



Universidade Estadual da Paraíba

Centro de Ciências e Tecnologia

Departamento de Estatística

**Michele Farias Nascimento Monteiro**

**Associação entre Capacidade Funcional e Variáveis Socioeconômicas em idosos cadastrados na Estratégia Saúde da Família no município de Campina Grande-PB.**

CAMPINA GRANDE – PB

2014

**Michele Farias Nascimento Monteiro**

**Associação entre Capacidade Funcional e Variáveis Socioeconômicas em idosos cadastrados na Estratégia Saúde da Família no município de Campina Grande-PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Bacharelado em Estatística do Departamento de Estatística do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Orientador  
Ricardo Alves de Olinda

CAMPINA GRANDE – PB  
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.

M775a Monteiro, Michele Farias Nascimento.

Associação entre capacidade funcional e variáveis socioeconômicas em idosos cadastrados na Estratégia Saúde da Família no município de Campina Grande-PB [manuscrito] / Michele Farias Nascimento Monteiro. - 2014.

37 p.

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.Estatística qui-quadrado. 2. Razão de chances. 3.Risco relativo. I. Título.


21. ed. CDD 519.5

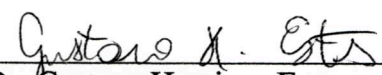
**Michele Farias Nascimento Monteiro**

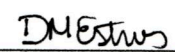
**Associação entre Capacidade Funcional e Variáveis Socioeconômicas em idosos cadastrados na Estratégia Saúde da Família no município de Campina Grande-PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação de Bacharelado em Estatística do Departamento de Estatística do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Aprovada em 26/02/2014.

  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Olinda / UEPB  
Orientador

  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Esteves / UEPB  
Examinador

  
Prof.ª Dr.ª Divanilda Maia Esteves / UEPB  
Examinadora

# Dedicatória

Dedico este trabalho primeiramente a *Deus*, que foi a força mais preciosa que recebi, e nos períodos mais difíceis me deu a mão para que eu não caísse e não fraquejasse. Em momentos que só os Seus braços podiam me amparar e me fazer acreditar que eu era capaz de chegar até aqui.

A minha avó *Maria Áurea Farias Bezerra (in memoriam)* que me ajudou a chegar a universidade com o que ela podia, "incentivo", e que foi uma das coisas mais importantes pra que isso acontecesse. Infelizmente ela faleceu três meses antes do resultado da minha aprovação.

Por isso dedico essa vitória também a senhora minha avó, chamada por mim de mãe.

## Agradecimentos

*Deus*, te agradeço por todas as coisas que passei nesse período, coisas boas, difíceis, ruins, felizes... e sei que em todas elas Estavas comigo.

Aos meus queridos e amados pais, *Maria do Socorro Farias Nascimento e Jailton do Nascimento*, que lutaram junto comigo nessa batalha, me ajudando em tudo, me apoiando, me incentivando, obrigada pelo amor que vocês têm por mim e digo que sem vocês eu não teria conseguido, amo muito vocês.

A minha irmã *Micaele Farias Nascimento*, que aguentou muitos dos meus abusos, mas também sempre me apoiando, te amo maninha.

Ao meu querido esposo *Israel Barros Monteiro*, que esteve comigo sempre me apoiando, aguentando a saudade e a distância, sempre muito paciente, te agradeço pelo carinho, amor e ajuda, te amo muito.

A minha avó *Maria Áurea Farias Bezerra (in memoriam)* por sempre torcer para o meu sucesso e ao meu avô *Noé Francisco Bezerra* que sempre se orgulhou de mim e me apoiou.

A minha amiga e companheira de jornada, *Priscilla dos Santos Cabral* que passou comigo esses cinco anos, obrigada por ser uma grande parceira e incentivadora.

Aos meus amigos e colegas, *Erasnilson, Saullo, Reginaldo, Alessandra, Fernanda*, que passaram comigo principalmente o último ano que foi muito cansativo, mas que fez com que nós ficássemos mais unidos, e a todos os que passaram pela minha vida nesses cinco anos digo que cada um tem uma importância pra mim.

Ao meu orientador, mestre e doutor *Ricardo Alves de Olinda*, por ter me ajudado com muita inteligência e paciência para que eu concluísse meu curso e a todos os professores que contribuíram de alguma forma para minha formação.

A toda minha família, amigos e conhecidos, pelo incentivo e obrigada a todos que fizeram parte da minha vida.

*Deus abençoe a todos!!!*

## Resumo

O teste qui-quadrado é uma estatística capaz de medir o grau de associação existente entre variáveis qualitativas categorizadas, sendo utilizada com frequência na área médica e em pesquisa clínica. Utilizou-se neste trabalho a estatística qui-quadrado com objetivo de verificar uma possível associação entre as variáveis: sexo, estado civil, grupo etário, frequência de contatos, nível socioeconômico, percepção de saúde, prática de atividade física e número de doenças, com a variável capacidade funcional em idosos cadastrados na estratégia saúde da família no município de Campina Grande-PB. Outra técnica que será 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. Tendo em vista de que o risco relativo seja mais indicado para um estudo de coorte, ele será mostrado como ilustração. As técnicas foram aplicadas em um grupo de idosos no qual observou-se a existência de associação entre capacidade funcional e variáveis socioeconômicas, conseqüentemente, observaram-se valores significativos da razão de chances e do risco relativo nas variáveis em estudo.

**Palavras-chave:** estatística qui-quadrado, razão de chances, risco relativo.

## Abstract

The chi-square test is a statistical capable of measuring the degree of association between qualitative variables categorized, being often used in medical and clinical research. Was used in this work the chi-square statistics in order to verify a possible association between the variables: gender, marital status, age group, frequency of contacts, socioeconomic status, health perception, physical activity and number of diseases, with variable functional capacity in elderly enrolled in the family health strategy in Campina Grande- PB. Another technique that is used is the odds ratio, which in turn measures the relative risk by calculating the probability of the event occurring in an individual who was exposed to the risk factor and the non-exposed individual. Given that the relative risk is more suitable for a cohort study, it is shown as an illustration. The techniques were applied in a group of elderly people in which we observed the existence of an association between functional capacity and socioeconomic variables, consequently, there were significant amounts of odds ratio and relative risk in study variables.

