

**Ministério da Saúde**  
**Fundação Oswaldo Cruz**  
**Centro de Pesquisas René Rachou**  
**Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde**

**Aspectos nutricionais associados à infecção crônica por**  
***Trypanosoma cruzi* (Chagas 1909) entre idosos: Projeto Bambuí**

**por**

**João Paulo dos Santos**

**Belo Horizonte**

**Novembro/2011**

**Ministério da Saúde  
Fundação Oswaldo Cruz  
Centro de Pesquisas René Rachou  
Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde**

**Aspectos nutricionais associados à infecção crônica por  
*Trypanosoma cruzi* (Chagas 1909) entre idosos: Projeto Bambuí**

**por**

**João Paulo dos Santos**

**Dissertação apresentada com vistas à obtenção  
do Título de Mestre em Ciências, na área de  
concentração Saúde Coletiva, Sub-área:  
Epidemiologia.**

**Orientação: Sérgio William Viana Peixoto**

**Belo Horizonte  
Novembro/2011**

Catálogo-na-fonte  
Rede de Bibliotecas da FIOCRUZ  
Biblioteca do CPqRR  
Segemar Oliveira Magalhães CRB/6 1975

S237a  
2011

Santos, João Paulo.

Aspectos nutricionais associados a infecção crônica por *Trypanossoma cruzi* (Chagas 1909) entre idosos: Projeto Bambuí / João Paulo Santos. – Belo Horizonte, 2011.

xiv, 28 f.: il.; 210 x 297mm.

Bibliografia: f.: 38 - 42

Dissertação (Mestrado) – Dissertação para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós - Graduação em Ciências da Saúde do Centro de Pesquisas René Rachou. Área de concentração: Saúde Coletiva. Sub-área: Epidemiologia

1. Doença de Chagas/metabolismo 2. Avaliação nutricional 3. Projetos de Pesquisa Epidemiológica I. Título. II. Peixoto, Sérgio William Viana (Orientação).

CDD – 22. ed. – 616.936 3

**Ministério da Saúde  
Fundação Oswaldo Cruz  
Centro de Pesquisas René Rachou  
Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde**

**Aspectos nutricionais associados à infecção crônica por  
*Trypanosoma cruzi* (Chagas 1909) entre idosos: Projeto Bambuí**

**por**

**João Paulo dos Santos**

**Foi avaliada pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:**

**Prof. Dr. Sérgio William Viana Peixoto (Presidente)**

**Prof. Dr. João Carlos Pinto Dias**

**Prof. Dra. Aline Cristine Souza Lopes**

**Suplentes: Dr. Antônio Ignácio de Loyola Filho**

**Dissertação defendida e aprovada em: 12/12/2011**

## Dedicatórias

Aos meus heróicos pais, por proporcionarem e viverem comigo a realização de todos os meus sonhos. A Liléia, por todas as oportunidades. À minha filha Isadora, estímulo para lutar. A toda minha família, pelo carinho e amor, e a todos os amigos do LATEC e da minha querida Serra do Cipó.

## **Agradecimentos**

Aos idosos de Bambuí, por se terem permitido estudar;

A Prof. Dra. Liléia Diotaiuti, por ter me adotado como filho e como boa mãe ter aberto os caminhos para realização dos meus sonhos. Agradeço pela confiança e bela amizade;

A Prof. Dra. Zélia Profeta, por todo apoio e oportunidades;

Ao Prof. Dr. Sérgio William Viana Peixoto, por ter aceitado este desafio, e ter me orientado com muita compreensão e sabedoria;

Ao Prof. Dr. João Carlos Pinto Dias, exemplo de sabedoria e humildade.

A Prof. Dra. Maria Fernanda Lima-Costa, pela colaboração neste trabalho;

A Dra. Ana Rabelo, pela compreensão e apoio;

A Dra. Sílvia E. Barbosa pela amizade e apoio, e o marido Pedro pelas caronas;

Ao meu amigo Dr. Bernardino Azeredo, por todos os ensinamentos, ótimas viagens e companhia constante;

A Dra. Alessandra Guarneri, pelo exemplo de dedicação;

Ao Dr. Marcelo G. Lorenzo, pela confiança;

A toda família do LATEC, ausentes e presentes que fizeram parte da minha vida nestes 10 anos;

Aos presentes:

Inês, pela torcida e ajuda de sempre;

Raquel, exemplo de que sonhos são possíveis;

Ana, pelo exemplo de bondade;

Rita, pelo exemplo de luta;

Maria Angélica, por ter compartilhado sua sabedoria e amizade;

Carlota, pelo exemplo de superação;

Grasi, pela amizade de todas as horas;

João Victor, pelo companheirismo;

Ju, por todo o carinho;

Thessa, pelo exemplo de sinceridade;

Elisa, pelo carisma;

Maria Raquel, pela amizade;

Gui, pela amizade e por sempre elevar a minha estima;

New e Lu, pela presença;

AD, pelo bom humor de sempre;

José Eloy e Cris, exemplos de dedicação;

Marianas, pela convivência e oportunidade de aprendizagem;

Aos que tomaram outros rumos:

Tim, Evandro, Érika, Cynthia, Flávio, Theo, Marcos, Ana Luiza e Ivan vocês sempre estarão presentes na minha lembrança;

À Dona Maria, pela convivência sempre com bom humor e risadas contagiantes;

Ao amigo Jorge (*in memorian*) que tanto me apoiou na minha chegada no CPqRR;

A Paola, por todo ensinamento e incentivo;

A todas minhas amigas da graduação, em especial, Tane e Janaína;

A todos os professores e colegas do mestrado;

Aos Doutores Edelberto e Gustavo Paz, pelas boas conversas;

A todos os amigos e colegas servidores do CPqRR, Valdivino, Laiza, Lázara, Suça, Valéria, Gustavo, Juca, Cadu, Kátia, Eleuses, Márcio, Marcílio e Jaci;

À equipe do SQBA, Ivanete, Mariana, Rogério, Fátima. E os que por lá passaram e deixaram saudade, Andreza e Gilberto;

Ao grupo da qualidade, Lidiane, Ana Karine, Alice, Daniela e Lisiane;

A Dorinha, Marcelo e Celeste, pelo prazer de uma boa alimentação;

À Biblioteca do CPqRR em prover acesso gratuito local e remoto à informação técnico-científica em saúde custeada com recursos públicos federais, integrante do

rol de referências desta dissertação, também pela catalogação e normalização da mesma;

Aos meus pais Madalena e Orlando, que por acreditarem nos meus sonhos nunca mediram esforços para me apoiar sempre com muito amor e carinho;

A minha irmã Ana Raquel, pelo apoio e constantes orações;

A minha irmã Gabriela, que apesar de tudo sei que sempre torceu pelo meu sucesso;

Ao meu sobrinho João Pedro, por todo amor e carinho;

Ao meu cunhado José Ricardo, pelo exemplo de luta;

Aos meus afilhados, Mário Júnior, Luiz Gustavo e Gustavo, que enchem meu coração de amor e reconhecimento;

A toda minha família, tias, tios, primos e primas obrigado por existirem e fazerem parte da minha vida;

Aos meus padrinhos, Diva e Camilo, por proporcionarem momentos de prazer e conforto;

Aos meus primos, Natália, Moisés, Isaias, Isaac, que mais que primos foram sempre irmãos e torcida;

A todos meus amigos da Serra do Cipó, especialmente, Marcinho, Alex, Gleison, José Corrêa, Juliano e Carlão;

Ao amigo André, presença constante na minha vida;

A Sandra, por fazer parte da minha vida e ter me dado o maior presente que um homem pode receber;

Aos idosos de Bambuí, por terem proporcionado a realização deste trabalho;

A Isadora, luz da minha vida, razão de respirar e acreditar que posso sempre mais;

Enfim, agradeço a Deus, por ter me confiado mais esta missão.



Agradeço às instituições que apoiaram diretamente esse trabalho:

Ao Centro de Pesquisas René Rachou / FIOCRUZ, pela oportunidade de realizar esse trabalho;

Ao posto avançado de Estudos Emanuel Dias (PAEED);

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde do Centro de Pesquisas René Rachou;

Em especial a todos do Laboratório de Epidemiologia e Antropologia Médica do Centro de Pesquisas René Rachou.

