



UNIVERSIDAD DE LEÓN

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOMÉDICAS

**ESTUDIO DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL, EL
EQUILIBRIO Y LA SALUD Y SUS INTERRELACIONES
CON LAS CAÍDAS Y LA MORTALIDAD EN UNA
POBLACIÓN MAYOR RIBEREÑA DEL AMAZONAS**

Ednéa Aguiar Maia Ribeiro

2013

INFORME DEL DIRECTOR DE LA TESIS

(Art. 11.3 del R.D. 56/2005)

Los Drs. D. José Antonio de Paz Fernández y Dña. Ivana Beatrice Mânica da Cruz como Directores de la Tesis Doctoral titulada *Estudio de la capacidad funcional, el equilibrio y la salud y sus interrelaciones con las caídas y la mortalidad en una población mayor ribereña del Amazonas* realizada por Dña. Ednéa Aguiar Maia Ribeiro en el Departamento de Ciencias Biomédicas, informan favorablemente el depósito de la misma, dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmamos para dar cumplimiento al art. 11.3 del R.D. 562005,

en León a 8 de Julio del 2013.

Fdo.: José Antonio de Paz Fernández Fdo.: Ivana Beatrice Mânica da Cruz

AGRADECIMIENTOS

Ao Programa de Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte da Universidade de Leon e aos meus diretores de trabalho Prof.Dr. José Antonio de Paz e Prof.Dr.Ivana Beatrice Mânica da Cruz (UFSM, Brasil) pelo apoio, incentivo e entusiasmo no desenvolvimento deste estudio.

A Universidade Aberta da Terceira Idade da Universidade do Estado do Amazonas, en especial ao seu Diretor e Coordenador do Projeto Idoso da Floresta, Prof.Dr. Euler Esteves Ribeiro por todo apoio ao estudio. Agradeço También a equipe de profissionais da UnATI/UEA que ajudou na coleta de dados destacando a Sra. Elorídes Brito, Jefferson de Souza, Kenny Motta, Alisson Motta, e Raimundo Araújo.

Agradeço o apoio logístico e o subsídio financeiro dado pela Prefeitura Municipal de Maués representada pelo Prefeito Sr. Odivaldo Miguel de Oliveira Paiva e demais Secretarias representadas pela Sra. Andréa dos Santos Nascimento, Sra. Shirley Antunes, Sra. Chrystianne Salles Teixeira, Sra. Jenice Coimbra, Sr. Deni Dorzani e Sr. Ildnave Trajano.

A Estratégia de Saúde da Família (ESF-SUS), principalmente aos agentes de saúde da família que são partes fundamentais na execução do Projeto Idoso da Floresta onde este estudio se inclui. Agradeço También a todos os estudantes, voluntários e pesquisadores que auxiliaram a execução deste estudio con destaque a colaboração da Profa.Dra. Fernanda Teixeira, Prof.Dra. Karin Viegas, Dr. Izidoro Goldraich, Prof.Dr. Claúdio Chaves

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelo auxilio a pesquisa (Edital Universal).

Ao meu pai Antonio Gonçalves Maia, que sempre teve como meta principal a educação dos filhos e tão cedo nos deixou a minha eterna saudade.A minha querida mãe Lady Aguiar Maia pelo seu exemplo de vida o meu eterno agradecimento.

Um agradecimento especial a todos os idosos de Maués que têm se disposto a colaborar con as investigações relacionadas ao envelhecimento das populações que viven na Amazônia.

Por fim gostaria de fazer um profundo e emocionado agradecimento ao meu companheiro de todas as horas, aquele que esteve comigo nos momentos difíceis, nos momentos de alegria, e de sucesso. Pelo seu incansável incentivo, pelo seu entusiasmo,pelo exemplo e dedicação en criar, reinventar e buscar novos conhecimentos , pelo amor e total doação no desempenho das suas atividades e causas públicas, pela sua generosa disposição para que eu continue sempre crescendo como pessoa, como profissional e por compartilhar comigo o amor, o carinho e a grande felicidade por los nossos queridos filhos :Euler Filho e Gizella por los netos: Gabriel, Giullia, João Vitor , Lucca.e Euler Neto que en breve estará na família .

DEDICATORIA

À você EULER ESTEVES RIBEIRO dedico “este estudo” e o meu orgulho de fazer parte de sua vida.

RESUMEN

ESTUDIO DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL, EL EQUILIBRIO Y LA SALUD Y SUS INTERRELACIONES CON LAS CAÍDAS Y LA MORTALIDAD EN UNA POBLACIÓN MAYOR RIBEREÑA DEL AMAZONAS

Introducción: El proceso de envejecimiento poblacional, es un hecho que va avanzando en todos los países del mundo, con unos costes sociosanitarios muy importantes. En cualquier plan integral para el fomento del envejecimiento exitoso, la actividad física juega un importante papel, por el hecho epidemiológico de que la condición física de los mayores se relaciona de forma inapelable con la supervivencia y de manera aún más clara con la presencia de enfermedades crónicas y con la independencia de las personas. Las caídas en los mayores son además de frecuentes, a menudo precipitantes de los procesos que conducen a la muerte. El envejecimiento sus consecuencias, no escapan tampoco en poblaciones poco desarrolladas, como las poblaciones ribereñas del Amazonas.

Objetivo: el presente trabajo tuvo como objetivo el describir los perfiles socioeconómicos, culturales, estilos de vida, perfil metabólico plasmático, así como los principales componentes de la condición física (composición corporal, fuerza muscular, equilibrio, aptitud aeróbica, agilidad) y la asociación de todos ellos con la historia de caídas y la moratidad a lo largo de tres años, en una población de personas mayores de Maués, municipio del interior del estado del Amazonas, lugar al que sólo se puede acceder por vía aérea o fluvial.

Material y método: se diseñó un estudio en dos fases, una transversal con recogida de datos poblacionales y personales de tipo sociosanitario e historia de caídas, junto con una evaluación de la condición física y determinación del perfil lípidico y glucémico. Una segunda fase longitudinal a lo largo de tres años para monitorizar la mortalidad de la población estudiada. En concreto participaron 637 personas mayores, (el 21,9%) del total de ancianos residentes en Maués.

Conclusiones de los resultados: la población estudiada en su mayoría eran naturales de Maués, y mostró una baja prevalencia de sarcopenia y obesidad. Las cualidades físicas, en general, se encontraban dentro de los valores publicados en otras poblaciones mundiales. La prevalencia de caídas fue de un 24,5, sin diferencias entre los sexos, si que la frecuencia de las mismas se asociara con la presencia de enfermedades crónicas, variables de la composición corporal, de la capacidad funcional, ni el equilibrio. Únicamente se correlacionó con la autopercepción de salud y las hospitalizaciones en el último año.

Los datos de esta tesis se han publicado en: (Anexo I y II):

Ribeiro, E. E., Veras, R. P., Caldas, C. P., Maia-Ribeiro, E. A., Rocha, M. I. U., & Cruz, I. B. M. "Elderly from the Forest Project": Health indicators of elderly's family health strategy in Manaus-AM health districts, Brazil. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 2008; 11,307-326.

Ribeiro, E. E., Maia-Ribeiro, E. A., Brito, E., Souza, J., Viegas, K., Veras, R. P., et al. Aspects of the health of Brazilian elderly living in a riverine municipality of Amazon rainforest. *Journal of Cross-Cultural Gerontology*, 2012; 4, 7-22.

Maia Ribeiro EA, Ribeiro EE, Viegas K, Teixeira F, dos Santos Montagner GF, Mota KM, Barbisan F, da Cruz IB, de Paz JA. *Arch Gerontol Geriatr.* 2013; 56:350-7.

SUMMARY

FUNCTIONAL CAPACITY STUDY, HEALTH AND BALANCE AND IT'S INTERRELATIONSHIPS WITH ACCIDENTAL FALLS AND MORTALITY IN AN AMAZONIAN RIVERSIDE POPULATION.

Introduction: It's a fact that the population's aging process is advancing in every country of the world, and with it a really high public health cost. In any integrative plan that foments successful aging, physical activity plays a very important role, this because of the epidemiological fact that the physical condition of the elderly finally relates to survival and in a more clear way with the presence of chronic disease and people's independence.

Accidental falls are more frequent, and quite often are a cause that precipitates the process that leads to death. The underdeveloped societies are not exempt of the consequences of growing old, in this case like the Amazonian riverside population.

Objective: The objective of the current paper is to describe the socioeconomic, cultural, lifestyle and plasmatic metabolic profiles , as well as the principal components of the physical condition (corporal composition, muscular force, equilibrium, aerobic skills, agility) and its association with an accidental fall history and the mortality between three years, this in the elderly population of Maúes, a municipality located at the interior of the Amazonian state, place which you can only gain access through an aircraft or through the river.

Method and Material: A two phase study was designed, one being crosswise with population's data compilation as well as personal public health and accidental fall history, attached to a physical condition evaluation and statement of the lipid and glycemic profile. A second phase made lengthwise between three years to follow up the mortality rate of the studied population. In concrete, 637 elderly individuals participated, being the 21.9% of the total elderly population of Maúes residents.

Conclusions of results: The majority of the studied population where natives from Maúes, and they showed a low prevalence on sarcopenia and obesity. The physical qualities seemed average as showed on published values by other worldwide populations. The prevalence on accidental falls was of 24.5% without a clear difference between genders, as well as the frequency not being associated with the presence of chronic disease, corporal composition variations, neither variation on a functional nor equilibrium capacity. It only showed a correlation with the self-perception of health and hospitalizations the year before.

The data in this thesis have been published in: (Anexo I y II):

Ribeiro, E. E., Veras, R. P., Caldas, C. P., Maia-Ribeiro, E. A., Rocha, M. I. U., & Cruz, I. B. M. "Elderly from the Forest Project": Health indicators of elderly's family health strategy in Manaus-AM health districts, Brazil. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2008; 11*, 307-326.

Ribeiro, E. E., Maia-Ribeiro, E. A., Brito, E., Souza, J., Viegas, K., Veras, R. P., et al. Aspects of the health of Brazilian elderly living in a riverine municipality of Amazon rainforest. *Journal of Cross-Cultural Gerontology, 2012; 4*, 7-22.

Maia Ribeiro EA, Ribeiro EE, Viegas K, Teixeira F, dos Santos Montagner GF, Mota KM, Barbisan F, da Cruz IB, de Paz JA. *Arch Gerontol Geriatr. 2013; 56:350-7.*

ÍNDICE

Resumen	6
Summary	7
Índice	8
Abreviaturas y símbolos	10
Índice de figuras	11
Índice de tablas	12

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Envejecimiento Biológico	20
1.2 Fatores de Riesgo de las Caídas y de las Discapacidades en Ancianos	21
1.3 Sarcopenia y merma de la Fuerza Muscular	22
1.3.1Medidas de la composición corporal	29
1.3.1.1 Mediciones de los pliegues cutáneos	30
1.3.1.2 Bioimpedancia Electrica	32
1.3.1.3 Densitometría Ósea – DXA	34
1.3.1.4 Tomografía Computadorizada	35
1.3.1.5 Ressonancia Magnética	36
1.4 Evaluación de la fuerza muscular	36
1.5 Equilibrio y Marcha	39
1.5.1 Alteraciones asociadas a inestabilidad y marcha alterada	41
1.5.1.1 Alteraciones sensoriales	41
1.5.1.2 Alteraciones en el procesamiento de la información sensorial	42
1.5.1.3 Alteraciones en el sistema cognitivo	42
1.5.1.4 Alteraciones musculoesqueléticas	43
1.5.2 Métodos de evaluación del equilibrio en el adulto mayor: escala de Berg	43
1.6 Indicadores de la capacidad funcional en el anciano	44
1.7 Maués, región del estudio	57

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo general	66
2.2 Objetivos Específicos	66

3 MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Diseño del estudio	68
3.2 Población y muestra	68
3.2.1 Los criterios de inclusión	69
3.3 Logística de recolección de datos	69
3.4 Análisis antropométricos y de la composición corporal	70
3.4.1 Masa y Estatura Corporal	70
3.4.2. Índice de Masa Corporal (IMC)	70
3.4.3 Evaluación de los pliegues cutáneos y perímetros	71
3.4.4 Perímetro Abdominal	71
3.4.5 Perímetro máximo de la cadera (Q)	71
3.4.6 Indices de la cintura, cadera (ICC) y de conicidad (IC)	72
3.4.7 Perímetros del Brazo Contraído y pantorrilla	72
3.4.8 Análisis de la composición Corporal, pliegues cutáneos	72
3.5 Análisis de la capacidad funcional mediante la batería Senior Fitness Test	74
3.6 Test de fuerza de prensión manual	74

3.7 Escala de Berg	75
3.8 Análisis de la presión arterial sistémica	75
3.9 Toma de muestra de sangre	76
3.10 Análisis estadísticos	76
3.11 Aspectos Éticos	77

4 RESULTADOS

4.1 Perfil socioeconómico, cultural, de género, edad y prevalencia de tabaquismo	79
4.2 Composición corporal	80
4.3 Resistencia de Fuerza en la mano.....	85
4.4 Evaluación de la capacidad funcional: Senior Fitness Test	87
4.5 Evaluación del equilibrio: Test de Berg (Berg Balance Scale, BBS)	93
4.6 Prevalencia de caídas y su asociación con el sexo y edad	95
4.7 Prevalencia de caídas y su asociación con indicadores socioculturales, económicos y de salud	96
4.8 Prevalencia de caídas y su asociación con variables fisiológicas y bioquímicas	98
4.9 Prevalencia de caídas y composición corporal	99
4.10 Prevalencia de caídas y capacidad funcional y equilibrio	101
4.11 Análisis multivariados	102
4.12 Prevalencia de mortalidad y su asociación con capacidad funcional, equilibrio y caídas	103

5 DISCUSIÓN	106
--------------------------	-----

6 CONCLUSIONES	119
-----------------------------	-----

7 BIBLIOGRAFÍA	121
-----------------------------	-----

8 ANEXO

8.1 anexo I	
8.2 Anexo II	

Abreviaturas y símbolos

ADLs	Actividades de la vida diaria
BBS	Escala de Berg
BIA	Bioimpedancia
DC	Densidad corporal
DXA	Absociometría de rayos X
ESF-SUS	Estratégia de Saúde da Família do Sistema Único de Saúde
GC	Grasa Corporal
ICC	Índice de cintura Cadera
IMC	Índice de masa corporal
MMA	Masa magra apendicular
PG	Peso graso
PMC	Peso Magro Corporal
PRG	Peso Relativo en grasa
RDA	Ingesta diaria recomenda
rpm	Revoluciones por minuto
SFT	Bateria Senior Fitness Test
TC	Tomografía computarizada
TUG	Tiempo de Up and Go

Índice de figuras

Figura 1 Síntesis de los factores que interactúan en el riesgo de caídas del adulto mayor basados en conceptos de Ferrucci et al., (1996) y Feldman y Chaudhury (2008).	18 ...
Figura 2 – Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba evaluación de la fuerza del tren inferior (<i>Chair Stand Test</i>).	47 ...
Figura 3– Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba de evaluación de la fuerza del tren superior (<i>Arm curl test</i>)	48 ...
Figura 4– Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba de evaluación de la resistência aerobica <i>2-Minute step test</i>	50 ...
Figura 5– Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba de evaluación de la flexibilidad del tren superior <i>Back scratch test</i>	53 ...
Figura 6– Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba de evaluación de la flexibilidad del tren superior agilidad y el equilibrio dinámico <i>8-Foot up-and-go test</i>	55 ...
Figura 7 Evolución del índice de envejecimiento de las ciudades del Estado de Amazonas teniendo en cuenta los censos del gobierno brasileño de 1980, 1991, 2000 y la población estimada en año 2009 (Fuente de los datos: Instituto Brasileiro de Geografía e Estadística, IBGE).	59 ...
Figura 8 Maués, Amazonas-Brasil. 1a-Maués localización geográfica en Brasil y América Latina. 1b - mapa Maués destacando la hidrografía (ríos) que componen la ciudad en el que se encuentran dispersas comunidades riberinás donde los ancianos aquí investigados viven (Mapa confeccionado por Eduardo Vélez Martín).	63 ...
Figura 9 Distribuição das idades na amostra de idosos ribeirinhos de Maués, Amazonas, Brasil incluídos na segunda etapa do estudi (Julho de 2009).	79 ...
Figura 10 La fuerza de la mano derecha e izquierda evaluada mediante dinamometría en hombres y mujeres mayores de la ciudad de Maués, Amazonas, Brasil de diferentes grupos de edad.	86 ...
Figura 11 La comparación de los indicadores de aptitud funcional en las pruebas de la STF,en los diferentes grupos de edad de ancianos que viven en Maués, Amazonas, Brasil	91 ...
Figura 12 Evaluación del equilibrio por el test de Berg (<i>Berg Balance Scale</i>) en hombres y mujeres ancianos de Maués-Amazonas en diferentes grupos de edad. Letras diferentes indican diferencias significativas calculadas mediante el análisis de la varianza seguidas de <i>post hoc</i> de Bonferroni.	94 ...
Figura 13 La prevalencia de vivos y muertos, y su factores de riesgo en ancianos ribereños de Maués-AM. ***p=0,0001; **p=0,01; * p=0,05	104 ...

Índice de tablas

Tabla 1 Causa de las caídas en los adultos mayores presentadas en Rubestein (2006).	19
Tabla 2 cuadro de la organización de los datos de la batería STF	45
Tabla 3 Las puntuaciones dadas por cada prueba de la batería STF	45
Tabla 4 Indicadores socioeconómicos, demográficos y de salud de Maués-AM.	62
Tabla 5 Composición corporal de ancianos hombres ribereños de Maués, Amazonas, Brasil	82
Tabla 6 Composición corporal de ancianas mujeres riberiñas de Maués, Amazonas, Brasil	83
Tabla 7 Comparación entre las pruebas STF entre hombres y mujeres ancianos ribereños de Maués, Brasil.	88
Tabla 8 Distribución de los percentiles de las pruebas de aptitud funcional, de STF en los hombres en diferentes grupos de edad.	89
Tabla 9 Distribución de los percentiles de las pruebas de aptitud funcional de la STF en las mujeres en diferentes grupos de edad.	90
Tabla 10 Correlación de Spearman entre los indicadores de la capacidad funcional evaluada por las pruebas STF y edad.	93
Tabla 11 Enfermedades y disfunciones en los ancianos hombres y las mujeres riberiñas del Amazonas con y sin antecedentes de caídas en los últimos seis meses	97
Tabla 12 Comparación de variables bioquímicas y de la presión arterial sistémica entre ancianos ribereños de Maués con y sin antecedentes de caídas	99
Tabla 13 Composición corporal y la fuerza de la mano en ancianos ribereños de Maués, Amazonas con y sin antecedentes de caídas	100
Tabla 14 Comparación de los escores de las pruebas SFT y BBT entre ancianos ribereños de Maués, Amazonas con y sin antecedentes de caídas	101
Tabla 15 Análisis multivariado de variables asociadas a caídas en ancianos ribereños de Maués, Amazonas	102

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la medicina y tecnología han aumentado la esperanza de vida de la población y la prevalencia de problemas relacionados con la salud, aptitud funcional y la independencia de los ancianos. Entre éstos, las caídas tienen un papel destacado en el que respecta a pérdida de la autonomía y la morbilidad de los ancianos que lleva a un estado de fragilidad (Rogers et al., 2003).

Algunos estudios prospectivos indican que de un 30% a un 60% de los ancianos que viven en comunidad y tiene más de 65 años se caen cada año, y de ellos la mitad presentan múltiples caídas (Perracini et al., 2002; Reyes-Ortiz et al., 2005; Peel et al., 2011). Estimativas epidemiológicas indican que una de cada tres personas mayores de 65 años y una de cada dos personas mayores de 80 años se caen al menos una vez al año (Hatch et al., 2003). Los datos también muestran que entre las personas con más de 65 años de edad las caídas son la principal causa de las lesiones no intencionales, pudiendo ser o no fatales (Stevens, 2007; Peel et al., 2011).

Múltiples factores están asociados con el riesgo de caídas incluyendo cambios fisiológicos, bioquímicos y anatómicos que ocurren en el adulto mayor. El envejecimiento biológico se asocia generalmente con la disminución de la fuerza muscular, la capacidad cardio-respiratoria, la actividad física, y el equilibrio. En el adulto mayor se observa de manera natural una pérdida progresiva de su capacidad física y una disfunción del sistema músculo esquelético al disminuir de manera gradual la masa muscular (Rolland Y, 2009), provocando consecuencias como una motricidad desequilibrada y precaria (Martin et al., 2009).

