



Universidade Estadual da Paraíba  
Centro de Ciências e Tecnologia  
Departamento de Estatística

**Márcio Brito Calixto**

**Estudo de Associação entre fatores  
socioeconômicos e apetidão em idosos  
residentes no município de Campina Grande**

Campina Grande  
dezembro de 2014

Márcio Brito Calixto

# **Estudo de Associação entre fatores socioeconômicos e apetidão em idosos residentes no município de Campina Grande**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Estatística do Departamento de Estatística do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências legais para obtenção do título de bacharel em Estatística.

Orientador:

Prof. Dr. Ricardo Alves de Olinda

Campina Grande  
dezembro de 2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

C154e Calixto, Marcio Brito.  
Estudo de associação entre fatores socioeconômicos e aptidão em idosos residentes no município de Campina Grande [manuscrito] / Marcio Brito Calixto. - 2014.  
29 p. nao

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Estatística) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: Prof. Dr. Ricardo Alves de Olinda, Departamento de Estatística".

1. Capacidade Funcional. 2. Teste Qui-quadrado. 3. Razão de Chances. I. Título.

21. ed. CDD 618.97

Márcio Brito Calixto

# Estudo de Associação entre fatores socioeconômicos e apetidão em idosos residentes no município de Campina Grande

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Estatística do Departamento de Estatística do centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências legais para obtenção do título de bacharel em Estatística.

Aprovado em: 15 / 12 / 14

## Banca Examinadora:

Ricardo Alves de Olinda

Prof. Dr. Ricardo Alves de Olinda  
Orientador  
Universidade Estadual da Paraíba

Tiago Almeida de Oliveira

Prof. Dr. Tiago Almeida de Oliveira  
Universidade Estadual da Paraíba

Ana Patrícia Bastos Peixoto

Prof. Dr. Ana Patrícia Bastos Peixoto  
Universidade Estadual da Paraíba

# Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus, pois sem Ele, não chegaria onde cheguei, que sempre me iluminou com seu amor e me consolou nos momentos em que eu mesmo não acreditei em mim. A minha esposa, Almerina Silva Lima, que esteve sempre ao meu lado e nunca deixou de acreditar na minha vitória. E por fim, dedico este trabalho, a minha família, pois apesar de todas as nossas dificuldades me ensinaram que devemos persistir e nunca desistir dos nossos objetivos.

# Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Ricardo Alves de Olinda coordenador do curso de graduação, por seu empenho e pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação. Aos meus familiares pai, mãe, irmãos, avós, as minhas tias e tios, pela compreensão por minha ausência nas reuniões familiares. Aos professores do Curso de Estatística da UEPB, os quais contribuíram ao longo desta jornada, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento deste curso. Aos colegas de classe pelos momentos de estudo e apoio.

# Resumo

O teste qui-quadrado  $\chi^2$ , é um teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor da dispersão para duas variáveis nominais, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas. É um teste não paramétrico, ou seja, não depende dos parâmetros populacionais, como média e variância. O princípio básico deste método é comparar proporções, isto é, as possíveis divergências entre as frequências observadas e esperadas para um certo evento. Neste trabalho, um dos objetivos foi determinar a existência de uma relação entre as variáveis: Índice de Massa Corporal (IMC), Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), Prática de Atividade Física Regular (PAFR) e Autoavaliação de Saúde (AS) versus Incapacidade dos Indivíduos Relacionados (IIR). Outra técnica que foi utilizada é a razão de chances, que por sua vez mede o risco relativo calculando-se a probabilidade de ocorrência do evento em um indivíduo que foi exposto ao fator de risco e do indivíduo não exposto, aos resultados propostos pelo teste.

**Palavras-chave:** Capacidade Funcional; Teste Qui-quadrado; Razão de Chances.

# Abstract

The Chi-square test, symbolized by  $\chi^2$  is a hypothesis test that is intended to find a dispersion value for two nominal variables, evaluating the association between qualitative variables. Is a non-parametric test, i.e. not dependent on population parameters such as mean and variance. The basic principle of this method is to compare proportions, i.e. the possible differences between observed and expected frequencies for a certain event. In this work, one of the goals was to determine the existence of a relationship between the variables: body mass index (BMI), Chronic non-communicable Disease (NCD), Practice Regular physical activity (PAFR) and Self-assessment of health (AS) versus Inability of related individuals (IIR). Another technique has been used is the odds ratio, which measures the relative risk by calculating the probability of occurrence of the event in an individual who was exposed to the risk factor and the individual not exposed.