## Sumário

<b>Lista de tabelas.....</b>	<b>xi</b>
<b>Lista de abreviaturas e símbolos.....</b>	<b>xii</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>xiii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>xiv</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
3.1 A doença de Chagas e o envelhecimento populacional. ....	17
3.2 Aspectos nutricionais na doença de Chagas.....	20
<b>4 MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
4.1 Área de estudo.....	23
4.2 População de estudo.....	23
4.3 Coleta de informações e variáveis.....	23
4.4 Infecção pelo <i>Trypanosoma cruzi</i> .....	24
4.5 Variáveis exploratórias.....	24
4.6 Variáveis nutricionais.....	25
4.7 Análise estatística.....	26
4.8 Aspectos éticos.....	27
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>7 Considerações finais.....</b>	<b>36</b>
<b>8 ANEXOS.....</b>	<b>37</b>
8.1 Anexo I – Carta de aprovação do comitê de ética.....	37
<b>9 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Características dos participantes do estudo, segundo sorologia para <i>Trypanosoma cruzi</i> (linha de base da Coorte de Idosos de Bambuí).....	29
Tabela 2 – Características dos participantes do estudo, segundo faixa etária e sorologia para <i>Trypanosoma cruzi</i> (linha de base da Coorte de Idosos de Bambuí).....	30
Tabela 3 – Associação entre fatores nutricionais e sorologia positiva para <i>Trypanosoma cruzi</i> , segundo faixa etária (linha de base da Coorte de Idosos de Bambuí).....	31

## Lista de abreviaturas e símbolos

AMBc – Área Muscular do Braço corrigida  
CC – Circunferência da Cintura  
Cm – Centímetro  
CE - Ceará  
CMB – Circunferência Muscular do Braço  
DCA – Doença de Chagas Aguda  
DCT – Dobra Cutânea Tricipital  
DCh – Doença de Chagas  
DM – Diabetes mellitus  
DP – Desvio Padrão  
DNERu – Departamento Nacional de Endemias Rurais  
FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz  
HR – Taxa de Risco HDL – High Density Lipoprotein  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IC – Intervalo de Confiança  
IMC – Índice de Massa Corporal  
Kg – Kilograma  
Km – Kilômetro  
Km<sup>2</sup> – Kilômetro quadrado  
M - metro  
M<sup>2</sup> – Metro quadrado  
MET – Taxa de Equivalente Metabólico  
Mg – Miligrama  
MmHg – Milímetro mercúrio  
dL – decilitro  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
OPAS – Organização Pan Americana da Saúde  
PB – Perímetro do Braço  
PCDCh – Programa de Controle da Doença de Chagas  
SUS – Sistema Único de Saúde  
UF – Unidade Federativa  
UNESP – Universidade Estadual de São Paulo

## Resumo

A doença de Chagas, ainda constitui-se como um dos principais problemas médico-sociais, sendo reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma das 13 doenças tropicais mais negligenciadas do mundo e um grave problema de saúde pública na América Latina. Com o objetivo de verificar os aspectos nutricionais associados à infecção crônica pelo *Trypanosoma cruzi* em idosos residentes no município de Bambuí, Minas Gerais, foi realizado um estudo seccional entre participantes do Projeto Bambuí. Os 1742 residentes na área urbana com 60 ou mais anos de idade foram selecionados em 1997 para participar da linha de base do estudo de coorte, sendo que 1606 (92,2%) foram entrevistados e 1496 (85,9%) foram examinados. Para verificar a associação entre a infecção crônica pelo *T. cruzi* e as variáveis nutricionais, ajustadas por potenciais fatores de confusão, utilizou-se a regressão de Poisson robusta e respectivos intervalos de confiança (95%). Foram consideradas as seguintes variáveis antropométricas: Índice Massa Corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) (IMC), Circunferência da Cintura (cm) (CC), Dobra Cutânea Tricipital (mm) (DCT), Perímetro Braço (cm) (PB), Circunferência Muscular do Braço (cm) (CMB) e Área Muscular do Braço corrigida ( $\text{cm}^2$ ) (AMBc). As variáveis bioquímicas foram: dosagem de albumina (g/dL), nível de hemoglobina (g/dL), razão colesterol total / colesterol HDL, glicemia (mg/dL). Do total de idosos avaliados, 60,9% eram do sexo feminino, com média de idade de 69,3 anos (desvio padrão = 7,4 anos). A infecção pelo *T. cruzi* foi observada em 38,1% dos idosos, sendo 31,1% entre homens e 42,5% entre mulheres ( $p < 0,001$ ). Considerando a população total, todas as variáveis antropométricas apresentaram associação significativa com a infecção pelo *T. cruzi*, apontando menores valores entre os infectados. Entre as variáveis bioquímicas, apenas o nível de glicemia se mostrou significativamente mais baixo entre os idosos infectados. Quando se estratificou por faixa etária, algumas diferenças foram observadas, sendo que a DCT manteve a associação apenas entre os mais velhos, e as variáveis CMB, AMBc e glicemia apresentaram associação significativa apenas entre os idosos de 60 a 69 anos. O estudo permitiu concluir que idosos chagásicos comparados àqueles sem a presença da infecção, apresentaram um pior estado nutricional, demonstrando um desequilíbrio nesta relação.

## Abstract

Chagas disease, has established itself as a major medical-social problems, being recognized by the World Health Organization (WHO) as one of the 13 most neglected tropical diseases in the world and a serious public health problem in Latin America. In order to check the nutritional aspects associated with chronic infection with *Trypanosoma cruzi* in elderly residents in the municipality of Bambuí, Minas Gerais, a cross-sectional study was conducted among participants of the Bambuí. The 1742 residents in the urban area over 60 years of age were selected in 1997 to participate in the baseline cohort, and 1606 (92.2%) were interviewed and 1496 (85.9%) were examined. To investigate the association between chronic infection by *T. cruzi* and nutritional variables, adjusted for potential confounders, we used Poisson regression and robust confidence intervals (95%). We considered the following anthropometric variables: Body Mass Index (kg/m<sup>2</sup>) (BMI), Waist Circumference (cm) (CC), triceps skinfold thickness (mm) (TSF), arm circumference (cm) (PB), Muscle Circumference Arm (cm) (CMB) and corrected arm muscle area (cm<sup>2</sup>) (CAMA). The biochemical variables were: albumin (g / dL), hemoglobin (g / dL), ratio of total cholesterol / HDL cholesterol, blood glucose (mg / dL). Of all elderly patients, 60.9% were female, mean age of 69.3 years (SD = 7.4 years). Infection with *T. cruzi* was observed in 38.1% of the elderly, 31.1% men and 42.5% among women ( $p < 0.001$ ). Considering the total population, all anthropometric variables were significantly associated with infection by *T. cruzi*, showing lowest values among those infected. Among the biochemical variables, only the blood glucose level was significantly lower among the elderly infected. When stratified by age, some differences were observed, and the DCT remained only the association between the older and the AMC, CAMA and glucose showed a significant association only between aged 60 to 69 years. The study showed that elderly chagasic patients compared to those without the presence of infection, showed a worse nutritional status, demonstrating an imbalance in this relationship.

## 1 INTRODUÇÃO

A doença de Chagas é ainda considerada um dos principais problemas de saúde pública, sendo reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma das 13 doenças tropicais mais negligenciadas do mundo. Na América Latina estima-se que 20% da população estão em risco de contrair a infecção e cerca de oito milhões de pessoas estão infectadas (Rassi et al, 2010; WHO, 2002).

No Brasil, as primeiras ações públicas de controle objetivaram o combate de populações intradomiciliares do *Triatoma infestans* (Klug, 1834), principal vetor no país, e foram responsáveis pela redução da transmissão do *Trypanosoma cruzi* ao homem. Atualmente, predominam os casos crônicos decorrentes da infecção por via vetorial, com aproximadamente três milhões de indivíduos infectados. No entanto, nos últimos anos, a ocorrência da doença de Chagas aguda (DCA) tem sido observada em diferentes estados, sobretudo na Região da Amazônia Legal, sendo ainda considerada uma das prioridades do Ministério da Saúde nos programas desenvolvidos às doenças negligenciadas (Brasil, 2009).

A análise dos dados de mortalidade (1980 a 1995) e internações hospitalares pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no período de 1992 a 2000 no Brasil mostrou um aumento das taxas da doença de Chagas com o aumento da idade (Lima-Costa et al, 2002), evidenciando uma importante carga dessa doença para a população idosa residente em áreas que foram endêmicas no passado. Nesse sentido, e considerando o aumento da população idosa observada no Brasil e no mundo, o entendimento de como a doença de Chagas se associa às demais condições de saúde dos idosos, incluindo os fatores nutricionais, se torna relevante para um adequado planejamento de ações direcionadas a essa população.