Por lo tanto, estos cambios pueden actuar sobre la aptitud funcional de los ancianos, sobre todo en relación a producir una disminución en masa y fuerza muscular y del equilibrio. Además, la presencia de comorbilidades, el uso diario de fármacos y otros factores socio-ambientales también pueden aumentar el riesgo de caídas (Peel et al., 2011).

En términos biológicos, el equilibrio del cuerpo depende de la recepción adecuada e integrada de componentes de la información sensorial, cognición central, integración (principalmente el cerebelo) y del aparato locomotor. Por eso, el efecto acumulativo de los cambios relacionados con la edad, las enfermedades y los factores ambientales, predisponen a la caída (Peel et al., 2011). Las caídas también conducen a una disminución de la posibilidad de realizar actividades de la vida diaria (ADLs). (Spirdurso et al., 1995; Fleg et al., 2005). Las ADLs son las actividades necesarias para el autocuidado, como comer o bañarse y necesarias para la vida independiente, como limpiar, cocinar o hacer compras. Estas demandas no son diferentes para las personas mayores con o sin discapacidad intelectual.

Por lo tanto, el mayor para llevar a cabo estas actividades y mantener una vida independiente, necesita un cierto nivel de condición física. Para los adultos mayores con los niveles de condición física muy bajo, a menudo es necesario trasladarse a un centro de atención o tener una persona de la familia que le ayude (Mahoney 1965; Shephard & Bouchard, 1994).

Basado en la evidencia del deterioro físico que ocurre en las personas mayores ha surgido el concepto de la aptitud funcional (*physical fitness*): “La aptitud física es un conjunto de atributos que tienen las personas y que se refiere a la capacidad de realizar actividad física.” (Nelson et al., 2007).

En general, el declinio en la aptitud física va acompañado de una progresiva disminución de las funciones de percepción, comportamiento motor, cognición y también en la memoria (Kramp et al., 2002; Kattenstroth et al., 2011). Así que el declinio en la aptitud física lleva a dos situaciones críticas para la salud y la calidad de vida del anciano: aumento en el riesgo de caídas y de pérdida de autonomía. Las dos situaciones están estrechamente relacionadas (Pillard et al., 2011).

Algunos autores como Ferruci et al., (1996) consideran la ocurrencia de dos tipos de discapacidad, es decir, la discapacidad progresiva y la catastrófica. Discapacidad progresiva se desarrolla con la edad avanzada en asociación con las enfermedades subyacentes, comorbilidades y fragilidad. La discapacidad catastrófica es el resultado de un evento clínico agudo (fractura de cadera o un accidente cerebrovascular, por ejemplo). En la población mayor, las tasas de incidencia de la discapacidad progresiva y catastrófica son aproximadamente las mismas (11,3 vs 12,1 por 1000 personas/años), sin diferencias aparentes entre hombres y mujeres (Ferruci et al., 1996; Arts et al., 2010).

Dado que el número de personas mayores en países desarrollados como España y en países en desarrollo como Brasil, es cada vez más elevado es importante evaluar indicadores la aptitud física del adulto mayor y su asociación con las discapacidades y morbilidades (Arts et al., 2010).

Sin embargo, se considera que una caída suele ser el resultado de varios factores de riesgo (Boulgarides et al., 2003) (Figura 1). Para Feldman y Chaudhury (2008) la caída del adulto mayor es determinada por la interacción de tres factores principales: la movilidad, las conductas de riesgo y el medio ambiente físico.

Si embargo, la mayoría de los estudios de la literatura sugieren la existencia de una asociación entre caída del adulto mayor con enfermedades crónicas, consumo de medicamentos, equilibrio y fuerza muscular en las extremidades inferiores, fuerza muscular de las extremidades superiores, flexibilidad, capacidad aerobica, agilidad, equilibrio dinámico e índice de masa corporal (IMC) (Toraman & Yildirim, 2010).

Rubestein (2006) en su revison de la epidemiología de los factores de riesgo y estrategias de prevención de caídas en ancianos comenta sobre las principales causas de las caídas compiladas a partir de 12 estudios publicados en la literatura científica. La síntesis de las causas de las caídas en los mayores a partir desta revison está presentada en la Tabla 1.

En su revison el autor comenta que las caídas en los adultos mayores ocurren cada año entre un 30 y un 60% de ellos, y que entre el 10 y el 20% se produce una lesión, hospitalización y/o muerte. También considera que la mayoría de las caídas están asociadas a factores de riesgo identificables y que su detección, junto con programas de prevención, puede reducir la tasa de futuras caídas. (Lord et al., 2006). Alrededor del 50 por ciento de las caídas de los adultos mayores ocurren dentro de sus hogares y entorno inmediato.

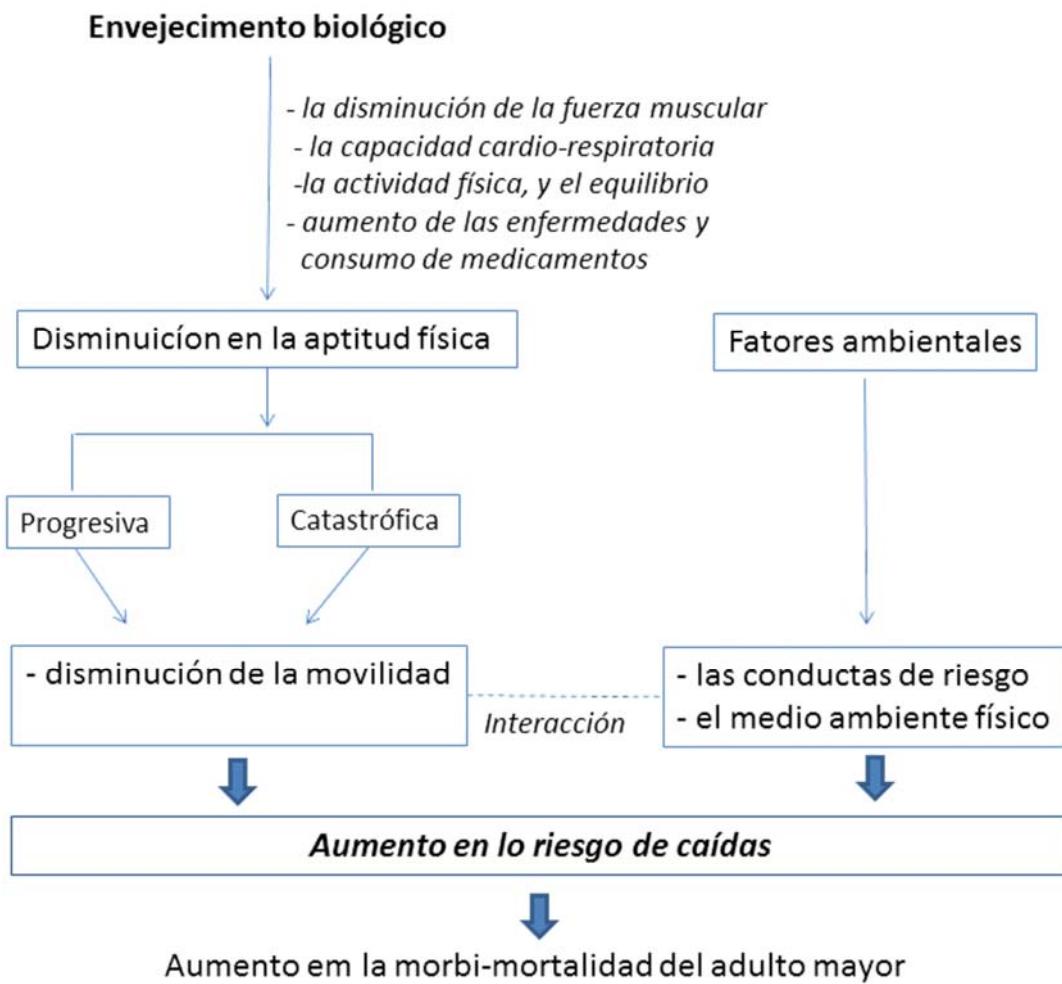


Figura 1 Síntesis de los factores que interactúan en el riesgo de caídas del adulto mayor basados en conceptos de Ferrucci et al., (1996) y Feldman y Chaudhury (2008).

Tabla 1 Causa de las caídas en los adultos mayores presentadas en Rubenstein (2006).

Causas	Media (%)
Accidentes relacionados con el medio ambiente	31
Trastornos del equilibrio, marcha, o Sarcopenia	17
Vértigo, mareos	13
Síncope	9
Confusión	5
Hipotensión postural	3
Desorden visual	2
Otras causas	15
Causas desconocidas	5

La mayoría de las caídas ocurren en las salas de uso común como el dormitorio, salón, o en la cocina, las caídas restantes se producen en lugares públicos incluyendo las aceras agrietadas terreno irregular, y las superficies resbaladizas (Lord et al., 2006). En países con clima temperado las caídas de los adultos mayores están estrechamente relacionadas con lugares donde existe hielo y la nieve (Bulajic-Kopjar, 2000). Por tanto, el ambiente físico y los comportamientos de riesgo son diversos entre las poblaciones y necesitan ser identificados para disminuir la prevalencia de las caídas (Peel et al., 2011).

Gran parte de los estudios sobre el envejecimiento biológico osteomuscular y riesgo de caídas en los adultos mayores están concentrados en poblaciones que viven en países o regiones mas desarrolladas. Por ello, investigaciones en mayores que viven en situación con menor acceso a la estructura urbanística y los servicios de la salud, pueden contribuir al entendimiento de los procesos y factores que aumentan las caídas y las fracturas de huesos (Peel et al., 2011).

Una investigación que comparó dos poblaciones que vivían en la Amazonia brasileña (Estado do Amazonas) una fuertemente urbana (Manaus, n=1509) y otra que vive en las riberas de los ríos (Maués, n=1808) observó una alta prevalencia de caídas en los adultos ribereños (22,3% en hombres, 25,4% en mujeres) en comparación con los adultos que vivían en Manaus (15,5% en hombres, 21,6% en mujeres). Sin embargo, los ribereños presentaban baja prevalencia de otras morbilidades como la diabetes mellitus 2, obesidad, hipertensión y enfermedades cardiovasculares (Ribeiro et al., 2012).

Basándose en estos resultados se diseñó el estudio de la presente memoria que investigó la capacidad funcional, la fuerza, el equilibrio y la salud y sus interrelaciones con las caídas y mortalidad después de tres años de seguimiento en una población mayor ribereña del Amazonas, Brasil.

1.1 Envejecimiento Biológico

El desarrollo tiene varias etapas biológicas que son reconocibles y se encuentran entrelazadas. Por lo tanto, la vida comienza con la fertilización, se sigue de la embriogénesis, maduración del cuerpo y período reproductivo. Durante el período reproductivo, el ser humano alcanza su máxima capacidad funcional y autonomía. Sin embargo, desde 25 a 30 años de edad, el organismo comienza a producir cambios lentos en sus moléculas y células que dan lugar a su vez a cambios disfuncionales en los tejidos y sistemas del cuerpo. Esta fase de desarrollo se conoce como "envejecimiento biológico" (Chumlea & Baumgartner, 1989; Going et al., 1995).

El envejecimiento biológico es considerado un fenómeno complejo y que resulta de una combinación de factores genéticos, epigenéticos, estocásticos y

ambientales que contribuyen a su aceleración o desaceleración. Ésta es la razón para que autores como Cevenini et al., (2010) afirmen que el cuerpo tiene un "envejecimiento en forma de mosaico relacionado con un proceso de cambio que va desde las moléculas hasta el cuerpo como un todo".

El acúmulo de la disfunción biológica aumenta año tras año, facilitando la susceptibilidad a las enfermedades crónicas no transmisibles, incluyendo enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades neurodegenerativas y las disfunciones osteo-musculares. Morbilidades osteomusculares incluyen osteoporosis, artritis, enfermedades autoinmunes y la sarcopenia (Fontana, 2009).

1.2 Fatores de Riesgo de las Caídas y de las Discapacidades en Ancianos

El riesgo de sufrir una caída aumenta linealmente con el número de factores de riesgo presentes en la vida del anciano, por lo que parece ser que la predisposición a caer puede ser la resultante del efecto acumulado de múltiples alteraciones (Tinetti et al., 1988). Así que autores como Studenksi et al., (1996) clasifican a los adultos mayores en subgrupos según su capacidad funcional y, por tanto, según su riesgo de caer. Los ancianos con bajo riesgo de caer son aquellos que conservan una buena movilidad y estabilidad o, por otro lado, aquellos que están totalmente inmóviles. Los ancianos con alto riesgo de caer son aquellos con movilidad pero que presentan cierto grado de inestabilidad, de alteración de la movilidad y la tendencia de evitar el riesgo de caídas.

Dentro de los factores de riesgo de caídas es posible distinguir aquellos dependientes del individuo, por el propio proceso de envejecimiento o por enfermedades concomitantes (factores intrínsecos) y los que dependen del ambiente que rodea a dicho individuo (factores extrínsecos).

El Ministerio de Salud de Brasil (2009) considera como factores de riesgo intrínsecos asociados a las caídas: la edad avanzada (80 años y mayores), el género femenino, los antecedentes de caídas, la inmovilidad, la baja aptitud física, la debilidad muscular de las extremidades inferiores, fuerza de agarre manual débil, caminar lento y con pasos cortos, deterioro cognitivo, enfermedad de Parkinson. Y como factores extrínsecos el uso de sedantes, hipnóticos, ansiolíticos y polifarmacia.

Como factores extrínsecos considera que las actividades y los comportamientos de riesgo y entornos inseguros aumenta la probabilidad de caer, ya que llevan a las personas a deslizarse, ropezarse y caer. Los riesgos dependen de la frecuencia de la exposición al entorno inseguro y el estado funcional de los ancianos. Sin embargo, la exposición continuada a una situación que aparentemente aumenta el riesgo de caídas necesariamente representa un riesgo de caídas para el adulto mayor. Así que, los ancianos que utilizan las escaleras regularmente tienen menos riesgo de caídas que los que las utilizan de forma esporádica (Martin, 2005).

1.3 Sarcopenia y merma de la Fuerza Muscular

Los cambios que se producen en la composición corporal durante el envejecimiento biológico, incluyen la reducción en las cantidades del contenido de

agua, el aumento de la grasa y la disminución de la masa muscular esquelética. Las fibras musculares se consideran las estructuras celulares más abundantes del cuerpo humano. El envejecimiento humano está directamente asociado con la pérdida de la función y el rendimiento neuromuscular. En parte, esto se relaciona con la reducción de la fuerza causada por la pérdida de masa muscular esquelética y de los cambios en la arquitectura muscular (Fontana, 2009).

Y se conoce como sarcopenia, a la pérdida de masa y de la función muscular asociada con el envejecimiento. Rosenberg en 1989 fue el investigador pionero en el uso del término sarcopenia, para describir el estado de pérdida de masa muscular durante el envejecimiento humano. Este término de sarcopenia proviene de las palabras griegas *sarx* (carne) y *penia* (pobreza). Los estudios de este fenómeno sugieren que, después de los 40 años de edad se produce un 5% de pérdida en la masa muscular por década de vida. Después de 65 años de edad, esta disminución se acentúa especialmente en las extremidades inferiores. Se estima que la sarcopenia afecta al 30% de las personas mayores de 60 años de edad y 50% de los mayores de 80 años (Macaluso y De Vito, 2004).

La sarcopenia se mide por el índice de masa muscular esquelética definido como la reducción de la masa muscular del esqueleto de dos desviaciones estándar por abajo de la media de los jóvenes sanos de el mismo grupo étnico (T score). En ocasiones, el criterio diagnóstico puede relativizarse a índices como el obtenido de la relación existente entre la masa muscular apendicular, (brazos más piernas), en gramos, y la altura de la persona al cuadrado en metros, $[MMA \text{ (g/m}^2\text{)} = \text{masa libre de grasa de los brazos (g)} + \text{masa libre de grasa de las piernas (g)} / \text{talla}^2 \text{ (m)}]$ (Rezende et al., 2007).

Sin embargo la evaluación de la masa muscular magra puede ser obtenida a partir de diferentes métodos (Ellis, 2001). Con respecto a los métodos, esos pueden dividirse en cuatro categorías generales: (1) medidas del pliegue cutáneos y antropométricas, (2) las mediciones de volumen del cuerpo, (3) las medidas de volumen de líquidos corporales, incluyendo los métodos de bioimpedancia y (4) las técnicas de imágenes de cuerpo.

De acuerdo con la definición del consenso sobre la sarcopenia y la caquexia publicada en la revista *Nutrition Clínic* por investigadores de varios países europeos, como España, Italia, Alemania, Francia, Suecia, Escocia, la sarcopenia relacionada con la edad tiene las siguientes características: reducción de la masa del músculo esquelético y del área anatómica de la sección transversal (CSA); reducción de la longitud de la fibra muscular, y del volumen; infiltración de los tejidos musculares por grasa y tejido conectivo; disminución en el tamaño y el número de las fibras musculares tipo 2; cambios en la estructura de las células de las fibras musculares incluyendo desorganización del sarcómero (especialmente de los miofilamentos y de la línea Z), proliferación del retículo sarcoplásmico y sistema tubular T, acumulación de la proteína lipofuscina y disminución de la número de unidades motoras (Muscaritoli et al., 2010).

Biológicamente las fibras tipo I son de contracción lenta aeróbica y parecen ser más resistentes al envejecimiento, al menos hasta la edad de 70 años. Por otro lado, el tipo de fibras musculares II son de metabolismo predominantemente anaeróbico y ocurre una disminución cerca de un 20 a 50% de la fuerza de contracción rápida a lo largo de los años. Evidencias

histoquímicas demuestran que en el envejecimiento las fibras de tipo II modifican su estructura de miosina y sufren un proceso crónico neuropático que se caracteriza por la denervación y reinervación progresiva. Además, los hallazgos electrofisiológicos muestran una reducción en las unidades motoras de los músculos proximales y distales de las extremidades inferiores. Estos hallazgos apoyan la hipótesis de que uno de los principales factores causales de la sarcopenia que se produce durante el envejecimiento sería la degeneración neuronal (Doherty y Brown, 1993).

La sarcopenia también afecta a la función respiratoria mediante la reducción de la capacidad vital. En situaciones de estrés metabólico, el cuerpo rápidamente moviliza a la proteína del músculo para proporcionar al sistema inmunológico, el hígado y los intestinos importantes aminoácidos como la glutamina. En la sarcopenia, los individuos afectados tienen reducida la disponibilidad de proteínas disminuyendo así la respuesta fisiológica a las situaciones de rupturas homeostáticas (Lieber y Fridén, 2000).

El envejecimiento biológico cambia la arquitectura muscular que presenta menor rigidez de los tendones de los grupos musculares como el cuádriceps y tríceps sural, conduciendo a un aumento en el estiramiento de la fibra y la disminución de la capacidad para transmitir la fuerza. Por tanto, los cambios morfológicos en la unidad músculo-tendinosa relacionados con la sarcopenia, causan cambios en las propiedades mecánicas del músculo, que se puede determinar, por ejemplo, a través de las relaciones de fuerza-longitud y fuerza-velocidad (Lieber y Fridén, 2000).

Existen una serie de factores que influyen en la aparición, la aceleración y la desaceleración de los procesos relativos a la sarcopenia, factores también asociados con el envejecimiento. Entre estos podemos incluir los estímulos anabólicos, relacionados especialmente las hormonas testosterona y resto de andrógenos. Los niveles séricos de estas hormonas también disminuyen con la edad, especialmente después de 80 años. Así entre el 40 y el 90% de los hombres mayores de edad avanzada presentan deficiencia de andrógenos. Las investigaciones sugieren que los niveles bajos de testosterona inducen la disminución de la masa muscular y la fuerza (Bhasin, 2003). Esto se debe a que, en el tejido muscular, los esteroides androgénicos estimulan la síntesis de proteínas y la activación de las células satélite próximas a las fibras musculares que se encuentran en proceso de atrofia (Bhasin, 2003).

La sarcopenia también acontece en las mujeres, la disminución de las hormonas esteroides asociadas con la menopausia también actúa sobre el músculo, conduciendo a la sarcopenia. En términos fisiológicos la reducción de las hormonas testosterona, las hormonas estrogénicas, y del crecimiento, entre otras, se asocia fuertemente con un aumento de la apoptosis de las fibras musculares, aumento de los niveles de citoquinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral (TNF- α) y la interleucina 6 (IL-6), aumento del estrés oxidativo debido a la acumulación de radicales libres asociados con los cambios en la función mitocondrial de las células musculares y declive de las motoneuronas (Muscaritoli et al., 2010).