**Keywords:** Functional capacity; Chi-square test; Odds ratio.



# Sumário

## Lista de Tabelas

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	p. 10
<b>2</b>	<b>Fundamentação Teórica</b>	p. 12
2.1	Tabelas de contigência . . . . .	p. 12
2.2	Testes de associação . . . . .	p. 12
2.3	Testes de qui-quadrado . . . . .	p. 13
2.4	Teste qui-quadrado com correção de continuidade . . . . .	p. 15
2.5	Limitação do teste do qui-quadrado . . . . .	p. 15
<b>3</b>	<b>Medidas de associação</b>	p. 17
3.1	Coefficiente de Contingência de Pearson . . . . .	p. 17
3.2	Razão de chances . . . . .	p. 18
3.3	Risco relativo . . . . .	p. 19
<b>4</b>	<b>Aplicação</b>	p. 21
<b>5</b>	<b>Considerações finais</b>	p. 27
<b>6</b>	<b>Referências</b>	p. 28

# Lista de Tabelas

1	Tabela de $2 \times 2$ frequências Observadas . . . . .	p. 12
2	Tabela $2 \times 2$ de frequências esperadas . . . . .	p. 13
3	Avaliação da associação por meio do teste qui-quadrado entre a variável dependente capacidade funcional com as variáveis independentes em estudo dos sexos masculino e feminino. . . . .	p. 22
4	Razão de chances para a variável independente (IMCF) versus incapacidade funcional e seu respectivo intervalo de confiança. . . . .	p. 22
5	Risco Relativo para a variável independente (IMCF) versus incapacidade funcional e seu respectivo intervalo de confiança. . . . .	p. 23
6	Razão de chances para a variável independente (DCNT) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança. . . . .	p. 23
7	Risco Relativo de chances para a variável independente (DCNT) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança. . . . .	p. 24
8	Razão de chances para a variável independente (PAFR) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança. . . . .	p. 24
9	Risco Relativo para a variável independente (PAFR) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança. . . . .	p. 25
10	Razão de chances para a variável independente (AS) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança. . . . .	p. 25

11	Risco Relativo para a variável independente (AS) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança. . . . .	p. 26
----	---	-------

# 1 Introdução

Os testes estatísticos são fundamentalmente utilizados em pesquisas que tem como objetivo comparar condições experimentais, fornecendo um respaldo científico às pesquisas para que estas tenham validade e tenham aceitabilidade no meio científico. Os testes podem ser divididos em paramétricos e não-paramétricos. Verifica-se o emprego cada vez mais acentuado dos testes não-paramétricos em análise estatística, em pesquisas seja sobretudo nas áreas de Ciências Sociais e Ciências da Saúde. A Estatística não-paramétrica representa um conjunto de ferramentas de uso mais apropriado em pesquisas onde não se conhece bem a distribuição de probabilidade da população e seus respectivos parâmetros. Esse eventual desconhecimento da população reforça o estudo e a importância da análise de pesquisas através dos testes não-paramétricos.

Conforme Martins (2008), os testes não-paramétricos são particularmente úteis para decisões sobre dados oriundos de pesquisas da área de ciências humanas. Para aplicá-los, não é necessário admitir hipóteses sobre distribuições de probabilidade da população da qual tenham sido extraídas amostras para análise. As provas não paramétricas são prioritariamente adaptáveis aos estudos que envolvem variáveis com níveis de mensuração nominal e ordinal, bem como a investigação de pequenas amostras. As provas não paramétricas são também denominadas provas livres de distribuição, pois ao aplicá-las não é necessário fazer suposições quando ao modelo de distribuição de probabilidade da população. Esses testes são recomendados para análises de resultados de experimentos com dados emparelhados do tipo antes e depois, para verificar se variáveis são independentes ou relacionadas, e também para o tratamento estatístico de dados oriundos de tabelas com dupla entrada. O mais popular teste não paramétrico é o teste Qui-Quadrado, ou teste de adequação do ajustamento.

Conforme Vieira (2003), um teste capaz de analisar e estabelecer a existência de associação entre alterações funcionais e metabólicas é o teste a estatística qui-quadrado. O teste estatística qui-quadrado é um teste de hipóteses que se destina a calcular um valor da dispersão para duas variáveis nominais, avaliando-se a associação existente entre as variáveis. O teste qui-quadrado é um teste não paramétrico, ou seja, não depende dos parâmetros populacionais, como média e variância. O princípio básico deste método é

comparar proporções, isto é, as possíveis divergências entre as frequências observadas e esperadas de um determinado atributo.

Diante do exposto este trabalho tem por objetivos verificação da associação entre os fatores riscos e aptidão funcional dos idosos assim como quantificar o grau dessa associação. Usou-se para tanto as técnicas de testes não-paramétricos qui-quadrado, e tabelas de dupla entrada para auxílio desta verificação. Percebe-se que existe uma série de testes estatísticos que podem auxiliar as pesquisas na área de saúde, desta maneira utilizou-se como pressuposto a qui-quadrado como ferramenta base as análises do trabalho em questão.