Em recente revisão sobre aspectos nutricionais e doenças negligenciadas no Brasil, fica evidente a escassez de estudos em relação aos aspectos nutricionais envolvidos na patologia da doença de Chagas, sobretudo os de base populacional (Werneck et al, 2011). A maioria dos estudos existentes são desenvolvidos no hospitalar ou ambulatorial, mostrando a importância de trabalhos mais detalhados sobre os fatores nutricionais relacionados à infecção pelo *T. cruzi* em populações idosas, principalmente as que viveram em áreas endêmicas, e atualmente são idosas.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Verificar os aspectos nutricionais associados à infecção crônica pelo *T. cruzi* em idosos residentes no município de Bambuí, Minas Gerais, Brasil.

### 2.2 Objetivos específicos

- Descrever o perfil nutricional de idosos chagásicos residentes no município de Bambuí por meio de avaliações antropométricas e bioquímicas.
- Comparar o perfil nutricional entre os indivíduos com a infecção crônica pelo *T.cruzi* e indivíduos não infectados da linha de base da coorte do Projeto Bambuí.



### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 A doença de Chagas e o envelhecimento populacional

A descoberta da doença de Chagas, em 1909, pelo médico sanitariano Carlos Justiniano Ribeiro Chagas, mineiro, natural do município de Oliveira (oeste de Minas Gerais), constitui um dos achados mais bem sucedidos e completos da história da medicina tropical. Carlos Chagas, não descobriu somente uma nova doença humana, descreveu um novo parasita, seu vetor, o reservatório doméstico (gatos infectados), e o ciclo silvestre da infecção dos vetores, entre tatus (*Dasypus novemcinctus*) que viviam nas tocas infectando triatomíneos da espécie *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811), e primatas da espécie *Saimiri sciureus*. Ele estudou ainda o ciclo evolutivo do parasita no intestino do vetor *Panstrongylus megistus* (Burmeister, 1835) e os efeitos agudos e de fase crônica da doença e sua patogênese, completando assim, a evolução do ciclo nos vertebrados e invertebrados (Lent & Wygodzinsky, 1979; Coura & Borges-Pereira, 2010).

Atualmente 100 anos após esta importante descoberta, a doença de Chagas ainda constitui-se como um dos principais problemas médico-sociais, sendo reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma das 13 doenças tropicais mais negligenciadas do mundo, e um grave problema de saúde pública na América Latina (WHO, 2002; Rassi et al, 2010).

A estimativa da Organização Pan Americana da Saúde em 2005 era de que 20% da população latino americana estavam em risco de contrair a infecção (cerca de 109 milhões de indivíduos) e 7,7 milhões de indivíduos estavam infectados. Uma conquista importante foi a redução na incidência da doença de Chagas (700.000 por ano em 1990 para 41.200 por ano em 2006) e da mortalidade (cerca de 50.000 por ano em 1990 para 12.500 por ano em 2006) na América latina (OPAS, 2006; Moncayo & Silveira, 2009).

No Brasil, ações sistematizadas de controle químico focalizadas nas populações de *Triatoma infestans* (Klug, 1834) desenvolvidas naquela época sobre o principal vetor estritamente domiciliar no país, foram instituídas na forma de programa a partir de 1975 e mantidas em caráter regular desde então. Essas ações levaram a uma expressiva redução da presença de *T. infestans* intradomiciliar e, conseqüentemente, da transmissão do *T. cruzi* ao homem. Atualmente, predominam os casos crônicos decorrentes da infecção por via vetorial, com aproximadamente

três milhões de indivíduos infectados. No entanto, nos últimos anos, a ocorrência de doença de Chagas aguda (DCA) tem sido observada em diferentes estados, sobretudo na Região da Amazônia Legal (Brasil, 2009).

Minas Gerais é um dos estados brasileiros com maior prevalência da endemia chagásica. A mesorregião centro-oeste deste Estado apresentou elevada transmissão da doença até meados de 1970, destacando-se o município de Bambuí, onde as ações de controle da transmissão vetorial tiveram início na década de 40 (Dias, 2007; Silva et al, 2010). Neste município foi instalado em 1943 um sistema municipal de vigilância epidemiológica, o centro Estudos e Profilaxia da Moléstia de Chagas, que contou com a participação comunitária por meio de um consórcio entre a população, o professorado rural, a Prefeitura e o Instituto Oswaldo Cruz, sob a assistência do então Departamento Nacional de Endemias Rurais (DNERu) (Dias, 2000).

Este município é considerado pioneiro no desenvolvimento de um programa de controle para doença de Chagas no Brasil. Os principais resultados das ações de controle foram: (a) redução da densidade de triatomíneos e dos índices de transmissão intradomiciliar; (b) redução do número de casos agudos da doença; (c) declínio da prevalência da infecção pelo *T. cruzi* entre os menores de 14 anos residentes na área rural; e (d) redução da prevalência da infecção entre os usuários dos serviços de saúde com idade entre 15 e 30 anos (Dias, 1989; Lima e Costa et al, 2001).

Até o primeiro semestre de 1949, o município de Bambuí, contabilizava 1500 casos com provas de laboratório positivas para doença de Chagas, sendo a distribuição por faixas etárias: até 5 anos: 105; 6 a 10 anos: 197; de 11 a 15 anos: 197; de 16 a 20 anos: 190; de 21 a 30 anos: 317; de 31 a 40 anos: 224; de 41 a 50 anos: 160; de 51 a 60 anos: 82; e com mais de 60 anos: 28 (Pelegriño, 1953).

Atualmente, é desenvolvido no município o “Projeto Bambuí”, um estudo longitudinal sobre envelhecimento, que avaliou em sua linha de base (1997) a soroprevalência da infecção pelo *T. cruzi*, encontrando 22,8% de infectados entre os maiores de 5 anos de idade. Entre os indivíduos com 60 anos ou mais, a prevalência da infecção foi elevada (37,7%), indicando que, mesmo em áreas onde a transmissão já foi interrompida, a doença de Chagas crônica ainda pode ser considerada um problema de saúde pública para essa população, devido ao efeito coorte de nascimento (Lima e Costa et al, 2001).

A análise dos dados de mortalidade (1980 a 1995) e internações hospitalares pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no período de 1992 a 2000 no Brasil mostrou uma consistente redução da mortalidade devido à doença de Chagas, mas também um aumento da taxa de mortalidade e hospitalizações com o aumento da idade (Lima-Costa et al, 2002), evidenciando a importante carga dessa doença para a população idosa.

A mortalidade geral dos idosos participantes do Projeto Bambuí nos primeiros dez anos de acompanhamento foi avaliada. Ocorreram 567 óbitos até 31 de dezembro de 2007, sendo que a infecção pelo *T. cruzi*, verificada na linha de base da coorte, apresentou associação significativa com mortalidade geral (HR = 1,56; IC95% = 1,32 - 1,85) após ajustamento por possíveis fatores de confusão. Ressalta-se que a infecção foi responsável por 13,2% da mortalidade observada na população de estudo, evidenciando a importância da doença de Chagas, para os idosos que viveram em uma área endêmica no passado (Lima-Costa et al, 2010).

A importância da doença de Chagas como uma condição crônica para a população idosa é reforçada pelo crescente aumento dessa população observado no Brasil e no mundo. O envelhecimento populacional é a mudança demográfica mais marcante nos países em desenvolvimento. Projeções da OMS indicam que entre os dez países com maior população idosa em 2025, cinco estarão em desenvolvimento, incluindo o Brasil com um número estimado de 27 milhões de pessoas com mais de 60 anos de idade. Paralelamente ao processo de transição demográfica, o Brasil tem vivenciado importantes mudanças no perfil de morbimortalidade da população, o que se domina transição epidemiológica. Esta se caracteriza, de modo geral, por um declínio da mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias e aumento das doenças crônicas não transmissíveis, representando alto custo econômico e social (Nascimento, 2010).

O “Projeto Bambuí” é um importante projeto de base populacional que visa obter informações detalhadas sobre condições de vida e saúde de uma população idosa residente em comunidade, gerando informações essenciais para se mapear necessidades e orientar políticas públicas. Por se tratar de área endêmica para doença de Chagas, importantes informações sobre a infecção crônica por *T. cruzi* poderão ser obtidas.

