

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ESTATÍSTICA E MODELAGEM  
QUANTITATIVA**

**FATORES QUE INFLUENCIAM A HIPERTENSÃO DIAGNOSTICADA  
EM MOTORISTAS E COBRADORES DE UMA EMPRESA DO  
TRANSPORTE COLETIVO URBANO DE SANTA MARIA, RS**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**Thaís Batistela Perez**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2009**

**FATORES QUE INFLUENCIAM A HIPERTENSÃO  
DIAGNOSTICADA EM MOTORISTAS E  
COBRADORES DE UMA EMPRESA DO  
TRANSPORTE COLETIVO URBANO DE SANTA  
MARIA, RS**

por

**Thaís Batistela Perez**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Estatística e Modelagem Quantitativa.**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciane Flores Jacobi**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2009**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Naturais e Exatas  
Curso de Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Monografia de Especialização

**FATORES QUE INFLUENCIAM A HIPERTENSÃO DIAGNOSTICADA  
EM MOTORISTAS E COBRADORES DE UMA EMPRESA DO  
TRANSPORTE COLETIVO URBANO DE SANTA MARIA, RS**

Elaborada por  
**Thaís Batistela Perez**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Especialista em Estatística e Modelagem Quantitativa**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Luciane Flores Jacobi, Dra.**  
(Presidente/Orientador)

**Adriano Mendonça Souza, Dr. (UFSM)**

**Roselaine Ruviano Zanini, Dra. (UFSM)**

Santa Maria, 30 de março de 2009.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao término desta monografia, gostaria de registrar meus agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram para sua construção.

À professora e minha orientadora Luciane Flores Jacobi, pela paciência, amizade e dedicação.

À empresa Expresso Medianeira, em especial ao Sr. Edone e à Técnica em Enfermagem Rosane, pela colaboração durante o desenvolvimento do trabalho.

À minha mãe e ao meu esposo, pela compreensão e carinho.

A todos aqueles que, mesmo não tendo seus nomes citados, estiveram presentes, acreditando na realização deste trabalho.

## RESUMO

Monografia de Especialização  
Curso de Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa  
Universidade Federal de Santa Maria

### **FATORES QUE INFLUENCIAM A HIPERTENSÃO DIAGNOSTICADA EM MOTORISTAS E COBRADORES DE UMA EMPRESA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO DE SANTA MARIA, RS**

**AUTORA: THAÍS BATISTELA PEREZ**

ORIENTADORA: LUCIANE FLORES JACOBI

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 30 de março de 2009.

A hipertensão é uma das doenças mais perigosas existentes atualmente, pois por apresentar sintomas comuns a outras doenças, como: tontura, náuseas e dores de cabeça. Muitas vezes não é percebida e conseqüentemente não é tratada podendo ser letal. Entre janeiro de 2006 e dezembro de 2007, realizou-se um estudo com motoristas e cobradores da empresa de transporte coletivo urbano Expresso Medianeira de Santa Maria - RS. O objetivo deste estudo foi verificar quais fatores associados à hipertensão se diferenciavam entre os hipertensos e monotensos, e de determinar a prevalência e os fatores de risco associados à hipertensão, obter um modelo logístico que descreva como as chances de ser hipertenso estão relacionadas com as variáveis investigadas. Foram estudados 79 colaboradores, observando-se uma prevalência de 11,4% de hipertensos, com Intervalo de Confiança (IC) de 95% (4,1% à 17,9%), sendo que entre os hipertensos 55% são motoristas. Ao término da pesquisa conclui-se que o peso dos hipertensos foi maior do que dos monotensos ( $p=0,02$ ; IC: 82Kg-104Kg e 79Kg-85Kg respectivamente), também ocorrendo com o IMC, ( $p<0,01$ ; IC: 27Kg/m<sup>2</sup>-34Kg/m<sup>2</sup> e 26Kg/m<sup>2</sup>-27Kg/m<sup>2</sup> respectivamente). Verificou-se diferença significativa entre os dois grupos nas variáveis pressão alta diagnosticada ( $p<0,01$ ), ingestão de medicamento para controlar a pressão ( $p<0,01$ ), triglicérides ( $p=0,04$ ) e colesterol ( $p<0,01$ ), que nos hipertensos estava acima do recomendado em 22,22% e nos monotensos esse percentual foi de apenas 1,43%. Pelo modelo logístico ajustado verificou-se que o único fator de risco relacionado à hipertensão foi o índice de massa corporal (IMC), ( $p<0,01$ ). Portanto controlar o peso é a principal ação para se evitar a hipertensão arterial.

Palavras-chaves: hipertensão arterial; transporte coletivo urbano; regressão logística.

## **ABSTRACT**

Specialization Monograph  
Specialization Course in Statistic and Quantitative Modeling  
Universidade Federal de Santa Maria

### **INFLUENTIAL FACTORS ON THE HYPERTENSION DIAGNOSED IN DRIVERS AND CONDUCTORS OF THE URBAN BUS TRANSPORT COMPANY EXPRESSO MEDIANEIRA FROM SANTA MARIA, RS**

**AUTHOR: THAÍS BATISTELA PEREZ**

**ADVISOR: LUCIANE FLORES JACOBI**

Date and Place of Defense: Santa Maria, March 30, 2009

Hypertension is one of the most dangerous current diseases because by presenting common symptoms to other illnesses such as dizziness, nausea and headaches, it is often not perceived and, consequently, not treated, being able to lead to death. Between January 2006 and December 2007 a study was developed with drivers and conductors belonging to the Urban Bus Transport Company Expresso Medianeira from Santa Maria, RS with the purpose of verifying which hypertension-related factors differed between hypertensives and normotensives, determining the prevalence and the risk factors associated to hypertension, as well as to obtain a logistic model capable to describe how the chances of being hypertensive are related to the investigated variables. Seventy nine voluntary were studied and we have observed a 11,4% prevalence of hypertensives with trust interval (IC) of 95% (4,1% to 17,9%), with 55% of them being drivers. At the ending of the research we conclude that the hypertensives' weight was larger than that of the normotensives ( $p=0,02$ ; IC: 82Kg-104Kg and 79Kg-85Kg respectively), and the same occurred with the IMC ( $p<0,01$ ; IC: 27Kg/m<sup>2</sup>-34Kg/m<sup>2</sup> and 26Kg/m<sup>2</sup>-27Kg/m<sup>2</sup> respectively). A significant difference was verified between both groups in variables high pressure diagnosed ( $p<0,01$ ), ingestion of medication for pressure control ( $p<0,01$ ), triglycerides ( $p=0,04$ ), and cholesterol, which in hypertensives was above the ideal level in 22,22% and in normotensives that percentage was of only 1,43%. It was verified by the adjusted logistic model that the only risk factor related to hypertension was the body mass index (IMC) ( $p<0,01$ ). Therefore, controlling the weight is the main action in order to avoid blood hypertension.