**Keywords:** chi-square statistic, odds ratio, relative risk.



# Sumário

## Lista de Tabelas

<b>1 Introdução</b>	11
<b>2 Fundamentação Teórica</b>	12
2.1 Tabelas de Contingência	12
2.1.1 Ensaio Clínico	13
2.1.2 Estudo de coorte ou Estudos prospectivos	13
2.1.3 Caso controle ou Estudos retrospectivos	13
2.1.4 Estudos transversais	14
2.2 Os tipos de variáveis	14
2.3 Testes de Associação	15
2.3.1 Teste de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ )	15
2.3.2 Correção de Yates para o teste $\chi^2$	18
2.4 Medidas de Associação	18
2.4.1 Coeficiente de Contingência de Pearson	19
2.4.2 Razão de Chances (Odds Ratio)	19
2.4.3 Risco Relativo	20
<b>3 Resultados e Discussões</b>	22
<b>4 Conclusão</b>	35
<b>Referências</b>	36

## Lista de Tabelas

1	Tabela 2x2 de frequências observadas .....	12
2	Tabela $l \times c$ .....	12
3	Tabela 2x2 de frequências esperadas .....	16
4	Tabela 2x2 de sexo comparado com capacidade funcional.....	23
5	Estimativa do razão de chances e intervalo de confiança da variável sexo .....	23
6	Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável sexo .....	24
7	Tabela 4x2 de estado civil comparado com capacidade funcional .....	24
8	Estimativa de razão de chances e intervalo de confiança da variável estado civil .....	25
9	Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável estado civil .....	25
10	Tabela 3x2 de grupo etário comparado com capacidade funcional .....	26
11	Estimativa do razão de chances e intervalo de confiança da variável grupo etário .....	26
12	Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável grupo etário .....	27
13	Tabela 2x2 de frequência de contatos comparada com capacidade funcional .....	27
14	Estimativa do razão de chances e intervalo de confiança da variável freq. de contatos	27
15	Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável freq. de contatos .....	28
16	Tabela 2x2 de diversidade de contatos comparada com capacidade funcional.....	28
17	Estimativa do razão de chances e intervalo de confiança da variável divers. de contatos .....	29
18	Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável divers. de contatos....	29
19	Tabela 3x 2 de nível socioeconômico comparado com capacidade funcional.....	29
20	Estimativa do razão de chances e intervalo de confiança da variável nível socioeconômico .....	30
21	Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável nível socioeconômico	30
22	Tabela 2x2 de percepção de saúde comparada com capacidade funcional .....	31
23	Estimativa do razão de chances e intervalo de confiança da variável percepção de saúde .. .....	31
24	Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável percepção de saúde...	32

25	Tabela 2×2 de PAF comparado com capacidade funcional .....	32
26	Estimativa do razão de chances e intervalo de confiança da variável PAF .....	32
27	Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável PAF .....	33
28	Tabela 3×2 de DCNT comparado com capacidade funcional .....	33
29	Estimativa do razão de chances e intervalo de confiança da variável DCNT .....	34
30	Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável DCNT .....	34

# 1 Introdução

Conforme Agresti (2002), o teste qui-quadrado foi uma das contribuições para a estatística deixada por Karl Pearson em 1900 e é utilizado, principalmente, para testar níveis de associação entre duas ou mais variáveis qualitativas. É o teste mais utilizado quando se trata de estudos de associação entre variáveis, principalmente quando o mesmo é realizado na área da saúde, tendo essa área o nome específico de Bioestatística.

Segundo Rothman (2011), na área da Bioestatística existe um grande interesse em saber o quanto uma exposição a um determinado fator de risco influenciará na saúde/doença de um indivíduo ou grupo. Para isto, a estatística dispõe de duas importantes técnicas utilizadas nesse tipo de estudo, que são a razão de chances também conhecida pelo termo em inglês *odds ratio* e o risco relativo. Uma vez verificada a associação entre a ocorrência do evento e a exposição ao fator de risco, calcula-se o tamanho dessa associação por meio dessas medidas.

Segundo Wagner e Callegari- Jacques (1998), o *odds ratio* é mais adequado nos estudos de *caso-controle*, nesses tipos de estudos pega-se um grupo em que o evento tenha ocorrido e outro grupo em que todos os indivíduos possuam as mesmas características e que também não desenvolveram o evento, diante disso, estudam-se as prováveis causas que levaram isto a acontecer. Tem-se neste caso o estudo da chance de um indivíduo exposto ao fator de risco, que tenha ocorrido o evento, e a chance de um indivíduo não exposto e que não tenha ocorrido o evento. O risco relativo é mais indicado nos estudos de *coorte*, que são estudos realizados com dois grupos de indivíduos durante determinado período a fim de analisar o que aconteceu com o passar do tempo, isto é, um grupo que mesmo sendo exposto ao fator de risco e outro grupo não exposto ao fator de risco, verifica-se ao passar do tempo se ocorreram novos casos nesses grupos.

Este trabalho tem como objetivo utilizar o teste qui-quadrado a fim de identificar possíveis associações entre algumas variáveis socioeconômicas comparadas com a variável fixa capacidade funcional em um grupo de idosos e também a obtenção dos resultados demonstrando-se quais as chances e os riscos que esses indivíduos apresentam.

## 2 Fundamentação Teórica

### 2.1 Tabelas de Contingência

Quando se quer verificar a existência ou não de associação entre duas ou mais variáveis, uma das maneiras utilizadas é a tabela de contingência, também conhecida como tabela de dupla entrada. Por meio dela, pode-se determinar também as distribuições marginais e as distribuições condicionais das variáveis em estudo (AGRESTI, 2002). Para se trabalhar com essas tabelas é preciso que as variáveis sejam nominais, conforme se observa na Tabela 1.

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

Variável 1	Variável 2		Total
	Sim	Não	
Sim	$a$	$b$	$a+b$
Não	$c$	$d$	$c+d$
Total	$a+c$	$b+d$	$n$

Segundo Vieira (2003), às vezes nos deparamos com tabelas que contenham mais de duas categorias qualitativas em estudo. Um exemplo disso será uma tabela  $l \times c$ , em que  $l$  é o número de linhas e  $c$  é o número de colunas, conforme pode-se observar por meio da Tabela 2.

Tabela 2: Tabela  $l \times c$

	$c_1$	$c_2$	...	$c_j$	Total
$l_1$	$n_{11}$	$n_{12}$	...	$n_{1j}$	$n_{1.}$
$l_2$	$n_{21}$	$n_{22}$	...	$n_{2j}$	$n_{2.}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$l_i$	$n_{i1}$	$n_{i2}$	...	$n_{ij}$	$n_{i.}$
Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$	...	$n_{.j}$	$n_{..}$

De acordo com Vieira (2003), as tabelas de contingência podem ser usadas em variadas pesquisas, tais como ensaios clínicos, estudos de coortes, caso-controle e estudos transversais.

### **2.1.1 Ensaios clínicos**

São estudos realizados principalmente para o desenvolvimento de medicamentos, suas reações, efeitos e contra indicações. Usam-se as tabelas de controle para comparação de probabilidades. Neste caso, testa-se se as probabilidades são iguais tanto no grupo de controle quanto no grupo experimental, no qual esta será a hipótese de nulidade  $H_0$ , ou se elas são dependentes que será a hipótese alternativa  $H_1$ , (VIEIRA, 2003).

### **2.1.2 Estudo de coorte ou Estudos prospectivos**

Para realizar esse estudo, separam-se dois grupos de indivíduos de características iguais para serem observados durante um determinado período de tempo no interesse de analisar sua evolução. A princípio separa-se o grupo em que não se modificou ao ser exposto ao fator de risco, mas que ao longo do tempo pode vir a apresentar essa modificação. Verifica-se neste caso, se a probabilidade de ocorrência do evento em indivíduos expostos é a mesma dos indivíduos não expostos ( $H_0$ ), ou se são diferentes ( $H_1$ ), (PITANGA, 2002).