La sarcopenia está también directamente relacionada con el estado nutricional de los ancianos. Aproximadamente el 20% del peso de los músculos

se componen de proteínas. Por lo tanto, la combinación de sarcopenia en relación con los cambios en la masa muscular, probablemente están asociados a los cambios en la cantidad y calidad de las proteínas del músculo. Así, una de las cuestiones directamente relacionadas con este fenómeno es la nutrición. Con los años hay una tendencia a la reducción en la ingesta de alimentos, fenómeno que se conoce como "anorexia del envejecimiento". Este factor es muy importante en la progresión de la sarcopenia, ya que generalmente se asocia con otras enfermedades que son frecuentes en los adultos mayores. La anorexia está asociada a cambios en los centros de hambre, del gusto y con la reducción del sistema olfativo sensorial. También es común los problemas dentales relacionados con la salud oral, la aparición de saciedad precoz causada por la relajación del fundus gástrico y el aumento de la liberación de hormonas gastrointestinales, como es el caso de la colecistoquinina y también los niveles elevados de leptina por los adipocitos (Fontana, 2009).

La *Recommended Dietary Allowance* (RDA) se hizo con base a estudios epidemiológicos y clínicos y recomienda que la ingesta de proteínas sea de 0,8 gramos por kilo de peso corporal por día (0,8 g/kg/día) para personas de 19 años o más. Sin embargo, a partir de la evidencia de que la respuesta de los músculos anabólicos se atenua en los ancianos parece que estos necesitan una mayor cantidad de ingesta de proteínas. La revisión de Gagney-Stomberg et al (2009) sobre este tema sugiere que la ingesta de proteínas entre 1,6 y 1,8 g/kg/día sería beneficioso para las personas mayores. Sin embargo, los autores también informan de que a largo plazo los estudios que evalúan la seguridad y eficacia de la ingesta de proteínas a dosis aún superiores debe llevarse a cabo.

Por otro lado, si la reducción de los estímulos anabólicos, tales como las hormonas esteroides, conducen a una pérdida progresiva de masa muscular, el envejecimiento biológico también provoca un aumento de los estímulos catabólicos que parecen haberse desencadenado por la misma pérdida de masa muscular. Este proceso está relacionado con el establecimiento de un ciclo que retroalimenta positivamente la sarcopenia. Otra condición biológica asociada con la sarcopenia es la modulación del metabolismo basal del cuerpo. El envejecimiento conduce a una disminución de aproximadamente un 15% del gasto metabólico basal. Este descenso parece estar directamente relacionado con la reducción del tejido magro, especialmente de las células musculares que son metabólicamente activas (Vaughan et al., 1991).

La sarcopenia no es un proceso que ocurre sólo durante el envejecimiento, también puede observarse en estados de enfermedad, tales como en las enfermedades inflamatorias, en la desnutrición y en las enfermedades y condiciones endocrinas (Doherty y Brown, 1993; Greenlund & Nair, 2003), situaciones que acelerarán los procesos sarcopénicos. Sin embargo, una condición que está directamente relacionada con la aceleración de la sarcopenia, es sin lugar a dudas, la inactividad física (sedentarismo).

Tanto los hombres como las mujeres mayores que tienen menos actividad física tienen menor masa muscular y una mayor prevalencia de la discapacidad (Evans, 2002). Por lo tanto, existe consenso en que la práctica de actividad física moderada orientada es un factor protector contra la sarcopenia. Por otro lado, la actividad física es un mecanismo que parece ayudar a disminuir sarcopenia y la desaceleración de los estados de incapacidad (Roger y Evans, 1993; Macaluso

y De Vito, 2004). En este caso, el entrenamiento de fuerza tiene un papel importante una vez que la fuerza muscular empeza a decair a partir de los 50 a 60 años de edad. Un buen número de estudios han recomendación de la prevención y el tratamiento de la sarcopenia através de entrenamiento de fuerza, especialmente en las personas con más de 40 años de edad (Leenders et al., 2013).

Valores de IMC por debajo $18,5 \text{ kg/m}^2$, se consideran indicadores de desnutrición y de la sarcopenia en los ancianos. Por otro lado, $\text{IMC} > 30 \text{ kg/m}^2$ indican obesidad. Tanto la sarcopenia como la obesidad representan fatores de riesgo de caídas y discapacidades en los adultos mayores. Así que, estos dos estados son considerados dañinos para los ancianos.

Dado que la composición corporal es importante para la salud, la autonomía y el riesgo de caídas en los ancianos, hay varios tipos de evaluación de esta variable.

1.3.1 Medidas de la composición corporal

La evaluación del estado nutricional es un elemento clave durante las etapas de vida incluyendo la vejez. El aumento de la grasa visceral del cuerpo es perjudicial para la salud, especialmente para las mujeres y los que tienen enfermedades no transmisibles crónicas (Bosy-Westphal et al., 2005; Kim et al., 2006; Apostolopoulou et al., 2012).

La evaluación de la composición corporal, principalmente de la grasa y de la masa muscular magra se puede hacer por diferentes métodos. Según Ellis (2000), hay varias técnicas y metodologías utilizadas para evaluar la composición corporal. Con respecto a los métodos indirectos, éstos pueden dividirse en cuatro categorías generales: (1) antropométricos y de pliegues cutáneos, (2) las medidas de volumen del cuerpo, (3) las medidas de volumen de fluidos corporales, incluidos los métodos de bioimpedancia (BIA) (4) técnicas de imagen corporal, incluyendo la tomografía computarizada, la resonancia magnética y la absorciometría de doble haz (DXA).

Los principales métodos de estimación de la composición corporal de masa muscular magra se analizan a continuación.

1.3.1.1 Mediciones de los pliegues cutáneos

En los años 30 se desarrolló un compás o plicómetro utilizado para evaluar la grasa subcutánea en algunas áreas del cuerpo humano. Con los pliegues cutáneos se valora la cantidad de tejido adiposo subcutáneo. Este método se ha convertido en uno de los más utilizados debido a su bajo costo. Para realizar esta valoración se mide en unas zonas determinadas el espesor del pliegue de la piel, es decir una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente (en mm), evitando siempre incluir el músculo (Ellis, 2001).

El método se basa en la suposición de que el pliegue de la piel es una buena medida de la grasa subcutánea y la grasa subcutánea presentaría una distribución similar para todas las personas. Así, la suma de los pliegues se puede utilizar para estimar la grasa corporal.

Rezende et al., (2007) que han revisado los métodos de evaluación de la composición corporal, encuentran en la literatura más de 100 ecuaciones para estimar la grasa corporal utilizando las mediciones de los pliegues cutáneos. Es importante destacar que las estimaciones de grasa corporal obtenidas por las ecuaciones de la literatura son válidas sólo en la población en la que fueron validadas. Para ser aplicado en otras poblaciones se requiere una nueva validación.

A pesar de la existencia de ecuaciones validadas en Brasil, todavía predomina el uso de las ecuaciones de Jackson & Pollock (1978) y Durnin & Wormersley (1974).

Para la toma de los pliegues el antropometrista, en el sitio marcado para cada pliegue, pellizcará firmemente con el dedo índice y pulgar de la mano izquierda, las dos capas de piel y tejido adiposo subcutáneo y mantendrá el compás con la mano derecha perpendicular al pliegue, observando el sentido del pliegue en cada punto anatómico. La cantidad de tejido elevado será suficiente para formar un pliegue de lados paralelos. Nunca se atrapá el músculo en el pliegue y una buena técnica para comprobarlo, es indicar al estudiado que realice una contracción de los músculos de la zona cuando se ha cogido el pliegue. Se libera el pliegue y se vuelve a realizar la toma válida con la musculatura relajada.

El compás de pliegues cutáneos se aplica a un centímetro de distancia de los dedos que toman el pliegue, el cual se mantiene atrapado durante toda la toma y la lectura se realiza aproximadamente a los dos segundos después de la aplicación del plicómetro, cuando el descenso de la aguja del mismo se enlentece. Para obtener una medida fiable se recomienda repetir dos o tres

intentos en cada medición de un pliegue y registrar la media entre los valores obtenidos, después de haber eliminado los registros claramente erróneos.

1.3.1.2 Bioimpedancia Electrica

Durante la década de 60 fue desarrollado un medidor portátil de bioimpedancia que parecía ser útil para evaluar la composición corporal. Sin embargo, las primeras investigaciones científicas centradas en el uso de la bioimpedancia para el análisis de la composición corporal aparecieron solamente en el inicio de la década de 80 (Nyboer, 1991).

La bioimpedancia eléctrica (BIA) pasó a ser utilizada como un método de estimativa de composición corporal que está basado en la conducción de corriente eléctrica de baja intensidad a través del cuerpo. Se realiza mediante el análisis de la conductibilidad y de la resistencia ofrecida por los diversos tejidos corporales y que determinan variación de la corriente eléctrica. Es un método indoloro en el que mediante cables conectados a electrodos de superficies conductoras colocadas en contacto con la superficie de la piel.

La impedancia es dada por los valores de la reactancia y de la resistencia. Estos valores son bajos en el tejido magro, donde se encuentran, principalmente los líquidos intracelulares y eletrólitos, y altos en el tejido adiposo.

Entre las ventajas relacionadas a este método está la baja necesidad de habilidad del evaluador que aplica la prueba, ser un método confortable y no invasivo, poder ser utilizado en la evaluación de la composición corporal de personas obesas o poseer ecuaciones específicas para diferentes grupos poblacionales.

La principal limitación de la técnica, a pesar de la facilidad de obtención de los resultados y de la alta reproducibilidad está asociada con situaciones en las que el balance hidroelectrolítico corporal está alterado. Esta alteración puede ocurrir en presencia de variables como la ingestión de bebidas alcohólicas y actividad física intensa antes de la prueba. Adicionalmente, la presencia de edema o retención hídrica corporal, como ocurre, por ejemplo, en ciertos períodos del ciclo menstrual femenino, también pueden influir en los resultados (Kushner et al., 1996).

Por lo tanto, para hacer la prueba es necesario: (1) ayuno de al menos 4 horas antes de la prueba; (2) no realización de actividades físicas extenuantes en las 24 horas anteriores a la prueba; (3) miccionar por lo menos 30 minutos antes de la prueba (4) no ingerir bebidas alcohólicas en las 48 horas previas de la prueba; (5) no utilizar diuréticos en los siete días que anteceden la prueba; (6) permanecer acostado en decúbito dorsal, por lo menos de 5 a 10 minutos antes de la prueba (Wagner et al., 2000).

Los equipamientos que están disponibles para la evaluación de la composición corporal por la bioimpedancia generalmente suministran los valores de masa de grasa, masa magra y agua corporal que son estimados a través de ecuaciones predictivas ajustadas por sexo, edad, peso, altura y nivel de actividad física. Sin embargo, las ecuaciones de predicción presentan variaciones conforme al instrumento utilizado y de la misma forma que las ecuaciones de medidas de pliegues cutáneos, presentan validez sólo para la población de origen, necesitando por lo tanto de validación.

Estudios hechos en Brasil (Marques et al., 2000) observaron que en mujeres las ecuaciones propuestas por Lohman (1992) son aplicables y aceptables para

evaluar la composición corporal de brasileñas. Sin embargo, en un estudio conducido por Carvalho & Pires-Neto (1999) en Brasil, los autores observaron que las estimativas de grasa corporal hechas por la bioimpedancia eléctrica fueron superestimadas tanto en hombres quanto en mujeres. Con base en estas investigaciones y otros estudios se puede decir que aún no existe consenso en el uso de la prueba de bioimpedancia para poblaciones brasileñas.

1.3.1.3 Densitometría Ósea - DXA

El método de densitometria por doble emisión de rayos-X (DXA) utilizado para realizar evaluación de la composición corporal permite la medida tanto de la masa ósea cuánto del contenido corporal de grasa y masa magra. Por lo tanto, este método está basado en un modelo de medida de tres componentes corporales: hueso, grasa y resto de tejido libre de grasa.

Este método ha sido considerado el método de referencia en la medida de la composición corporal dada su gran exatitud y el pequeño error de precisión del examen. Así se puede decir que la DXA del cuerpo entero es el único método que evalúa directamente todos los compartimientos corporales ((masa ósea, masa muscular y masa grasa), sin inferir datos a partir de la medida de sólo un compartimento.

El método tampoco requiere, por parte del individuo evaluado ningún tipo de esfuerzo. La utilización del DXA como recurso en el análisis de la composición corporal, se basa en el presupuesto de que el rayo de absorción de rayos X de cada tejido orgánico depende de la longitud de onda utilizada y del número de los elementos interpuestos. La medida de la DXA informa del contenido mineral

óseo y su resultado permite que se establezcan estimativas de los componentes de grasa y de masa libre de grasa de los tejidos no óseos y de la masa ósea.

El mayor inconveniente del método es la necesidad de equipamientos que no pueden ser transportados fácilmente y del coste relativamente alto para el uso en estudios epidemiológicos de frandes poblacionales.

1.3.1.4 Tomografía Computadorizada

La técnica de la tomografía computarizada (TC) para evaluar la composición del cuerpo se basa en una fuente de rayos X y un detector que proporciona la información sobre las estructuras internas del cuerpo. Este proceso genera imágenes acumulada permitiendo la reconstrucción de la masa corporal total y su separación en composición del músculo, piel, huesos y vísceras. La reconstrucción de la masa corporal total y la separada de los órganos corporales utilizando intervalos de 10 cm proporciona una excelente precisión (error <1%) y alta precisión. Así las imágenes generadas por TC puede ser usadas para medir la masa grasa total, los componentes de los tejidos subcutáneos y viscerales, así como también los tejidos libres de grasa del músculos esquelético, y de los órganos y viscerales.

Su principal limitación además de la necesidad de equipo sofisticado y caro y que no puede ser transportado fácilmente en caso de investigación epidemiológica, se refiere a la exposición a la radiación de los individuos evaluados (Ellis, 2001).

1.3.1.5 Ressonancia Magnética

Este método de medición de la composición corporal se fundamenta en la modificación de los núcleos del hidrógeno al ser colocados en un campo magnético. Estos interfieren con ondas de radiofrecuencia que son aplicadas al cuerpo y que pueden ser registradas. Aunque este método puede calcular la composición corporal de la masa grasa y magra su costo es demasiado alto y poco realista en los estudios epidemiológicos poblacionales.

1.4 Evaluación de la fuerza muscular

El concepto de fuerza de fuerza, desde el punto de vista de la acción muscular, tiene diferentes enfoques y deficiones. La interpretación de los componentes de la fuerza, permite la comprensión del movimiento en las condiciones estudiadas para las funciones de transferencia de la estabilidad y de la fuerza de las estructuras locomotoras. (Nigg & Herzog, 1994). Por lo tanto, la medición de la fuerza debe ser utilizada para en el análisis de la condición física de las personas mayores (Roig et al., 2010).

La evaluación de la fuerza muscular ha sido objeto de un gran número de investigaciones relacionadas con diferentes áreas de conocimiento. Y actualmente se considera a la fuerza muscular como una de las variables de la condición física más importantes, ya que es esencial en la realización de cualquier tipo de movimiento, del más básico hasta el más complejo. Por lo tanto, se sabe que la fuerza es la vital para el mantenimiento de las capacidades funcionales del adulto mayor.

Existen cuatro métodos generalmente utilizados para evaluar la fuerza: el tensitometría, la dinamometría, la repetición máxima (1-RM) y la determinación de la potencia a través del equipo informático (Feiereisen et al., 2010).

El equipo utilizado en la tensitometria es el llamado tensiómetro o dinamómetro. Este instrumento mide la fuerza muscular a lo largo de unas contracciones isométricas o estáticas sin ocurrir ningún cambio en la longitud externa del músculo. Generalmente el tensiómetro es de un peso ligero, portátil, durable y versátil en la evaluación de la fuerza de un conjunto dado. Las pruebas con los tensiómetros son muy buenas para evaluar el deterioro de la fuerza muscular causada por una enfermedad o lesión traumática.

La dinamometría se refiere a todos los procesos destinados a la medición de fuerzas y la medición de la distribución de presiones. Este método evalúa la fuerza isocinética de un segmento o porción particular a través del aparato muscular, mecánico, electrónico, digital y computarizado llamado dinamómetro.

La base teórica de los equipos de dinamometría se basa en el principio de la compresión/extensión. Esto ocurre cuando una fuerza externa es aplicada al dinamómetro que comprime (o estira) un resorte de acero que mueve un puntero. La fuerza necesaria para mover el puntero, se muestra por el desplazamiento de la aguja que indica exactamente cuánta fuerza se aplicó al equipo externo. Avances tecnológicos en las últimas décadas permiten también el desarrollo de dinamómetros electromecánicos de medición de la función muscular que presentan mediciones más precisas de los músculos.

El dinamómetro electromecánico tipo isocinético proporciona resistencia al movimiento durante una amplitud determinada, lo que permite la evaluación de los parámetros de fuerza muscular. La resistencia ofrecida por el dispositivo varía con el fin de ser siempre igual a la fuerza ejercida por el individuo. Así, el dinamómetro impide que la velocidad de movimiento sea superior al valor predeterminado y hace que este se mantenga constante. Por lo tanto, esta evaluación se denomina isocinética (Feiereisen et al., 2010).

Esta tecnología permite a los músculos producir una fuerza máxima en cada ángulo de movimiento (ya sea en contracciones excéntricas como en concéntricas) que no puede obtenerse con pruebas isotónicas (de carga constante).

Un amplio conjunto de estudios han utilizado dinamometría cinética para evaluar los atletas, el rendimiento deportivo, los cambios musculares en función de enfermedades complejas, tales como accidentes vasculo cerebrales, la parálisis cerebral, la osteoartritis, el envejecimiento, etc.

El otro método utilizado para la evaluación de la fuerza es el llamado método de repetición máxima (1-RM). Éste evalúa la fuerza muscular dinámica a través de la repetición de un peso máximo levantado correctamente. Para la prueba de la RM, de un grupo particular de músculos, primero es necesario que se elija correctamente un peso inicial.

Varios estudios científicos han procurado verificar los efectos de programas de entrenamiento muscular sobre la fuerza y otras variables de interés en personas ancianas. Estas investigaciones encontraron mayores

aumentos en la fuerza muscular de miembros inferiores que de los superiores variando de un 9% a un 227%. Las evidencias sugieren que el entrenamiento de la fuerza muscular puede alterar los efectos negativos de la edad sobre el sistema neuromuscular reduciendo la sarcopenia y ejerciendo mayor impacto en los miembros inferiores que son los que más comprometen la realización de actividades diárias de los ancianos (Andrade et al., 1996; Evans, 1999). El entrenamiento de fuerza también contribuye a la prevención de la osteoporosis y de fracturas en los ancianos como sugiere la reciente revisión hecha por Gómez-Cabello et al., (2012). En países como Australia el ejercicio de la fuerza se recomienda para prevenir las caídas en personas de edad avanzada (Sherrington et al., 2011).

Por lo tanto, se trata de una medida importante para ser utilizada como un indicador de la capacidad funcional de las personas mayores y el su riesgo de caídas y fracturas.

1.5 Equilibrio y Marcha

Con el proceso del envejecimiento se produce un deterioro en los mecanismos reflejos el mantenimiento del equilibrio y la capacidad de respuesta rápida y efectiva ante su pérdida. Sin embargo, para poder iniciar la marcha, es necesario partir de una situación de estabilidad mecánica en bipedestación. En ella se encuentran implicados todo el sistema muscular y esquelético interviniendo numerosos reflejos posturales. La vejez se produce la disminución de la capacidad de respuesta y/o velocidad del arco reflejo responsable del

mantenimiento del equilibrio, y por otra, la atrofia muscular (primaria y/o secundaria) y la deficiente mecánica articular que dificulta la ejecución de una respuesta rápida. Esta condición hace que el anciano presente más dificultad para mantener la estabilidad mecánica alrededor de la línea de gravedad, que es perturbada por el movimiento y tienen más dificultad para generar maniobras posturales reflejas correctoras (Martin, 2010).

Dado que el proceso fisiológico del mantenimiento del equilibrio depende de un arco reflejo muy complejo, integrado por receptores y vías aferentes que surgen de los sistemas visual, vestibulolaberíntico, neurosensorial periférico y núcleos motores. Y también además de los receptores y vías aferentes participan las vías eferentes (núcleos vestibulares del tronco cerebral, núcleos cerebelosos, Corteza cerebral), junto con los efectores periféricos (Sistema musculoesquelético) (Sturnieks et al., 2008).