**Keywords:** blood hypertension, urban bus transport, logistic regression

## **LISTAS DE TABELAS**

TABELA 1 – Distribuição 2x2: cruzamento de duas variáveis com dois fatores.....	20
TABELA 2 – Distribuição das variáveis relacionadas à hipertensão.....	33
TABELA 3 – Média e intervalo de confiança para as variáveis peso e IMC, para os grupos de hipertensos e monotensos.....	34
TABELA 4 – Variáveis candidatas a entrar no modelo de regressão logística multivariável (p < 20%).....	35
TABELA 5 – Resultados da regressão logística multivariável.....	36

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DE – Doente exposto;

DNE – Doente não exposto;

IC – Intervalo de Confiança;

IMC – Índice de Massa Corporal;

OR – Razão de *Odds*;

ORE – Razão de *Odds* no grupo dos expostos;

ORNE – Razão de *Odds* no grupo dos não expostos;

PA – Pressão Arterial;

RR – Risco Relativo;

SBH – Sociedade Brasileira de Hipertensão;

SP – São Paulo;

UFMA – Universidade Federal do Maranhão.

.



## **LISTA DE ANEXOS E APÊNDICES**

APÊNDICE A – Questionário respondido pelos motoristas e cobradores.....	44
-------------------------------------------------------------------------	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1.1 Objetivos</b> .....	13
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos.....	13
<b>1.2 Justificativa</b> .....	14
<b>1.3 Estrutura do trabalho</b> .....	14
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	16
<b>2.1 Relação entre ocupação e hipertensão</b> .....	16
<b>2.2 Conceitos estatísticos básicos</b> .....	18
2.2.1 Tipos de variáveis.....	18
2.2.2 Níveis de mensuração de variáveis.....	19
<b>2.3 Razão de chances ou <i>Odds ratio</i></b> .....	20
<b>2.4 Intervalo de confiança</b> .....	21
2.4.1 Estimação de parâmetros.....	21
2.4.2 Estimativa pontual e intervalar.....	22
2.4.3 Intervalo de confiança para proporção populacional.....	22
<b>2.5 Teses de hipóteses</b> .....	23
2.5.1 Hipótese estatística.....	23
2.5.2 Teste de hipótese para proporção populacional.....	23
2.5.3 Teste de hipótese para diferença entre duas médias com	

variâncias populacionais desconhecidas e supostamente iguais.....	24
<b>2.6 Regressão.....</b>	<b>25</b>
2.6.1 Análise de regressão.....	25
2.6.2 Regressão logística binária.....	26
2.6.3 Pressuposições do modelo de regressão logística.....	27
2.6.4 Seleção de modelos.....	27
2.6.5 Teste de significância para os parâmetros estimados (Wald).....	28
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>29</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>43</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Conforme a cartilha do hipertenso da Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH), a hipertensão arterial ou pressão alta existe quando a pressão medida várias vezes é igual ou superior a 140 mmHg (sistólica) por 90 mmHg (diastólica). Isso acontece porque os vasos nos quais o sangue circula se contraem e fazem com que a pressão do sangue se eleve.

Esta doença é muito comum e segundo a SBH acomete uma em cada cinco pessoas e entre os idosos ela chega a atacar uma em cada duas pessoas. Na maioria das pessoas que tem pressão alta, esta aparece porque é herdada dos pais, mas hábitos de vida inadequados também são importantes: a obesidade, a ingestão excessiva de sal ou de bebida alcoólica e a inatividade física podem contribuir para o aparecimento da pressão alta, conforme afirma a cartilha do hipertenso da SBH.

A pressão alta é uma doença crônica e dura a vida toda. Ela pode ser controlada, mas não curada. Na maioria das vezes, não se conhece o que causa a pressão alta. O tratamento para pressão alta deve ser feito com remédios que ajudam a controlar a pressão e com hábitos de vida saudáveis, como diminuir a ingestão de sal e bebidas alcoólicas, controlar o peso, fazer exercícios físicos, evitar o fumo e controlar os níveis de colesterol, glicose, triglicerídeos e o estresse. O Ministério da Saúde, em campanha realizada em 2004, obteve uma prevalência de 15% de hipertensos entre homens com hábitos saudáveis de vida no Rio Grande do Sul.

O estudo da hipertensão arterial já melhorou muito com a incorporação das variáveis sociais como o estresse, o ruído no local de trabalho, entre outras; na discussão dos fatores de determinação da doença, embora ainda seja considerada uma das doenças associadas a meios urbanos (Costa; Klein, 1985), ainda está em estudo os fatores que realmente a determinam.

Estas variáveis sociais são fatores que atuam diretamente no dia-a-dia das pessoas e com os operários do setor do transporte coletivo não é diferente, pois esse setor está sendo considerado, atualmente, um dos maiores problemas urbanos a serem resolvidos, devido a infraestrutura rodoviária ultrapassada das cidades, as superlotações, a frota insuficiente e muitas vezes precária das empresas e os baixos salários do seu funcionalismo. Tudo isso faz com que seus funcionários vivam sob

constante estresse e tempo acumulado de trabalho. Em um estudo realizado em 1993 com 839 motoristas e cobradores do transporte coletivo urbano da cidade de Campinas no estado de São Paulo, Cordeiro, et al (1993) concluiu uma associação positiva entre pressão arterial diastólica alta e tempo acumulado de trabalho, porém não foi estabelecida qualquer relação de causa e efeito entre trabalho e hipertensão.

Este trabalho tem como objetivo verificar quais fatores associados à hipertensão diferem entre o grupo dos hipertensos e dos normotensos e determinar a prevalência e os fatores de risco associados à hipertensão, obtendo um modelo logístico que descreva como as chances de ser hipertenso estão relacionadas com as variáveis investigadas.

## **1.1 Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um estudo entre motoristas e cobradores do transporte coletivo urbano de uma empresa de Santa Maria – RS, para determinar a prevalência e os fatores de risco associados à hipertensão arterial.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- ❖ Estudar o desenvolvimento da hipertensão em motoristas e cobradores de uma empresa de transporte coletivo urbano de Santa Maria;
- ❖ Determinar as principais diferenças entre os grupos dos hipertensos e dos normotensos;
- ❖ Verificar as variáveis associadas à hipertensão;
- ❖ Encontrar um modelo que descreva como a chance de ser hipertenso está relacionada com as variáveis investigadas;

## **1.2 Justificativa**

A hipertensão é considerada uma doença silenciosa, pois na maioria dos casos não são observados quaisquer sintomas no paciente. Sabe-se que é uma doença incurável, mas que pode ser controlada. A hipertensão também já é considerada uma das doenças associadas a meios urbanos devido ao alto nível de estresse. O transporte coletivo urbano é um grande problema enfrentado nos meios urbanos hoje em dia. Isso faz com que os funcionários desse setor vivam sob constante estresse e tenham uma jornada de trabalho intensa.

Por se tratar de um setor muito importante, o mesmo tende a preocupar-se mais com a saúde do seu funcionalismo e com isso, o presente estudo vem a contribuir na busca de um levantamento das causas da hipertensão.

Considerando também que a empresa Expresso Medianeira já possui alguns programas voltados para a saúde de seus funcionários, como por exemplo: “Perca peso, ganhe saúde”, “Ginástica Laboral”, entre outros; acredita-se que este estudo será de grande interesse para a empresa.

Através desse estudo a empresa poderá orientar sobre os principais fatores que elevam a pressão arterial dos seus colaboradores, contribuindo para que diminua o número de atestados médicos e conseqüentemente evitando até possíveis acidentes de trabalho devido ao mal estar de algum colaborador.

## **1.3 Estrutura do trabalho**

Para atingir os objetivos propostos, este trabalho foi constituído nos seguintes capítulos.