### **2.1.3 Caso-controle ou Estudos retrospectivos**

Como o nome já indica, retrospectivos é uma retrospectiva do caso em estudo. Partindo-se do princípio de que o efeito já ocorreu, vai ser feito o estudo do caso para descobrir suas causas, esses estudos são o inverso dos estudos prospectivos ou estudo de coortes. Separa-se um grupo de indivíduos que desenvolveram um determinado evento e um segundo grupo com indivíduos com características iguais e que não desenvolveram o evento.

Há uma dificuldade de escolha do grupo controle nesse estudo que seja compatível com o grupo tratado, e há ainda um perigo de ocorrência de uma tendência na escolha e se isso ocorrer pode-se ter uma conclusão errada.

Neste estudo de caso-controle não se pode saber sobre o surgimento de novos casos e ele não apresenta um resultado real do evento ocorrido na população. Por este motivo, não se deve calcular o risco relativo neste tipo de estudo (PITANGA, 2002).

As hipóteses serão, se a probabilidade de um indivíduo que apresenta o evento e foi exposto ao fator de risco é a mesma de um indivíduo que apresenta o evento e não foi exposto ao fator de risco ( $H_0$ ), ou se as probabilidades são diferentes ( $H_1$ ).

#### 2.1.4 Estudos transversais

Esse estudo é bem parecido com o estudo de cortes ou estudos prospectivos, a diferença entre eles é que os estudos transversais são realizados em um único momento, isto é, não existe uma continuidade da pesquisa em relação ao período. Por esse motivo leva vantagem na rapidez das conclusões. Para isso, devem ser definidos alguns pontos para pesquisa, como: o que deve ser respondido com este estudo, definir a população que se quer estudar e como será escolhida a amostra, e depois definir os fenômenos a estudar e quais os métodos de medição serão utilizados para as variáveis de interesse (PITANGA, 2002).

De acordo com Vieira (2003), as hipóteses testadas aqui serão, se o surgimento do evento não depende de o indivíduo ter sido exposto ao fator de risco ( $H_0$ ), ou, o surgimento do evento esta relacionado à exposição do indivíduo ao fator de risco ( $H_1$ ). Para todos os tipos de pesquisas citadas acima, utiliza-se uma tabela de contingência 2x2, pois possuem apenas duas possibilidades como mostra a Tabela 1.

## 2.2 Os tipos de variáveis

Segundo Agresti (2002), cada elemento de uma amostra ou população contém diversas variáveis, que são as características existentes em cada um deles. Os tipos existentes são:

**Quantitativas:** conforme o nome já indica, são representadas por números (quantidades), estas por sua vez podem ser definidas como contínuas ou discretas.

**Contínuas:** são as variáveis que podem assumir valores em intervalos da reta. Como exemplo, temos o cálculo da altura de um indivíduo (1,57 m).

**Discretas:** são o oposto das citadas acima, comportam valores contáveis. Exemplo (1; 2; 3...).

**Qualitativas:** são representações nominais e **categóricas** dos indivíduos, ou seja, é como se classificam. Exemplo: cor da pele.

**Ordinais:** quando elas têm uma ordem a ser seguida, como por exemplo, os meses do ano (janeiro, fevereiro,..., novembro, dezembro);

**Nominais:** quando essa ordem citada acima não existe, por exemplo, (feminino e masculino).

**Catégoricas:** a princípio se encaixam no tipo de variável qualitativa, e para que estas sejam estudadas como quantitativas atribuem-se valores a elas. Por exemplo, pega-se a Tabela 1, onde se utiliza a variável sexo, e atribuí-se (0) para Homem e (1) para mulher, com isso elas podem ser estudadas como quantidades.

Algumas vezes, para que uma variável seja melhor de se avaliar, transforma-se uma quantitativa contínua em catégorica. Pode-se exemplificar com a variável peso, pegando-se um indivíduo que pese 83,600 Kg, colocando-se esse peso em um intervalo, ou seja, ele está entre [80 e 90 Kg]. Essas variáveis catégoricas na verdade são quantitativas transformadas em qualitativas.

## 2.3 Testes de Associação

### 2.3.1 Teste de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ )

Segundo Beigelman (1996), utiliza-se o teste  $\chi^2$  para a obtenção do valor de dispersão entre duas variáveis nominais, e para se fazer uma avaliação sobre a associação entre variáveis qualitativas. Como ele não depende de parâmetros populacionais, este teste é não paramétrico. Quanto maior for o número da amostra ( $n$ ) ou o número de linhas e colunas da tabela de contingência, maior será também o  $\chi^2$ . E quanto maior o  $\chi^2$ , maior é a significância da relação entre a variável dependente e a independente, isso depende dos graus de liberdade.

Por meio dele verifica-se também se a frequência observada e a frequência esperada de uma variável são significativamente distintas. Sendo, a diferença entre as frequências observadas e as esperadas muito pequenas, próximas de zero, pode-se dizer que as variáveis se assemelham.

Para melhor visualização deve-se montar uma tabela com as frequências esperadas e as observadas. Vejamos a Tabela 3 a seguir:



Tabela 3: Tabela 2×2 de frequências esperadas

Variável 1	Variável 2		Total
	Sim	Não	
Sim	$e_{11}$	$e_{12}$	$n_{1.}$
Não	$e_{21}$	$e_{22}$	$n_{2.}$
Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{..}$

em que,  $e_{ij}$  é a frequência esperada e o  $n_{ij}$  é a frequência observada, ou seja, as marginais.

E para chegar a esses valores, utiliza-se a seguinte expressão:

***Frequências esperadas***

$$e_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n_{..}},$$

ou seja,

$$e_{ij} = \frac{\text{Total de linhas} \times \text{Total de colunas}}{\text{Total geral}}$$

***Frequências observadas***

São as somas de cada linha ( $n_{i.}$ ), a soma de cada coluna ( $n_{.j}$ ) e o total geral ( $n_{..}$ ).

**Para se aplicar o teste ( $\chi^2$ ), são necessárias as seguintes condições**

- i. As variáveis devem ser somente nominais, ordinais ou quantitativas categorizadas;
- 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 frequências esperadas devem ser maiores que 5;
- vii. Não podem existir valores abaixo de 1.

**Sobre as hipóteses, tem-se que:**

$$\begin{cases} H_0: n_{ij} = e_{ij} \\ H_1: n_{ij} \neq e_{ij} \end{cases}$$

- **Hipótese nula ( $H_0$ ):** não existe diferença entre as frequências, ou seja, as frequências observadas e as frequências esperadas, ou seja, as variáveis são independentes.
- **Hipótese alternativa ( $H_1$ ):** existe associação entre as frequências observadas e as frequências esperadas, portanto, uma variável depende da outra.