## 2 Fundamentação Teórica

Nesta seção encontram-se os principais aspectos teóricos que servirão de base para este estudo.

### 2.1 Tabelas de contingência

Segundo Mann (2006), frequentemente se tem informações sobre mais do que uma variável para cada elemento. Tais informações podem ser resumidas e apresentadas utilizando-se uma tabela de classificação de dois fatores, a qual também é conhecida como tabela de contingência ou tabulação cruzada. Uma tabela de contingência pode ser representada em qualquer dimensão. Por exemplo, ela pode ser  $2 \times 3$ ,  $3 \times 2$ ,  $3 \times 3$  ou  $4 \times 2$ . Observe que, nessas notações, o primeiro dígito refere-se ao número de linhas na tabela e o segundo dígito refere-se ao número de colunas. Por exemplo, conforme apresentado na Tabela 1, uma tabela  $2 \times 2$  irá conter duas linhas e duas colunas.

Tabela 1: Tabela de  $2 \times 2$  frequências Observadas

variável 1	Variável 2		total
	sim	não	
sim	a	b	a + b
não	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	N

Fonte: Man (2006).

### 2.2 Testes de associação

Segundo Tan et al. (2002), as medidas de associação fornecem ferramental capaz de resumir o tamanho da associação entre duas variáveis. A maioria das medidas de associação são escaladas para que atinjam um valor numérico máximo quando as duas variáveis têm uma relação perfeita. Quando não há nenhuma relação entre duas variáveis, as medidas de associação são dimensionadas para o valor zero.

Os testes de significância também são fornecidos para muitas das medidas de associação. Esses testes começam com a formulação de uma hipótese. O pesquisador calcula o valor observado da medida de associação, e, se a medida é bastante diferente do valor especificado na hipótese, o teste mostra que existe uma relação significativa entre as duas variáveis.

## 2.3 Testes de qui-quadrado

Segundo Martins e Domingues (2011), os testes não paramétricos são particularmente úteis para decisões sobre dados oriundos de pesquisas da área de ciências humanas. Para aplicá-los, não é necessário admitir hipóteses sobre distribuições de probabilidade da população da qual tenham sido extraídas amostras para análise.

As provas não paramétricas são prioritariamente adaptáveis aos estudos que envolvem variáveis com níveis de mensuração nominal e ordinal, bem como à investigação de pequenas amostras. Este teste é livre de distribuição.

Os testes não paramétricos são também denominados testes de livre distribuição, pois ao aplicá-los não é necessário fazer suposições quanto ao modelo de distribuição de probabilidade da população. Esses testes são recomendados para análises de resultados de experimentos com dados emparelhados do tipo antes e depois, para verificar se variáveis são independentes ou relacionadas, e também para o tratamento estatístico de dados oriundos de tabelas com dupla entrada. O mais popular teste não paramétrico é o teste qui-quadrado, ou teste de adequação do ajustamento.

Uma importante aplicação do teste qui-quadrado ocorre quando se quer estudar a associação, ou dependência, entre duas variáveis. A representação das frequências observadas é dada por uma tabela de dupla entrada, ou tabela de contingência conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2: Tabela  $2 \times 2$  de frequências esperadas

variável 1	Variável 2		
	sim	não	total
sim	$f_{11}$	$f_{12}$	$n_{1.}$
não	$f_{21}$	$f_{22}$	$n_{2.}$
Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{..}$

Fonte: Martins e Domingues (2011).

Em que,  $f_{ij}$  é a frequência esperada e o  $n_{ij}$  é a frequência observada, ou seja, as marginais. Para chegar a esses valores, utilizou-se as seguinte expressões:

$$f_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n_{..}} \quad (2.1)$$

Ou seja:

$$f_{ij} = \frac{\text{Totaldelinha} \times \text{totaldecoluna}}{\text{totalgeral}}$$

Frequência observada

Será as somas de cada linha ( $n_{i.}$ ) a soma de cada coluna ( $n_{.j}$ ) e o total geral ( $n_{..}$ ). Para se aplicar teste qui-quadrado, são necessárias as seguintes condições:

- i. As variáveis devem ser somente nominais e ordinais;
- ii. Os grupos devem ser independentes;
- iii. Os elementos de cada grupo têm que ser selecionados de forma aleatória;
- iv. Cada observação deve pertencer a apenas uma categoria;
- v. A amostra deve ser relativamente grande;
- vi. 20% das observações devem ser maiores que 5;
- vii. Não podem existir valores abaixo de 1.

Sobre as hipóteses, tem-se que.

$$\begin{cases} H_0 : n_{ij} = f_{ij} \\ H_1 : n_{ij} \neq f_{ij} \end{cases} \quad (2.2)$$

Em que, tem-se:

Hipótese nula ( $H_0$ ): não existe diferença entre as frequências, ou seja, as frequências observadas e as frequências esperadas são independentes.