### 3.2 Aspectos nutricionais na doença de Chagas

O estado nutricional é um dos principais moduladores da resposta imune, atuando como determinante do risco e do prognóstico de doenças infecciosas, pois pode ser diretamente influenciado pela infecção. Pode ocorrer um sinergismo, em que um pior estado nutricional contribui negativamente para o desenvolvimento e a evolução da infecção, assim como a infecção leva a uma piora do estado nutricional (Werneck et al, 2011).

Existe controvérsia sobre quais fatores (estado nutricional, alcoolismo, presença de doenças concomitantes, entre outros) poderiam influenciar na evolução da forma indeterminada da doença de Chagas, já que alguns pacientes evoluem para formas mais graves, enquanto outros permanecem assintomáticos por toda a vida (Dias, 1989; Ribeiro & Rocha, 1998).

Estudos prospectivos sugerem que a obesidade aumenta significativamente a morbi-mortalidade de outras doenças, como hipertensão arterial, dislipidemia, doença isquêmica coronariana, *diabetes mellitus* tipo II e alguns tipos de câncer, conforme observado no estudo desenvolvido em 66 pacientes chagásicos adultos atendidos na Escola de Medicina de Botucatu (UNESP). Desenvolvido entre 2002 e 2006, o estudo demonstrou que 31,8% dos pacientes estavam pré-obesos e 62,1% apresentavam variados graus de obesidade de acordo com o IMC. Além disso, a dislipidemia (colesterol total  $\geq$  240mg/dL, LDL-colesterol  $\geq$  160mg/dL, triglicérides  $\geq$  200mg/dL) foi encontrada em 74,2%, a hipercolesterolemia em 22,7% e a hipertrigliceridemia em 15,1% dos pacientes (Geraix et al, 2007).

Outro estudo analisou 647 pacientes (362 chagásicas) com idade média de 57 anos no município de Uberaba, MG. O IMC foi avaliado em 28,1% da amostra sendo que o percentual de obesidade foi similar entre as pacientes chagásicas e o grupo controle com 44,9% e 43,3%, respectivamente. Porém, pacientes com a forma cardíaca crônica apresentaram maior frequência de hiperglicemia e de *diabetes mellitus* (DM) quando comparadas aos outros grupos (Santos et al, 1999).

Por outro lado, a maioria dos estudos destaca a desnutrição como importante comorbidade em pacientes chagásicos. A avaliação nutricional subjetiva global no pré-operatório de 27 pacientes adultos com idade média  $58 \pm 10$  anos com diagnóstico de megaesôfago chagásico demonstrou que 40,7% estavam moderadamente desnutridos e 25,9% seriamente desnutridos. No pós-operatório observou-se redução nos níveis de hemoglobina, enquanto os níveis de albumina e

transferrina permaneceram inalterados tanto no pré quanto no pós-operatório (Penhavel et al, 2004).

A albumina sérica é a proteína mais abundante circulante no plasma e nos líquidos extracelulares, sendo uma das determinantes da pressão colóido-osmótica do plasma, além de exercer função de proteína carreadora do cálcio, ácidos graxos de cadeia longa, medicamentos entre outras substâncias. Por ser considerado um parâmetro de desnutrição de fase não aguda e pela sua meia vida longa, o seu uso como marcador nutricional, é muito discutido, porém constitui-se ainda um bom indicador para a avaliação nutricional (Acuña & Cruz, 2004; Fernandes, 2011).

Em um estudo de coorte com 33 indivíduos adultos, com média de idade 49 anos (DP = 13,1), confirmação diagnóstica de megacólon chagásico, sem complicações associadas, e candidatos à cirurgia eletiva, observou-se que 63,6% dos pacientes apresentavam-se desnutridos que os pacientes desnutridos apresentaram maiores complicações em relação aos demais (Vieira et al, 1996).

Ao se verificar a tendência de mortalidade relacionada à doença de Chagas no Estado de São Paulo, Brasil, entre 1985 e 2006, notou-se que 1,5% das causas básicas de morte apresentavam a desnutrição como causa associada (Santo, 2009). Trabalho publicado anteriormente avaliando as declarações de óbito por cardiopatia chagásica, neste mesmo Estado no ano de 1987, mostrou que a desnutrição apareceu como causa contribuinte do óbito em aproximadamente 2% das declarações (Litvoc et al, 1992).

A análise dos dados sobre mortalidade para as 27 Unidades Federativas (UF) do Brasil (exceto o Estado de Tocantins – criado em 1988), no período de 1981 a 1998, mostrou que ocorreram 105.476 óbitos por doença de Chagas (como causa básica). O autor chama atenção que na maioria das UF do Nordeste, Minas Gerais e Rio Grande do Sul predominou os óbitos por doença de Chagas em naturais das próprias UF (Drumond & Marcopito, 2006).

Em recente revisão sobre aspectos nutricionais e doenças negligenciadas no Brasil fica evidente a escassez de estudos em relação aos aspectos nutricionais e doença de Chagas, sobretudo os de base populacional com população idosa, que devido ao efeito de coorte é a mais acometida (Werneck et al, 2011). Como exemplo, o estudo caso-controle realizado a partir de um inquérito entre escolares (7-12 anos) residentes em área rural de Goiás, evidenciou que crianças com sorologia positiva para *T. cruzi* apresentavam maior frequência de déficit de peso e altura, quando comparadas às não infectadas (Andrade & Zicker, 1995). Outro

estudo de base populacional foi a análise dos dados coletados na linha de base da Coorte de Idosos de Bambuí, indicando que os idosos com desnutrição ( $\text{IMC} \leq 20 \text{ kg/m}^2$ ) apresentavam maior chance de estarem infectados com o *T. cruzi* (Barreto et al, 2003).

No entanto, a maioria dos estudos existentes é desenvolvida entre pacientes, sendo de base hospitalar ou ambulatorial, demonstrando a importância de estudos mais detalhados sobre os aspectos nutricionais relacionados à infecção pelo *T. cruzi* em populações, principalmente as que viveram em áreas endêmicas, e atualmente são idosas.

## 4 MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

O município de Bambuí situa-se na mesorregião centro-oeste do Estado de Minas Gerais, a 215 km da capital Belo Horizonte. A extensão de sua área é de 1.455,82 km<sup>2</sup> caracterizada pela economia agrícola. O município possui atualmente 22.709 habitantes, sendo 49,5% de homens e 50,5% de mulheres; a população urbana corresponde a 85,05% (IBGE, 2011).

### 4.2 População de estudo

Os participantes do Projeto Bambuí foram identificados por censo completo realizado na comunidade em 1996. Todos os 1742 residentes na área urbana com 60 ou mais anos de idade em 1º de janeiro de 1997 foram selecionados para participar da linha de base do estudo de coorte. Destes, 1606 (92,2%) foram entrevistados e 1496 (85,9%) foram examinados. Os participantes entrevistados eram semelhantes à população total em relação ao sexo, idade, número de residentes no domicílio, estado civil, renda familiar e escolaridade (Lima e Costa et al, 2000).

### 4.3 Coleta de informações e variáveis

As informações para este trabalho foram obtidas por meio do questionário Bambuí Health and Aging Study (BHAS), de exame clínico e coleta de sangue.

A avaliação antropométrica e coleta de amostras de sangue para análises bioquímicas foram realizadas no Posto Avançado Estudos Emanuel Dias (PAEED). Para os exames bioquímicos, os participantes foram orientados a realizarem jejum mínimo de 12 horas. As amostras foram centrifugadas, refrigeradas e, posteriormente, encaminhadas ao Laboratório de Epidemiologia e Antropologia Médica do Centro de Pesquisas René Rachou/FIOCRUZ em Belo Horizonte (Lima e Costa et al, 2000).

#### 4.4 Infecção pelo *Trypanosoma cruzi*

A variável dependente do estudo, infecção pelo *T. cruzi*, foi avaliada por três diferentes testes sorológicos: o ensaio de hemaglutinação (Biolab Me´rieux SA, Rio de Janeiro, Brazil) e dois testes imunoenzimáticos (ELISA) (Abbott Laboratories, Inc., North Chicago, Illinois; and Wiener Laboratories, Rosario, Argentina). A infecção foi definida pela sorologia positiva em todos os três exames e a ausência de infecção quando todos os resultados foram negativos. Entre os exames, 17 idosos foram excluídos das análises pela discordância de resultados.