### Como calcular o $\chi^2$

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:

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^k \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} . \quad (2.1)$$

Após encontrar o qui-quadrado calculado ( $\chi^2_{cal}$ ), o próximo passo será encontrar o qui-quadrado tabelado ( $\chi^2_{tab}$ ) que depende dos graus de liberdade (g.l.) e do nível de significância ( $\alpha$ ) adotado, o valor do ( $\chi^2_{tab}$ ) pode ser encontrado na tabela de distribuição  $\chi^2$ . Onde, os g.l.=número de classes - 1 e o  $\alpha$ = a probabilidade máxima de erro que se tem ao rejeitar uma hipótese.

### Conclusão do teste $\chi^2$

A decisão é tomada a partir dos valores dos  $\chi^2_{cal}$  e do  $\chi^2_{tab}$  encontrados.

Se o  $\chi^2_{cal} \geq \chi^2_{tab}$ , há indícios para rejeitar  $H_0$ , ao nível de significância  $\alpha$ , portanto, existe associação entre as variáveis.

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

### 2.3.2 Correção de Yates ou Correção de Continuidade para o teste $\chi^2$

Segundo Beigelman (1996), quando se calcula o valor da estatística  $\chi^2$ , supondo-se que a amostra utilizada seja de tamanho grande, o valor encontrado será satisfatório. Porém, se tem um  $\chi^2$  significativo, mas a amostra é pequena ou uma das frequências esperadas de uma das classes é menor que 5, ou seja, considerada pequena, o valor do  $\chi^2$  poderá ser maior do que realmente é.

Para que isso não aconteça deve-se usar um fator de correção chamada correção de Yates ou correção de continuidade para o teste  $\chi^2$ , que será a subtração de 0,5 na diferença em módulo das frequências observadas e das frequências esperadas. Portanto, a fórmula do teste  $\chi^2$  corrigido, passará a ser

$$\chi_y^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(|n_{ij} - e_{ij}| - 0,5)^2}{e_{ij}},$$

em que,  $\chi_y^2$  é o qui-quadrado com a correção de Yates.

Nos caso de:

-  $\chi_y^2 < \chi_{cal}^2$ ; O número de  $N$  sendo menor que 40 não haverá necessidade de usar a correção de Yates (BEIGUELMAN, 1996).

## 2.4 Medidas de Associação

Conforme apresentado anteriormente, no teste qui-quadrado são testadas duas hipóteses. Caso haja indícios para não rejeitar a hipótese  $H_0$ , tem-se evidências de que as variáveis são independentes, com isso encerra-se a análise. Caso contrário, se a hipótese  $H_0$  for rejeitada, as evidências são de que existe associação entre as mesmas, ou seja, uma variável depende da outra.

Quando isso acontece utilizam-se as medidas de associação, que são medidas para analisar o quanto de relação e correlação existem entre as hipóteses. Os tipos mais conhecidos são a de coeficiente de contingência de Pearson, o risco relativo e a razão de chances, essa última é também conhecida pelo termo inglês *odds ratio* e sua abreviatura é OR.

### 2.4.1 Coeficiente de Contingência de Pearson

Conforme Agresti (2002), o coeficiente de contingência de Pearson baseia-se na estatística  $\chi^2$  do teste qui-quadrado, esta medida de associação é expressa pela fórmula a seguir:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}} ,$$

em que,  $C$  indica independência quando o mesmo for próxima de 0 e sugere associação caso seja maior que 0.

Como a variação de  $C$  é somente neste intervalo de  $0 \leq C < 1$  não se pode determinar o sentido da associação por não existirem números menores que 0, ou seja, números negativos. Outro problema que o coeficiente de contingência de Pearson apresenta é o de nunca chegar ao limite superior que é 1 (FIGUEIREDO, 2011). Mas, esse pode-se contornar utilizando-se o coeficiente de  $C$  corrigido, que é expresso por

$$C_{cor} = C \times \frac{\min(l, c)}{\min(l, c) - 1} ,$$

em que,  $l$  é o número de linhas e  $c$  é o número, da Tabela 2.

### 2.4.2 Razão de Chances (Odds Ratio)

Essa medida de associação define a razão entre a chance de um evento ocorrer e a chance do mesmo não ocorrer. Portanto, dividi-se a probabilidade  $p$  de ocorrência pela probabilidade de não ocorrência do evento, como segue abaixo:

$$Chance = \frac{p}{(1 - p)} .$$

De acordo com Jewell (2004), nos conceitos epidemiológicos, a *chance* é uma probabilidade condicional, isto é, a probabilidade de ocorrer um evento em um indivíduo, dado que ele está exposto ao fator de risco, como segue abaixo:

$$P(D \setminus E) = \frac{P(D \cap E)}{P(E)} = \frac{a}{a + b} = \frac{a}{n_1} = \hat{p}_1 ,$$

em que,  $n_1$  é o número de indivíduos na amostra estudada que foram expostos ao fator de risco e  $\hat{p}_1$  é a proporção observada desses indivíduos em que ocorreu o evento entre os expostos.

A expressão para calcular a chance de o evento ocorrer quando exposto ao fator de risco é definida por

$$\text{Chance } (D|E) = \frac{a/n_1}{(n_1 - a)/n_1} = \frac{a}{n_1 - a} = \frac{a}{a + b - a} = \frac{a}{b}$$

Para se calcular a probabilidade de ocorrência do evento mesmo quando não é exposto ao fator de risco, tem-se

$$P(D|\bar{E}) = \frac{P(D \cap \bar{E})}{P(\bar{E})} = \frac{c}{c + d} = \frac{c}{n_2} = \hat{p}_2 ,$$

em que,  $n_2$  é o número de indivíduos que não foram expostos na amostra estudada e  $\hat{p}_2$  é a proporção de indivíduos em que ocorreram o evento, mesmo não tendo sido expostos ao fator de risco, e sua chance é definida por

$$\text{Chance } (D|\bar{E}) = \frac{c/n_2}{(n_2 - c)/n_2} = \frac{c}{n_2 - c} = \frac{c}{c + d - c} = \frac{c}{d}$$

Com isso, pode-se definir a razão de chances por:

$$\widehat{OR} = \frac{a/b}{c/d} = \frac{ad}{bc} \quad (2.2)$$

Vejamos a interpretação dos resultados da razão de chances:

Se o  $\widehat{OR} > 1$ , a chance de acontecimento do evento depois da exposição ao fator de risco é maior.

Se o  $\widehat{OR} < 1$ , a exposição ao fator de risco é uma proteção, portanto, a chance de ocorrência do evento é menor.

Se o  $\widehat{OR} = 1$ , a chance de ocorrência do evento é igual para ambos os casos.

A razão de chances deve ser sempre igual ou maior que zero.

Como exemplo de tudo isso, cita-se um grupo de pessoas com câncer e um grupo sem câncer, onde se analisa a chance de um determinado hábito pessoal ter influenciado para que esses indivíduos tivessem ou não a doença.