O Capítulo 1 apresenta uma introdução ao tema do trabalho, que contém os objetivos e a justificativa além de sua estrutura.

O Capítulo 2 mostra a Revisão Bibliográfica, abordando alguns trabalhos e resultados obtidos sobre a hipertensão. Também são apresentados alguns conceitos usados na análise da amostra estudada e uma fundamentação teórica sobre regressão logística binária.

No Capítulo 3 está descrita a metodologia empregada no levantamento e na análise dos dados coletados.

No Capítulo 4 são apresentados os resultados e a discussão dos mesmos.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões obtidas neste estudo. No Capítulo 6 se encontram as referências bibliográficas.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Relação entre ocupação e hipertensão**

A hipertensão está entre os principais fatores de risco responsáveis pela maior parte das mortes e doenças do mundo, segundo o relatório mundial da saúde de 2002.

No Brasil, segundo a SBH, a hipertensão representa a maior causa de mortes. Pessoas com diabetes e hipertensão somam 23 milhões.

Em um estudo comparativo das condições de saúde dos profissionais do setor de transporte de cargas e de passageiros aos demais setores da economia nos estados brasileiros, baseado em dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 1998, Neri, Soares e Soares (2005), observaram que na análise para grupos ocupacionais os motoristas apresentaram chances aumentadas em 191,0% e 213,0% de adquirir hipertensão e doenças do coração, respectivamente, em relação aos profissionais da educação física. O mesmo se observou em relação aos cobradores, que apresentaram chances aumentadas em 148,0% e 283,0% de apresentar hipertensão e doenças do coração.

Segundo reportagem exibida pelo Programa Fantástico da Rede Globo em 03 de abril de 2005, quarenta e cinco milhões de brasileiros eram hipertensos, pois possuíam a pressão arterial acima de 140 mmHg por 90 mmHg. Destes, apenas sete milhões estavam sendo tratados. A hipertensão é a causa de 60% dos ataques cardíacos e 80% dos derrames cerebrais, mas o que pouca gente sabe é que a pressão alta provoca sofrimento dos rins, levando a insuficiência renal. Grande parte dos doentes que precisam ser submetidos à diálise enquanto aguardam o transplante de rim chegaram a esse estágio por causa da pressão alta.



Em um estudo realizado com 70 indivíduos portadores de hipertensão arterial Pessuto e Carvalho (1998), concluíram que 62,8% não praticavam atividade física, 25,6% declaram-se fumantes e 17% assumiram ingerir bebida alcoólica.

Em uma pesquisa realizada em Ribeirão Preto-SP com 109 participantes Alves (2006), observou que 46,8% foram diagnosticados hipertensos. Desses 64,7% foram classificados como portadores de hipertensão essencial (pessoas portadoras de hipertensão clínica) e 35,3% como portadores de hipertensão do avental branco (pessoas que somente possuem a pressão elevada quando frente a um profissional da área da saúde). Constatou-se, também, que 78,8% dos hipertensos essenciais e 72,2% dos hipertensos do avental branco possuem histórico familiar de hipertensão arterial. Quanto ao índice de massa corporal (IMC), 44,4% dos hipertensos essenciais e 35,7% dos hipertensos do avental branco foram classificados na categoria obesidade grau I ou II.

Em um estudo realizado com 501 motoristas e 338 cobradores sobre a associação entre hipertensão arterial sistêmica e o tempo acumulado de trabalho na categoria profissional de motoristas e cobradores do transporte coletivo urbano da cidade de Campinas-SP entre fevereiro de 1987 e março de 1990, Cordeiro *et al* (1993), constataram, através de um modelo de regressão múltipla, que existe associação positiva entre pressão arterial diastólica alta e tempo acumulado de trabalho ( $p = 0,03$ ). Obtiveram, também, associação positiva entre pressão arterial diastólica alta e idade ( $p < 0,01$ ).

Em estudo sobre pressão arterial em Volta Redonda – RJ, Klein e Araújo (1985), no ano de 1979 estimaram que de cada 10 adultos, de 20 a 74 anos de idade, um era hipertenso no momento do estudo, ou seja, uma prevalência de 10%. Também examinaram as relações entre fumo, bebida alcoólica, migração, instrução, ocupação e agregação familiar com a pressão arterial e constataram que quanto ao fumo não foi possível estabelecer diferenças significativas entre médias de pressões e prevalência de hipertensos entre fumantes e não-fumantes. Em relação ao consumo de álcool observaram que a tendência é de não-bebedores apresentarem médias e prevalências mais baixas e de bebedores regulares as mais altas, com os bebedores ocasionais em posição intermediária. Quanto à migração não foi encontrada diferença significativa entre as médias de pressão e a prevalência de

hipertensão dos indivíduos naturais de Volta Redonda e indivíduos vindo de outras localidades. Também verificaram a tendência de queda da média da pressão arterial sistólica e da proporção de hipertensos à medida que o grau de instrução aumenta. Em se tratando da ocupação, concluíram que existe diferença significativa entre médias e prevalência dos grupos de ocupação, sendo que o grupo socialmente mais privilegiado apresentou os índices mais baixos, já os indivíduos da prestação de serviço apresentaram médias e prevalências mais elevadas. Constataram, ainda, que o grupo de indivíduos que tem pelo menos um dos pais portadores de hipertensão apresentou níveis mais elevados de médias de pressão arterial e de prevalência de hipertensão do que o grupo que declarou não possuir histórico familiar da doença.

Segundo Costa e Klein (1985), 40% das mortes por doenças coronarianas são acompanhadas de hipertensão e que pelo menos um entre oito óbitos por todas as causas é devido à hipertensão. Ele também afirma que, conforme sua pesquisa, o grupo socialmente mais privilegiado de profissionais de nível universitário e de pessoas donas do seu próprio negócio mostrou os índices mais baixos de pressão e prevalência de hipertensão.

Em estudo realizado por Klein, et al (1995), na Ilha do Governador, uma das regiões administrativas do município do Rio de Janeiro, encontrou-se uma prevalência de 16,1% ( $\pm$  2,8% para um intervalo de confiança de 95%) de hipertensos em uma amostra composta de pessoas a partir de 20 anos de idade.

## **2.2 Conceitos estatísticos básicos**

### **2.2.1 Tipos de variáveis**

Variável é um símbolo que pode assumir resultados de um conjunto, que lhe são atribuídos. Mensuração de variáveis é o processo que consiste em atribuir números a objetos ou observações. As variáveis podem ser classificadas em:

a) **Variáveis qualitativas (categóricas ou de atributos):** indica alguma propriedade do fenômeno de observação. As variáveis categóricas que podem assumir apenas dois valores são denominadas **dicotômicas**.

b) **Variáveis quantitativas:** são aquelas variáveis que expressam quantidades, por exemplo, idade, peso, altura, etc. Podem ser classificadas em variáveis quantitativas discretas e contínuas. As **discretas** podem assumir apenas alguns valores de um conjunto e resultam de uma contagem, por exemplo, idade, número de filhos. As **contínuas** são aquelas que, teoricamente, podem assumir qualquer valor de um conjunto, resultado de uma medição em qualquer grau de precisão, como por exemplo, o número de valores possíveis para o peso corporal que é limitado pela sensibilidade do equipamento usado para medição (LOPES, 1999).