#### 4.5 Variáveis exploratórias

As seguintes variáveis exploratórias foram consideradas: (a) características sociodemográficas (idade, sexo, escolaridade); (b) hábitos de vida (sedentarismo, tabagismo e consumo de álcool); (c) história de diagnóstico médico para hipertensão arterial; (d) aspectos nutricionais (antropométricos e exames bioquímicos).

O sedentarismo foi avaliado considerando aqueles cujo gasto energético foi menor do que 450 MET. min/semana, o que corresponde a pelo menos 150 minutos por semana de atividade física moderada a vigorosa ou intensa, de acordo com as recomendações (Ramalho et al, 2011). Foram considerados tabagistas atuais os idosos que relataram terem fumado 100 cigarros ou mais durante a vida e eram fumantes na época da pesquisa. O consumo de bebida alcoólica nos 12 meses anteriores à entrevista foi considerado, independente da quantidade ou tipo de bebida ingerida.

As medidas de pressão arterial foram realizadas na clínica de campo do Projeto Bambuí no início da manhã, depois de cinco minutos iniciais de repouso e após 30 minutos ou mais da ingestão de cafeína e/ou do uso de tabaco. Três medidas de pressão arterial foram obtidas com pelo menos dois minutos de intervalo, sendo que a pressão arterial considerada foi a média da segunda e da terceira medida. A hipertensão arterial foi definida por pressão diastólica  $\geq 90$  mmHg e/ou pressão sistólica  $\geq 140$  mmHg e/ou uso atual de medicamentos para hipertensão arterial (Lima-Costa et al, 2004).



#### 4.6 Variáveis nutricionais

As medidas antropométricas foram realizadas por técnicos devidamente treinados, utilizando-se equipamentos padrões (CMS Weighing Equipment Ltd, UK). Peso (Kg), Estatura (m), Circunferências da Cintura (CC), Dobra Cutânea Tricipital (DCT) e Perímetro do Braço (PB) foram aferidos com os idosos usando roupas leves e descalços, de acordo com as técnicas preconizadas na literatura (Jelliffe, 1996).

- **Peso**

Utilizou-se uma balança eletrônica digital portátil, com capacidade de 150 quilos, variação de 0,1Kg e precisão de 50 gramas.

- **Estatura**

A estatura foi obtida com os indivíduos na posição vertical utilizando-se estadiômetro de alumínio com capacidade de 2 metros, e 0,1 cm de precisão.

- **Índice de Massa Corporal**

Com base nas medidas de peso (Kg) e estatura (metros) calculou-se o índice de massa corporal:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso}}{(\text{Estatura})^2}$$

- **Circunferências**

As circunferências da cintura (CC) e perímetro do braço (PB) foram aferidas utilizando-se uma fita métrica flexível e inelástica, com o entrevistado de pé.

Na medida da CC, a fita circundou o indivíduo no ponto médio entre a última costela e crista ilíaca.

A dobra cutânea tricipital (DCT) foi avaliada por meio de compasso científico com escala de 0 a 65 mm, precisão de 1 mm e pressão constante da mola de 10g/mm<sup>3</sup> em toda faixa de abertura. Com base nas medidas de (DCT) e de (PB) realizou-se a estimativa da Circunferência Muscular do Braço (CMB) citada por (Gurney & Jelliffe, 1973).

$$\text{CMB (cm)} = [\text{PB (cm)} - (\pi \times \text{DCT (cm)})]$$

Para o cálculo da Área Muscular do Braço corrigida (AMBc) foram utilizadas as equações propostas por (Heymsfield et al, 1982).

$$\text{Homem} = \text{AMBc (cm}^2\text{)}: \frac{[\text{PB (cm)} - (\pi \times \text{DCT (cm)})]^2 - 10}{4 \pi}$$

$$\text{Mulher} = \text{AMBc (cm}^2\text{): } \frac{[\text{PB (cm)} - (\pi \times \text{DCT (cm)})]^2 - 6,5}{4 \pi}$$

Complementando a avaliação nutricional, foram considerados os níveis de lipídios, de hemoglobina e albumina. Para caracterização de dislipidemia foi verificada a razão colesterol total/colesterol HDL. Os níveis de lipídios, glicose e albumina foram determinados por meio de analisadores automáticos (*Eclipse Vitalab*, Merck, Holanda). A dosagem de hemoglobina foi realizada pelo método de contagem eletrônica, por meio do Contador Eletrônico Hematológico (Coulter Counter T- 890, USA).

#### 4.7 Análise estatística

Foi realizada uma análise descritiva, com percentual para variáveis categóricas, e médias e desvio padrão, para variáveis quantitativas.

O Teste t de *Student* foi utilizado para examinar diferenças entre as variáveis contínuas, idade, antropometria, e medidas bioquímicas e a variável dependente infecção por *T. cruzi*. O teste do qui-quadrado de Pearson foi utilizado para examinar diferenças entre as variáveis categóricas, sexo, escolaridade, sedentarismo, consumo de bebidas alcoólicas, tabagismo, hipertensão arterial e a variável dependente infecção pelo *T. cruzi*.

A associação entre a infecção pelo *T. cruzi* e as variáveis nutricionais foi avaliada pelo cálculo das razões de prevalência e respectivos intervalos de confiança (95%), utilizando a regressão de Poisson robusta. Essa análise foi ajustada pelas demais variáveis exploratórias pesquisadas.

Todas as análises foram realizadas utilizando o Programa Stata 10.1 (Stata Corporation, College Station, Texas), para a população total e estratificada por faixa etária (60 a 69 e 70 anos ou mais).

#### 4.8 Aspectos éticos

Os princípios éticos foram respeitados conforme as orientações da Resolução 196/96 (Brasil,1996), sendo esta pesquisa aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) em 04/11/1996 (Anexo I). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

## 5 RESULTADOS

Do total de idosos avaliados (1479), 563 (38,1%) apresentaram sorologia positiva para infecção pelo *T. cruzi*, sendo 31,1% homens e 42,5% entre as mulheres ( $p < 0,001$ ). A Tabela 1 mostra as características dos participantes do estudo, segundo resultado da sorologia. A média de idade foi de 69,3 anos (desvio padrão = 7,4), 60,9% eram mulheres, 35,6% tinham 4 anos ou mais de escolaridade, 29,8% foram considerados sedentários, 18,1% eram fumantes atuais, 21,1% relataram consumo de bebida alcoólica nos últimos 12 meses e 61,4% eram hipertensos. Diferenças significativas em relação à sorologia para *T. cruzi* foram observadas para as variáveis sexo e escolaridade. Em relação aos fatores nutricionais, os idosos infectados apresentaram, significativamente, menores valores para IMC, CC, PB, CMB, AMBc, razão colesterol total / colesterol HDL e glicemia.

A Tabela 2 apresenta os valores médios das variáveis antropométricas e bioquímicas estratificadas por faixa etária, segundo a infecção por *T. cruzi*. As variáveis antropométricas IMC, CC, PB, CMB e AMBc apresentaram menores valores entre os idosos soropositivos nas duas faixas etárias ( $p < 0,05$ ). A DCT apresentou menor valor ( $p < 0,05$ ) entre os soropositivos apenas na faixa etária de 70 anos e mais, de forma semelhante ao observado para a razão colesterol total/colesterol HDL. Por outro lado, a glicemia foi menor entre os soropositivos apenas na faixa etária de 60 -69 anos.

Considerando a população total, todas as variáveis antropométricas apresentaram associação significativa com a infecção pelo *T. cruzi*, além do nível de glicemia, de acordo com as estimativas das razões de prevalência ajustadas. Ao se estratificar a análise por faixa etária, algumas diferenças foram observadas, sendo que a DCT manteve a associação apenas entre os mais velhos, e as variáveis CMB, AMBc e glicemia apresentaram associação significativa apenas entre os idosos de 60 a 69 anos (tabela 3).

Tabela 1 – Características dos participantes do estudo, segundo sorologia para *Trypanosoma cruzi* (linha de base da Coorte de Idosos de Bambuí).