La inestabilidad que es común en el adulto mayor es por esencia multifactorial. En la revisión del tema Suárez et al., (2008) consideran los siguientes factores como asociados a la inestabilidad: (1) alteraciones en los receptores involucrados en el sistema del equilibrio, (2) fundamentalmente la visión y los receptores vestibulares; (3) alteraciones en la ejecución motora tanto en el control postural como en la marcha, que son fenómenos vinculados a patología musculoesquelética; (4) patología neurológica asociada; (5) déficits cognitivos; y (6) la administración no controlada de drogas psicoactivas.

1.5.1 Alteraciones asociadas a inestabilidad y marcha alterada

1.5.1.1 Alteraciones sensoriales

Visión: la agudeza visual tiende a declinar con el envejecimiento. Varios de los componentes del receptor ocular sufren distintos procesos que tienen como consecuencia un déficit visual. En las córneas ocurren modificaciones de las células endoteliales alterando su función; el lente cristalino ocular se vuelve más denso, menos elástico y con menor capacidad de acomodación; el vítreo tiende con el paso de los años a condensarse y colapsarse y la retina disminuye el número de células por el proceso de apoptosis con modificaciones en su vascularización (Ray et al., 1967; Suárez et al., 2008). El riesgo de caída por alteraciones en la visión está más relacionado con la pérdida de sensibilidad que con el de la de agudeza visual así, siendo las consecuencias de no ver un objeto pequeño mucho menos traumáticas que las de no ver con claridad un escalón (Montserrat, 1997).

Receptores vestibulares: los receptores vestibulares secundarios También sufren alteraciones a lo largo del envejecimiento y pueden presentar alteraciones importantes como describe Sturnieks et al (2008) en su revisión. Entre estas están el vértigo postural paroxístico benigno del anciano y el déficit crónico del reflejo vestíbulo-oculomotor que están relacionadas a alteraciones receptoriales (Weber et al., 2008). Estos tipos de vértigo están íntimamente vinculados a caídas en el adulto mayor y a la posibilidad de fracturas (Suárez et al., 2008).

Otra alteración vestibular importante es el el déficit crónico del reflejo vestíbulo-oculomotor. En esta alteración ocurre una disminución del número de

células ciliadas de las crestas por procesos de apoptosis alterando la información de los canales semicirculares cuando se producen movimientos cefálicos. Estas alteraciones se traducen frecuentemente como déficit del reflejo vestíbuloocular con inestabilidad de la imagen en la retina durante estos movimientos. La degeneración modifica la percepción de eje de postura corporal generando inestabilidad (Suárez et al., 2008).

1.5.1.2 Alteraciones en el procesamiento de la información sensorial

Los cambios en la información sensorial activan redes neurales encargadas de adecuar respuestas motoras involucradas en el control postural y las estrategias de marcha. Los procesos de apoptosis neuronal vinculados al envejecimiento provocan que las estrategias posturales o en la marcha cuando se producen cambios en la información sensorial sean erróneas y por lo tanto frecuentemente desencadenan inestabilidad y caídas. Cambios en la información visual, vestibular o somatosensorial o en los reflejos posturales producen estrategias de marcha alteradas y por lo tanto crean las condiciones de inestabilidad y caídas (Suárez et al., 2008).

1.5.1.3 Alteraciones en el sistema cognitivo

El control postural tiene un componente de ejecución que se denomina como "doble tarea" definido como la acción simultánea de tener que resolver el control de postura y de la marcha. Sin embargo una actividad cognitiva puede generar errores en la ejecución motora (de postura y de marcha) y consecuentemente exponer al paciente a una caída. Este fenómeno es más prevalente en los ancianos que en los sujetos jóvenes (Liu-Ambrose et al., 2008).

1.5.1.4 Alteraciones musculoesqueléticas

La progresiva disminución de la masa magra muscular que es frecuente en el envejecimiento conduce una disminución progresiva de la fuerza muscular que se centra, sobre todo, en los músculos antigravitatorios (cuádriceps, extensores de la cadera, dorsiflexores del tobillo y tríceps). Se estima que a los 70 años la fuerza ha disminuido entre un 25 y un 30% respecto a la persona joven. El anciano tiene un patrón de actividad muscular proximal (antes el cuádriceps que los tibiales anteriores) con un intento de aumento de la base de sustentación. Sin embargo, esta respuesta es menos eficaz en el mantenimiento de la estabilidad postural ante cualquier desequilibrio. Con la vejez el cuerpo tiende a adoptar una postura encorvada con cifosis y genu varo. Todas estas modificaciones contribuyen a la inestabilidad.

1.5.2 Métodos de evaluación del equilibrio en el adulto mayor: la escala de Berg

Existen diferentes métodos para evaluar el equilibrio en las personas mayores, incluyendo la escala de Berg (*Berg Balance Scale*, Berg et al., 1995). La escala de Berg fue validada y traducida al portugués y evalúa el equilibrio funcional estático y dinámico (Miyamoto et al., 2004). Su aplicación es rápida, fácil y tiene un escaso costo.

La escala de Berg tiene como objetivo evaluar la relación funcional por medio de tareas comunes que implican equilibrio estático y dinámico, como,

alcanzar, transferirse a sí mismo, y permanecer de pie. Se evalúa mediante la observación directa de tareas y la puntuación va de 0 a 4, con una puntuación máxima de 56 puntos. La puntuación por debajo de 45 traduce la falta de equilibrio. La prueba cumple diversas necesidades, incluyendo la descripción cuantitativa del equilibrio, controlando el progreso de la clínica paciente y la evaluación de la eficacia de la intervención realizada en la práctica clínica y en los estudios. La escala muestra una sensibilidad hasta 82% a 91% y una especificidad que oscila entre 70% a 95%, para evaluar el riesgo de caídas en los ancianos (Thorbahn & Newton, 1996).

1.6 Indicadores de la capacidad funcional en el anciano

Aunque la capacidad funcional se asocia tradicionalmente con personas jóvenes, su mantenimiento es fundamental para la mediana edad y para los ancianos. Las personas mayores necesitan tener la fuerza, flexibilidad y resistencia para realizar las actividades cotidianas diarias y así mantener su independencia. En base a esta suposición fue desarrollado por Rikli & Jones (2001) una prueba llamada "*Senior Fitness Test*" (SFT) que tiene una aplicación simple y fácil que permite determinar la capacidad funcional de las personas mayores. En general, esta prueba es segura y agradable para hacer y se basa en estudios que siguieron a 7000 hombres y mujeres de 60 a 94 años en California, EE.UU.

El test consta de seis pruebas y tiene un tiempo aproximado de 45 minutos. Los resultados pueden ser comparados con los grupos de población

que sirvieron como referencia para el desarrollo de la prueba. Las Tablas 1 y 2 presentan la organización de los datos del STF que serán colectados y las puntuaciones otorgadas en cada prueba por edad y por sexo, respectivamente.

Tabla 2 cuadro de la organización de los datos de la batería STF

Dia:	() Hombre () Mujer Peso _____	Edad _____ Altura _____	
Pruebas (tests)	1º Intento	2º Intento	Observaciones
1.Sentarse y levantarse de una silla			
2.Flexiones del brazo			
3.Marcha estacionaria			
4.Flexión del tronco en silla			
5.Juntar las manos tras la espalda			
6.Levantarse,caminar y volverse a sentar			

Tabla 3 Las puntuaciones dadas por cada prueba de la batería STF

	Prueba 1 Sentar- y levanta-de sila - Seg	Prueba 2 Flexiones del brazo seg	Prueba 3 Marcha estacionaria	Prueba 4 Flexión del tronco	Prueba 5 manos tras la espalda - cm	Prueba 6 Up and Go - Seg
Hombre						
Edad						
60-64	14 a 19	16 a 22	87 a 115	2,5 a 4,0	6,5 a 0	5,6 a 3,8
65-69	12 a 18	15 a 21	86 a 116	3,0 a 3,0	7,5 a -1,0	5,7 a 4,3
70-74	12 a 17	14 a 21	80 a 110	3,5 a 2,5	8,0 a -1,0	6,0 a 4,2
75-79	11 a 17	13 a 19	73 a 109	4,0 a 2,0	9,0 a -2,0	7,2 a 4,6
80-84	10 a 15	13 a 19	71 a 103	5,5 a 1,5	9,5 a -2,0	7,6 a 5,2
85-89	8 a 14	11 a 17	59 a 91	5,5 a 0,5	10 a -3,0	8,9 a 5,3
>90	7 a 12	10 a 14	52 a 86	6,5 a 0,5	10 a -3,0	8,9 a 5,3
Mujeres						
Edad						
60-64	12 a 17	13 a 19	75 a 107	0,5 a 5,0	3,0 a 1,5	6,0 a 4,4
65-69	11 a 16	12 a 18	73 a 107	0,5 a 4,5	3,5 a 1,5	6,4 a 4,8
70-74	10 a 15	12 a 17	68 a 101	1,0 a 4,0	4,0 a 1,0	7,1 a 4,9
75-79	10 a 15	11 a 17	68 a 100	1,5 a 3,5	5,0 a 0,5	7,4 a 5,2
80-84	9 a 14	10 a 16	60 a 91	2,0 a 3,0	5,5 a 0,0	8,7 a 5,7
85-89	8 a 13	10 a 15	55 a 85	2,5 a 2,5	7,0 a -1,0	9,6 a 6,2
>90	4 a 11	8 a 13	44 a 72	4,5 a 1,0	8,0 a -1,0	11,5 a 7,3

Las pruebas se describen a continuación

PRUEBA CHAIR STAND TEST (Sentarse y levantarse de una silla)

Objetivo: Evaluar la fuerza del tren inferior (Figura 2)

Procedimiento:

1. El participante comienza sentado en medio de la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y los brazos cruzados en el pecho.
2. Desde esta posición y a la señal de “ya” el participante deberá levantarse completamente y volver a la posición inicial (ver figura 2) el mayor número de veces posible durante 30”.
3. Tenemos que demostrar el ejercicio primero lentamente para que el participante vea la correcta ejecución del ejercicio y después a mayor velocidad para que así comprenda que el objetivo es hacerlo el más rápido posible pero con unos límites de seguridad.
4. Antes de comenzar el test el participante realizará el ejercicio uno o dos veces para asegurarnos que el realiza correctamente.

Puntuación:

Número total de veces que “se levanta y se sienta” en la silla durante 30”.

Si al finalizar el ejercicio el participante ha completado la mitad o más, del movimiento (levantarse y sentarse), se contará como completo. Se realiza una sola vez

Normas de seguridad:

El respaldo de la silla debe estar apoyado en la pared o que alguien el sujete de forma estable. Observar si el participante presenta algún problema de equilibrio. Parar el test de forma inmediata si el participante siente dolor.

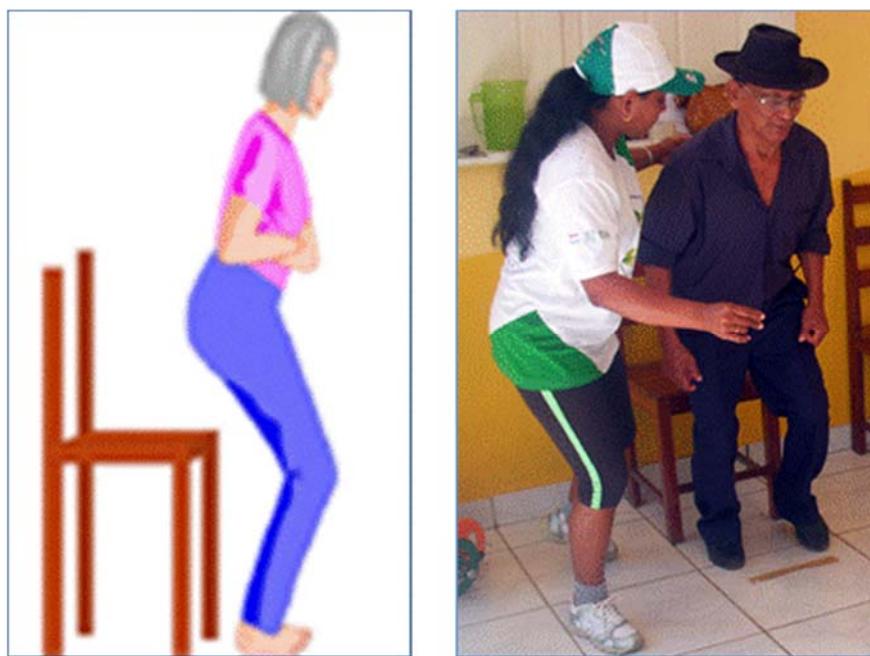


Figura 2 – Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba evaluación de la fuerza del tren inferior (*Chair Stand Test*).

PRUEBA - ARM CURL TEST (Flexiones del brazo)

Objetivo: Evaluar la fuerza del tren superior (Figura 3).

Procedimiento:

1. El participante comienza sentado en la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y la parte dominante del cuerpo pegado al borde de la silla.
2. Cogemos el peso con el lado dominante y el colocamos en posición perpendicular al suelo, con la palma de la mano orientada hacia el cuerpo y el brazo extendido.
3. Desde esta posición levantaremos el peso rotando gradualmente la muñeca (supinación) hasta completar el movimiento de flexión del brazo y quedándose la palma de la mano hacia arriba, el brazo volverá a la posición inicial realizando un movimiento de extensión completa del brazo rotando ahora la muñeca hacia el cuerpo.

4. A la señal de “ya” el participante realizará este movimiento de forma completa el mayor número de veces posible durante 30”.
5. Primero el realizaremos lentamente para que el participante vea la correcta ejecución del ejercicio y después más rápido para mostrar al participante el ritmo de ejecución.
6. Para una correcta ejecución debemos mover únicamente el antebrazo y mantener fijo el brazo (pegar el codo al cuerpo nos puede ayudar a mantener esta posición).

Puntuación:

Número total de veces que “se flexiona y se extiende” el brazo durante 30”.

Si al finalizar el ejercicio el participante ha completado la mitad o más, del movimiento (flexión y extensión del brazo), se contará como completa. Se realiza una sola vez.

Normas de seguridad: Parar el test si el participante siente dolor.

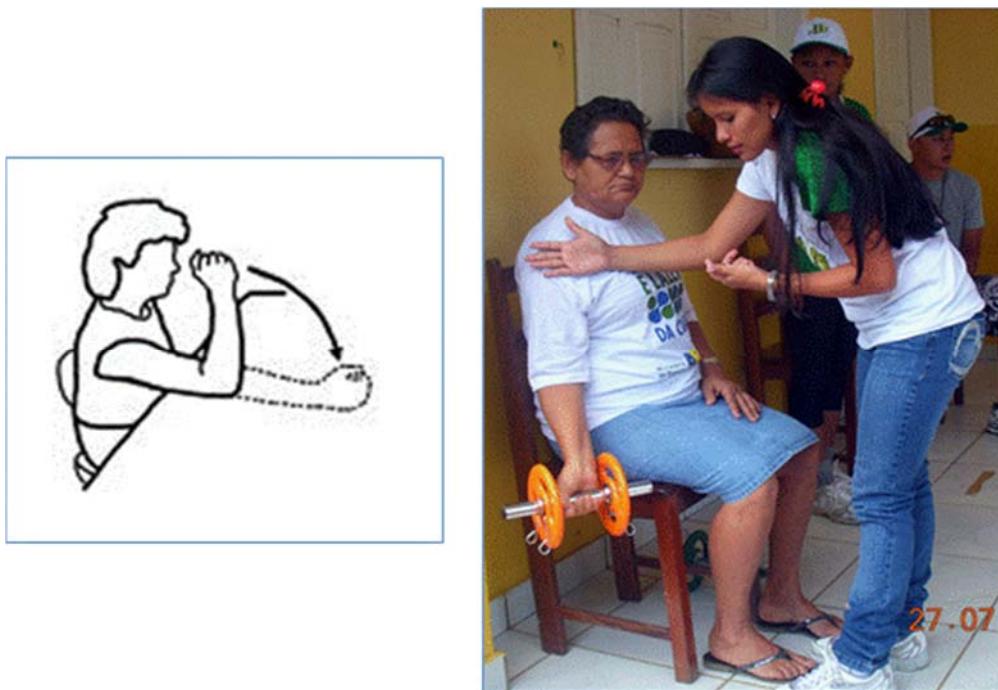


Figura 3– Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba de evaluación de la fuerza del tren superior (*Arm curl test*)

2- MINUTE STEP TEST (2-Minutos Marcha)

Objetivo: Evaluación de la resistencia aeróbica (Figura 4).

Preparación: Antes de comenzar la prueba mediremos la altura a la que tiene que subir la rodilla el participante llevando un cordón desde la cresta ilíaca hasta la mitad de la rotula, después el mantendremos sujeto desde la cresta ilíaca y el dobraremos por la mitad marcando así un punto en el medio del muslo que indicará la altura de la rodilla en la marcha. Para visualizar la altura del paso transferiremos la marca del muslo a la pared para que el participante pueda tener una referencia.

Procedimiento:

1. A la señal de “ya” el participante comienza a marchar en el sitio el mayor número de veces como le sea posible durante 2 minutos.
2. Aunque las dos rodillas deben llegar a la altura indicada, contabilizaremos el número de veces que la rodilla derecha alcanza la altura fijada.
3. Si el participante no alcanza esta marca le pediremos que reduzca el ritmo para que la prueba sea valida sin detener el tiempo.

Puntuación:

La puntuación corresponderá al número total de pasos completos (dcha.-izq.) que es capaz de realizar en 2 minutos que será el número de veces que la rodilla derecha alcanza la altura fijada.

Se realizará un sólo intento el día del test (el día anterior todos los participantes practicarán el test).

Normas de seguridad:

Aquellos participantes que presenten problemas de equilibrio deberían colocarse cerca de una pared o de una silla para poder apoyarse en caso de pérdida de

equilibrio. El examinador supervisará a todos los participantes por si existen signos de esfuerzo excesivo. Al finalizar el test los participantes caminarán despacio durante un minuto.



Figura 4– Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba de evaluación de la resistênci aerobica 2-Minute step test

CHAIR-SIT AND REACH-TEST (Test de flexión del tronco en silla)

Objetivo: Evaluar la flexibilidad del tren inferior (principalmente bíceps femoral)

Procedimiento:

1. El participante se colocará sentado en el borde de la silla (el pliegue entre la parte alta de la pierna y los glúteos debería apoyarse en el borde delantero del asiento).
2. Una pierna estará doblada y con el pie apoyado en el suelo mientras que la otra pierna estará extendida tan recta como sea posible enfrente de la cadera.
3. Con los brazos extendidos las manos juntas y los dedos medios igualados el participante flexionará la cadera lentamente intentando alcanzar los dedos de los pies o sobrepasarlos.
4. Si la pierna extendida comienza a flexionarse el participante volverá hacia la posición inicial hasta que la pierna vuelva a quedar totalmente extendida.
5. El participante deberá mantener la posición al menos por 2 segundos
6. El participante probará el test con ambas piernas para ver cual es la mejor de las dos (solo se realizará el test final con la mejor de las dos). El participante realizará un breve calentamiento realizando un par de intentos con la pierna preferida.

Puntuación:

El participante realizará dos intentos con la pierna preferida y el examinador registrará los dos resultados rodeando el mejor de ellos en la hoja de registro.

Se mide la distancia desde la punta de los dedos de las manos hasta la parte alta del zapato. Tocar en la punta del zapato puntuará “Cero” Si los dedos de las manos no llegan a alcanzar el pie se medirá la distancia en valores negativos (-)

) Si los dedos de las manos sobrepasan el pie se registra la distancia en valores positivos (+).

Normas de seguridad:

El respaldo de la silla debe estar apoyado en la pared o que alguien sujeté de forma estable. Recordar al participante que exhale el aire lentamente cuando realiza el movimiento de flexión. El participante nunca debe llegar al punto de dolor. Las personas que padecen osteoporosis severa o que sientan dolor al realizar este movimiento no deben realizar el test.

BACK SCRATCH TEST (Test de juntar las manos tras la espalda)

Objetivo: Evaluar la flexibilidad del tren superior (principalmente de hombros) (Figura 5).