Hipótese alternativa ( $H_1$ ): existe associação entre as frequências observadas e as frequências esperadas, portanto, uma variável depende da outra.

Conforme Agresti (2002), em 1900 Karl Pearson foi o fundador do primeiro departamento de estatística de todo mundo e grande colaborador para o desenvolvimento da estatística, e uma das suas contribuições foi que, partindo-se do princípio da hipótese de independência das frequências esperadas, propôs o seguinte cálculo para medir as possíveis



discrepâncias entre as proporções das frequências:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_{ij} - f_{ij})^2}{f_{ij}} \quad (2.3)$$

Após encontrar o  $\chi^2$ , o próximo passo será encontrar o qui-quadrado tabelado  $\chi^2_{(Tab)}$  que depende dos graus de liberdade e do nível de significância adotado, o valor do  $\chi^2_{(Tab)}$  pode ser encontrado na tabela de distribuição  $\chi^2$ .

A decisão é tomada a partir dos valores dos  $\chi^2$  e do  $\chi^2_{(Tab)}$  encontrados. Se o  $\chi^2 \geq \chi^2_{(Tab)}$ , há indícios para rejeitar  $H_0$ , ao nível de significância  $\alpha$ , portanto, existe associação entre as variáveis.

Se o  $\chi^2 \leq \chi^2_{(Tab)}$ , há indícios para não rejeitar  $H_0$ , ao nível de significância  $\alpha$ , portanto, as variáveis são independentes.

## 2.4 Teste qui-quadrado com correção de continuidade

Segundo Soares e Siqueira (2002), o teste qui-quadrado com a correção de continuidade de Yates é definido da seguinte forma:

$$\chi_c^2 = \frac{N(|ab - bc| - \frac{N}{2})^2}{m_1 X m_2 X n_1 X n_2} \quad (2.4)$$

Obtêm-se um valor mais apropriado a ser comparado com a distribuição qui-quadrado e é conhecida como quadrado com a correção de continuidade ou correção de Yates. A justificativa é que a distribuição de frequências observadas, que é discreta, está sendo aproximada pela distribuição quadrada, que é contínua. Note a semelhança das duas expressões: a diferença é apenas o fator de correção, por este fato é praticamente desnecessária já que atualmente existem métodos exatos (por exemplo, teste exato de Fisher) implementado na maioria dos softwares estatísticos.

## 2.5 Limitação do teste do qui-quadrado

Segundo Francisco (1995), a aplicação do  $\chi^2$  para teste de compatibilidade ou independência de variáveis apresenta resultados satisfatórios quando as frequências esperadas, em todas as  $K$  casas, forem, no mínimo, igual a 5. A experiência tem mostrado que, para

frequências esperadas menores, a curva contínua não dá bom ajustamento à variável discreta  $X$  ( $K$  é um número finito). Um artifício que pode ser utilizado, quando ocorrer frequência esperada menor que 5, é agrupar duas ou mais casas em uma só, somando-se as frequências observadas e esperadas para essas casas.

## 3 Medidas de associação

Muitas vezes precisa-se avaliar o grau de relacionamento entre duas ou mais variáveis. É possível descobrir com precisão, o quanto uma variável interfere no resultado de outra para este trabalho serão utilizadas a razão de chance e o risco relativo para esta análise. Conforme Vieira (2008) para medir o grau de associação de duas variáveis qualitativas, usam-se os coeficientes de associação. Nesta seção será explicado o coeficiente de Yule, que só se aplica às tabelas  $2 \times 2$ . O coeficiente de Yule mede o grau de associação entre duas variáveis categorizadas que varia entre  $-1$  a  $+1$  isto é  $-1 \leq Y \leq +1$ . Percebe-se então que, o coeficiente de associação é interpretado como:

- i)  $Y = 1$ : associação perfeita positiva
- ii)  $Y = -1$ : associação perfeita negativa
- iii)  $Y = 0$ : associação nula
- iv)  $0 < Y < 1$ : associação positiva
- iv)  $-1 < Y < 0$ : associação negativa

É importante observar que:

O coeficiente de Associação de Yule mede o grau de associação entre duas variáveis nominais apresentadas numa tabela  $2 \times 2$ . Já o teste de qui-quadrado estabelece se a associação entre duas variáveis nominais é significativa, ou seja, se é muito provável que a hipótese alternativa (de associação) seja a verdadeira. Como são estatísticas diferentes, a primeira mede o grau de associação e a segunda a significância dessa associação, recomenda-se calcular as duas, e, depois, discutir os resultados.