### 2.2.2 Níveis de mensuração das variáveis

Nível de mensuração é a escala na qual a variável investigada foi medida. O nível de mensuração é uma informação básica que o pesquisador precisa saber para escolher a técnica estatística que poderá ser aplicada no seu conjunto de dados.

Existem quatro níveis de mensuração, conforme Siegel; Castellan (2006), nominal, ordinal, intervalar e de razão:

a) **Escala nominal ou categórica:** Ocorre quando números ou outros símbolos são usados simplesmente para classificar um objeto, pessoa ou característica.

b) **Escala ordinal ou por postos:** Ocorre quando a variável em estudo é dividida em categorias ordenadas existindo uma relação de ordem do tipo maior que. Ou seja, quando os elementos de uma categoria de uma escala não sejam somente

diferentes dos elementos em outra categoria da mesma escala, mas que exista certo tipo de relação entre eles.

**c) Escala intervalar:** Quando possui todas as características de uma escala ordinal e, além disso, se conhece as distâncias entre dois números quaisquer da escala. A unidade de mensuração e o ponto zero são arbitrários.

**d) Escala de razões:** Quando uma escala possui as características de uma escala intervalar, porém apresenta um ponto de origem, ou seja, um verdadeiro ponto zero.

### 2.3 Razão de Chances ou *Odds Ratio*

Segundo Medronho et al (2003), *Odds Ratio (OR)* é a chance que o indivíduo tem de desenvolver a doença estando exposto ao risco em relação ao grupo de não expostos, esta medida também é chamada de razão de chances ou razão de *odds*.

A chance da doença ocorrer é uma medida do tipo razão, onde o numerador (probabilidade de ocorrer a doença) não está contido no denominador (1 - probabilidade de ocorrer a doença ou complemento da probabilidade de ocorrência da doença).

Considere a Tabela 01 que representa o cruzamento de duas variáveis com dois fatores.

**Tabela 01 – Distribuição 2x2: Cruzamento de duas variáveis com dois fatores.**

	Doença	
Fator	Doente	Não Doente
Exposto	a	b
Não Exposto	c	d

Onde: a: doentes expostos;  
 b: não doentes expostos;  
 c: doentes não expostos;  
 d: não doentes não expostos.

Com base na Tabela 1, a razão de chance é calculada da seguinte maneira:

$$\text{Chance de ocorrer a doença (OR)} = \frac{\frac{a+c}{a+b+c+d}}{1 - \left( \frac{a+c}{a+b+c+d} \right)} = \frac{a+c}{b+d}$$

A razão de chances é muito utilizada como medida de associação em Epidemiologia.

Veja a chance de ocorrência da doença no grupo dos expostos (OR<sub>E</sub>):

$$\text{Chance } D_E = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{b}{a+b}} = \frac{a}{b}$$

E no grupo não exposto (OR<sub>NE</sub>):

$$\text{Chance } D_{NE} = \frac{\frac{c}{c+d}}{\frac{d}{c+d}} = \frac{c}{d}$$

## 2.4 Intervalo de Confiança

### 2.4.1 Estimação de Parâmetros

Pode-se compreender uma estimativa como sendo uma tentativa de avaliar algo desconhecido (ARANGO, 2005).

A estimação consiste em utilizar dados amostrais para estimar os valores de parâmetros populacionais desconhecidos, como, por exemplo, média; desvio padrão e proporção populacional (ARANGO, 2005).

#### 2.4.2 Estimativa Pontual e Intervalar

As estatísticas amostrais, conforme Arango (2005) são utilizadas como estimadores dos parâmetros populacionais.

- a) Estimativa Pontual: é baseada em um único valor ou ponto do parâmetro. A média amostral é um exemplo de estimativa pontual.
- b) Estimativa Intervalar: segundo Arango (2005), o fato das estimativas pontuais não serem seguras impõe-se a necessidade de definir um intervalo de valores possíveis para a estimativa. Este intervalo denomina-se Intervalo de Confiança (IC).

Devido a variabilidade amostral, é comum ser usada uma estimativa intervalar, com certo nível de confiança  $(1-\alpha)$  ou de significância  $\alpha$ , para acompanhar a estimativa pontual (ARANGO, 2005).

#### 2.4.3 Intervalo de Confiança para proporção populacional

Segundo Arango (2005), este intervalo pode ser calculado da seguinte maneira:

$$P(\hat{p} - e_0 < p < \hat{p} + e_0) = 1 - \alpha$$

Onde: -  $\hat{p}$  e  $\hat{q}$  são proporções amostrais, sendo  $\hat{q} = 1 - \hat{p}$ .

-  $e_0$  é o erro amostral que para uma distribuição normal é calculado da seguinte forma:  $e_0 = Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}$ ,

sendo  $n$  o tamanho da amostra;

## 2.5 Testes de Hipóteses

Segundo, Siegel e Castellan (2006), teste de hipótese é uma decisão usada para aceitar ou rejeitar uma hipótese estatística levantada pelo pesquisador baseada nos dados amostrais.

### 2.5.1 Hipótese Estatística

Uma hipótese estatística é uma pressuposição sobre um determinado problema que está sujeita a uma comprovação. O mecanismo de comprovação é chamado de teste de hipótese. A verificação ou não da veracidade de uma hipótese é denominada conclusão.

Por convenção, a primeira hipótese é denominada hipótese nula e a segunda, oposta à primeira, é chamada hipótese alternativa (ARANGO, 2005).

### 2.5.2 Teste de Hipótese para proporção populacional

Conforme Arango (2005), o teste de hipótese para proporção populacional é calculado da seguinte forma:

Hipóteses:  $H_0: p = p_0$

$H_1: p \neq p_0$  ou

$H_1: p > p_0$  ou

$H_1: p < p_0$

Estatística calculada: 
$$Z_c = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0 q_0}{n}}}$$

Onde: -  $p_0$  = valor suposto para o parâmetro na hipótese  $H_0$ ;

-  $q_0 = 1 - p_0$ .

Para a conclusão do teste deve-se comparar o valor obtido em  $Z_c$  com o valor da tabela da distribuição normal padronizada ( $Z_{tab}$ ).

### 2.5.3 Teste de hipótese para diferença entre duas médias com variâncias populacionais desconhecidas e supostamente iguais

Conforme Arango, (2005), o teste de hipótese para diferença entre duas médias com variâncias populacionais desconhecidas e supostamente iguais é calculado da seguinte maneira:

Hipóteses:  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = \Delta = 0$

$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq \Delta$  (bilateral), ou

$H_1: \mu_1 - \mu_2 > \Delta$  (unilateral à direita), ou

$H_1: \mu_1 - \mu_2 < \Delta$  (unilateral à esquerda).

Estatística calculada: 
$$t_c = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - \Delta}{s' \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

onde: 
$$s' = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$\Delta = \mu_1 - \mu_2 = 0$

Para a conclusão do teste deve-se comparar o valor obtido em  $t_c$  com o valor da tabela t de Student, com  $\alpha$  e  $\delta = n_1 + n_2 - 2$  graus de liberdade ( $t_{tab}$ ).