Procedimiento:

1. El participante se colocará de pie con su mano preferida sobre el mismo hombro y con la palma hacia abajo y los dedos extendidos. Desde esta posición llevará la mano hacia la mitad de la espalda tan lejos como sea posible, manteniendo el codo arriba.
2. El otro brazo se colocará en la espalda rodeando la cintura con la palma de la mano hacia arriba y llevándola tan lejos como sea posible, intentando que se toquen los dedos medios de ambas manos.
3. El participante deberá practicar el test para determinar cual es el mejor lado. Podrá realizarlo dos veces antes de comenzar con el test.
4. Debemos comprobar que los dedos medios de una mano están orientados hacia los de la otra el mejor posible.

5. El examinador podrá orientar los dedos del participante (sin mover sus manos) para una correcta alineación.
6. Los participantes no podrán cogerse los dedos y tirar de ellos.



Figura 5– Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba de evaluación de la flexibilidad del tren superior *Back scratch test*

Puntuación:

El participante realizará dos intentos con el mejor lado antes de comenzar con el test y se anotará en la hoja de registro poniendo un círculo en la mejor de ellas. Se mide la distancia entre la punta de los dedos medianos de las dos manos. Si los dedos solo se tocan puntuará “Cero” Si los dedos de las manos no llegan a tocarse se medirá la distancia en valores negativos (-). Si los dedos de las manos se solapan se registra la distancia en valores positivos (+). Siempre se mide la

distancia desde la punta de los dedos de una mano a la otra independientemente de la alineación detrás de la espalda.

Normas de seguridad:

Detener el test si el participante siente dolor. Recordar a los participantes que continúen respirando cuando realicen el estiramiento y eviten movimientos bruscos.

8-FOOT UP-AND-GO TEST (Test de levantarse, caminar y volverse a sentar)

Objetivo: Evaluar la agilidad y el equilibrio dinámico (Figura 6).

Preparación: Colocar una silla pegada a la pared y un cono a 8 pies (2,44 metros), medido desde la parte posterior del cono hasta el borde anterior de la silla.

Procedimiento:

1. El participante se sentará en el medio de la silla manteniendo la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y las manos sobre sus muslos. Un pie estará ligeramente adelantado respecto al otro y el tronco inclinado ligeramente hacia delante.
2. A la señal de “ya” el participante se levantará y caminará el más rápido que le sea posible hasta rodear el cono y volver a sentarse.
3. El tiempo comenzará a contar desde el momento que decimos “ya” aunque el participante no haya comenzado a moverse.
4. El tiempo parará cuando el participante se siente en la silla.



Figura 6– Adulto mayor de Maués, Amazonas Brasil en la prueba de evaluación de la flexibilidad del tren superior agilidad y el equilibrio dinámico *8-Foot up-and-go test*

Puntuación:

El examinador realizará una demostración de la prueba al participante y el participante el realizará una vez a modo de prueba.

El test se realizará dos veces y el examinador el registrará marcando con un círculo la mejor puntuación.

Normas de seguridad:

El examinador se colocará entre el cono y la silla para ayudar al participante en el caso en el que el participante pierda el equilibrio. En las personas más débiles debemos valorar si se levantan y se sientan de forma segura.

Los estudios que utilizan el STF han sido ampliamente llevados a cabo en poblaciones de edad avanzada, como la investigación de Wilkin y Haddock (2010) en 170 personas mayores 70 años.

Sin embargo, en Brasil existen pocos estudios que hayan evaluado la capacidad funcional del adulto mayor principalmente en regiones brasileñas menos desarrolladas con la Región Norte donde está localizada la Amazonía. Estudios sobre ancianos que viven en la Amazonía empezaron a ser realizados sólo a partir de 2008 través de investigaciones del Proyecto Anciano de la Selva Amazônica (Projeto Idoso da Floresta). Este proyecto desarrolla estudios sobre la interacción entre factores genéticos y ambientales que actúan en el envejecimiento de los ancianos amazonenses.

En estudio conducido por Ribeiro et al., (2012) con 1509 ancianos que viven en la región urbanizada de Manaus e 1808 ancianos ribereños que viven en la ciudad de Maués se observaron importantes diferencias en indicadores de la salud de estos ancianos. Ancianos ribereños tenían menor prevalencia de morbilidades metabólicas incluyendo obesidad, diabetes mellitus 2, hipertensión, síndrome metabólica. Sin embargo estos ribereños presentaban alta prevalencia de caídas. Así que se necesita una mayor investigación para evaluar las causas asociadas con una mayor prevalencia de caídas en esta población.

1.7 Maués, región del estudio

Maués fue elegida como la ciudad para estudiar el envejecimiento de los ancianos que viven junto al ríos (ribereños), basada en un estudio epidemiológico ecológico previo que comparó indicadores demográficos y de salud entre las ciudades del Estado Amazonas, Brasil (Ribeiro et al., 2012). El análisis utilizó el Índice de envejecimiento que expresa la relación entre la cantidad de personas adultas mayores y la cantidad de niños y jóvenes. Este índice es calculado como el cociente entre personas de 65 años y más con respecto a las personas menores de 15 años.

El índice de envejecimiento fue calculado teniendo en cuenta los últimos tres censos brasileños (1980, 1991 y 2000). Se incluyó un análisis más detallado en la población de los municipios en enero de 2009 que fue el periodo de implantación del proyecto. Los municipios con población inferior a 20.000 habitantes fueron excluidos de la investigación, ya que el número de personas de edad avanzada es muy bajo, el que podría causar sesgo de muestreo en el momento del análisis de datos.

A partir del análisis de la evolución del índice de envejecimiento fueron seleccionados cuatro ciudades candidatas (Figura 7): Manacapuru, Manaus, Maués y Olinda Nova do Norte. Todas las ciudades presentaron un índice de envejecimiento mayor que 0,16 (envejecimiento moderado). Como Manaus es un sitio altamente urbanizado se comparado con otras ciudades amazónicas y los indicadores de salud de los ancianos había sido analizados en estudios previos realizados por nuestro grupo, esta ciudad fue excluida.

Un problema importante para el estudio epidemiológico del envejecimiento es la dificultad de acceso y la pérdida de los participantes del

estudio con el tiempo, debido a negativa a volver a participar de nuevas tomas de datos, cambio de dirección y migración desde el sitio de estudio para otras ciudades. Estas limitaciones asociadas a la falta de recursos, dificultan los estudios longitudinales. Por lo tanto, debe considerarse en la elección de la ciudad todos estos criterios incluida la cooperación de la población y del gobierno local. Basado en estos criterios se eligió la ciudad de Maués para la investigación sobre el envejecimiento de los ancianos ribereños.

En Maués, 92% de la población está integrada en el sistema brasileño de atención a la salud “Estratégia de Saúde da Família do Sistema Único de Saúde”(ESF-SUS). En este municipio, la frecuencia de ancianos con edad igual o superior a 80 años, en el inicio del estudio fue de 1%, mientras que en Manaus y parte de las ciudades del Amazonas esta frecuencia fue menor (~ 0,5%). Otra importante característica demográfica observada en la población de Maués fue la proporción de hombres y mujeres mayores que tienen una distribución aproximadamente igual (1:1).

Maués está geográficamente situada en la región media del Amazonas (Figura 7) y fue fundada en 1758 por los portugueses y en 1896 se convirtió en una ciudad. El área urbanizada de Maués está localizada en el brazo derecho del Río Maués-Açu (Figura 8). Los datos geográficos culturales y socio económicos del Municipio son presentados en la Tabla 4.

La economía principal del municipio es la agricultura basada en la producción de guaraná (*Paullinia cupana*). El guaraná es un fruto que fue domesticado por los pueblos indígenas en especial de los indígenas Sateré-Maués cuya reserva se encuentra dentro de los límites del municipio.

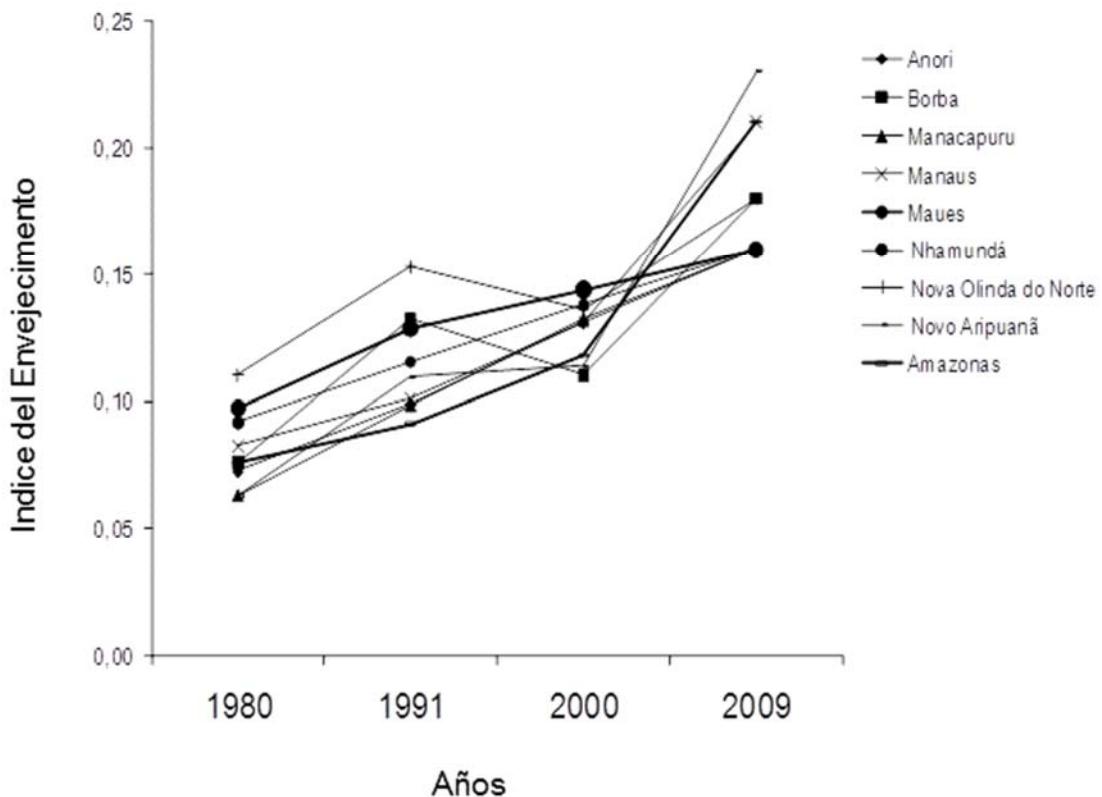


Figura 7 Evolución del índice de envejecimiento de las ciudades del Estado de Amazonas teniendo en cuenta los censos del gobierno brasileño de 1980, 1991, 2000 y la población estimada en año 2009 (Fuente de los datos: Instituto Brasileiro de Geografía e Estadística, IBGE).

A pesar de que la ubicación geográfica de Maués (Figura 8) estuvo ocupada originalmente por pueblos indígenas, la región hoy está poblada por "caboclos", formado por numerosas étnias. El grupo cultural caboclo se originó de la mezcla entre portugués amerindios y otros grupos étnicos europeos. Esta población se denomina también "población ribereña" por vivir en las riberas de los grandes ríos y ríos más pequeños (*igarapés*). Genéticamente los caboclos ribereños qui viven en Maués probablemente tienen una composición étnico similar al descrito por Ferreira et al (2002) para otras poblaciones ribereñas que viven en la Amazonía occidental. La contribución de estas poblaciones

ameridindias a la composición genética es de 44±6%, de los europeos 35±7% y del africanos 21±5%.

El enfoque metodológico para investigar los ancianos de Maués estuvo basado en los siguientes pasos:

(1) un primer contacto con los representantes de la Salud de la Ciudad y del ESF-SUS del estado del Amazonas;

(2) estudio piloto con referencia antropológica para la organización de la entrevista de acuerdo con la características lingüísticas y culturales de la región que difieren de las regiones sudeste y sur de Brasil, donde los instrumentos para evaluar las condiciones de salud de los adultos mayores se han desarrollado y / o validados;

(3) validación de la entrevista a través de su aplicación en 100 adultos mayores del Centro de la Comunidad de Ancianos de Maués;

(4) la capacitación de los agentes de salud de la comunidad para la aplicación del instrumento, durante el estudio existían 154 trabajadores del ESF-SUS que son denominados como “agentes de salud de la familia”; el 100% de los trabajadores fueron capacitados para este estudio y la formación fue coordinada por una enfermera gerontóloga;

(5) Aplicación del instrumento por los trabajadores de la salud.

Es importante resaltar que una gran parte de las 175 comunidades ribereñas que hacen parte de la zona rural ribereña de Maué está geográficamente distante de área urbanizada, así los trabajadores de salud sólo vuelven al área urbana una vez al mes, ocasión en que reportan sus actividades mensuales, reciben su salario y también reciben información o entrenamientos.

Así que en estas ocasiones recibieron el trenamiento para la aplicación de los instrumentos.

Los resultados fueron comparados con los previamente recogidos en Manaus-AM. El número de ancianos residentes en Maués que se incluyó en el estudio representa 61% de la población de edad avanzada de la ciudad en la ocasión en que hizo la investigación.

En términos demográficos la edad media de los ancianos de Manaus fue de $71,9 \pm 7,8$ y de Maués de $72,9 \pm 8,6$ años de edad, edad media significativamente más elevada que los de Manaus.

La prevalencia de los ancianos del sexo masculino también fue mayor en Maués que en Manaus. Este número mayor de hombres de edad avanzada en la población no parece ser consecuencia de ningún efecto de migración. Esta hipótesis es reforzada por el análisis de la naturalidad de las personas mayores.

Tabla 4 Indicadores socioeconómicos, demográficos y de salud de Maués-AM.

Indicadores				
Ubicación geográfica	Latitud: -3,38361 Longitud: -57,71861			
Área	39988 Km2			
Población (Censos)	1991	1996	2000	2009*
	30.499	36.527	40.036	45.284
Clima	Tropical cálido y húmedo			
Acessibilidad	Transporte áereo o acuático			
Distancia desde Manaus	356 km (transporte fluvial)			
Población (2009)	Urbana: 21.094 Rural 24.190			
Distribución de la población ribereña	175 comunidades distribuidas por los ríos			
	Población	Ancianos	% de ancianos	
Maués Açu 1	1662	85	5.11	
Limão Grande 1	1110	63	5.68	
Pupunhal	907	53	5.84	
Parauari II	1902	112	5.89	
Maués Miri IV	2224	146	6.56	
Castanhal Baixo V	1679	102	6.20	
Medio Acocuitaua	1853	80	4.32	
Apocuiatua Grande VII	1744	73	4.20	
Parana do Uruariá de Cima VIII	1760	88	5.00	
Parucuni IX	1474	155	10.5	
Lago Grande da Barreira X	1419	69	4.86	
Urupadi XI	1388	60	4.32	
Apocuiatua Miri XII	1972	101	5.12	
Unidade Mista	4245	369	8.69	
Centro de Saúde II	3206	348	10.85	
Ramalho Junior	4107	355	8.64	
Jorge Brito	4565	237	5.19	
Santa Luzia	4822	269	5.58	
Mário Fonseca	3245	174	5.36	
Total	45.284	2.939	6.43	
Densidad demográfica	1 hab/Km ²			
Esperanza de vida al nacer	68.3 años			
Mortalidad de niños	35.3/1000 nascimentos vivos			
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	0.689			

* Población en Enero de 2009 del ESF-SUS, Maués

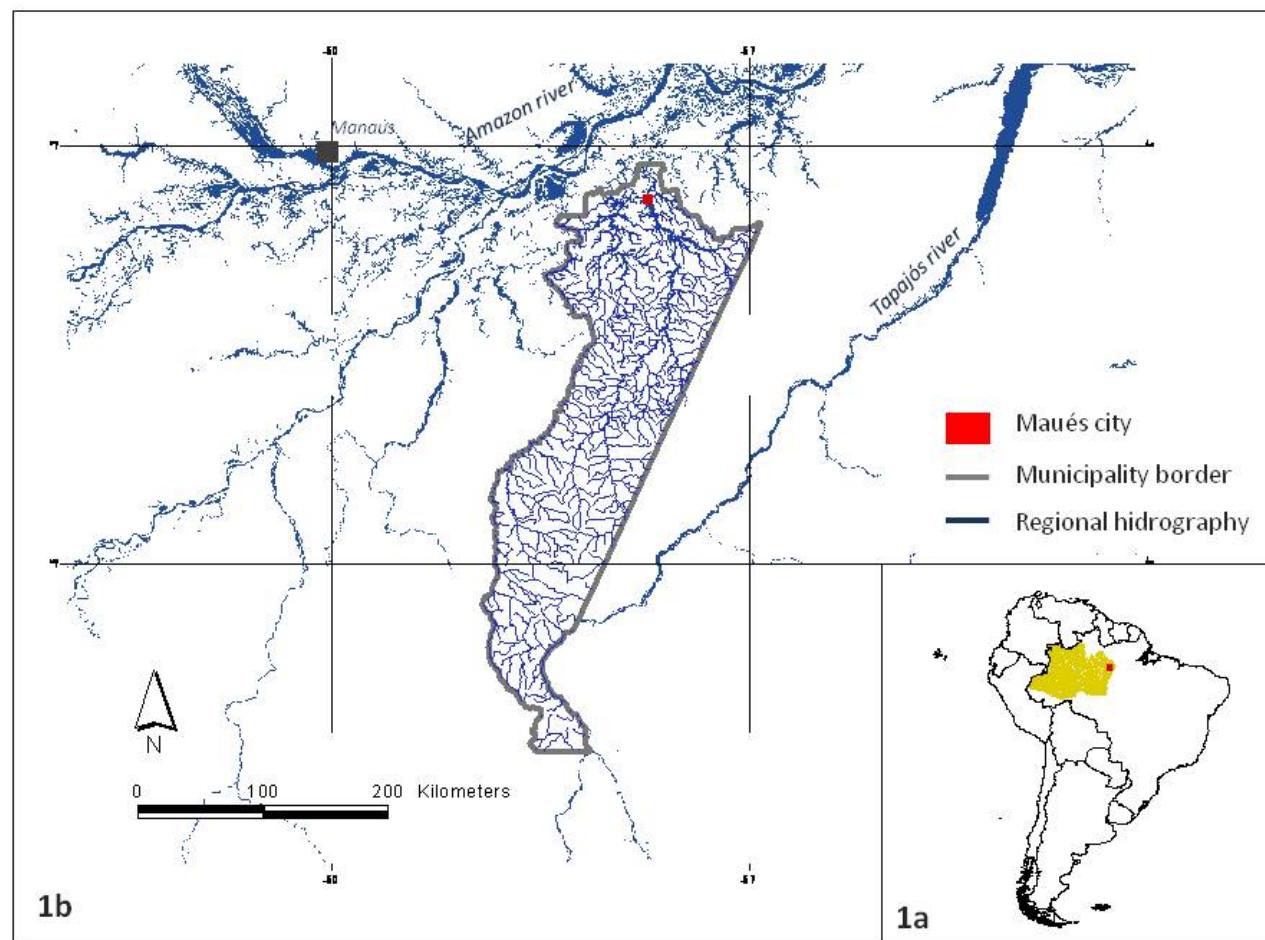


Figura 8 Maués, Amazonas-Brasil. 1a-Maués localización geográfica en Brasil y América Latina. 1b - mapa Maués destacando la hidrografía (ríos) que componen la ciudad en el que se encuentran dispersas comunidades riberinás donde los ancianos aquí investigados viven (Mapa confeccionado por Eduardo Vélez Martín).

En este caso, en la población ribereños que se investigó también se detectó bajo nivel migratorio, una vez que de los adultos mayores incluidos en el estudio 1359 habían nacido en Maués (75,3%) o en ciudades vecinas (n=347, 19,2%), representando 94,5% de la muestra total. Sólo 14 ancianos (0,8%) habían nacido en Manaus y 85 (4,7%) en otros estados brasileños. Ya en Manaus 31% era natural desta ciudad.

Basado en el perfil de demografía y salud de las personas mayores que viven en Maués, se consideró pertinente la realización de nuevos estudios sobre la capacidad funcional y su posible asociación con las caídas que son frecuentes en esta población.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

El presente estudio tuvo como objetivo describir indicadores de perfil socioeconómico cultural, estilo de vida, metabolismo bioquímico, salud, composición corporal, fuerza muscular, aptitud funcional y equilibrio y su asociación con la historia personal de caídas y con la mortalidad tras tres años de seguimiento, en ancianos ribereños residentes en la Ciudad de Maués-AM, Brasil.