### 3.1 Coeficiente de Contingência de Pearson

Também chamado Coeficiente de Contingência de Pearson, trata-se de um indicador do grau de correlação entre duas variáveis nominais ou ordinais, submetidas ao teste quadrado aplicado a tabelas de contingência de qualquer tamanho.

$$C = \sqrt{\frac{\chi_{cal}^2}{\chi_{cal}^2 + N}} \quad (3.1)$$

Em que:  $\chi^2$  = valor calculado do teste quadrado;  
 $N$  = número total de observações.

O Coeficiente de Contingência é zero quando não existe associação, entre as variáveis, e seu limite máximo depende do tamanho da tabela. Para tabelas  $2 \times 2$ , o limite superior é 0,707, enquanto para tabelas  $3 \times 3$ , alcança 0,816. Para tabelas quadradas (números de linhas igual ao número de colunas), o máximo de  $C$  é dado por:

$$C = \sqrt{\frac{(K - 1)}{K}} \quad (3.2)$$

Em que  $K$  é o número de colunas que é igual ao número de linhas.

## 3.2 Razão de chances

Segundo Soares e Siqueira (2002), O risco relativo, embora seja uma medida de efeito com muitas qualidades, tem uma grande limitação: não pode ser estimada em estudo de caso-controle, forma mais frequente de estudo comparativo. Isto porque, neste tipo de estudo, as incidências observadas são meras consequências do número escolhido de casos e controle e não características dos grupos em estudo. Por isso, buscaram-se maneiras alternativas para se definir o efeito da exposição de forma adequada a todos os estudos epidemiológicos.

A solução encontrada foi o uso de uma medida denominada razão de chances. Define-se chance de se desenvolver a doença entre os expostos como  $P1/Q1$  e entre os não expostos como  $P0/Q0$ . Portanto, a razão das chances ( $\psi$ ) é:

$$\psi = \frac{\frac{P_1}{Q_1}}{\frac{P_0}{Q_0}} = \frac{P_1}{P_0} \times \frac{Q_0}{Q_1} \quad (3.3)$$

Segundo Vieira (2008), Os pesquisadores sempre querem comparar as chances obtidas para grupos diferentes. Essa comparação pode ser feita de diversas maneiras, mas é mais comum dividir uma chance pela outra. Obtém-se, assim, a razão de chances. No Brasil, muitos pesquisadores conhecem razão de chances apenas pelo termo da língua inglesa, que é *odds ratio*.

No entanto, muitos trabalhos que apresentam as razões de chances não relatam a necessária interpretação. A razão de chances é uma medida de associação. Pode ser calculada para tabelas  $2 \times 2$ , não importando se o estudo é transversal, prospectivo ou retrospectivo. Quando as duas variáveis são independentes, a razão de chances é igual a 1 (ou muito próximo de 1). Quanto maior for a razão de chances, maior é a associação entre as duas variáveis.

### 3.3 Risco relativo

Segundo Figueirêdo (2011), este tipo de medida de associação é mais adequado em estudos de coorte, em que, avalia-se a exposição ao fator de risco e a ocorrência do desfecho ao decorrer do tempo, e novos pacientes podem ser incluídos durante o estudo. A medida de associação risco relativo ( $RR$ ) é utilizada quando se pretende identificar quantas vezes são maiores os riscos de desenvolver a doença entre os expostos em relação aos não-exposto.

Segundo Wagner e Callegari-Jaques (1998), o ( $RR$ ) é uma medida de associação que estima o quanto um fator de risco está associado a um determinado desfecho, indicando quantas vezes a ocorrência do desfecho nos expostos é maior do que nos não-expostos. O  $RR$  é definido como sendo a razão entre duas probabilidades condicionais, isto é, a probabilidade dos indivíduos possuírem o desfecho dado que estão expostos ao fator, dividido pela probabilidade dos indivíduos possuírem o desfecho dado que estão não-exposto ao fator, como se pode observar abaixo.

$$\widehat{RR} = \frac{\frac{a}{(a+b)}}{\frac{c}{(c+d)}} \quad (3.4)$$

De modo que a interpretação do é a seguinte:

- i) Se o  $\widehat{RR} = 1$  não há diferença entre os grupos;
- ii) Se o  $\widehat{RR} > 1$  a exposição é um fator de risco;
- iii) Se o  $\widehat{RR} < 1$  a exposição é um fator de proteção.

## 4 Aplicação

Segundo Kyonayra (2013) os censos demográficos realizados nos anos de 1991, 2002 e 2010 mostram rápido crescimento do número e da proporção de idosos. Com o aumento da expectativa de vida, também ocorre concomitantemente segundo as estimativas mundiais o envelhecimento populacional, e, esse envelhecimento permanecerá em crescimento nos próximos anos segundo os estudos. Acredita-se que em 2050 existirão cerca de dois bilhões de pessoas com 60 anos ou mais no mundo, no Brasil serão cerca de 64 milhões de idosos, por estes fatores o envelhecimento é de interesse para o indivíduo de forma particular, para a família, para a sociedade e para os serviços públicos.