A regra de decisão para ambos os teste de hipóteses é, respectivamente:

- a) se  $-Z_{tab} < Z_c < Z_{tab}$  ou  $-t_{tab} < t_c < t_{tab}$ , aceita-se a hipótese nula;
- b) se  $Z_c > Z_{tab}$  ou  $t_c > t_{tab}$ , rejeita-se a hipótese nula;
- c) se  $Z_c < -Z_{tab}$  ou  $t_c < -t_{tab}$ , rejeita-se a hipótese nula;

## 2.6 Regressão

Regressão é uma técnica que permite explorar e inferir a relação de uma variável dependente (variável de resposta) com variáveis independentes específicas (variáveis explicatórias). A análise da regressão pode ser usada como um método descritivo da análise de dados (como, por exemplo, o ajustamento de curvas) sem serem necessárias quaisquer suposições acerca dos processos que permitiram gerar os dados. Regressão designa também uma equação matemática que descreva a relação entre duas ou mais variáveis (REGRESSÃO...,2009).

### 2.6.1 Análise de Regressão

Segundo Arango (2005), a análise de regressão é um método estatístico que possibilita estimar o valor de uma variável partindo do valor dado a outra(s) variável(s), para estudar as relações existentes entre elas ou prever o seu comportamento. Veja alguns tipos de regressão:

- a) Regressão simples: tem uma única variável explicativa e a estimação de valores pode ser feita através de uma regressão linear simples ou de formas não lineares como: Curva de grau  $i$ , exponencial de base neperiana, exponencial de base ajustável, geométrica, logarítmica, hiperbólica e logística.

b) Regressão múltipla: é utilizada para estimar valores para uma variável dependente a partir de duas ou mais variáveis independentes. Além da regressão linear múltipla temos, também, a regressão logística múltipla.

## 2.6.2 Regressão Logística Binária

Segundo o Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), nos estudos epidemiológicos, o maior interesse do pesquisador é saber qual a relação entre uma ou mais variáveis que refletem a exposição da doença (efeito). Isto é, deseja-se saber qual a probabilidade de ocorrência da doença, conhecendo-se como se dá a exposição. A probabilidade de desenvolvimento da doença varia entre 0 e 1. Para cada indivíduo a doença é um evento dicotômico, que pode ser entendido como 1 quando a doença ocorre e 0 quando esta não ocorre.

No modelo logístico, usa-se os valores de uma série de variáveis independentes para prever a ocorrência ou não da doença (variável dependente). Portanto, todas as variáveis consideradas no modelo estão controladas entre si. Como é trabalhado com uma série de variáveis independentes, trata-se de um problema multivariável, afirma Arango (2005).

Segundo Medronho (2003), a função logística é perfeitamente aplicável aos problemas epidemiológicos, pois também varia entre 0 e 1. É uma função em forma de S alongado. Seu modelo calcula a probabilidade do efeito da seguinte maneira:

$$P(X) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum \beta_i X_i)}}$$

Os termos  $\alpha$  e  $\beta$  representam parâmetros desconhecidos que serão estimados com base nos dados amostrais. Portanto, estimando estes parâmetros e conhecendo os valores das variáveis para um determinado número de indivíduo, aplica-se a fórmula acima para calcular a probabilidade de que estes indivíduos desenvolvam a doença.

### 2.6.3 Pressuposições do Modelo de Regressão Logística

Segundo Hosmer & Lemeshow (1989 apud TRINDADE, 2004), o modelo de Regressão Logística admite as seguintes pressuposições:

- a) não assume linearidade entre as variáveis independentes e dependentes, mas entre o logaritmo natural da *Odds* da variável dependente dicotômica.
- b) a variável dependente não precisa ser normalmente distribuída;
- c) a variável dependente não precisa ser homocedástica para cada nível das variáveis independentes, ou seja, não há pressuposição de homogeneidade de variância;
- d) os erros não são assumidos normalmente distribuídos;
- e) não requer que as variáveis independentes sejam intervalares nem ilimitadas.

### 2.6.4 Seleção de Modelos

Uma vez definido os fatores a serem incluídos num modelo logístico, precisa-se saber qual a melhor maneira de encontrar um modelo reduzido que inclua apenas as covariáveis e interações mais importantes para explicar a probabilidade de desenvolvimento da doença. A questão de interpretação dos parâmetros é muito importante num modelo logístico, pois uma forma puramente mecânica de seleção pode levar a um modelo sem sentido e de difícil interpretação. Portanto, a seleção de um modelo logístico deve ser um processo misto de seleção estatística e bom senso (PAULA, 2004).

Um dos métodos mais utilizados para seleção de covariáveis em regressão logística é o método *stepwise*. Este método baseia-se num algoritmo misto de inclusão e exclusão de covariáveis conforme a importância das mesmas de acordo com um critério estatístico. O grau de importância das covariáveis pode ser

verificado pela análise da estatística de Wald, seguindo o ajuste do modelo multivariável (PAULA, 2004).

Conforme Paula (2004) é comum que algumas covariáveis de interesse para o pesquisador ou com algum significado no estudo sejam mantidas no modelo desde o início, mesmo que não sejam estatisticamente significativas. Também é normal que a seleção seja feita dentre aquelas covariáveis de interesse ou com algum significado no problema.

A significância dos parâmetros pode ser verificada através da estatística de Wald. Ela fornece a significância estatística para cada coeficiente estimado, de modo que o teste de hipótese possa ocorrer como acontece na regressão múltipla (HAIR, et al, 2005).

#### 2.6.5 Teste de significância para os parâmetros estimados (Wald)

Deve-se testar as seguintes hipóteses:

$$H_0 = \beta_k = 0; \quad H_1 = \beta_k \neq 0.$$

Segundo Hosmer & Lemeshow (1989 apud TRINDADE, 2004) a estatística de Wald (W) é muito usada para testar a significância individual dos coeficientes da regressão logística para cada variável independente, ou seja, verificar se a hipótese nula de que um particular coeficiente logit é zero. A estatística de Wald é dada por:

$$W = \left( \frac{\beta_k}{SE(\beta_k)} \right)^2 \sim \chi^2_{\delta}, \text{ com } \delta = \text{graus de liberdade}$$

Onde:  $\delta = 1$ , se a variável é contínua;

$\delta = m - 1$ , se a variável não é contínua, sendo m o número de categorias da mesma;

$\beta_k$  é o coeficiente logit;

$SE(\beta_k)$  é o erro padrão do coeficiente logit.

### 3 METODOLOGIA

Foram estudados 79 colaboradores de uma empresa de transporte coletivo urbano, sendo 40 motoristas e 39 cobradores. Os dados referentes à medição da pressão arterial foram fornecidos pela técnica em enfermagem e as informações referentes às características individuais foram obtidas através de um questionário (Apêndice A) contendo perguntas sobre as variáveis que influenciam na hipertensão.

Os indivíduos foram divididos em dois grupos: hipertensos (pressão arterial elevada) e monotensos (pressão arterial normal), para esta classificação foi considerado hipertenso indivíduos com média de pressão arterial igual ou superior a 140 mmHg por 90 mmHg, conforme recomendado pelas Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. O índice de massa corpórea (IMC) foi obtido dividindo-se o peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros. Os valores de IMC foram classificados em: IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup> (baixo peso); IMC de 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup> (normal); IMC de 25-29,9 Kg/m<sup>2</sup> (sobrepeso), IMC de 30-34,9 kg/m<sup>2</sup> (obesidade grau I), IMC de 35-39,9 kg/m<sup>2</sup> (obesidade grau II), IMC ≥ 40 kg/m<sup>2</sup> (obesidade grau III), segundo determina a Associação Brasileira para o estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica.