### 2.4.3 Risco Relativo

De acordo com Wagner e Callegari- Jacques (1998), o risco relativo (RR) é uma medida que serve para indicar a intensidade com que um fator de exposição pode influenciar na ocorrência de um evento, nos mostrando como o número de ocorrências nos indivíduos em que foram expostos ao fator de risco, é maior do que nos não expostos.

O RR é a razão entre a probabilidade de ocorrência de um evento em grupo de indivíduos expostos ao fator de risco e a probabilidade de ocorrência do evento em um grupo de não expostos, e é definida por

$$\widehat{RR} = \frac{\text{Risco de ocorrer o evento em um indivíduo exposto}}{\text{Risco de ocorrer o evento em um indivíduo não exposto}} ,$$

ou seja,

$$\widehat{RR} = \frac{P(D|E)}{P(D|\bar{E})} = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)} , \quad (2.3)$$

em que,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$  podem ser observados na Tabela 2.

Vejamos a interpretação dos resultados do RR:

Se o  $\widehat{RR} > 1$ , a ocorrência um evento em indivíduos expostos ao fator é maior.

Se o  $\widehat{RR} < 1$ , a ocorrência do evento é menor em indivíduos expostos ao fator do que nos não expostos.

Se o  $\widehat{RR} = 1$ , a ocorrência um evento é a mesma tanto para indivíduos expostos quanto para os não expostos. Portanto, não existe associação entre a exposição e a ocorrência de um evento.

### 3 Resultados e Discussão

Para se fazer este trabalho utilizou-se um banco de dados de idosos cadastrados no hoje conhecido como Estratégia de Saúde na Família antigo Programa de Saúde na Família-PSF da cidade de Campina Grande estado da Paraíba.

Foi usada uma amostra de 420 idosos. As variáveis dependentes serão as que estão identificadas com (0) e as variáveis independentes com (1) nas tabelas em estudo 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.

O *software* utilizado para fazer as análises foi o R 2.15.0 (<http://www.R-project.org/>). O *software* R tem uma maneira de calcular a razão de chances e o risco relativo diferente, os valores apresentados dentro das tabelas aparecem com suas ordens invertidas.

A princípio o estudo foi realizado com 12 variáveis, que são:

1. Sexo;
2. Cor;
3. Estado civil;
4. Grupo etário;
5. Residentes no domicílio;
6. Frequências de contatos;
7. Diversidade de contatos;
8. Nível socioeconômico;
9. Percepção de saúde;
10. Índice de massa corpórea – IMC;
11. Prática de atividade física – PAF;
12. Número de doenças – DCNT.

Porém, serão mostrados os estudo mais aprofundados das variáveis em que o valor do  $\chi^2$  foi significativo, sexo, estado civil, grupo etário, frequência de contatos, diversidade de contatos, nível socioeconômico, percepção de saúde, PAF e DCNT, pois com elas podem ser calculados o  $\widehat{OR}$  e o  $\widehat{RR}$ .

Na Tabela 4 observam-se as frequências observadas por meio da pesquisa e entre parênteses têm-se as frequências esperadas das variáveis sexo e capacidade funcional.

Tabela 4: Tabela 2×2 de sexo comparado com capacidade funcional

Sexo	Capacidade funcional		Total
	Incapacidade (0)	Capacidade (1)	
Masculino (0)	28 (46,63)	108 (89,37)	136
Feminino (1)	116 (97,37)	168 (186,63)	284
TOTAL	144	276	420

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(28 - 46,63)^2}{46,63} + \frac{(108 - 89,37)^2}{89,37} + \frac{(116 - 97,37)^2}{97,37} + \frac{(168 - 186,63)^2}{186,63} \\ &= 7,44 + 3,88 + 3,56 + 1,86 \\ &= 16,74\end{aligned}$$

Pode-se observar que,  $\chi^2_{cal} = 16,74 > \chi^2_{(1; 5\%)} = 3,841$ , tem-se indícios para que a hipótese de independência  $H_0$  seja rejeitada ao nível de significância de 0,05, isto é, parece existir associação entre as variáveis sexo e capacidade funcional. Depois de se calcular a estatística  $\chi^2$  a próxima etapa será o cálculo da razão de chances para medir essa associação e todos os intervalos de confiança (IC) que contenham o 1 serão não significativos.

Tabela 5: Estimativa da razão de chances e Intervalo de confiança da variável sexo

Sexo	Razão de chances	IC 95%
Masculino (0)	1,00	—
Feminino (1)	2,649	[1,658; 4,340]

Com base no IC, conclui-se que a chance de um indivíduo do sexo feminino apresentar uma incapacidade funcional é aproximadamente 2,649 vezes maior do que se o indivíduo for do sexo masculino, como mostra a Tabela 5. Este resultado corrobora com Fiedler e Peres (2008), ao estudarem o efeito sobre a capacidade funcional em idosos no município de Joaçaba, Rio Grande do Sul. Os referidos autores concluíram que idosos do sexo feminino possuem maiores chances de desenvolverem uma incapacidade funcional. O próximo passo será o cálculo do Risco Relativo, embora essa medida de associação não seja indicada para este tipo de estudo. O mesmo será feito como ilustração.



Tabela 6: Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável sexo

Sexo	Risco relativo	IC 95%
Masculino (0)	1,00	–
Feminino (1)	1,984	[1,386; 2,839]

Para  $\widehat{RR}$  tem-se que, segundo a Tabela 6, o risco de um indivíduo do sexo feminino ter incapacidade funcional aumenta cerca de 1,984 vezes em relação a um do sexo masculino.

Na Tabela 8 encontram-se as frequências observadas e entre parênteses as frequências esperadas das variáveis estado civil e capacidade funcional. Na sequência, calcula-se a estatística qui-quadrado.

Tabela 7: Tabela 4×2 de estado civil comparado com capacidade funcional

Estado civil	Capacidade funcional		Total
	Incapacidade (0)	Capacidade (1)	
Casado (0)	61 (81,94)	178 (157,06)	239
Solteiro (1)	9 (9,26)	18 (17,74)	27
Viúvo (2)	68 (44,57)	62 (85,43)	130
Divorciado (3)	6 (8,23)	18 (15,77)	24
TOTAL	144	276	420

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(61 - 81,94)^2}{81,94} + \frac{(178 - 157,06)^2}{157,06} + \frac{(9 - 9,26)^2}{9,26} + \dots + \frac{(18 - 15,77)^2}{15,77} \\ &= 5,35 + 2,79 + 0,0073 + 0,0038 + 12,32 + 6,43 + 0,60 + 0,32 \\ &= 27,82\end{aligned}$$

Pode-se observar, portanto que, com  $\chi^2_{cal} = 27,82 > \chi^2_{(3; 5\%)} = 7,815$ , há indícios para que a hipótese  $H_0$  seja rejeitada, ao nível de significância de 0,05, ou seja, parece existir associação entre as variáveis estado civil e capacidade funcional. Agora se calcula a razão de chances e o risco relativo, para uma tabela de dimensões maiores que 2×2. O *software* R fixa a primeira linha e assim calcula o  $\widehat{OR}$  e o  $\widehat{RR}$  com base nela, como é o caso da Tabela 7 que é 4×2. Observam-se na sequência as Tabela 8 e 9 com as frequências da razão de chance e do risco relativo.