Com base nessas informações e os objetivos do trabalho utilizou-se uma banco de dados de idosos cadastrados no Programa de Saúde na Família - PSF da cidade de Campina Grande - PB. Para tanto obteve-se uma amostra de 419 idosos. As variáveis dependentes são as que estão identificadas com (0) e as variáveis independentes com (1) e todas as outras variáveis serão consideradas independentes. A variável fixa será capacidade funcional e será comparada a todas as outras variáveis para verificar se existe associação entre elas, suas chances e seus riscos.

A princípio o estudo foi realizado com variáveis, que são:

1. Índice de massa corporal;
2. Doenças crônicas não transmissíveis;
3. Prática de atividade física regular;
4. Avaliação de saúde.

As variáveis independentes são estas relacionadas índice de massa corporal (IMC), doença crônicas não transmissíveis (DCNT), prática de atividade física regular (PAFR) e autoavaliação de saúde (AS). Para cada variável dependente será calculado  $\chi^2$  e o *p-valor*, através do software (R Development Core team 2014), o teste  $\chi^2$ , com relação as variáveis independentes, com objetivo de identificar se existe ou não associação.

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 3, quando o p-valor for menor do que 0,05 pode-se afirmar que existe associação entre as variáveis de acordo com o teste . Para

Tabela 3: Avaliação da associação por meio do teste qui-quadrado entre a variável dependente capacidade funcional com as variáveis independentes em estudo dos sexos masculino e feminino.

variáveis independentes	Estatísticas			
	$\chi^2(M)$	p-valor (M)	$\chi^2(F)$	p-valor (F)
IMC	3,523	0,172	8,739	0,017
DCNT	10,430	0,005	8,077	0,018
PAFR	4,169	0,020	6,189	0,013
AS	5,407	0,041	10,739	0,001

o sexo masculino pode-se afirmar que existe associação entre a variável dependente com as variáveis independentes doenças crônicas não transmissíveis, prática de atividade física regular e avaliação física. Para o sexo feminino pode-se afirmar que existe associação entre a variável dependente com as variáveis independentes índice de massa muscular, doenças crônicas não transmissíveis, prática de atividade física regular e avaliação de saúde. O próximo passo é calcular o grau de associação entre as variáveis e construção do intervalo de confiança, utilizando-se as medidas de associação razão de chances e risco relativo que são as mais apropriadas para esse tipo de estudo.

Tabela 4: Razão de chances para a variável independente (IMCF) versus incapacidade funcional e seu respectivo intervalo de confiança.

IMCF	Estatísticas	
	$\widehat{OR}$	IC
Peso normal	1	-
Baixo peso	2,5927	[1,2604;5,4156]
Sobre peso	1,2152	[0,6822;2,1863]

Os dados apresentados na Tabela 4, Razão de Chances ( $\widehat{OR}$ ) dos indivíduos do sexo feminino que apresentam (IMC) baixo peso tem uma chance de 2,5925 a mais de desenvolver incapacidade funcional quando comparado com os indivíduos com o peso normal. Quando comparado com os indivíduos sobre peso, existe a possibilidade de 1,2152 a mais de chances de desenvolver uma incapacidade funcional.

Os dados apresentados na Tabela 5, em relação Risco Relativo ( $\widehat{RR}$ ) dos indivíduos do sexo feminino que apresentam (IMC) baixo peso tem um risco de 1,7410 a mais de desenvolver incapacidade funcional quando comparado com os indivíduos com o peso normal. Quando comparado com os indivíduos sobre peso essa possibilidade é de 1,1405 a mais no que se refere ao risco de desenvolver uma incapacidade funcional.



Tabela 5: Risco Relativo para a variável independente (IMCF) versus incapacidade funcional e seu respectivo intervalo de confiança.

IMCF	Estatísticas	
	$\widehat{RR}$	IC
Peso normal	1	-
Baixo peso	1,7410	[1,1638;2,6046]
Sobre peso	1,1405	[0,7735;1,6818]

Os resultados das tabelas anteriores do (IMC) dos sexos masculino e feminino corroboram com Santos, Machado e Leite (2009), ao estudarem o envelhecimento e alterações do estado nutricional, em um estudo realizado com 596 idosos do município de Pelotas que retratou, como as demais pesquisas, um aumento da obesidade no idoso, em especial no sexo feminino.

Tabela 6: Razão de chances para a variável independente (DCNT) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança.