Primeiramente, efetuou-se uma análise descritiva das variáveis de risco e verificou-se a normalidade dos dados depois calculou-se um intervalo de confiança (IC) para a proporção de indivíduos hipertensos e realizou-se um teste de hipótese para média e para proporção populacional das variáveis quantitativas, além de se construir os IC para as variáveis que diferiram significativamente entre os grupos. O nível de significância adotado no teste de hipótese e no IC foi de 5%. Em seguida, realizou-se uma análise de regressão univariada para escolher as variáveis candidatas à inclusão no modelo multivariável, embora Hosmer & Lemeshow (1989 apud TRINDADE, 2004) recomende o uso de  $p < 0,25$  utilizou-se, neste estudo, um  $p < 0,20$ .

Posteriormente, utilizou-se uma análise de regressão logística multivariável, verificando o efeito das variáveis independentes na variável resposta, construindo assim um modelo de regressão logística que permitiu avaliar a chance de um

motorista ou cobrador da empresa de transporte coletivo urbano de Santa Maria ser hipertenso, em função das variáveis que se mostraram significativas ao nível de 5% e que geraram o modelo ajustado.

Foram utilizados a planilha eletrônica Excel e o software Statistica 6.0.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se entre os indivíduos analisados que 11,4% são hipertensos e entre os hipertensos 55% são motoristas.

Verificou-se, pelo IC, que a prevalência da hipertensão na amostra variou entre 4,1% e 17,9%, o que se aproxima de valores já encontrados na literatura. Um estudo realizado em 1980 em Volta Redonda, por Klein; Araújo (1985), encontrou prevalências da pressão arterial variando entre 2,9% a 16,0% na amostra estudada, também, concluíram que o hábito de fumar e a ingestão de bebida alcoólica são características dos indivíduos de médias mais elevadas de pressão arterial.

O Ministério da Saúde, em uma campanha realizada em 2004 em cinco regiões do Brasil em indivíduos com hábitos saudáveis de vida, afirmou que do total de indivíduos pesquisados 41% eram do sexo masculino e desses 37% apresentaram pressão arterial alta, sendo que no Rio Grande do Sul esse percentual foi de 15%.

No que diz respeito às variáveis de risco para a hipertensão, o IMC médio foi maior que 30Kg/m<sup>2</sup> (considerado obesidade) nos indivíduos hipertensos. Verificou-se então, que existe diferença significativa entre as médias das variáveis IMC ( $p < 0,01$ ) e peso ( $p = 0,02$ ) dos grupos estudados, assim como também seus níveis de colesterol diferiram significativamente ( $p = 0,03$ ). Nos hipertensos, o colesterol estava acima do recomendado em 22,22% dos colaboradores enquanto que entre os normotensos, esse percentual foi de apenas 1,43%, como é mostrado na Tabela 2.

Embora os hipertensos tenham uma média de peso maior, a medida da circunferência abdominal foi maior nos colaboradores normotensos. Em média, os hipertensos fazem menos refeições durante o dia e preferem mais os alimentos salgados, ao contrário do grupo dos normotensos.

**Tabela 2 – Distribuição das variáveis relacionadas à hipertensão.**

VARIÁVEIS	Hipertensos		Monotensos	
	n <sup>1</sup>	(%)	n <sup>1</sup>	%
Função				
Motorista	5	55,56	35	50,00
Cobrador	4	44,44	35	50,00
Situação Civil				
Casado	5	55,56	44	62,86
Solteiro	1	11,11	16	22,85
Viúvo	0	0,00	4	5,71
Divorciado	1	11,11	3	4,29
Divorciado e casado novamente	2	22,22	3	4,29
Outros	0	0,00	0	0,00
Preferência Alimentar				
Doce	0	0	57	83,82
Salgado	9	100	11	16,18
Álcool				
Sim	5	55,56	35	50,00
Não	4	44,44	35	50,00
Prática atividade física				
Sim	8	88,89	60	85,71
Não	1	11,11	10	14,29
Fumo				
Sim	1	11,11	9	12,86
Não	8	88,89	70	87,14
Já fumou				
Sim	2	22,22	15	24,59
Não	7	77,78	46	75,41
PA alta diagnosticada				
Sim	6	66,67	12	17,65
Não	3	33,33	56	82,35
Anti-Hipertensivo				
Sim	3	33,33	2	2,86
Não	6	66,67	68	97,14
Uso de outro medicamento				
Sim	2	25,00	4	5,71
Não	6	75,00	66	94,29
Doença renal				
Sim	0	0,00	4	5,80
Não	6	25,00	51	73,91
Não sei	2	75,00	14	20,29
Doença do coração				
Sim	1	11,11	58	82,86
Não	7	77,78	12	17,14
Não sei	1	11,11	0	0,00
Glicose Alta				
Sim	1	11,11	6	8,57
Não	7	66,67	4	5,71
Não sei	2	22,22	60	85,72
Colesterol Alto				
Sim	2	22,22	1	1,43
Não	5	55,56	59	84,29
Não sei	2	22,22	10	14,29
Triglicerídeo Alto				
Sim	2	22,22	3	4,35
Não	5	55,56	54	78,26
Não sei	2	22,22	12	17,39
Histórico familiar				
Sim	6	66,67	32	45,71
Não	3	33,33	32	45,71
Não sei	0	0,00	6	8,58
Ruído				
Sim	0	0	13	18,84
Não	7	77,78	27	39,13
Às vezes	2	22,22	26	37,68
Não sei	0	0	3	4,35
Passageiro				
Sim	2	22,22	16	22,86
Não	4	44,45	24	34,29
Às vezes	3	33,33	29	41,43
Não sei	0	0,00	1	1,42
Trânsito				
Sim	0	0,00	11	15,71
Não	5	55,56	29	41,43
Às vezes	3	33,33	28	40,00
Não sei	1	11,11	2	2,86

<sup>1</sup> o total (n) para cada variável difere devido à ocorrência de dados faltantes.



Construindo-se um intervalo de confiança para as variáveis peso e IMC, observou-se que os limites encontrados nos hipertensos é superior ao encontrado no grupo dos monotensos, como está representado na Tabela 3.

**Tabela 3 – Média e intervalo de confiança para as variáveis peso e IMC, para os grupos de hipertensos e monotensos.**

Variáveis	Média	IC 95%	
		Limite inferior	Limite superior
<b>Peso (Kg)</b>			
Hipertensos	93	82	104
Monotensos	83	79	85
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Hipertensos	31	27	34
Monotensos	27	26	27

Analisou-se as demais variáveis através de um teste de hipótese para proporção e observou-se que o grupo dos hipertensos relataram que já haviam tido pressão arterial alta enquanto que o outro grupo relatou o contrário ( $p < 0,01$ ). A maioria dos hipertensos já fazia uso de medicamento para controlar a pressão ao contrário dos monotensos ( $p < 0,01$ ), os níveis de colesterol e triglicérides foram considerados altos nos hipertensos enquanto que no outro grupo se manteve baixo ( $p < 0,01$  e  $p = 0,04$ , respectivamente).