Tabela 8: Estimativa da razão de chances e intervalo de confiança da variável estado civil

Estado civil	Razão de chances	IC 95%
Casado (0)	1,00	—
Solteiro (1)	1,468	[0,595; 3,391]
Viúvo (2)	3,187	[2,034; 5,026]
Divorciado (3)	0,988	[0,340; 2,501]

Pode-se observar por meio da Tabela 8 que o risco de vir a ocorrer o evento entre os indivíduos solteiros e os divorciados não foram significativas, fato este, corroborado pelo intervalo de confiança.

Conseqüentemente, a conclusão em relação ao  $\widehat{OR}$  é de que, os indivíduos viúvos têm uma chance de desenvolver uma incapacidade funcional de aproximadamente 3,187 vezes maior do que os indivíduos casados, ou seja, este valor foi significativo.

Tabela 9: Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável estado civil

Estado Civil	Risco relativo	IC 95%
Casado (0)	1,00	—
Solteiro (1)	1,306	[0,734; 2,323]
Viúvo (2)	2,049	[1,562; 2,689]
Divorciado (3)	0,980	[0,474; 2,025]

Em relação ao  $\widehat{RR}$ , observado por meio da Tabela 9, pode-se concluir que o desfecho foi o mesmo do  $\widehat{OR}$  com os viúvos tendo uma chance a mais de 2,049 vezes de risco de desenvolver uma incapacidade funcional em relação aos casados.

A seguir tem-se a Tabela 11 com as frequências observadas das variáveis grupo etário e capacidade funcional e suas respectivas frequências esperadas entre parênteses. Na sequência, calcula-se a estatística qui-quadrado.

Tabela 10: Tabela 3×2 de grupo etário comparado com capacidade funcional

Grupo etário	Capacidade funcional		Total
	Incapacidade (0)	Capacidade (1)	
60-69 (0)	38 (69,94)	166 (134,03)	204
70-79 (1)	54 (46,63)	82 (89,37)	136
80 ou mais (2)	52 (27,43)	28 (52,57)	80
TOTAL	144	276	420

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \frac{(38 - 69,94)^2}{69,94} + \frac{(166 - 134,06)^2}{134,06} + \frac{(54 - 46,63)^2}{46,63} + \dots + \frac{(28 - 52,57)^2}{52,57} \\
 &= 14,59 + 7,61 + 1,16 + 0,61 + 22,01 + 11,48 \\
 &= 57,46
 \end{aligned}$$

Visto que,  $\chi^2_{cal} = 57,46 > \chi^2_{(2; 5\%)} = 5,991$ , rejeita-se a hipótese  $H_0$  com nível de significância de 0,05, isto quer dizer que, existe indícios de que as variáveis em estudo grupo etário e capacidade funcional estão associadas. Tem-se a seguir as Tabelas 11 e 12 com as frequências do razão de chances e do risco relativo respectivamente, das variáveis grupo etário e capacidade funcional.

Tabela 11: Estimativa da razão de chances e intervalo de confiança da variável grupo etário

Grupo Etário	Razão de chances	IC 95%
60-69 (0)	1,00	—
70-79 (1)	2,864	[1,755; 4,718]
80 ou mais (2)	8,013	[4,529; 14,513]

Sendo assim, observa-se no  $\widehat{OR}$  que o grupo com faixa etária entre 70-79 obteve um aumento de chances de aproximadamente 2,864 vezes em relação ao grupo da faixa etária entre 60-69 anos de adquirir uma incapacidade funcional, já no grupo etário de 80 ou mais a razão de chances teve um aumento significativo de 8,013 vezes em comparação ao grupo de 60-69, como indica a Tabela 11. Este resultado corrobora com Fiedler e Peres (2008), ao estudarem o efeito sobre a capacidade funcional em idosos no município de Joaçaba, Rio Grande do Sul. Os referidos autores concluíram que idosos com idade maior ou igual a 70 anos possuem maiores chances de desenvolverem incapacidade funcional.

Tabela 12: Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável grupo etário

Grupo etário	Risco relativo	IC 95%
60-69 (0)	1,00	—
70-79 (1)	2,132	[1,496; 3,036]
80 ou mais (2)	3,489	[2,512; 4,848]

Para o  $\widehat{RR}$  tem-se que, o aumento do risco no grupo da faixa etária entre 70-79 em relação ao grupo da faixa etária entre 60-69 foi 2,132 e para o grupo de 80 ou mais o aumento foi de 3,489 vezes maiores quando comparado ao grupo entre 60-69 anos.

Na Tabela 13, têm-se as frequências observadas das variáveis frequência de contatos e capacidade funcional e entre parênteses suas frequências esperadas. Na sequência, calcula-se a estatística qui-quadrado.

Tabela 13: Tabela 2×2 de frequência de contatos comparada com capacidade funcional

Freq. contatos	Capacidade funcional		Total
	Incapacidade (0)	Capacidade (1)	
>224 (0)	85 (95,31)	193 (182,69)	278
<224 (1)	59 (48,69)	83 (93,31)	142
TOTAL	144	276	420

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \frac{(85-95,31)^2}{95,31} + \frac{(193-182,69)^2}{182,69} + \frac{(59-48,69)^2}{48,69} + \frac{(83-93,31)^2}{93,31} \\
 &= 1,12 + 0,58 + 2,18 + 1,14 \\
 &= 5,02
 \end{aligned}$$

Pode-se observar que,  $\chi^2_{cal} = 5,02 > \chi^2_{(1; 5\%)} = 3,841$ , portanto, têm-se evidências, para rejeitar-se a hipótese  $H_0$  de independência, ao nível de significância de 0,05, ou seja, as variáveis frequência de contatos e capacidade funcional estão associadas.

Tabela 14: Estimativa da razão de chances e intervalo de confiança da variável freq. de contatos

Freq. contatos	Razão de chances	IC 95%
>224 (0)	1,00	—
<224 (1)	1,612	[1,057; 2,457]

Conclui-se por meio da Tabela 14, que indivíduos que tiveram uma frequência de contatos < 224 têm a chance de desenvolver uma incapacidade funcional aumentada em aproximadamente 1,612 vezes, em comparação aos que tiveram uma frequência > 224.

Tabela 15: Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável freq. de contatos

Freq. contatos	Risco relativo	IC 95%
>224 (0)	1,00	–
<224 (1)	1,359	[1,044; 1,769]

Portanto, de acordo com a Tabela 15, pode-se concluir que o risco do grupo de indivíduos que tiveram frequência de contatos < 224 de adquirirem uma incapacidade funcional é de 1,359 vezes maior, se comparado com o grupo de indivíduos com uma frequência de contatos > 224.