DCNT	Estatísticas			
	$\widehat{OR}(M)$	IC (M)	$\widehat{OR}(F)$	IC (F)
Nenhuma doença	1	-	1	-
1 a 3 doenças	10,4772	[2,0704;256,211]	1,7039	[0,7753;4,0707]
4 ou mais doenças	20,5935	[1,9351;682,5288]	3,9782	[1,4334;11,8146]

Conforme os dados obtidos na Tabela 6, a Razão de Chance ( $\widehat{OR}$ ) dos indivíduos do sexo masculino que apresentam doenças crônicas não transmissíveis que estão classificados entre 1 a 3 doenças, esses têm a possibilidade de 10,4772 a mais de desenvolver incapacidade funcional. Quando comparado os indivíduos com nenhuma doença, aos indivíduos com 4 ou mais doenças, esta chance passa a ser de 20,5935 de desenvolver incapacidade funcional.

Conforme a Tabela 6, a Razão de Chance ( $\widehat{OR}$ ) dos indivíduos que apresentam doenças crônicas não transmissíveis do sexo feminino que estão classificadas entre 1 a 3 doenças, tem chances de 1,7039 a mais de desenvolver incapacidade funcional. Quando comparado os indivíduos com nenhuma doença aos indivíduos que tem 4 ou mais doenças, esta chance passa a ser de 3,9782 de desenvolver incapacidade funcional.

Tabela 7: Risco Relativo de chances para a variável independente (DCNT) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança.

DCNT	Estatísticas			
	$\widehat{RR}(M)$	IC (M)	$\widehat{RR}(F)$	IC (F)
Nenhuma doença	1	-	1	-
1 a 3 doenças	9,1304	[1,2833;64,9591]	1,4398	[0,8053;2,5742]
4 ou mais doenças	15	[1,8137;124,0554]	2,2222	[1,1938;4,1365]

Conforme os dados obtidos na Tabela 7, o Risco Relativo  $\widehat{RR}$  dos indivíduos do sexo masculino que apresentam doenças crônicas não transmissíveis que estão classificados entre 1 a 3 doenças tem o risco de 9,1304 de desenvolver incapacidade funcional. quando comparado os indivíduos com nenhuma doença aos indivíduos que tem 4 ou mas doenças este risco aumenta para 15 de desenvolver incapacidade funcional. O Risco Relativo  $\widehat{RR}$  dos indivíduos que apresentam doenças crônicas não transmissíveis do sexo feminino que está no intervalo de 1 a 3 doenças tem risco de 1,4398 de desenvolver incapacidade funcional. Quando comparado com os indivíduos com nenhuma doença aos indivíduos com 4 ou mas doenças este risco passa a se de 2,2222 de desenvolver incapacidade funcional.

Tabela 8: Razão de chances para a variável independente (PAFR) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança.

PAFR	Estatísticas			
	$\widehat{OR}(M)$	IC (M)	$\widehat{OR}(F)$	IC (F)
Ativo	1	-	1	-
Não ativo	3,3168	[1,3014;9,7612]	2,0569	[0,0116;0,00878]

O que pode-se observar por meio da Tabela 8, Razão de Chances ( $\widehat{OR}$ ) dos indivíduos que apresentam prática de atividade física regular homem não ativo tem 3,3168 a mais chance de desenvolver uma incapacidade funcional quando comparado com os indivíduos ativos. Razão de Chances ( $\widehat{OR}$ ) dos indivíduos do sexo feminino que estão classificadas na região não ativa tem chance de 2,0569 de desenvolver incapacidade funcional quando comparada com os que estão classificados na região ativa.

Tabela 9: Risco Relativo para a variável independente (PAFR) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança.

PAFR	Estatísticas			
	$\widehat{RR}(M)$	IC (M)	$\widehat{RR}(F)$	IC (F)
Ativo	1	-	1	-
Não ativo	2,7142	[1,1774;6,2572]	1,5845	[1,0937;2,2956]

O que pode-se observar por meio da Tabela 9, o Risco Relativo ( $\widehat{RR}$ ) dos indivíduos que apresentam prática de atividade física regular homem não ativo tem 2,7142 a mas risco desenvolver uma incapacidade funcional quando comparado com os indivíduos ativos. O Risco Relativo ( $\widehat{RR}$ ) dos indivíduos que apresentam prática de atividade física regular do sexo feminino que estão na região não ativo tem risco de 1,5845 a mais de desenvolver incapacidade funcional quando comparados com os indivíduos que estão região ativa.

Os resultados das tabela 8 e 9 (PAFR) dos sexos masculino e feminino corroboram com Bezerra e et al. (2011), ao estudarem o efeito da hidroginástica na autonomia funcional de idosos, um estudo realizado com 38 idosos matriculadas na modalidade de hidroginástica, oferecida pelo clube SESC da cidade do Rio Branco - AC. Conforme os autores práticas regulares de atividades físicas estão relacionadas com significativas melhoras da capacidade funcional dos indivíduos, quando estes atingem o terceiro ciclo de vida.

Tabela 10: Razão de chances para a variável independente (AS) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança.