2.2 Objetivos Específicos

a) En ancianos ribereños residentes en la Ciudad de Maués-AM, Brasil, describir los siguientes factores:

- perfil socioeconómico cultural, de género y edad
- prevalencia de tabaquismos como indicador de estilo de vida
- indicadores de la salud través de historia de enfermedades y análisis de marcadores fisiológicos y bioquímicos
- composición corporal, fuerza y equilibrio

b) Analizar la asociación de estos factores, con las caídas, fracturas y con la mortalidad después de tres años de seguimiento.

3. Material y Métodos

3.1 Diseño del estudio

Se realizaron dos estudios: el primero fue de tipo transversal observacional que investigó las siguientes variables en ancianos ribereños residentes en Maués, Amazonas: perfil socioeconómico, estilo de vida, salud, la composición corporal, equilibrio y capacidad funcional.

De los datos recogidos se analizaron la asociación entre estas variables con las caídas. El segundo estudio se llevó a cabo con un seguimiento longitudinal de los ancianos ribereños investigados después de tres años de seguimiento para examinar las variables que fueron factores de riesgo para la mortalidad.

3.2 Población y muestra

En el presente estudio se investigaran los adultos mayores que viven en la zona urbana de la ciudad de Maués Amazonas, Brasil. Los adultos mayores que participaron en este estudio fueron seleccionados al azar de una muestra de voluntarios previamente investigadas que estaban incluidas en la ESF-SUS. La muestra inicial del estudio representó el 60% de los ancianos ($n=1808$) de la ciudad de Maués-AM. Teniendo en cuenta el tamaño total de la población de edad avanzada de Maués en el momento del estudio ($n=2939$), el cálculo del tamaño de la muestra para un intervalo de confianza de 95% y un error de muestreo de 5% fue estimado en al menos 340 personas mayores. Sin embargo, el estudio incluyó a 637 voluntarios representando 21,9% de total de ancianos residentes en Maués cuando fueron la investigación se llevó a cabo.

El segundo paso de este estudio se realizó en julio de 2009.

3.2.1 Los criterios de inclusión

Se incluyeron los adultos mayores que tenían condiciones físicas de trasladarse a la zona de estudio, se encontraban en la ciudad durante la fase de recogida de datos del estudio y participaron en esta segunda fase del estudio de Maués (los que no cumplieron este requisito, no se incluyen en esta memoria). Mayores en tratamiento de enfermedades incapacitantes o deterioro cognitivo severo fueron excluidos del análisis. Fueron invitados a participar de la investigación a través de llamadas telefónicas y visita en su domicilio por los investigadores y / o a través del contacto y la invitación hecha por el trabajadores de la salud (ESF-SUS).

3.3 Logística de recolección de datos

- 1) Los ancianos cuando fueron llegaron al local de recogida de los datos fueron identificados y se le tomó una muestra de sangre para la realización de análisis bioquímicos. A todas las personas mayores se les pidió hacer un ayuno de 12 horas antes de la recogida de sangre. Después de la recogida de sangre los ancianos recibieron una pequeña comida antes de continuar la recogida de datos de la investigación.
- 2) Se realizó también la determinación de la presión arterial y se les realizó una antropometría básica, orientada a la determinación de la composición corporal.

- 3) Posterior se hizo la evaluación de la capacidad funcional mediante las pruebas de STF, del equilibrio mediante la escala de Berg y las pruebas de fuerza de las manos por dinamometria;

3.4 Análisis antropométricos y de la composición corporal

3.4.1 Masa y Estatura Corporal

Los valores de masa corporal se obtuvieron midiendo el peso en kg. Se utilizó una balanza digital: Camry Glass Balanza Electrónica Personal, con una carga máxima de 150 kg y la escala de 100g. Para llevar a cabo el pesaje el evaluado se quedó con la menor cantidad de ropa posible y descalzo, y en posición anatómica, con los pies centrados en la báscula. Para medir la altura (cm) fue usado un estadiómetro portátil de la marca Seca con 200cm y divisiones en mm. Para la evaluación el anciano fue mantenido en la posición anatómica, respetando el "Plan de Frankfurt", siendo instruido para realizar una espiración máxima en el momento de medición.

3.4.2. Índice de Masa Corporal (IMC)

A partir de los valores obtenidos para el peso corporal y la altura, se calculó el Índice de Quetelet ($IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura (m)}^2$). Los valores debajo de $<18,5$ $25\text{kg}/\text{m}^2$ fueron considerados como indicación de sarcopenia, de 18,5 hasta $25\text{kg}/\text{m}^2$ considerados eutróficos, entre $25 \text{ kg}/\text{m}^2$ hasta $<30\text{kg}/\text{m}^2$ como sobrepeso y por encima de $30\text{kg}/\text{m}^2$, obesidad según el recomendado por la Organización Mundial de la Salud Saúde (Collins et al., 2004).

3.4.3 Evaluación de los pliegues cutáneos y perímetros

Los puntos anatómicos para la medición de perímetros y pliegues cutáneos siguieron las normas establecidas por el *American College of Sports Medicine* (ACSM) (Lupash, 2009). Las mediciones antropométricas se realizaron todas en el lado derecho del anciano y se realizaron tres mediciones; adoptando como criterio para la elección del valor definitivo la moda y de la mediana das tomas, con excepción del perímetro del brazo contraído, a la que se utilizó siempre la mayor medida. Para la medición de la circunferencia se utilizó cinta métrica Sanny de metal flexivel con precisión milimétrica. Para medir los pliegues cutáneos se utilizó Plicômetro modelo Slim-Guide, marca Rossegraf con divisiones en mm.

3.4.4 Perímetro Abdominal

Medición del perímetro mínimo abdominal fué realizada en la región de menor perímetro aparente y o cuando fueron ocurrió dificultad de esta situación, a medio camino entre la última costilla y la parte por encima de la cresta ilíaca. Los valores hasta de 80 cm se consideraron normal para las mujeres y de hasta 94 cm se considera normal para los hombres. Por encima de estos valores, los individuos fueron considerados portadores de obesidad central (Lupash, 2009).

3.4.5 Perímetro máximo de la cadera (Q)

La medición se realizó en el nivel del trocánter mayor (región de mayor circunferencia de las nalgas) (Lupash, 2009).

3.4.6 Índices de la cintura, cadera (ICC) y de conicidad (IC)

Para la determinación del índice de la cintura y la cadera (ICC) se utilizó la relación de la circunferencia abdominal mínima por la circunferencia máxima la cadera. Los valores hasta 0,8 para las mujeres y hasta 1,0 para los hombres se considerarán normal. Por encima de estos valores, los sujetos fueron considerados como personas con obesidad central (Lupash, 2009). El Índice de conicidad (IC) fue calculado usando la ecuación propuesta por Valdez et al., (1993).

3.4.7 Perímetros del Brazo Contraído y pantorrilla

El perímetro del brazo contraído (cm) fue evaluado por la medición de la brazo flexionado el codo en un ángulo de 90° con el antebrazo en supinación, formando un ángulo de 90° con el brazo. El sujeto fue instruido para realizar una contracción isométrica máxima, y midiendo entonces la mayor circunferencia del brazo derecho.

El perímetro de la pantorrilla (cm) fue obtenido en la región de mayor circunferencia de la pantorrilla, con el peso distribuido uniformemente sobre los miembros inferiores. Para facilitar la colocación de la cinta de medición, el sujeto fue colocado en posición vertical, con las piernas ligeramente separadas.

3.4.8 Análisis de la composición Corporal, pliegues cutáneos

La medición del pliegue cutáneo seguiron la estandarización propuesto por Heyward & Stolarczyk (1996) en la zona bicipital, tricipital, subsecapular y surpailiaca.

La medición de los pliegues cutáneos se utilizó para los cálculos de la composición corporal usando las ecuaciones propuestas por Durnin Womersley, para calcular la Densidad Corporal (DC) y posteriormente se aplicó la fórmula de Siri para estimar el porcentaje de grasa corporal (% GC).

Mujeres

$$DC=1,1567 - 0,0717 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{ bíceps} + \text{subescalpular} + \text{suprailíaca})$$

Hombres

$$DC=1,1765 - 0,0744 \log_{10} (\text{tríceps} + \text{ bíceps} + \text{subescapular} + \text{suprailíaca})$$

Ecuación de Siri:

$$\% G = [(4,95 / DC) - 4,50] \times 100$$

El peso de la grasa corporal (PG) en kg se estimó utilizando o %G obtenido por la técnica de pliegue cutánea mediante la fórmula:

$$PG=%G \times PC / 100$$

donde %G=porcentaje de grasa y PC=el peso corporal (kg)

La estimación de la masa corporal libre de grasa o peso corporal magra (PCM) en kg ,se realizó utilizando la fórmula:

$$PCM=PC - PG$$

donde PC=peso corporal (kg); PG=peso de grasa (kg)

3.5 Análisis de la capacidad funcional mediante la batería Senior Fitness Test

Indicadores de la condición física en los ancianos fueron evaluados utilizando la Batería *Senior Fitness Test* (Rikli & Jones, 2001) y pruebas adicionales desarrollados en este estudio y detallados anteriormente en la revisión de la literatura.

La batería de pruebas realizadas, de la SFT como se ha descrito en la introducción, han las siguientes:

- 1) Prueba de la fuerza de los miembros inferiores (levantarse de una silla);
- 2) La fuerza de las extremidades superiores (flexión del codo);
- 3) La capacidad aeróbica (Marcha estacionaria y prueba de paso);
- 4) La flexibilidad de las extremidades inferiores (Sentarse y alcanzar);
- 5) La flexibilidad de las extremidades superiores (flexibilidad del hombro);
- 6) La agilidad y equilibrio dinámico (elevar-caminar-sentarse).

3.6 Test de fuerza de prensión manual

La dinamometría fue utilizada como una prueba adicional para evaluar la fuerza de las manos similar a estudios previos como el realizado por Taekema et al., (2010). El dinamómetro se ajustó a una posición que llegó a ser conveniente para los individuos. El anciano permaneció de pie, con los brazos a lo largo del largo del cuerpo. El dinamómetro se mantuvo en paralelo con el cuerpo, con el marcador orientado hacia afuera. El anciano presionaba el

dinamómetro al máximo, sin mover el brazo. A los ancianos se les permitió dos ensayos, con un intervalo de uno minuto entre cada uno, donde se consideró el valor más alto como definitivo. La fuerza fue evaluada en kg.

3.7 Escala de Berg

En este trabajo se eligió a Escala Berg, porque además de ser de bajo costo, fácil de administrar y seguro para los ancianos, se utiliza ampliamente en la práctica clínica y de investigación (Berg, 1995). La escala fue validada para uso no Brasil (Miyamoto et al., 2004) con cada ítem las puntuaciones de 0-4 con 56 puntos máximo. Ancianos con <45 puntos fueron considerados como con problemas de equilibrio.

3.8 Análisis de la presión arterial sistémica

La presión arterial se verificó mediante el método auscultatorio, en que se utilizó un esfigmomanómetro de columna de mercurio con manguito adecuado a la circunferencia del brazo, después que el anciano permaneciera cinco minutos en reposo y sentado. La medición se llevó a cabo en el brazo derecho a la altura del corazón. La presión arterial sistólica (PAS) se determinó en la aparición de los ruidos de Korotkoff (fase I), y la presión arterial diastólica (PAD), en la desaparición de los ruidos de Korotkoff (fase V). Se realizaron dos mediciones de presión arterial, se utilizó la media.

3.9 Toma de muestra de sangre

La sangre fue recolectada después que los participantes del estudio habían ayunado durante 12 horas. El sistema de venoclisis se realizó con un dispositivo de vacío desechable (Vacutainer). La sangre se recogió en tubos sin anticoagulante para cuantificar el perfil lipídico, glucosa y ácido úrico. Las muestras se centrifugaron durante 15 minutos a la velocidad de 3.000 rpm para separar plasma de las células restantes. El plasma se divide luego en dos alícuotas de 1,0 ml en tubos Eppendorf con micropipetas. Estas muestras fueron congeladas y transferidas para el laboratorio de Biogenomica, Universidade Federal de Santa Maria para la realización de los tests bioquímicos. Para analizar la glucosa, el colesterol total, los triglicéridos y el HDL-colesterol, se empleó la técnica manual de la reacción enzimático colorimétrica con reactivos comerciales de Labgot Ana® y el valor final fue la media de las dos mediciones realizadas para cada muestra de plasma. El valor de la LDL-c se estimó con la fórmula de Friedewald para triglicéridos con niveles por debajo de 400 mg / dL.

3.10 Análisis estadísticos

Los datos fueron analizados con el programa SPSS versión 17. Las variables categóricas fueron comparadas entre sexo y grupos de edad, ancianos con y sin historia de caídas, ancianos vivos y muertos después de tres años de seguimiento utilizando la prueba no paramétrica de chi-cuadrado. En las variables continuas se observó si su distribución era normal mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En el caso de que distribución no fuera normal fueron

transformados en logaritmos. Estas variables fueron comparadas entre los sexos, ancianos con y sin historia de caídas y ancianos vivos y muertos mediante pruebas de T student para muestras independientes y entre los grupos de edad a través de análisis de varianza de una vía seguido de prueba *post hoc* de Bonferroni. La regresión logística fue utilizada para investigar la interacción entre el sexo y la edad para las variables en que se encontró asociación significativa en los tests univariados. Análisis de correlación de Spearman se utilizó para investigar la asociación entre la edad y las variables de la aptitud funcional y la fuerza de los ancianos. Todas las pruebas estadísticas eran bicaudales y la significación se estableció en $p \leq 0,05$.

3.11 Aspectos Éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Estado Amazonas. Todos los voluntarios fueron informados del estudio y recibieron y firmaron un consentimiento informado. El estudio se llevó a cabo dentro de la normativa Resolución 196/1996 de la Comisión Nacional de Ética en Investigación (CONEP).

4. Resultados

4.1 Perfil socioeconómico, cultural, de género, edad y prevalencia de tabaquismo

Los ancianos incluidos en esta segunda fase de el estudio, 295 (46,3%) eran hombres y 342 (53,7%) eran mujeres. La muestra tenía una edad media de $72,4 \pm 8,0$ años (mínimo 60 y máximo 99 años). La distribución de la edad de las personas de edad se muestra en la Figura 9.

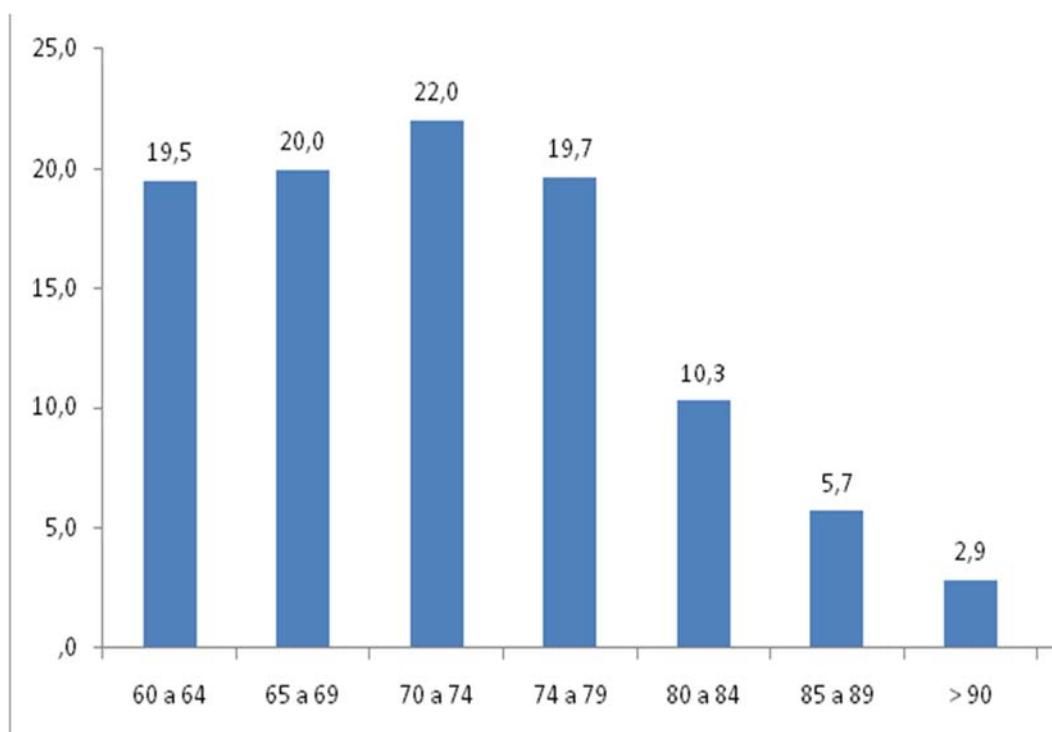


Figura 9 Distribuição das idades na amostra de idosos ribeirinhos de Maués, Amazonas, Brasil incluídos na segunda etapa do estudi (Julho de 2009).

De los ancianos estudiados, 469 (73,6%) nacieron en Maués, 129 (20,3%) en alguna ciudad vecina y sólo 29 (n=5,2%) nacieron en Manaus o en otros estados brasileños.

El perfil educativo de los adultos mayores investigados fue muy bajo: 149 (23,4%) eran analfabetos, 293 (46%) sólo sabían escribir su nombre, 121 (19%) habían estudiado < 04 años, 36 (5, 7%) tenían entre 5-8 años de estudio y 38 (6%) más de 8 años.

Teniendo en cuenta el estado civil, 334 (52,4%) se declararon casados, 71 (11,1%) solteros, 197 (30,9%) viudos y 35 (5,5%), separados o divorciados. De las personas mayores encuestadas, 542 (85,1%) eran jubiladas, 359 (56,4%) tenían un ingreso igual o inferior al equivalente a 120,00 € al mes para vivir, 315 (49, 5%) habitaban en casas de ladrillo, mientras que 294 (46,2%) en casas de madera. Los otros vivían en casas sobre pilotes hechos de barro y paja que son comunes sobre todo en la orilla del río rural.

La prevalencia del tabaquismo fue de un 11,9% (n=75) entre los ancianos del Maués. Ocurrió una tendencia a mayor prevalencia de tabaquismo entre los hombres (14,6% (n=43) do que en las mujeres (9,6%, n=33) ($p=0.056$).

4.2 Composición corporal

A continuación, a evaluación nutricional de personas ancianas riberiñas fue echa través de la análisis de la composición corporal considerando el sexo y la edad.

Entre los hombres ancianos (Tabla 5), el peso corporal disminuyó sólo después de la edad de 85 cuando fueron comparado con ancianos más jóvenes

con edad entre 60 y 64 años. Los ancianos con edad entre 65 hasta 84 tuvieron un peso intermedio entre las edades más jóvenes y más avanzadas. Sin embargo, la media del IMC se mantuvo similar entre los grupos etarios estudiados. Los pliegues cutáneos supralíaco y abdominal así como los perímetros de los brazos y piernas presentaron una disminución en los ancianos mas longevos cuando fueron comparados con los mas jóvenes.

El sumatorio medio de los pliegues cutáneos fue $159,63 \pm 55,11$ cm en los ancianos hombres y este valor se mantuvo en los diferentes grupos de edad ($p=0,457$); el peso relativo en grasa (PRG) medio fue $17,73 \pm 6,12$ y este valor también se mantuvo similar en los diferentes grupos de edad ($p=0,445$). El percentage medio de grasa corporal observada en los hombres ancianos fue $28,16 \pm 6,14\%$. Este valor también se mantuvo similar entre los diferentes grupos de edad ($p=0,834$).

La composición corporal de las mujeres en los diferentes grupos de edad son presentadas en la Tabla 6. El peso y la talla medios disminuyeron significativamente en las mujeres más longevas (≥ 80 años) cuando fueron comparados con las ancianas más jóvenes. Sin embargo el IMC se mantuvo similar en todos los grupos de edad evaluados.

Los pliegues cutáneos del muslo, tricipital y subscapular presentaron una disminución en las ancianas más longevas cuando fueron comparadas con las más jóvenes. Sin embargo, los perímetros que presentaron disminución en las ancianas con ≥ 80 años fue el del muslo y de la pantorrilla.