Variáveis	Total (N = 1479)	Sorologia		Valor p
		Positiva (N = 563)	Negativa (N = 916)	
Idade em anos, média (DP) <sup>1</sup>	69,3 (7,4)	69,5 (7,1)	68,8 (7,2)	0,080
Sexo feminino, % <sup>2</sup>	60,9	68,0	56,6	<0,001
Escolaridade ≥ 4 anos, % <sup>2</sup>	35,6	15,7	47,7	<0,001
Sedentarismo, % <sup>2</sup>	29,8	32,1	28,4	0,133
Tabagismo atual, % <sup>2</sup>	18,1	17,6	18,5	0,675
Consumo de bebida alcoólica nos 12 últimos meses, % <sup>2</sup>	21,1	19,4	22,1	0,220
Hipertensão arterial, % <sup>2</sup>	61,4	60,2	62,1	0,468
Índice Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> ), média (DP) <sup>1</sup>	25,1(4,9)	24,4(5,0)	25,6(4,8)	<0,001
Circunferência da Cintura (cm), média (DP) <sup>1</sup>	91,2 (11,3)	89,1 (11,2)	92,5 (11,1)	<0,001
Dobra Cutânea Tricipital (mm), média (DP) <sup>1</sup>	17,2 (8,7)	16,7 (8,8)	17,5 (8,7)	0,096
Perímetro Braço (cm), média (DP) <sup>1</sup>	28,1 (4,1)	27,2 (4,2)	28,6 (3,9)	<0,001
Circunferência Muscular Braço (cm), média (DP)	41,8 (11,3)	39,6 (10,8)	43,2 (11,4)	<0,001
Área Muscular Braço corrigida (cm <sup>2</sup> ), média (DP) <sup>1</sup>	34,0 (10,8)	32,0 (10,4)	35,1 (10,9)	<0,001
Dosagem de albumina (g/dL), média (DP) <sup>1</sup>	4,6 (0,5)	4,6 (0,6)	4,6 (0,5)	0,861
Nível de hemoglobina (g/dL), média (DP) <sup>1</sup>	14,5 (1,4)	14,4 (1,3)	14,5 (1,4)	0,137
Razão colesterol total / colesterol HDL, média (DP) <sup>1</sup>	5,1 (1,7)	5,0 (1,8)	5,2 (1,7)	0,032
Glicemia (mg/dL), média (DP) <sup>1</sup>	108,5 (43,3)	104,5 (30,6)	111,0 (49,3)	0,005

\* (DP) desvio padrão

<sup>1</sup> Teste t de *Student*

<sup>2</sup> Qui-quadrado de Pearson

Tabela 2 – Características dos participantes do estudo, segundo faixa etária e sorologia para *Trypanosoma cruzi* (linha de base da Coorte de Idosos de Bambuí).

Variáveis	60-69 anos				70 + anos			
	Soropositivo	Soronegativo	Total <sup>1</sup>	valor p	Soropositivo	Soronegativo	Total <sup>1</sup>	valor p
<b>Antropométricas</b>								
Índice Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	24,9(4,8)*	25,9(5,0)	25,6(4,9)	0,004	23,6(5,2)*	25,0(4,5)	24,4(4,9)	<0,001
Circunferência da Cintura (cm)	89,5(10,6)	92,4(11,1)	91,4(11,2)	<0,001	88,6(11,6)	92,6(11,1)	91,0(11,5)	<0,001
Dobra Cutânea Tricipital (mm)	18,0(9,2)	18,1(9,2)	18,1(9,2)	0,9	14,9(7,9)	16,6(7,6)	15,9(7,8)	0,01
Perímetro Braço (cm)	28,1(3,9)	29,2(3,8)	28,8(3,9)	<0,001	26,1(4,3)	27,5(3,8)	26,9(4,1)	<0,001
Circunferência Muscular do Braço (cm)	41,0(10,6)	44,9(11,8)	43,5(11,5)	<0,001	37,7(10,7)	40,5(10,1)	39,4(10,4)	0,002
Área Muscular do Braço corrigida (cm <sup>2</sup> )	33,3(10,0)	36,8(11,2)	35,6(10,9)	<0,001	30,2(10,6)	32,5(9,8)	31,6(10,2)	0,007
<b>Bioquímicas</b>								
Dosagem de albumina (g/dL)	4,6(0,5)	4,6(0,5)	4,6(0,5)	0,92	4,5(0,6)	4,5(0,5)	4,5(0,5)	0,605
Nível de hemoglobina (g/dL)	14,5(1,3)	14,7(1,4)	14,6(1,4)	0,23	14,2(1,4)	14,3(1,5)	14,3(1,4)	0,541
Razão colesterol total / colesterol HDL	5,2(1,8)	5,3(1,7)	5,3(1,7)	0,345	4,8(1,7)	5,0(1,7)	4,9(1,7)	0,048
Glicemia (mg/dL)	104,7(29,9)	112,5(54,1)	109,7(46,9)	0,02	104,2(31,5)	108,7(40,9)	106,9(37,4)	0,154

\*Valores apresentados como Média e Desvio Padrão

<sup>1</sup> Teste t *student*

Tabela 3 – Associação entre fatores nutricionais e sorologia positiva para *Trypanosoma cruzi*, segundo faixa etária (linha de base da Coorte de Idosos de Bambuí).

Variáveis	Razão de Prevalência (Intervalo de confiança 95%) <sup>1</sup>		
	60-69 anos	70 + anos	Total
<b>Antropométricas</b>			
Índice Massa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	0,98(0,96-0,99)*	0,97(0,95-0,99)*	0,97(0,96-0,99)*
Circunferência da Cintura (cm)	0,98(0,98-0,99)*	0,98(0,97-0,99)*	0,98(0,98-0,99)*
Dobra Cutânea Tricipital (mm)	0,99(0,98-1,00)	0,98(0,96-0,99)*	0,98(0,97-0,99)*
Perímetro Braço (cm)	0,96(0,94-0,99)*	0,96(0,94-0,99)*	0,96(0,95-0,98)*
Circunferência Muscular do Braço (cm)	0,98(0,97-0,99)*	0,99(0,98-1,00)	0,98(0,98-0,99)*
Área Muscular do Braço corrigida (cm <sup>2</sup> )	0,98(0,97-0,99)*	0,99(0,98-1,00)	0,99(0,98-0,99)*
<b>Bioquímicas</b>			
Dosagem de albumina (g/dL)	0,94(0,79-1,11)	1,05(0,89-1,24)	0,98(0,87-1,10)
Nível de hemoglobina (g/dL)	1,00(0,92-1,07)	1,01(0,94-1,08)	1,01(0,95-1,06)
Razão colesterol total / colesterol HDL	0,98(0,94-1,03)	0,96(0,91-1,01)	0,97(0,94-1,00)
Glicemia (mg/dL)	0,99(0,99-0,99)*	0,99(0,99-1,00)	0,99(0,99-0,99)*

\*Valor p < 0,05

<sup>1</sup> Regressão Poisson : razões de prevalência ajustadas pelas variáveis idade, sexo, escolaridade, hipertensão arterial, tabagismo, sedentarismo e consumo de álcool.

## 6 DISCUSSÃO

No presente estudo encontramos uma maior taxa de infecção pelo *T. cruzi* entre as mulheres idosas associada negativamente ao estado nutricional. O fato de uma maior infecção entre as mulheres pode ser explicado pela hipótese de uma maior exposição à infecção no passado, ou maior sobrevivência das mesmas, uma vez que relatos anteriores mostraram uma maior morbidade, mortalidade, prevalência e incidência do envolvimento cardíaco entre homens em relação a mulheres com a infecção por *T. cruzi* (Coura et al, 1984; Lima e Costa et al, 2001).

A escolaridade dos idosos chagásicos residentes em Bambuí foi significativamente mais baixa do que os idosos com sorologia negativa. O analfabetismo entre adultos e idosos, resulta do limitado acesso à educação formal dessas gerações, revelando um quadro de desigualdade social associado à infecção pelo *T. cruzi* no passado (Morrays et al, 2010).

Os resultados da presente análise mostraram não haver diferença significativa entre o grupo de idosos chagásicos e aqueles sem a presença da infecção, em relação à frequência de hipertensão arterial sistêmica. Ainda não está completamente esclarecido o mecanismo sobre a possível influência da hipertensão arterial entre idosos em relação à história natural da doença de Chagas e vice-versa, sugerindo que a hipertensão arterial manifesta-se com o avançar da idade independentemente da evolução da doença de Chagas (Almeida et al, 2007).