AS	Estatísticas			
	$\widehat{OR}(M)$	IC (M)	$\widehat{OR}(F)$	IC (F)
Boa	1	-	1	-
Ruim	3.3683	[1,1825;12,4476]	3,3950	[1,6796;7,5063]

Dando sequência as análises na Tabela 10, Razão de Chances ( $\widehat{OR}$ ) dos indivíduos que apresentam avaliação da saúde representada pelo sexo masculino que está classificado a saúde como ruim, tem chance 3,3683 de desenvolver incapacidade funcional quando comparado com os indivíduos que esta classificados como boa a saúde. Razão de Chances ( $\widehat{OR}$ ) dos indivíduos que apresentam avaliação da saúde representado pelo sexo feminino classificado a saúde como ruim, tem chance 3,3950 a mais de desenvolver incapacidade funcional quando comparado com os indivíduos classificados como boa a saúde.

Tabela 11: Risco Relativo para a variável independente (AS) para os sexos masculino e feminino versus incapacidade funcional e seus respectivos intervalos de confiança.

AS	Estatísticas			
	$\widehat{RR}(M)$	IC (M)	$\widehat{RR}(F)$	IC (F)
Boa	1	-	1	-
Ruim	2,8352	[1,0488;7,6639]	2,3433	[1,3189;4,1635]

Dando sequência as análises da Tabela 11, o Risco Relativo ( $\widehat{RR}$ ) dos indivíduos que apresentam avaliação da saúde representado pelo sexo masculino que estão classificados como ruim a saúde tem risco de 2,8352 a mais de desenvolver incapacidade funcional quando comparado com os indivíduos classificados como boa a saúde. O Risco Relativo ( $\widehat{RR}$ ) dos indivíduos que apresentam avaliação da saúde, representado pelos indivíduos do sexo feminino cujo classificado como ruim a saúde, tem risco de 2,3433 a mais de desenvolver uma incapacidade funcional quando comparado com os indivíduos classificados como boa a saúde.

## 5 Considerações finais

Conclui-se pelo estudo realizado que há inícios de uma relação de dependência das variáveis Índice de Massa Corporal, Doenças Crônicas não Transmissíveis, Prática de Atividade Física Regular e Avaliação da Saúde com a Variável dependente Incapacidade Funcional. Diante dos resultados apresentados, das medidas de associação e em comparação a trabalhos semelhantes voltados aos idosos, fortalece as hipóteses apontadas por outros estudos, os quais apontam resultados significativos aos teste aplicados utilizando-se a qui-quadrado.

## 6 Referências

AGRESTI, A. *Categorical Data Analysis*. New Jersey, 2002.

BEZERRA, J. A. et al. *efeito da hidroginástica na autonomia funcional de idosas*. Disponível em: < <http://www.sbgg.org.br/profissionais/arquivo/revista/volume5-número3/artigo05.pdf>. Acesso em 10/10/2014 Acesso em 14 jul. 2014.>

BRITO, K. Q. D. *(In)Capacidade funcional e funcional e fatores associados em idosos cadastrados na Estratégia Saúde da Família de Campina Grande*. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

FIGUEIRÊDO, B. C. L. P. *Construção do Intervalo de Confiança para a Razão de Chances e Risco Relativo*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Estatística), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

FRANCISCO, W. *Estatística Básica*. 2 Ed. Piracicaba, 1995.

MANN, P. S. *Introdução a Estatística* Editora: LTC, 2006.

MARTINS, G. A.. *Estatística Geral aplicada*. 3 Ed. São Paulo, 2008.

MARTINS, G. A. DOMINGUES, O. *Estatística Geral aplicada*. 4 Ed. São Paulo, 2011.

SANTOS, A. C. O. et al. *Envelhecimento e alterações do estado nutricional*. Disponível em: < <http://www.sbgg.org.br/profissionais/arquivo/revista/volume4-número3/artigo08.pdf>. Acesso em 10/10/2014.>

SOARES, J. F. SIQUEIRA, A, L. *introdução a Estatística Médica*. 2 Ed. Belo Horizonte, 2002.

TAN, P. N. KUMAR, V. SRIVASTAVA, J. *Selecting the right interestingness measure for association patterns*. in: Proceedings of the eighth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. ACM, 2002.

VIEIRA, S. *Bioestatística: tópicos avançados*. Ediltora: Elseier 2 Ed. Rio de Janeiro, 2003.

VIEIRA, S. *Bioestatística: tópicos avançados*. Ediltora: Elseier 3 Ed. Rio de Janeiro 2010.

VIEIRA, S. *Introdução à bioestatística*. Ediltora: Elseier 4 Ed. Rio de Janeiro, 2008.

WAGNER, M. B. CALLEGARI-JACQUES, S. M. *Medidas de Associação em estudos epidemiológicos: risco relativo e odds ratio* - Jornal de Pediatria, 1998.

R Development Core Team (2014) R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.