Tabla 5 Composición corporal de ancianos hombres ribereños de Maués, Amazonas, Brasil

Variables	Grupos por edad (años)					
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	>85
	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Peso (Kg)	64±12 ^a	64±12 ^{ab}	63±13 ^{ab}	62±11 ^{ab}	60±10 ^{ab}	57±11 ^b
Talla (m)	1,61±0,07 ^a	1,59±0,06 ^a	1,59±0,07 ^a	1,58±0,07 ^a	1,59±0,07 ^a	1,58±0,07 ^a
IMC (Kg/m ²)	25,1±4,9 ^a	25,7±4,5 ^a	25,0±5,7 ^a	25,4±3,4 ^a	24,4±4,2 ^a	23,6±6,6 ^a
Pliegues cutáneos (mm)						
Tricipital	10,7±4,8 ^a	11,8±7,3 ^a	11,3±5,8 ^a	12,2±10,9 ^a	8,9±3,3 ^a	14,1±16,0 ^a
Subscapular	16,8±6,2 ^a	17,8±6,3 ^a	16,2±6,2 ^a	16,6±6,0 ^a	13,5±5,0 ^a	16,9±17,2 ^a
Bicipital	6,2±2,0 ^a	6,1±2,5 ^a	7,2±5,6 ^a	6,8±8,5 ^a	5,5±2,9 ^a	5,4±2,8 ^a
Pecho	13,7±7,3 ^a	13,9±7,3 ^a	13,0±6,1 ^a	14,4±12,8 ^a	10,7±4,7 ^a	11,0±5,3 ^a
Supralíaco	20,7±8,6 ^a	23,5±8,7 ^a	20,6±10,3 ^{ab}	21,0±7,9 ^{ab}	19,3±8,0 ^b	17,7±8,0 ^b
Abdominal	30,4±13,3 ^a	29,7±9,9 ^{ab}	27,6±10,6 ^{ab}	27,6±9,6 ^{ab}	24,3±9,2 ^{ab}	23,3±9,9 ^b
Muslo	14,6±5,1 ^a	16,1±7,7 ^a	15,7±7,3 ^a	15,9±6,3 ^a	15,8±14,3 ^a	15,3±6,3 ^a
Perímetros (cm)						
Pantorrilla	11,7±3,2 ^a	10,2±4,6 ^a	11,5±9,9 ^a	9,7±4,5 ^a	8,7±3,3 ^a	10,1±4,9 ^a
Brazo	27,6±2,5 ^a	27,9±3,2 ^a	27,3±3,3 ^a	26,6±3,8 ^a	25,7±2,6 ^{ab}	25,4±2,8 ^b
Cintura	86,9±16,0 ^a	92,3±11,0 ^a	88,1±15,3 ^a	89,9±11,8 ^a	88,4±12,1 ^a	84,4±18,4 ^a
Cadera	91,2±9,5 ^a	91,9±9,8 ^a	92,2±13,5 ^a	91,4±8,6 ^a	90,4±10,2 ^a	91,1±5,7 ^a
Muslo	45,1±5,2 ^a	45,4±4,8 ^a	44,9±7,6 ^a	42,6±5,1 ^a	42,3±4,8 ^a	41,9±4,8 ^a
Pantorrilla	33,0±2,9 ^a	33,5±3,2 ^a	33,0±2,8 ^a	32,9±2,7 ^{ab}	32,3±2,7 ^b	32,1±2,8 ^b

DE= desviación estándar; IMC- índice de masa corporal Los valores seguidos por la misma letra significan ninguna diferencia significativa ($p>0,05$) entre los grupos de edad a través de análisis de variância y teste *post hoc* de Bonferroni.

Tabla 6 Composición corporal de ancianas mujeres riberiñas de Maués, Amazonas, Brasil

Variables	Grupos por edad (años)					
	60-64		65-69		70-74	
	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE
Peso (Kg)	60,8±12,8 ^a	56,4±9,5 ^a	57,4±10,9 ^{ab}	56,8±10,8 ^a	50,9±10,1 ^b	50,3±9,7 ^b
Talla (m)	1,49±0,56 ^a	1,47±0,61 ^{ab}	1,48±0,06 ^{ab}	1,46±0,05 ^{ab}	1,46±0,09 ^{ab}	1,45±0,06 ^b
IMC (Kg/m ²)	25,8±4,9 ^a	26,1±4,3 ^a	26,1±4,4 ^a	24,2±4,1 ^a	24,2±4,2 ^a	24,8±4,2 ^a
Pliegues cutáneos (mm)						
Tricipital	20,4±7,3 ^a	17,8±5,9 ^a	18,2±6,5 ^a	18,8±7,8 ^a	15,5±6,9 ^{bc}	13,7±4,7 ^c
Subescapular	22,9±7,6 ^a	20,7±7,4 ^a	19,9±8,2 ^{ab}	19,4±7,5 ^{ab}	16,1±8,1 ^b	15,2±6,9 ^b
Bicipital	12,8±6,1 ^a	11,2±5,9 ^a	11,2±5,8 ^a	10,0±4,9 ^a	10,1±12,6 ^a	7,8±3,4 ^b
Pecho	16,4±13,8 ^a	14,75,8 ^a	15,2±7,2 ^a	14,7±7,4 ^a	15,5±9,1 ^a	13,3±6,6 ^a
Suprailíaco	27,8±8,0 ^a	26,8±10,1 ^a	27,0±10,1 ^a	26,1±8,3 ^a	22,7±8,6 ^a	22,9±7,4 ^a
Abdominal	33,9±10,3 ^a	30,8±8,9 ^a	31,1±9,2 ^a	33,3±8,0 ^a	29,5±9,1 ^a	28,9±6,7 ^a
Muslo	23,7±9,7 ^a	23,9±15,8 ^a	21,0±8,8 ^{ab}	21,9±12,2 ^{ab}	16,5±7,9 ^b	15,9±8,1 ^b
Pantorrilla	17,1±7,7 ^a	15,6±6,4 ^{ab}	15,3±7,0 ^{ab}	15,1±6,4 ^{ab}	14,1±5,2 ^{ab}	12,3±5,8 ^b
Perímetros (cm)						
Antebrazo	29,9±4,1 ^a	27,9±3,1 ^a	27,7±3,4 ^a	27,8±4,5 ^a	25,5±3,2 ^b	25,4±3,2 ^b
Cintura	90,5±11,7 ^a	88,5±12,2 ^a	86,9±16,4 ^a	86,7±181 ^a	81,9±19,7 ^a	86,2±9,7 ^a
Cadera	93,3±18,9 ^a	94,8±12,2 ^a	96,5±12,8 ^a	94,7±16,9 ^a	92,7±13,2 ^a	93,5±8,5 ^a
Muslo	47,6±9,4 ^a	45,4±4,8 ^{ab}	44,4±4,8 ^{ab}	43,7±4,8 ^{ab}	41,7±5,6 ^b	42,4±11,3 ^b
Pantorrilla	33,4±4,0 ^a	32,0±3,0 ^{ab}	31,9±2,9 ^{ab}	31,1±3,9 ^{bc}	29,5±4,1 ^c	29,7±2,8 ^c

DE= desviación estándar. IMC- Índice de masa corporal; Los valores seguidos por la misma letra significan ninguna diferencia significativa ($p>0,05$) entre los grupos de edad a través de análisis de variância y teste post hoc de Bonferroni.

El sumatorio medio de los pliegues cutáneos fue $162,92 \pm 51,92$ cm en los ancianos hombres y este valor se mantuvo en los diferentes grupos de edad ($p=0,670$). El peso relativo en grasa (PRG) medio fue $18,10 \pm 5,73$ y este valor también se mantuvo similar en los diferentes grupos de edad ($p=0,670$). El porcentaje medio de grasa corporal observada en los hombres ancianos fue $28,86 \pm 6,06\%$. Este valor también se mantuvo similar entre los diferentes grupos de edad ($p=0,821$).

En los ancianos hombres la prevalencia de un $\text{IMC} \leq 18,5 \text{ kg/m}^2$ que indica sarcopenia fue de 7,1% ($n=21$) y no estuvo asociada a la edad ($p=0,55$). En las mujeres la prevalencia fue más baja que de los hombres (3,2%, $n=11$). Sin embargo, la edad tuvo un efecto en esta condición. En las mujeres con edad entre los 60 y 64 años presentaron una mayor prevalencia de indicación de sarcopenia (7,9%) que las mujeres con edad más avanzadas (2,4%) ($p=0,05$).

El $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ que indica obesidad también fue calculado en los ancianos y comparado entre los diferentes grupos de edad. En los hombres la prevalencia de obesidad fue 14,1% ($n=41$) y en las mujeres fue 17,1% ($n=58$). Estos valores se mantuvieron en los diferentes grupos de edad.

4.3 Resistencia de Fuerza en la mano

En análisis de la resistencia utilizando los resultados de dinamometría, como sería de esperar, mostró que, en general, los hombres tenían más fuerza que las mujeres, tanto en la mano derecha (hombres= $25,2 \pm 6,8$ kg; mujeres= $17,2 \pm 5,1$ kg) ($p=0,0001$) como en la mano izquierda (hombres= $26,9 \pm 6,8$ kg; mujeres= $17,5 \pm 5,0$ kg) ($p=0,0001$).

La fuerza agarre de la mano disminuyó con la edad en hombres y mujeres, como puede verse en la Figura 10. El análisis mostró una relación moderada pero significativa entre la edad y la fuerza en hombres (mano derecha, $r^2=-0,467$, $p=0,0001$, mano izquierda $r^2=-0,464$, $p=0,0001$). En las mujeres correlación semejante fue también observada (mano derecha, $r^2=-0,478$, $p=0,0001$; mano izquierda, $r^2=-0,471$, $p=0,0001$).

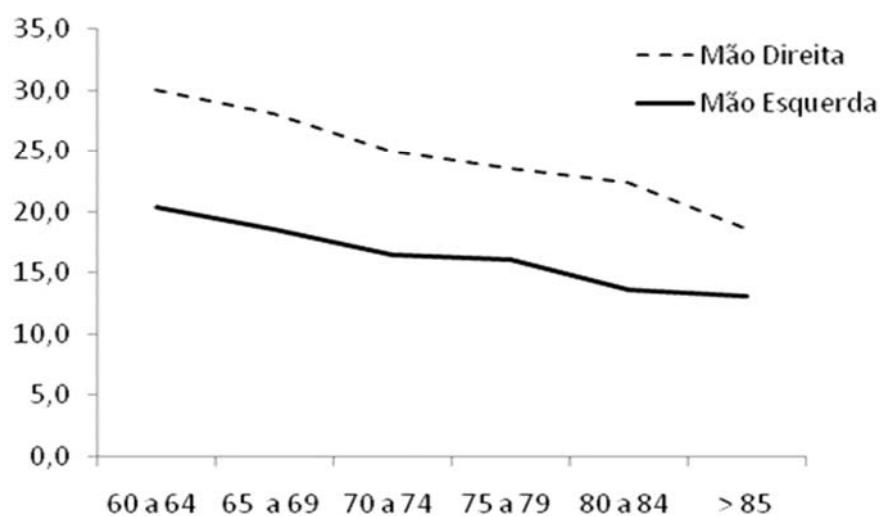
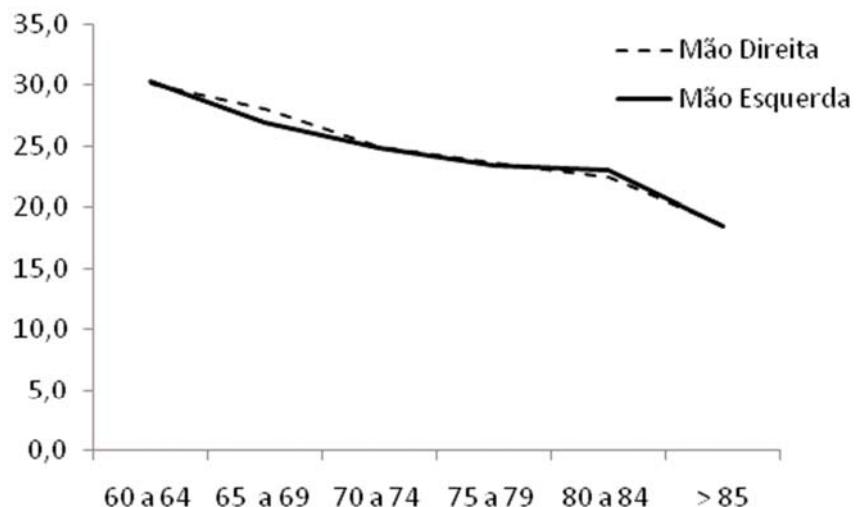


Figura 10 La fuerza de la mano derecha e izquierda evaluada mediante dinamometría en hombres y mujeres mayores de la ciudad de Maués, Amazonas, Brasil de diferentes grupos de edad.

4.4 Evaluación de la capacidad funcional: Senior Fitness Test

A continuación, los indicadores de capacidad funcional evaluados por el STF fueron comparados entre hombres y mujeres, y los resultados se muestran en la Tabla 7.

Los hombres tuvieron mayor aptitud de la fuerza de los miembros inferiores y de la capacidad aeróbica que las mujeres. Y las mujeres mayores mostraron mejores indicadores de flexibilidad en ambas extremidades inferiores y superiores en comparación con los hombres. Los indicadores de la fuerza de las extremidades superiores y el equilibrio dinámico fueron similares entre los hombres y mujeres.

Las pruebas de STF también fueron comparadas entre los diferentes grupos de edad de los adultos mayores estudiados. Las Tabla 8 y 9 describen la distribución de los percentiles para cada grupo de edad para los hombres y mujeres.

La edad también ha influido directamente en los indicadores de la aptitud funcional evaluados mediante la STF como presentamos en la Figura 10. La flexibilidad de los miembros superiores e inferiores, así como la agilidad y la capacidad aeróbica fueron las variables que estadísticamente más disminuyeron con la edad.

Tabla 7 Comparación entre las pruebas STF entre hombres y mujeres ancianos ribereños de Maués, Brasil.

Pruebas	Hombres	Mujeres	<i>p</i>
	Media±DE	Media±DE	
Fuerza miembros inferiores (FMI)	18,2±8,0	17,0±4,2	0,039
Fuerza miembros superiores (FMS)	12,1±6,1	12,8±6,8	0,240
Capacidad aerobia (CA)	90,8±22,5	81,3±19,9	<0,0001
Flexibilidad m. inferiores (FLMI)	4,6±13,8	7,6±12,8	<0,0001
Flexibilidad m. superiores (FLMS)	-14,2±11,1	-8,6±9,4	<0,0001
Agilidad y equilibrio dinámico(AED)	9,5±4,6	9,9±4,3	0,240

Las unidades de medición de las pruebas: fuerza de los miembros inferiores=número de veces en que el anciano se sentó y levantó en la silla en 30 segundos; Fuerza de los miembros superiores= número de flexiones del codo; capacidad aeróbica=marcha estacionaria por 2 minutos contando el número de veces que el rodilla tocó la línea de referencia; flexibilidad de los miembros superiores y inferiores=cm, agilidad y equilibrio dinámico=segundos. Se=desviación estándar. Test estadístico *T de Student*.

Tabla 8 Distribución de los percentiles de las pruebas de aptitud funcional, de STF en los hombres en diferentes grupos de edad.

		Hombres						
		Grupos etarios (años)						
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
FMI	60- 64	13	15	18	21	24	25	26
	65 - 69	13	14	17	20	22	25	27
	70 - 74	10	11	14	18	21	22	24
	75 - 79	11	12	15	17	20	23	26
	80 - 84	9	12	15	18	20	26	26
	≥ 85	7	8	11	12	20	22	.
FMS	60 - 64	11	12	13	15	16	21	23
	65 - 69	8	9	12	14	15	18	19
	70 - 74	8	9	11	13	15	17	17
	75 - 79	6	8	11	13	16	17	19
	80 - 84	9	9	12	14	16	18	21
	≥ 85	6	6	8	10	11	16	.
CA	65 - 69	74	80	90	103	114	130	140
	70 - 74	57	74	84	95	113	127	131
	75 - 79	33	66	77	92	101	111	113
	80 - 84	56	60	77	91	106	111	119
	≥ 85	24	63	80	91	105	123	139
	60 - 64	40	43	53	76	101	107	.
FLMI	65 - 69	-16	-9	0	12	21	28	29
	70 - 74	-17	-3	0	4	19	26	29
	75 - 79	-17	-2	0	2	13	21	26
	80 - 84	-14	-7	0	0	10	18	24
	≥ 85	-28	-18	0	0	4	10	14
	65 - 69	-22	-22	-15	-1	0	8	.
FLMS	65 - 69	-28	-26	-21	-12	-2	1	3
	70 - 74	-30	-29	-24	-16	-7	0	2
	75 - 79	-32	-29	-22	-13	0	3	7
	80 - 84	-30	-26	-21	-14	-6	0	4
	≥ 85	-26	-26	-20	-15	-7	1	3
	60 - 64	-30	-30	-26	-15	0	1	.
AED	65 - 69	5	5	6	7	8	9	11
	70 - 74	6	6	6	7	9	10	12
	75 - 79	5	6	7	8	9	11	12
	75 a 79 años	7	7	8	9	10	12	14
	80 a 84 años	6	6	7	9	11	15	18
	> 85 años	7	7	11	12	16	23	.

Tabla 9 Distribución de los percentiles de las pruebas de aptitud funcional de la STF en las mujeres en diferentes grupos de edad.

		Mujeres						
		Grupos de edad (años)						
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
FMI	60 - 64	13	14	17	20	23	25	26
	65 - 69	13	14	16	18	21	23	23
	70 - 74	10	11	14	16	18	20	22
	75 - 79	10	12	15	18	22	23	26
	80 - 84	8	8	11	14	17	19	.
	≥ 85	12	12	13	15	18	20	.
FMS	60 - 64	8	10	12	15	17	20	20
	65 - 69	8	10	11	14	16	18	19
	70 - 74	6	7	11	13	16	19	20
	75 - 79	4	6	10	12	16	18	18
	80 - 84	5	5	8	10	12	12	.
	≥ 85	4	4	6	11	13	16	.
CA	60 - 64	54	62	79	90	104	111	116
	65 - 69	59	65	74	91	98	109	118
	70 - 74	41	49	67	80	91	97	105
	75 - 79	45	58	65	74	83	97	118
	80 - 84	35	43	65	77	84	96	.
	≥ 85	41	46	53	74	93	107	.
FLMI	60 - 64	-5	0	0	15	23	29	30
	65 - 69	0	0	4	12	19	28	28
	70 - 74	-13	0	0	6	17	26	30
	75 - 79	-22	-5	0	7	17	27	30
	80 - 84	-5	-5	0	7	9	20	.
	≥ 85	-23	-19	-3	0	4	12	.
FLMS	60 - 64	-23	-17	-11	-5	0	3	3
	65 - 69	-19	-18	-14	-8	0	2	3
	70 - 74	-24	-20	-14	-6	0	3	6
	75 - 79	-27	-23	-18	-10	0	2	3
	80 - 84	-27	-23	-17	-13	0	5	.
	≥ 85	-28	-27	-23	-14	-10	2	.
AED	60 - 64	6	6	7	8	8	9	10
	65 - 69	6	7	7	8	9	10	10
	70 - 74	7	7	8	9	10	12	13
	75 - 79	6	7	8	9	11	14	18
	80 - 84	9	9	9	12	13	18	.
	≥ 85	8	8	10	12	16	19	.