A Tabela 4 apresenta as variáveis que se mostraram estatisticamente associadas à hipertensão dos motoristas e cobradores, na análise univariada, considerando-se o valor de  $p < 0,20$ . Ainda são apresentados os resultados das razões de *odds* (OR) e seus respectivos intervalos de confiança de 95%.

**Tabela 4 – Variáveis candidatas a entrar no modelo de regressão logística multivariável (p < 20%).**

Variáveis	Razão de odds	IC (95%)	p <sup>1</sup>
<b>Peso<sup>2</sup></b>	1,064	1,006-1,126	0,030
<b>IMC</b>	1,299	1,068-1,581	0,009
<b>Quantos dias pratica atividade física por semana</b>	0,647	0,347-1,207	0,171
<b>PA alta<sup>2</sup></b>	9,333	2,042-42,661	0,004
<b>Anti – hipertensivos<sup>2</sup></b>	17,000	2,361-122,430	0,005
<b>Outro medicamento<sup>2</sup></b>	5,500	0,829-36,478	0,077
<b>Colesterol alto</b>			0,048
<b>Sim</b>	10,000	0,584-171,202	
<b>Não</b>	0,424	0,072-2,491	
<b>Triglicerídeos alto</b>			0,154
<b>Sim</b>	4,000	0,388-41,228	
<b>Não</b>	0,556	0,096-3,213	

<sup>1</sup> Significância do teste de Wald para os coeficientes.

<sup>2</sup> Variável excluída da análise multivariável.

Devido à influência da variável peso na resposta da variável IMC, optou-se por manter no modelo apenas a variável IMC, inclusive pelo fato de que a variável peso é utilizada no cálculo do IMC.

Considerando o caso de se tratar de um indivíduo hipertenso, isto indica que sua pressão arterial já esteve alta várias vezes, por esse motivo retirou-se do modelo a variável PA alta. Pelo mesmo motivo, desconsiderou-se também a variável anti - hipertensivos.

A variável uso de outro medicamento foi eliminada pelo fato de necessitar de um conhecimento específico de cada medicamento para afirmar sobre sua influência em relação a hipertensão arterial.

A análise univariada mostrou que as variáveis: idade (p = 0,70), altura (p = 0,66), circunferência abdominal (p = 0,57), situação civil (p>0,41), preferência por alimento doce ou salgado (p>0,90), número de refeições diárias (p>0,90), ingestão de bebida alcoólica (p=0,75), prática de atividade física (p=0,72), tipo de atividade física (p>0,26), ser fumante (p=0,88), quantidade de cigarros fumados por dia (p=0,81), tempo de fumante (p=0,72), possuir doenças renal (p>0,90) ou do coração (p>0,90), possuir alto nível de glicose (p>0,36), ter histórico familiar (p=0,65) não

deveriam ser incluídas no modelo. Também as variáveis: número de horas trabalhadas por dia ( $p=0,32$ ), número de horas dormidas por dia ( $p=0,47$ ), barulho produzido no ambiente de trabalho ( $p=0,56$ ), estresse devido a algum passageiro ( $p=0,95$ ) ou ao trânsito ( $p=0,72$ ) não foram significativas estatisticamente. O que difere da literatura encontrada. Souza, Carvalho e Fernandes (2001), observaram que a exposição ocupacional prolongada a ruído foi um fator de risco para a hipertensão arterial, em estudo realizado com 775 trabalhadores de uma área de perfuração de petróleo.

Posteriormente, para selecionar as variáveis candidatas a entrar em cada modelo ajustado, levou-se em consideração o nível de significância de 5%.

Dessa maneira, foi construído um primeiro modelo incluindo as variáveis apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 5 – Resultados da regressão logística multivariável.**

Variáveis	Coefficiente de Regressão ( $\beta$ )	Erro padrão	Estatística de Wald	Razão de Odds	IC (95%)	$p^1$
<b>IMC</b>	0,246	0,117	4,422	1,279	1,017-1,608	0,035
<b>Quantos dias pratica atividade física por semana</b>	-0,468	0,370	1,604	0,626	0,303-1,292	0,205
<b>Colesterol alto</b>			1,430			0,489
<b>Sim</b>	19,390	26821,246	0,000	3E+008	0,000-0,000.	0,999
<b>Não</b>	-1,701	1,4234	1,430	0,182	0,011-2,967	0,232
<b>Triglicérides alto</b>			0,406			0,816
<b>Sim</b>	-18,110	26821,246	0,000	0,000	0,000-0,000.	0,999
<b>Não</b>	0,887	1,392	0,406	2,427	0,158-37,175	0,524

<sup>1</sup> Significância do teste de Wald para os coeficientes.

Considerando que as variáveis: quantos dias pratica atividade física por semana ( $p=0,20$ ), colesterol alto ( $p=0,99$ ) e triglicérides alto ( $p=0,99$ ); apresentaram níveis de significância maiores que 5%, as mesmas foram excluídas do modelo.

Sendo assim, foi construído um novo modelo incluindo apenas a variável  $X_1 =$  IMC ( $p = 0,004$ ).

Em termos de probabilidade tem-se:

$$P(Y/X) = \frac{1}{1+e^{-z}} = \frac{1}{1+e^{-(\alpha+\beta x)}}$$

Substituindo os coeficientes estimados na regressão logística multivariável, obteve-se o modelo:

$$P(Y/X) = \frac{1}{1+e^{-(-9,689+0,262x)}}$$

Com base no modelo final pode-se afirmar que o risco de adquirir a doença é de 29,9% a cada unidade de IMC aumentada (OR=1,299). Assim, por exemplo, a probabilidade que um indivíduo tem de ser hipertenso tendo um IMC igual 18,5 kg/m<sup>2</sup>, 25 kg/m<sup>2</sup>, 30 kg/m<sup>2</sup>, 35 kg/m<sup>2</sup> e 40 kg/m<sup>2</sup> é respectivamente:

$$P(Y/X = 18,5) = \frac{1}{1+e^{4,792}} = 0,82\%$$

$$P(Y/X = 25) = \frac{1}{1+e^{3,089}} = 4,36\%$$

$$P(Y/X = 30) = \frac{1}{1+e^{1,779}} = 14,44\%$$

$$P(Y/X = 35) = \frac{1}{1+e^{0,469}} = 38,49\%$$

$$P(Y/X = 40) = \frac{1}{1+e^{-0,841}} = 69,87\%$$

Portanto pode-se verificar que a obesidade, fator de alteração do IMC, é a peça chave para aumentar as chances de um indivíduo possuir ou não hipertensão, pois analisando os limites já estabelecidos anteriormente vemos que uma pessoa de baixo peso possui pouca probabilidade de ser hipertenso (0,82%), no entanto um indivíduo classificado como obeso grau I tem 14,44% de probabilidade de ter

pressão alta. Já em uma pessoa considerada obesa grau III a probabilidade de ter hipertensão é de quase 70%.

## 5 CONCLUSÃO

Ao final do estudo pode-se concluir que o índice de massa corporal foi o único fator de risco relacionado à hipertensão de motoristas e cobradores da empresa, embora as variáveis peso, dias que pratica atividade física por semana, o alto nível de colesterol e triglicérides tenham sido fatores iniciais de risco. Já a idade, a medida da circunferência abdominal, o hábito de fumar, ingestão de bebida alcoólica e ruído no ambiente de trabalho não foram fatores relevantes. Isso pode ter ocorrido pelo fato de se ter uma amostra considerada pequena para a regressão logística.