Encontra-se na sequência, a Tabela 16 com os valores observados e entre parênteses encontram-se os valores esperados das variáveis diversidade de contatos e capacidade funcional.

Tabela 16: Tabela 2×2 de diversidade de contatos comparada com capacidade funcional

Divers. de contato	Capacidade funcional		Total
	Incapacidade (0)	Capacidade (1)	
> 14 (0)	84 (93,51)	185 (175,49)	269
< 14 (1)	62 (52,49)	89 (98,51)	151
TOTAL	146	274	420

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \frac{(84 - 93,51)^2}{93,51} + \frac{(185 - 175,49)^2}{175,49} + \frac{(62 - 52,49)^2}{52,49} + \frac{(89 - 98,51)^2}{98,51} \\
 &= 0,97 + 0,52 + 1,72 + 0,92 \\
 &= 4,13
 \end{aligned}$$

Como o  $\chi^2_{cal} = 4,13 > \chi^2_{(1; 5\%)} = 3,841$ , rejeita-se a hipótese  $H_0$  ao nível de significância de 0,05, isto quer dizer que há indícios de que as variáveis em estudo diversidade de contatos e capacidade funcional estão associadas.

Tabela 17: Estimativa da razão de chances e intervalo de confiança da variável diversidade de contatos

Divers. de contatos	Razão de chances	IC 95%
>14 (0)	1,00	–
<14 (1)	1,533	[1,011; 2,322]

Portanto, a conclusão com base na Tabela 17 é de que, os indivíduos que tiveram diversidade de contatos < 14 têm uma chance de aproximadamente 1,533 vezes maior de desenvolverem uma incapacidade funcional do que os indivíduos em que a diversidade de contatos foi > 14.

Tabela 18: Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável divers. de contatos

Divers. de contatos	Risco Relativo	IC 95%
>14 (0)	1,00	–
<14 (1)	1,315	[1,013; 1,707]

O risco relativo de um indivíduo que teve uma diversidade de contatos < 14 é aproximadamente 1,315 vezes maior de desenvolver uma incapacidade funcional, do que em um indivíduo em que sua diversidade de contatos foi > 14 segundo a Tabela 18.

Observam-se na Tabela 19, as frequências observadas e as frequências esperadas (entre parênteses) das variáveis nível socioeconômico e capacidade funcional.

Tabela 19: Tabela 3×2 de nível socioeconômico comparado com capacidade funcional

Nível socioeconômico	Capacidade funcional		Total
	Incapacidade (0)	Capacidade (1)	
A/B (0)	47 (61,11)	130 (115,89)	177
C (1)	71 (66,29)	121 (125,71)	192
D/E (2)	27 (17,61)	24 (33,39)	51
TOTAL	145	275	420

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(47 - 61,11)^2}{61,11} + \frac{(130 - 115,89)^2}{115,89} + \frac{(71 - 66,29)^2}{66,29} + \dots + \frac{(24 - 33,39)^2}{33,39} \\ &= 3,26 + 1,72 + 0,33 + 0,18 + 5,01 + 2,64 \\ &= 13,14\end{aligned}$$

Uma vez que,  $\chi^2_{cal} = 13,14 > \chi^2_{(2; 5\%)} = 5,991$ , há indícios para que a hipótese  $H_0$  seja rejeitada, ao nível de significância de 0,05. Portanto, existe uma dependência entre as variáveis nível socioeconômico e capacidade funcional. Tem-se a seguir as Tabelas 20 e 21 com as estimativas do razão de chances e do risco relativo respectivamente, das variáveis nível socioeconômico e capacidade funcional.

Tabela 20: Estimativa da razão de chances e intervalo de confiança da variável nível socioeconômico

Nível socioeconômico	Razão de chances	IC 95%
A/B (0)	1,00	—
C (1)	1,620	[1,041; 2,538]
D/E (2)	3,091	[1,623; 5,940]

Observa-se no  $\widehat{OR}$  o grupo que faz parte do nível socioeconômico C tem uma chance de 1,620 vezes maior de vir a desenvolver uma incapacidade funcional quando comparando-se com o grupo de nível socioeconômico A/B e o grupo que faz parte do nível socioeconômico D/E tem 3,091 vezes mais chances de adquirir uma incapacidade funcional quando comparado com grupo de nível socioeconômico A/B.

Tabela 21: Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável nível socioeconômico

Nível socioeconômico	Risco relativo	IC 95%
A/B (0)	1,00	—
C (1)	1,393	[1,025; 1,893]
D/E (2)	1,994	[1,396; 2,847]

Nas frequências do  $\widehat{RR}$  pode-se observar que, o risco de desenvolver uma incapacidade funcional de indivíduos do nível socioeconômico C foi de aproximadamente 1,393 vezes maior do que os indivíduos do nível socioeconômico A/B e os do nível

socioeconômico D/E teve um aumento em relação aos indivíduos de nível socioeconômico A/B de 1,994 vezes.

Na Tabela 22 têm-se as frequências observadas e esperadas (entre parênteses) das variáveis percepção de saúde e capacidade funcional. Na sequência calcula-se a estatística qui-quadrado.

Tabela 22: Tabela 2×2 de percepção de saúde comparada com capacidade funcional

Percepção de saúde	Capacidade funcional		Total
	Incapacidade (0)	Capacidade (1)	
Boa (0)	31 (48,9)	110 (92,1)	141
Ruim (1)	115 (97,1)	165 (182,9)	280
TOTAL	146	275	421

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(31 - 48,9)^2}{48,9} + \frac{(110 - 92,1)^2}{92,1} + \frac{(115 - 97,1)^2}{97,1} + \frac{(165 - 182,9)^2}{182,9} \\ &= 6,55 + 3,48 + 3,30 + 1,75 \\ &= 15,08\end{aligned}$$

Uma vez que , o  $\chi^2_{cal} = 15,08 > \chi^2_{(1; 5\%)} = 3,841$ , então se tem indícios para que a hipótese  $H_0$  seja rejeitada ao nível de significância de 0,05, isto é, existe associação entre a variável percepção de saúde e a variável capacidade funcional.

Tabela 23: Estimativa da razão de chances e intervalo de confiança da variável percepção de saúde

Percepção de saúde	Razão de chances	IC 95%
>Boa (0)	1,00	—
<Ruim (1)	2,461	[1,560; 3,968]

A chance de um indivíduo de uma percepção de saúde ruim desenvolver incapacidade funcional é aumentada em aproximadamente 2,461 vezes, comparado com um indivíduo de boa percepção de saúde como mostra a Tabela 23.



Tabela 24: Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável percepção de saúde

Percepção de saúde	Risco relativo	IC 95%
>Boa (0)	1,00	–
<Ruim (1)	1,868	[1,328; 2,628]

Dando sequência às análises, pode-se observar na Tabela 24 que, o risco de um indivíduo com uma percepção de saúde ruim desenvolver incapacidade funcional é aproximadamente 1,868 vezes maior quando comparado com um indivíduo que tenha uma boa percepção de saúde.