O baixo valor do IMC observado entre idosos chagásicos nesta coorte condiz com resultados já publicados anteriormente do Projeto Bambuí (Lima e Costa et al, 2001; Barreto et al, 2003), indicando um maior comprometimento energético-protéico entre os infectados. No entanto, o IMC usado isoladamente como marcador de risco entre idosos pode não refletir o estado nutricional desse grupo, por não considerar a distribuição regional da gordura (Lopes et al, 2008). Nesse sentido, é importante avaliar outros indicadores antropométricos para melhor caracterizar o perfil nutricional de idosos chagásicos. Um cuidado maior deve ser tomado ao se interpretar o resultado obtido para a variável CC, pois sugere que idosos chagásicos apresentam baixo risco de desenvolver doenças metabólicas quando comparados aos idosos sem a presença da infecção. Levando-se em consideração, que a forma cardíaca é a mais grave e frequente manifestação da doença de Chagas crônica (Rassi et al, 2010) esta medida se utilizada isoladamente é inadequada para



avaliação de risco cardiovascular de idosos com a infecção crônica por *T. cruzi*, uma vez que está refletindo o pior estado nutricional dessa população.

Alguns estudos mostram que a diminuição de massa gorda ocorre com o processo do envelhecimento, tornando-se mais pronunciada nos idosos mais velhos (Burr & Phillips, 1984; Kuczmarski et al, 2000; Menezes & Marucci, 2005). Este resultado pode justificar a associação entre infecção e DCT observada no presente estudo, apesar de não ser um bom indicador de gordura corporal a associação permaneceu significativa, após a estratificação etária, apenas entre os idosos mais velhos.

Apesar de não ser um bom indicador de massa muscular, o perímetro do braço sofre alterações com o declínio da quantidade de massa magra, tendo em vista que ele representa o somatório das áreas constituídas pelos tecidos ósseo, muscular, gorduroso e epitelial do braço (Menezes & Marucci, 2005). Os resultados obtidos em Bambuí mostraram que essa redução é mais acentuada nos idosos infectados com *T. cruzi*, reforçando a diminuição da massa magra observada naturalmente com o processo do envelhecimento.

Os valores médios de CMB e AMBc, variáveis utilizadas como indicadores de massa muscular, apresentaram resultados similares, sendo significativamente menores nos idosos chagásicos. As variáveis confirmam tendência de declínio da massa muscular nos soropositivos, sendo mais evidente nos idosos de 60 a 69 anos. Apesar da redução da massa muscular ser um fato esperado com o aumento da idade (Burr & Phillips, 1984; Suriah et al, 1998; Kuczmarski et al, 2000), chama atenção que esse declínio ocorre de forma mais acentuada entre idosos infectados pelo *T. cruzi*, como observado na variável perímetro do braço. A possível explicação para a associação das variáveis CMB e AMBc apresentarem valores menores somente na faixa etária de 60 a 69 anos, pode ser devida à acentuação da perda de massa muscular nos idosos mais jovens com a infecção crônica por *T. cruzi*. As variáveis bioquímicas são de extrema importância na complementação da avaliação nutricional, podendo no caso de impossibilidade de aferição das medidas antropométricas, predizerem o diagnóstico nutricional. Entre as variáveis pesquisadas, somente o nível de glicemia foi significativamente menor entre idosos infectados por *T. cruzi* na população total e entre os mais jovens.

Alterações do metabolismo de carboidratos foram as primeiras descritas na patologia da doença de Chagas, evidenciando acentuada dispersão dos valores de glicemia, após sobrecarga oral de glicose. Diamant et al (1981) avaliaram o

comportamento da glicemia após injeção de insulina em portadores da cardiopatia chagásica, e concluíram que a doença de Chagas foi o fator responsável pelo retorno significativamente mais lento de glicemia aos níveis de jejum. Vieira e Meneghelli (1970) observaram 30 pacientes adultos portadores da forma crônica da doença de Chagas, nos quais realizaram a prova de tolerância à insulina, evidenciando amplas oscilações nos valores glicêmicos com predominância da hipoglicemia. Santos et al (1999), sugerem que pacientes chagásicos com maiores desenervações parassimpáticas manifestam exaustão do sistema regulador da normoglicemia mais precocemente que indivíduos não chagásicos.

Diament et al (1981) estudaram possíveis alterações do metabolismo lipídico na doença de Chagas, evidenciando que pacientes chagásicos podem apresentar dificuldade de mobilização dos ácidos graxos livres (AGL) quando em jejum, e uma desregulação do seu metabolismo após estímulo hormonal. Observaram ainda trigliceridemia média significativamente menor no grupo de cardiopatas chagásicos em relação à dos chagásicos sem agressão visceral e à dos controles (não chagásicos). Em relação às lipoproteínas notaram que em chagásicos crônicos, ocorre uma maior velocidade de transporte e de sua utilização, possível explicação para a associação significativa com a razão colesterol total/colesterol HDL, em que o valor médio foi menor nos idosos chagásicos em comparação aos idosos sem a presença da infecção, ou seja, os idosos chagásicos dessa coorte apresentam uma deficiência na relação entre as lipoproteínas circulantes.

Nesta análise não foi notada associação significativa nos níveis plasmáticos de albumina entre os idosos chagásicos e aqueles sem a presença da infecção, fato também observado em outros estudos em adultos e idosos com a infecção crônica pelo *T. cruzi*. Cetron et al (1993) mensurou os níveis plasmáticos desta proteína e a infecção pelo *T. cruzi*, em 70 adultos soropositivos para *T. cruzi*, em Fortaleza, CE, e não observou diferença nos níveis médios entre os adultos infectados e não infectados. Pereira et al (1983) também não observaram diferença significativa, entre os soropositivos e soronegativos para o *T. cruzi*, ao mensurar os níveis de albumina plasmática em 148 indivíduos com idade entre 6 e 78 anos.

Os resultados do presente estudo mostraram que diferentes variáveis antropométricas apresentaram reduzidos valores médios entre idosos infectados com *T. cruzi*, sugerindo um pior estado nutricional e conseqüentemente um maior risco entre os indivíduos chagásicos. Esses resultados apresentaram pequenas variações quando foram estratificados por idade, mas as associações se mantiveram na mesma direção.

## **7 Considerações finais**

Apesar da limitação do estudo em se estabelecer uma relação causal entre as variáveis estudadas, inerente aos estudos seccionais evidencia a importância de considerar o estado nutricional dos idosos infectados, visando a minimizar os riscos envolvidos no desenvolvimento dessa patologia entre os infectados. Esses resultados acrescentam por reproduzir em um estudo de base populacional, alguns resultados observados em pequenos grupos de pacientes chagásicos acompanhados ambulatorialmente.

## 8 ANEXOS

### 8.1 Anexo I – Carta de aprovação do comitê de ética



## 9 REFERÊNCIAS

Acuña K, Cruz T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2004; 48(3): 345-361.

Almeida EA, Neto RM, Guariento ME, Wanderley JS, Souza ML. Apresentação clínica da doença de Chagas crônica em indivíduos idosos. *Rev Soc Bras Med Trop* 2007; 40 (3): 311-315.

Andrade AL, Zicker F. Chronic malnutrition and *Trypanosoma cruzi* infection in children. *J Trop Pediatr* 1995; 41(2): 112-115.

Barreto SM, Passos VM, Lima-Costa MF. Obesity and underweight among Brazilian elderly. The Bambuí Health and Aging Study. *Cad Saúde Pública* 2003; 19(2): 605-612.

Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº.196, de 10 de outubro de 1996. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União 16 outubro 1996; Seção 201. Disponível em: < [http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso\\_96.htm](http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm) >. Acesso em: 11 nov. 2011.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Capítulo 2: Doença de Chagas. In: \_\_\_\_\_. Vigilância em saúde: zoonoses. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. P. 13-45. (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Cadernos de Atenção Básica; n. 22). ISBN 978-85-334-1591-1. Disponível em: < [http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/cadernos\\_ab/abcad22.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/publicacoes/cadernos_ab/abcad22.pdf) >. Acesso em: 11 nov. 2011.

Burr ML, Phillips KM. Anthropometric norms in the elderly. *Br J Nutr* 1984; 51: 165-9.

Cetron MS, Basilio FP, Moraes AP, Sousa AQ, Paes JN, Kahn SJ et al. Humoral and cellular immune response of adults from Northeastern Brazil with chronic *Trypanosoma cruzi* infection: depressed cellular immune response to *T. cruzi* antigen

among Chagas' Disease patients with symptomatic versus indeterminate infection. *Am J Trop Med Hyg* 1993; 49(3): 370-382.