Sendo assim, este trabalho possibilitou de forma prática e econômica, levantar questões importantes em relação à hipertensão dos motoristas e cobradores da empresa, ficando como sugestão o controle do peso através de uma alimentação equilibrada e exercícios físicos, já que o peso é o fator principal de alteração do IMC.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. M. M. **Participação do óxido nítrico na hipertensão do avental branco**. 2006.103 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP, 2006.

ARANGO, H. G. **Bioestatística: teórica e computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. Calcule seu IMC (Índice de Massa Corporal). Disponível em: <<http://www.pop.com.br/barra.php?url=http://www.abeso.org.br/>> Acesso em: 13 de dez. 2008.

CORDEIRO, R. et al. Associação da pressão arterial diastólica com o tempo acumulado de trabalho entre motoristas e cobradores. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 27, n. 5, p.363-372, 1993.

COSTA, E. A.; KLEIN, C. H. Meio urbano e doenças cardiovasculares. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 312-305, 1985.

IMPrensa Pesquisa nacional mostrará como o brasileiro está se alimentando 20.05.2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/Consea/exec/noticias\\_antigas.cfm?cod=20010&ano=2008](http://www.planalto.gov.br/Consea/exec/noticias_antigas.cfm?cod=20010&ano=2008) Acesso em: 10 de fev. 2009.

HAIR, J. F. Jr; et al. **Análise multivariada de dados**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KLEIN, C.H.; ARAÚJO, J.W.G. Fumo, bebida alcoólica, migração, instrução, ocupação, agregação familiar e pressão arterial em Volta Redonda. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n. 1, p. 160-76, 1985.

KLEIN, C. H.; et al. Hipertensão arterial na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. II. Prevalência. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 389-394, Jul./Set. 1995.

LOPES, P. A. **Probabilidade & Estatística**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Dicas em Saúde. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/html/pt/dicas/52hipertensao.html>> Acesso em: 22 de nov. 2008.

MEDRONHO, R. A.; et al. **Epidemiologia**. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Hipertensão e Diabetes. Disponível em: <[http://dtr2004.saude.gov.br/dab/cnhd/campanha\\_deteccao.php](http://dtr2004.saude.gov.br/dab/cnhd/campanha_deteccao.php)> Acesso em: 28 de nov. 2008.

NERI, M; SOARES, W. L; SOARES, C. Condições de saúde no setor de transporte rodoviário de cargas e de passageiros: um estudo baseado na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1107-1123, jul./ago. 2005.

PAULA, G. A. **Modelos de Regressão com apoio computacional**. São Paulo: Universidade de São Paulo. Instituto de Matemática e Estatística, 2004.

PESSUTO, J; CARVALHO, E. C. de. Fatores de risco em indivíduos com hipertensão arterial. *Ribeirão Preto*, v. 6, n. 1, p. 33-39, 1998.

SIEGEL, S; CASTELLAN, N. J. Jr. **Estatística não paramétrica para ciências do comportamento**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. Cartilha do Hipertenso. Disponível em: <[http://www.sbh.org.br/sbh\\_leigos.php?op=paginas&secao=6&pagina=52](http://www.sbh.org.br/sbh_leigos.php?op=paginas&secao=6&pagina=52)> Acesso em: 14 de fev de 2009.

SOUZA, N.S.S.; CARVALHO, F.M.; FERNANDES, R.C.P. Hipertensão arterial entre trabalhadores de petróleo expostos a ruídos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro. n. 6, p. 1481-1488, 2001.



TRINDADE, A. C. A. **Estudo sobre o consumo de cigarros em escolas estaduais de Santa Maria, RS.** 2004. 68f. Monografia (Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Disponível em: <<http://www.pgsc.ufma.br/arquivos/apostilaregressaologistica.pdf>> Acesso em: 15 de fev de 2009.

WIKIPÉDIA, A ENCICLOPÉDIA LIVRE. Regressão. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Regress%C3%A3o>>. Acesso em 24 de mai de 2009.

## APÊNDICE

---

## APÊNDICE A – Questionário respondido pelos motoristas e cobradores.

### ENTREVISTA

Pesquisa realizada para monografia de final de curso da Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa da Universidade Federal de Santa Maria para verificar a incidência dos fatores que elevam a pressão arterial.

1. Idade: \_\_\_\_\_
2. Altura: \_\_\_\_\_ 3. Peso: \_\_\_\_\_
4. Circunferência abdominal: \_\_\_\_\_
5. Função: ( ) motorista ( ) cobrador
6. Situação civil? ( ) casado ( ) solteiro  
( ) viúvo ( ) divorciado ( ) divorciado  
e casado novamente ( ) outros
7. Se você tivesse que escolher entre alimento doce ou salgado, qual você escolheria?  
( ) salgado ( ) doce
8. Quantas refeições você faz por dia? \_\_\_\_\_
9. Você toma bebida de álcool? ( ) sim ( ) não
10. Quantos dias na semana? \_\_\_\_\_
11. Você pratica atividade física? ( ) sim  
( ) não
12. Que tipo? \_\_\_\_\_
13. Quantos dias na semana? \_\_\_\_\_
14. Qual o tempo de durabilidade de cada atividade? \_\_\_\_\_
15. Você é fumante? ( ) sim ( ) não
16. Quantos cigarros você fuma por dia?  
\_\_\_\_\_
17. Você já foi fumante? ( ) sim ( ) não
18. Há quanto tempo você deixou de fumar?  
\_\_\_\_\_
19. Costuma verificar sua pressão arterial frequentemente? ( ) sim ( ) não
20. Já teve pressão alta (acima ou igual a 14/9)? ( ) sim ( ) não
21. Você toma algum remédio para pressão?  
( ) sim ( ) não
22. Toma algum outro medicamento?  
( ) sim ( ) não
23. Qual? \_\_\_\_\_
24. Há quanto tempo? \_\_\_\_\_
25. Você tem problemas nos rins?  
( ) sim ( ) não ( ) não sei
26. Você possui doenças do coração?  
( ) sim ( ) não ( ) não sei
27. Você possui glicose alta?  
( ) sim ( ) não ( ) não sei
28. Você possui colesterol alto?  
( ) sim ( ) não ( ) não sei
29. Você possui triglicérides altos?  
( ) sim ( ) não ( ) não sei
30. Na sua família existe alguém com algum (s) dos problemas/doenças anteriores?  
( ) sim ( ) não ( ) não sei
31. Se sim. Qual (s)?  
\_\_\_\_\_
32. Quantas horas você trabalha por dia?  
\_\_\_\_\_
33. Quanto tempo você costuma dormir?  
\_\_\_\_\_
34. Você considera que os barulhos produzidos no seu local de trabalho pode alterar o seu humor? ( ) sim ( ) não  
( ) às vezes ( ) não sei
35. Você considera que os passageiros, algumas vezes, de alguma forma, possam lhe alterar o humor? ( ) sim ( ) não  
( ) às vezes ( ) não sei
36. Você considera que as atitudes dos motoristas no trânsito pode alterar o seu humor?  
( ) sim ( ) não ( ) às vezes  
( ) não sei