Observam-se agora na Tabela 25, as frequências observadas das variáveis prática de atividade física e capacidade funcional e também suas frequências esperadas que se encontram entre parênteses.

Tabela 25: Tabela 2×2 de PAF comparado com capacidade funcional

PAF	Capacidade funcional		Total
	Incapacidade (0)	Capacidade (1)	
Ativo (0)	14 (32,57)	81 (62,43)	95
Não ativo (1)	130 (111,43)	195 (213,57)	325
TOTAL	144	276	420

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{(14 - 32,57)^2}{32,57} + \frac{(81 - 62,43)^2}{62,43} + \frac{(130 - 111,43)^2}{111,43} + \frac{(195 - 213,57)^2}{213,57} \\ &= 10,59 + 5,52 + 3,09 + 1,61 \\ &= 20,81\end{aligned}$$

Portanto,  $\chi^2_{cal} = 20,81 > \chi^2_{(1; 5\%)} = 3,841$ , com fortes evidências rejeita-se a hipótese  $H_0$  de independência, com um nível de significância de 0,05, ou seja, as variáveis PAF e capacidade funcional estão associadas.

Tabela 26: Estimativa da razão de chances e intervalo de confiança da variável PAF

PAF	Razão de chances	IC 95%
Ativo (0)	1,00	–
Não ativo (1)	3,815	[2,131; 7,305]

Conclui-se com a Tabela 26, portanto, que um indivíduo que não pratica atividade física tem a chance de desenvolver uma incapacidade funcional de aproximadamente 3,815 vezes maior em relação ao indivíduo que pratica atividade física.

Tabela 27: Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável PAF

PAF	Risco relativo	IC 95%
Ativo (0)	1,00	—
Não ativo (1)	2,715	[1,644; 4,483]

Pode-se concluir por meio da Tabela 27 que, o risco de ocorrer uma incapacidade funcional em um indivíduo que não tem prática de atividade física em relação a um indivíduo que pratica atividade física é 2,715 vezes maior.

Tem-se na Tabela 28, as frequências observadas e as frequências esperadas (entre parênteses) da variável DCNT - número de doenças e da variável capacidade funcional.

Tabela 28: Tabela 3x2 de DCNT comparado com capacidade funcional

DCNT	Capacidade funcional		Total
	Incapacidade (0)	Capacidade (1)	
Nenhuma (0)	10 (23,66)	59 (45,34)	69
1-3 (1)	112 (106,97)	200 (205,03)	312
4 ou mais (2)	22 (13,37)	17 (25,63)	39
TOTAL	144	276	420

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \frac{(10 - 23,66)^2}{23,66} + \frac{(59 - 45,34)^2}{45,34} + \frac{(112 - 106,97)^2}{106,97} + \dots + \frac{(17 - 25,63)^2}{25,63} \\
 &= 7,89 + 4,12 + 0,24 + 0,12 + 5,57 + 2,91 \\
 &= 20,85
 \end{aligned}$$

Visto que,  $\chi^2_{cal} = 20,85 > \chi^2_{(2; 5\%)} = 5,991$ , rejeita-se a hipótese  $H_0$  com nível de significância de 0,05, isto quer dizer que, existe indícios de que as variáveis em estudo, DCNT e capacidade funcional estão associados. A seguir vêm as Tabelas 29 e 30 do razão de chances e do Risco Relativo com suas respectivas frequências.

Tabela 29: Estimativa da razão de chances e intervalo de confiança da variável DCNT

DCNT	Razão de chances	IC 95%
Nenhum (0)	1,00	—
1-3 (1)	3,256	[1,664; 7,031]
4 ou mais (2)	7,403	[3,004; 19,512]

O que pode-se observar na Tabela 29 em relação ao  $\widehat{OR}$  é que indivíduos que apresentaram de 1-3 doenças têm 3,256 vezes maior a chance de desenvolver uma incapacidade funcional quando comparado com um indivíduo que não apresentou nenhuma doença e os que apresentaram 4 ou mais tiveram um aumento bem maior, de 7,403 vezes quando comparado com um indivíduo sem nenhuma doença.

Tabela 30: Estimativa do risco relativo e intervalo de confiança da variável DCNT

DCNT	Risco relativo	IC 95%
Nenhum (0)	1,00	—
1-3 (1)	2,477	[1,370; 4,477]
4 ou mais (2)	3,892	[2,060; 7,353]

Nas estimativas do  $\widehat{RR}$  os indivíduos que apresentam de 1-3 doenças correm 2,477 vezes mais risco de desenvolverem uma incapacidade funcional em relação ao que não têm nenhuma doença, já os indivíduos com 4 ou mais doenças quando comparados com os que não apresentaram nenhuma têm o risco aumentado em 3,892 vezes.

## 4 Conclusão

Neste trabalho conclui-se que o teste qui-quadrado é bastante eficaz na verificação de associações existentes entre variáveis, posteriormente, se essa associação for comprovada outras medidas de associação importantes a serem utilizadas são as medidas de associação, neste caso foram a razão de chances e o risco relativo que verificam a chance e o risco de um indivíduo desenvolver um determinado evento.

Foi realizado o estudo de doze variáveis comparadas com a variável fixa capacidade funcional, mas para este trabalho selecionou-se apenas as variáveis que foram significativas, ou seja, as variáveis onde existiam evidências de associação.

Após utilização das medidas de associação e a obtenção dos resultados observou-se que a chance e o risco de ocorrência do evento são menores para os indivíduos do sexo masculino; casados; entre 60-69 anos; com frequência de contatos  $> 224$ ; diversidade de contatos  $> 14$ ; nível socioeconômico A/B; de boa percepção de saúde; ativo na prática de atividade física; e sem nenhuma doença.

## Referências

- AGRESTI, A. *Categorical Data Analysis*. New Jersey: John Wiley, 2002.
- BEIGUELMAN, B. *Curso Prático de Bioestatística – 4a. Ed. Ver.* Sociedade Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 1996.
- FIGUEIREDO, B. C. L. *Construção do Intervalo de Confiança para a Razão de Chances e Risco Relativo*. Trabalho de conclusão de curso-UEPB, Paraíba. 2011.
- FIEDLER, M. M.; PERES, K. G. *Capacidade funcional e fatores associados em idosos do sul do Brasil: um estudo de base populacional*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 24(2): 409-415, 2008.
- JEWELL, N. P. *Statistics for Epidemiology*. Berkeley: Chapman & Hall, 2004.
- PITANGA, F. J. G. *Epidemiologia, atividade física e saúde*. Rev. Bras. Ciên. e Mov. 10(3): 49-54, 2002.
- ROTHMAN KJ, GREENLANS S, LASH TL. *Epidemiologia Moderna*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- VIEIRA, S. *Bioestatística: tópicos avançados*. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- WAGNER, M. B.; CALLEGARI- JACQUES, S. M. Medidas de associação em estudos epidemiológicos: risco relativo e odds ratio. *Jornal de Pediatria*, p. 247- 251, 1998.