Coura JR, Abreu LL, Dubois LE, Lima FC, Júnior EA, Willcox HP et al. Morbidade da doença de Chagas: Estudos seccionais em quatro áreas de campo no Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1984; 79(1): 101-124.

Coura JR, Borges-Pereira J. Chagas disease: 100 years after its discovery. A systemic review. *Acta Trop*. 2010; 115: 5-13.

Diament J, Forti N, Giannini SD. Alterações metabólicas na doença de Chagas. Modernos conhecimentos sobre Doença de Chagas. Suplemento dos anais de 1979 e 1980 da Academia Mineira de Medicina. Universidade Federal de Minas Gerais, Academia Mineira de Medicina 1981: 115-128.

Dias JC. The indeterminate form of human chronic Chagas' disease A clinical epidemiological review. *Rev Soc Bras Med Trop* 1989; 22: 147-156.

Dias JC. Vigilância epidemiológica em doença de Chagas. *Cad Saúde Pública* 2000; 16(2): 43-59.

Dias JC. Globalização, iniquidade e doença de Chagas. *Cad Saúde Pública* 2007; 23(1): 13-22.

Drumond JA, Marcopito LF. Migração interna e a distribuição da mortalidade por doença de Chagas, Brasil, 1981/1998. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(10): 2131-2140.

Fernandes PM. Indicadores nutricionais no envelhecimento: Um desafio para o diagnóstico nutricional precoce. *Rev Eletr Novo Enfoque* 2011; 12 (12): 15- 22. Disponível em: < <http://www.castelobranco.br/sistema/novoenfoque> >. Acesso em: 11 nov. 2011.

Geraix J, Ardisson LP, Marcondes-Machado J, Pereira PC. Clinical and Nutritional Profile of Individuals with Chagas Disease. *Braz J Infect Dis* 2007; 11(14): 411-414.

Gurney JM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 1973; 26: 912-5.

Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 1982; 36: 680-90.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Primeiros resultados do Censo 2010. População por município.[s.l.]: IBGE, 2011. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> >. Acesso em: 11 nov. 2011.

Jelliffe DB. The assessment of nutrition states of the community. Geneva: World Health Organization; 1996.

Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. *J Am Diet Assoc* 2000; 100(1): 59-66.

Lent H, Wygodzinsky P. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas disease. *Bull Am Mus Nat Hist* 1979; 163: 123-520.

Lima e Costa MF, Uchoa E, Guerra HL, Firmo JO, Vidigal PG, Barreto SM. The Bambuí health and ageing study (BHAS): methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil. *Rev Saúde Pública* 2000; 34 (2): 126-35.

Lima e Costa MF, Barreto SM, Guerra HL, Firmo JO, Uchoa E, Vidigal PG. Ageing with *Trypanosoma cruzi* infection in a community where the transmission has been interrupted: the Bambuí Health and Ageing Study (BHAS). *Int J Epidemiol* 2001; 30: 887-893.

Lima-Costa MF, Barreto SM, Guerra HL, Chagas' disease among older adults: branches or mainstream of the burden *Trypanosoma cruzi* infection. *Int J Epidemiol* 2002; 31: 688-695.

Lima-Costa MF, Peixoto SV, Firmo JO. Validade da hipertensão arterial auto-referida e seus determinantes (projeto Bambuí). *Rev Saúde Pública* 2004; 38(5): 637-642.

Lima-Costa MF, Peixoto SV, Ribeiro AL. Chagas disease and mortality in old age as an emerging issue: 10 year follow-up of the Bambuí population-based cohort study (Brazil). *Int J Cardiol* 2010; Nov 19; 145(2): 362-363.



Litvoc J, Wanderley DM, Camargo LM. Mortalidade por doença de Chagas no estado de São Paulo (Brasil): subsídios para o planejamento da assistência ao chagásico. Rev Saúde Pública 1992; 26(2): 59-65.

Lopes AC, Caiaffa WT, Sichieri R, Mingoti AS, Lima-Costa MF. Estado nutricional: antropometria, consumo alimentar e dosagens bioquímicas de adultos e idosos – Projeto Bambuí um estudo de base populacional. REME rev. min. enferm. 2008; 12(4): 483-493.

Menezes TN, Marucci MF. Antropometria de idosos residentes em instituições geriátricas, Fortaleza, CE. Rev Saúde Pública 2005; 39(2): 169-75.

Moncayo A, Silveira AC. Current epidemiological trends for Chagas disease in Latin America and future challenges in epidemiology, surveillance and health policy. Mem Inst Oswaldo Cruz 2009; 104 (1): 17–30.

Morrays MA, Cesarino MC, Cesarino RA. O perfil, as concepções e percepções dos portadores de doença de Chagas em unidades de saúde da família. Investigaçao 2010; 10 (Supl 2): S43-S49.

Nascimento CM. Estado nutricional e condições de saúde dos idosos residentes no município de Viçosa, [Dissertação]. Viçosa (MG): Universidade Federal de Viçosa 2010.

Organizacion Panamericana de la Salud (OPAS). Estimacion cuantitativa de la enfermedad de Chagas en las Americas. Montevideo, Uruguay: Organizacion Panamericana de la Salud (in Spanish) 2006.

Pelegriño J. A doença de Chagas em Minas Gerais: Esboço crítico dos trabalhos publicados até 1951. Mem Inst Oswaldo Cruz 1953; 51: 611-668.

Penhavel FA, Waitzberg DL, Trevenzol HP, Alves L, Zilberstein B, Gama-Rodrigues J. Pre-and postoperative nutritional evaluation in patients with chagasic megaesophagus. Nutr Hosp 2004; 19(2): 89-94.

Pereira MG, Dórea JG, Johnson NE, Castro CN, Macêdo V. Serum albumin and gamma globulin in *Trypanosoma cruzi* infections. Trans R Soc Trop Med Hyg 1983; 77(1), 32-34.

Ramalho JR, Lima-Costa MF, Firmo JOA, Peixoto SV. Energy expenditure through physical activity in a population of community-dwelling Brazilian elderly: cross-sectional evidences from the Bambuí Cohort Study of Aging. *Cad Saúde Pública* 2011; 27(3): 399-408.

Rassi Jr A, Rassi A, Marin-Neto JA. Chagas disease. *Lancet* 2010; 375: 1388-1402.

Ribeiro AL, Rocha MO. Forma indeterminada da doença de Chagas: considerações acerca do diagnóstico e do prognóstico. *Rev Soc Bras Med Trop* 1998; 31: 301-314.

Santo AH. Tendência da mortalidade relacionada à doença de Chagas, Estado de São Paulo, Brasil, 1985 a 2006: estudo usando causas múltiplas de morte. *Rev Panam Salud Publica* 2009; 26(4): 299-309.

Santos VM, Cunha SF, Teixeira VP, Monteiro JP, Santos JA, Santos TA et al. Freqüência de diabetes mellitus e hiperglicemia em mulheres chagásicas e não-chagásicas. *Rev Soc Bras Med Trop* 1999; 32(5): 489-496.

Silva EM, Rocha MO, Silva RC, Paixão GC, Buzzati H, Santos NA et al. Estudo clínico-epidemiológico da doença de Chagas no distrito de Serra Azul, Mateus Leme, centro-oeste do Estado de Minas Gerais. *Rev Soc Bras Med Trop* 2010; 43(2): 178-81.

Suriah AR, Zalifah MK, Zainorni MJ, Shafawi S, Mimie Suraya S, Zarina N et al. Anthropometric measurements of the elderly. *Mal J Nutr* 1998; 4:55-63.

Vieira CB, Meneghelli UG. Peculiaridades da hipoglicemia insulínica na forma crônica da moléstia de Chagas. I Estudo clínico. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 1970; 12(3): 175-178.

Vieira MJ, Gama-Rodrigues JJ, Habr-Gama A, Faintuch J, Waitzberg DL, Pinotti HW. Preoperative assessment in cases of adult megacolon suffering from moderate malnutrition. *Nutrition* 1996; 12(7-8): 491-495.

Werneck GL, Hasselmann MH, Gouvêa TG. Panorama dos estudos sobre nutrição e doenças negligenciadas no Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*.2011; 16(1): 39-62.

World Health Organization. Control of Chagas disease. Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 2002; 905: 1-109.