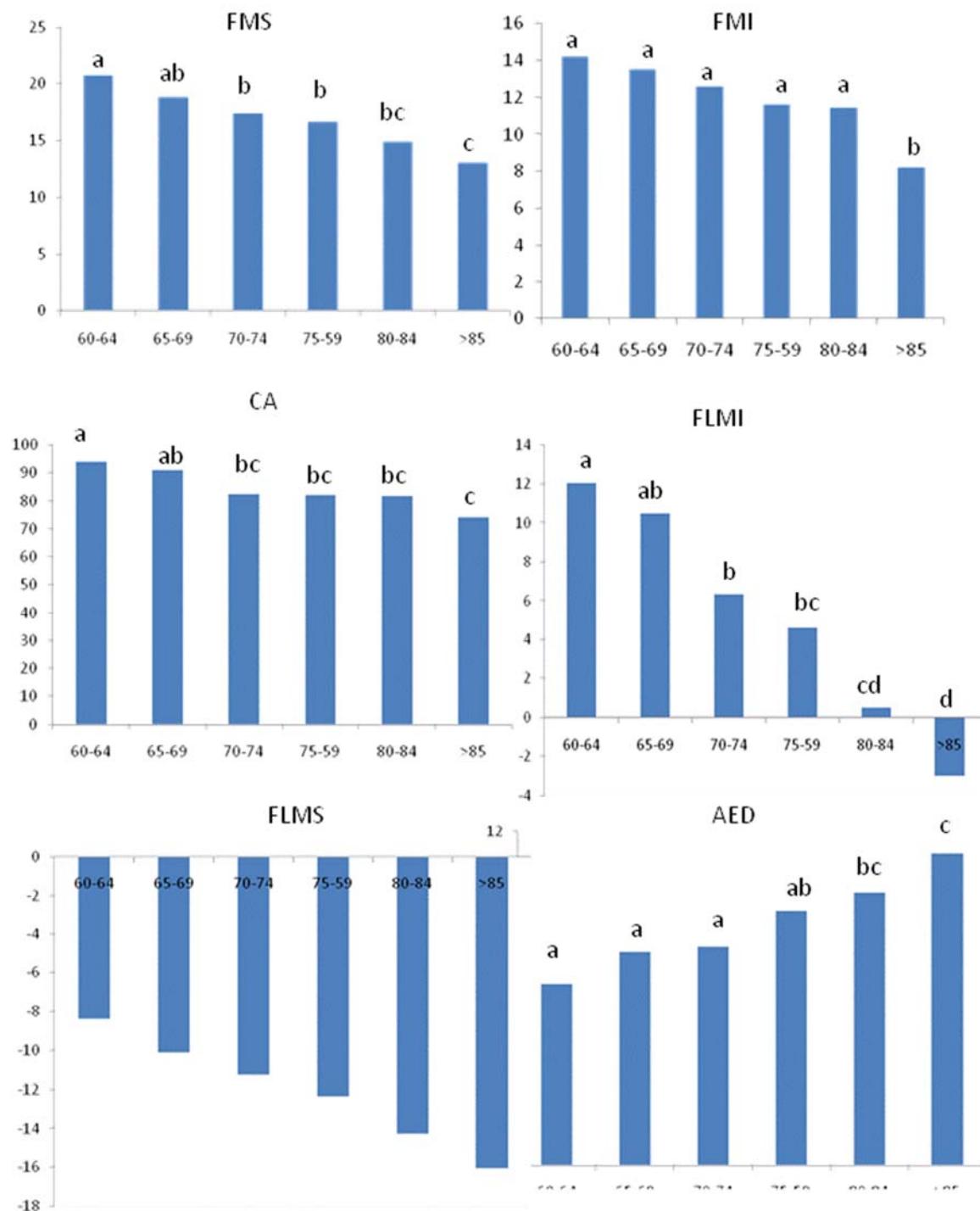


Figura 11 La comparación de los indicadores de aptitud funcional en las pruebas de la STF, en los diferentes grupos de edad de ancianos que viven en Maués, Amazonas, Brasil

La interacción entre la edad y el sexo en relación a la aptitud funcional mostró influencia del sexo en los resultados descritos anteriormente sólo para

los hombres. En los hombres mayores valores similares se observaron en todos los grupos de edad cuando fueron analizados la flexibilidad de los miembros inferiores y superiores (FLMS, FLMI). Además, no se observaron diferencias significativas en los valores de agilidad y equilibrio dinámico (AED) en hombres de diferentes edades. La fuerza de los miembros superiores fue más baja sólo en los más antiguos de edad (> 85 años) en comparación con los grupos de edad más jóvenes. Puesto que la fuerza de los miembros inferiores mostraron una disminución gradual con la edad, alcanzando el más bajo rendimiento en los ancianos >75 años.

Análisis de correlación entre la edad y los indicadores de aptitud física fueron realizados y los datos son presentados en la Tabla 10. Una correlación negativa baja se observó entre la edad y la fuerza de los miembros inferiores (FMI), la fuerza de las extremidades superiores (FMS), la capacidad aeróbica (AC) y la flexibilidad de las extremidades inferiores. Una correlación moderada negativa entre la agilidad y el equilibrio dinámico se observó en los hombres de edad avanzada. Sin embargo, no hubo correlación estadísticamente significativa entre la flexibilidad de la parte superior y la edad en los hombres.

Las mujeres mostraron una correlación negativa significativa para todos los indicadores de la aptitud funcional probados. Sin embargo, a excepción de la prueba de agilidad y equilibrio dinámico que mostraron una correlación moderada ($> r^2=0,500$) las otras correlaciones fueron bajas.

Tabla 10 Correlacion de Spearman entre los indicadores de la capacidad funcional evaluada por las pruebas STF y edad.

	Hombres		Mujeres	
	r^2	p	r^2	p
FMI	-0,230	0,0001	-0,447	0,0001
FMS	-0,447	0,0001	-0,349	0,0001
CA	-0,302	0,0001	-0,324	0,0001
FLMI	-0,323	0,0001	-0,232	0,0001
FLMS	-0,101	0,068	-0,390	0,0001
AED	0,468	0,0001	0,541	0,0001

4.5 Evaluación del equilibrio: Test de Berg (Berg Balance Scale, BBS)

El equilibrio de los ancianos de Maués fue evaluado y comparado entre hombres y mujeres con diferentes edades (Figura 12). Los Ancianos hombres con edad de 85 años presentaron peor equilibrio que los demás ($p=0,0001$). Las mujeres con edad ≥ 80 años presentaron peor equilibrio que las demás ($p=0,0001$).

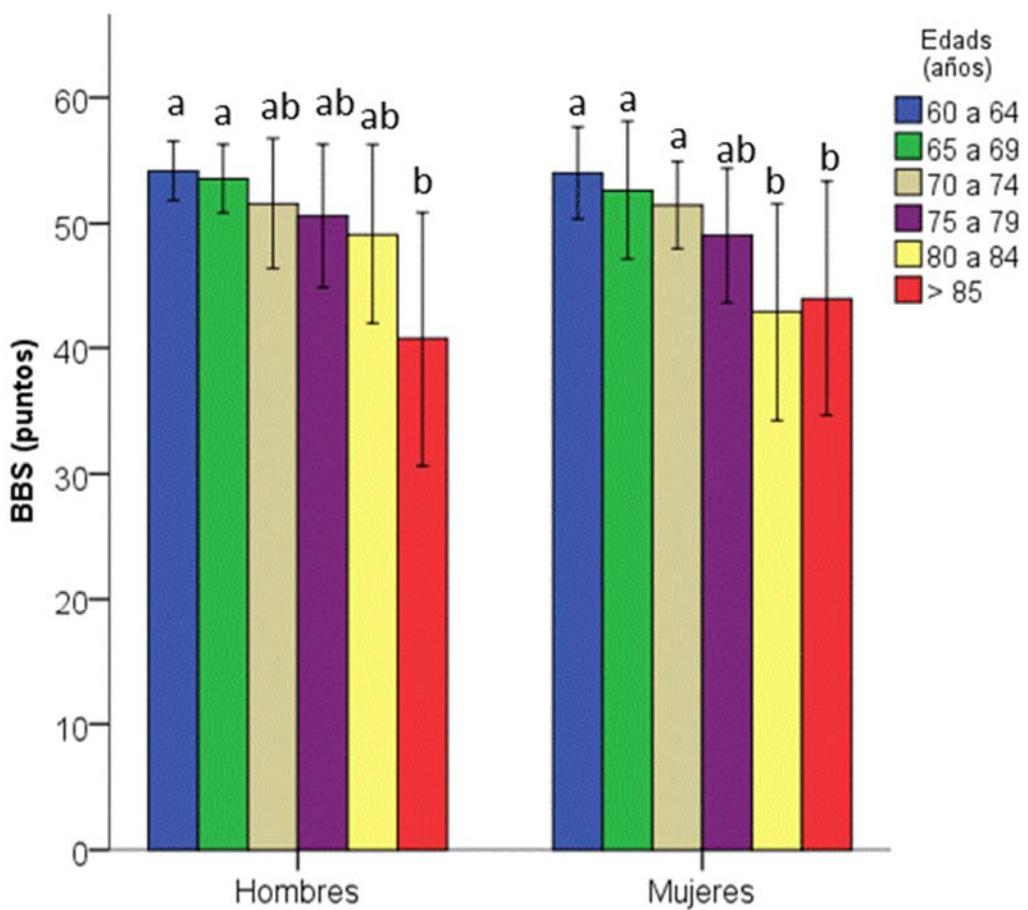


Figura 12 Evaluación del equilibrio por el test de Berg (*Berg Balance Scale*) en hombres y mujeres ancianos de Maués-Amazonas en diferentes grupos de edad. Letras diferentes indican diferencias significativas calculadas mediante el análisis de la varianza seguidas de *post hoc* de Bonferroni.

4.6 Prevalencia de caídas y su asociación con el sexo y edad

El informe de al menos una caída en los últimos seis meses en los ancianos ribereños de Maués-Amazonas fue de un 24,6% (n=157), mientras que, el 75,4% (n=480) no reportaron caídas en el mismo período. De las personas mayores de este estudio el 4,9% (n=31) informó alguna fractura como resultado de caídas, mientras que el 19,9% (n=127) informó que las caídas no resultaran en fracturas.

En los hombres, la prevalencia de caídas fue del 22,7% (n=67) y en las mujeres del 26,3% (n=90). Sin embargo, la prevalencia de caídas fue similar entre los sexos ($p=0.293$). La prevalencia de los hombres que presentaron fracturas como consecuencia de las caídas fue 3,4% (n=10) en comparación con los hombres que experimentan caídas sin fracturas y los hombres que no reportaron caídas en los últimos seis meses. En el grupo de las mujeres, la prevalencia de caídas con fracturas fue del 6,1% (n=21) y cae sin fracturas fue del 21,6% (n=74).

La media de edad entre hombres y mujeres con y sin antecedentes de caídas fue también similar (hombres con caídas= $72,67\pm8,86$; hombres sin caídas= $73,26\pm7,58$, $p=0,597$; mujeres con caídas= $71,78\pm8,18$, mujeres sin caídas= $71,48\pm8,17$, $p=0,760$).

Un segundo análisis se realizó para comparar la frecuencia de las caídas en ancainos longevos (>85 años). Las personas más ancianas representaron 10,8% (n=17) de los sujetos con historia de caídas y 7,7% (n=37) de los sujetos sin antecedentes de caídas en los últimos seis meses. La comparación

estadística no presentó diferencias significativas ($p=0,223$). El sexo de los sujetos no influyó en este resultado (hombre, $p=0,397$; mujeres= $p=0,981$).

4.7 Prevalencia de caídas y su asociación con indicadores socioculturales, económicos y de salud

Características sociodemográficas (nivel de educación, estado civil, ocupación y tipo de vivienda) fueron similares cuando se hizo una comparación entre los ancianos ribereños con y sin caídas en los últimos tres meses.

Los indicadores de salud, como prevalencia de las enfermedades crónicas, la historia de hospitalización de los ancianos en el último año, el consumo diario de medicamentos y la autopercepción de la salud, la vista, el oído y la memoria fueron comparados entre las personas mayores que experimentaron o no caídas. (Tabla 11).

La prevalencia de la hipertensión, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el dolor osteo-muscular y otras morbilidades fueron similares entre los grupos de edad avanzada.

El número de medicamentos que tomaban diariamente fue similar entre los ancianos que caían ($2,28\pm1,6$) y los que no caían ($2,22\pm1,29$) ($p=0,751$). La polifarmacia (>5 medicamentos/día) fue baja en ambos grupos (con caídas= $2,6\%$ y sin caídas= $3,2\%$), sin diferencias estadísticas.

Tabla 11 Enfermedades y disfunciones en los ancianos hombres y las mujeres ribereñas del Amazonas con y sin antecedentes de caídas en los últimos seis meses

Variables	Hombres			Mujeres		
	Caídas n (%)	Sin caídas n (%)	p*	Caídas n (%)	Sin caídas n (%)	p
Hipertensión	27 (40.3)	98 (43.0)	0.696	51 (56.7)	(48.0)	0.159
Diabetes	06 (9.0)	22 (9.6)	0.865	13 (14.4)	38 (15.1)	0.866
DCV	08 (11.9)	15 (6.6)	0.150	03 (3.3)	16 (6.3)	0.284
Dolor osteo-muscular	45 (67.2)	142 (62.3)	0.406	69 (76.7)	179 (71.0)	0.304
Otras enfermedades	30 (44.8)	80 (35.1)	0.149	32 (35.6)	80 (31.7)	0.509
Hospitalización	19 (28.8)	24 (10.6)	0.0001	19 (21.3)	27 (10.8)	0.012
Enfermedades crónicas**	52 (77.6)	181 (79.4)	0.754	80 (88.9)	197 (78.2)	0.026
Enfermedades tropicales***	25 (37.3)	97 (42.5)	0.445	29 (32.2)	66 (26.2)	0.273
Ingesta diaria medicamentos	31 (46.3)	108 (47.4)	0.874	52 (57.8)	123 (48.8)	0.144
Salud	Mala	14 (20.9)	18 (7.9)	0.010	09 (10.0)	31 (12.3)
	Regular	41 (61.2)	158 (69.3)		71 (78.9)	163 (64.7)
	Buena	12 (17.9)	52 (22.8)		10 (11.1)	58 (23.0)
Vision	Mala	34 (50.7)	114 (50.0)	0.990	50 (55.6)	125 (49.6)
	Regular	24 (35.8)	82 (36.0)		33 (36.7)	99(39.3)
	Buena	09 (13.4)	32 (14.0)		07 (7.8)	28 (11.1)
Audicion	Mala	12 (17.9)	35 (15.4)	0.249	11 (12.2)	22 (8.7)
	Regular	25 (37.3)	65 (28.5)		27 (30.0)	73 (29.0)
	Buena	30 (44.8)	128 (56.1)		52 (57.8)	157 (62.3)
Memoria	Mala	12 (17.9)	24 (10.5)	0.138	20 (22.2)	48 (19.0)
	Regular	30 (44.8)	93 (40.8)		48 (53.3)	130 (51.6)
	Buena	25 (37.3)	111 (48.7)		22 (24.4)	74 (29.4)

* p=valor de comparación de medias por prueba t de Student; ** presencia de al menos una morbilidad crónica.=*** Antecedentes de enfermedades tropicales incluyendo el paludismo, leishmaniosis, fiebre de campamento (tifus exantemático epidémico) y el dengue.

El consumo de medicamentos reportado por los ancianos con mayor frecuencia utilizaban fue para tratar la hipertensión arterial con uso de diuréticos y betabloqueantes y para el tratamiento de la diabetes tipo 2 con el uso de biguanidas (metformina).

La hospitalización en el último año y la autopercepción de la salud son las dos variables que sin duda se relacionan con antecedentes de caídas. Los ancianos que caerán presentaron mayor frecuencia de hospitalización que los que no cairán. Sin embargo, sólo tres fueron hospitalizados como consecuencia de fracturas causadas por las caídas.

Los hombres con antecedentes de caídas reportaron una auto-percepción más pobre de la salud que los demás. En las mujeres ocurrió lo contrario, las que tenían antecedentes de caídas informaron una menor frecuencia de buena auto-percepción de su salud.

4.8 Prevalencia de caídas y su asociación con variables fisiológicas y bioquímicas

Variables fisiológicas como la presión arterial y bioquímicas como la glucosa o el perfil lipídico, fueron comparados entre los ancianos con y sin historia de caídas.

Como se ve en la Tabla 12, no encontramos diferencias estadísticas significativas entre los valores del colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, triglicéridos, glucosa, presión arterial sistólica y diastólica en los ancianos con y sin historia de caídas en los últimos seis meses. Estos resultados fueron observados tanto en los hombres como en las mujeres.

Tabla 12 Comparación de variables bioquímicas y de la presión arterial sistémica entre ancianos ribereños de Maués con y sin antecedentes de caídas

Variables	Hombres			Mujeres		
	Caídas Media±DE	Sin caídas Media±DE	P*	Caídas Media±DE	Sin caídas Media±DE	p
Glucosa (mg/dL)	122.3±53.1	119.6±50.8	0.708	130.0±59.9	122.8±45.1	0.230
Colesterol (mg/dL)	220.9±67.8	205.0±52.8	0.135	205.3±52.5	202.9±47.3	0.727
LDL-colesterol (mg/dL)	146.3±63.0	133.9±50.6	0.145	141.1±44.5	156.0±78.9	0.373
HDL-colesterol (mg/dL)	50.0±34.4	60.7±37.6	0.145	68.7±18.9	71.4±18.1	0.342
Triglicéridos (mg/dL)	161.5±99.6	167.5±90.8	0.842	151.3±73.4	156.0±78.9	0.660
Presión sistólica (mmHg)	127.5±24.3	130.1±23.9	0.425	128.9±27.3	128.9±31.3	0.999
Presión diastólica (mmHg)	72.3±13.3	74.5±12.9	0.233	72.7±14.4	72.4±16.5	0.889

SD=desviación Estándar, * p=valor de Comparación de medias prueba t de Student

4.9 Prevalencia de caídas y composición corporal

El análisis de la composición corporal es descrita en la Tabla 13, podemos observar que los hombres con antecedentes de caídas presentaron un mayor porcentaje de grasa corporal que los hombres sin antecedentes de caídas. Sin embargo, estos resultados no se han observado en las mujeres. Las otras variables que se analizaron relacionadas con la composición corporal fueron similares entre los grupos de edades tanto en ancianos hombres como en mujeres.

Tabla 13 Composición corporal y la fuerza de la mano en ancianos ribereños de Maués, Amazonas con y sin antecedentes de caídas

Variables	Hombres			Mujeres		
	Caídas Media±DE	Sin caídas Media±DE	p*	Caídas Media±DE	Sin caídas Media±DE	p
IMC (Kg/m ²)	24.9±5.9	24.6±4.6	0.609	25.5±4.9	25.9±4.3	0.474
Circunferencia de cintura (cm)	90.5±10.4	87.9±13.1	0.086	88.3±14.3	87.8±16.4	0.809
Circunferencia de cadera (cm)	95.0±10.0	93.2±11.3	0.258	94.1±9.1	92.3±15.7	0.294
Tasa cadera/cintura	0.96±0.15	0.96±0.27	0.986	0.94±0.11	1.01±0.74	0.301
GMT	18.7±5.5	17.5±6.3	0.153	17.5±5.2	18.3±5.9	0.249
Índice subscapular/tricipital	1.38±0.48	1.38±0.48	0.994	1.3±0.5	1.4±0.5	0.301
Σ de pliegues (mm)	168.9±49.2	157.1±5.6	0.153	157.5±46.8	164.8±53.	0.221
% Grasa corporal	29.4±5.4	27.8±6.6	0.050*	28.4±5.6	29.0±6.2	0.404
Fuerza mano derecha (kg)	21.9±7.7	20.8±7.3	0.292	20.9±7.3	20.7±6.7	0.829
Fuerza mano izquierda (kg)	20.7±7.4	20.2±7.1	0.673	20.5±7.2	21.2±7.2	0.419

GMT= Grand mean thickness; DE=desviación Estándar, p=valor de comparación de medias prueba t de Student

4.10 Prevalencia de caídas y capacidad funcional y equilibrio

En los hombres, la comparación de la aptitud funcional utilizando la batería STF entre los ribereños ancianos con y sin antecedentes de caídas mostró una asociación significativa entre las caídas y una menor flexibilidad de los miembros inferiores. Sin embargo, las mujeres no presentaban una asociación entre las pruebas del SFT y antecedentes de caída en los últimos seis meses (Tabla 14). el equilibrio evaluado pelo BBS también no presentó asociación significativa entre el historia de caídas de los ancianos ribereños en los últimos seis meses.

Tabla 14 Comparacion de los escores de las pruebas SFT y BBT entre ancianos ribereños de Maués, Amazonas con y sin antecedentes de caídas

Variables	Hombres			Mujeres		
	Caídas Media±DE	Sin caídas Média±DE	p*	Caídas Média±DE	Sin caídas Média±DE	p
Levantar y sentar de silla (repeticiones)	17.2±4.7	17.9±8.5	0.519	17.6±4.6	17.4±4.6	0.690
Flexiones del codo (repeticiones)	12.4±5.6	12.4±8.2	0.993	13.5±3.664	13.8±4.3	0.690
Caminada 2-minutos (repeticiones)	83.4±18.5	86.3±20.5	0.552	83.1±22.5	86.7±21.0	0.198
Up & go	7.5±1.9	8.5±4.2	0.807	8.2±2.2	7.8±2.5	0.629
Flexibilidad ext.sup. (cm)	11.3±10.2	-10.9±9.87	0.178	-11.5±10.4	-11.7±10.7	0.999
Flexibilidad ext.inf. (cm)	10.6±10.6	6.2±	0.976	6.7±13.1	5.8±12.2	0.553
BBT (puntos)	51.6±4.5	50.7±6.9	0.350	50.1±7.5	50.7±6.1	0.432

DE=desviación Estándar, p=valor de Comparación de medias prueba t de Student

4.11 Análisis multivariados

Se realizó un análisis estadístico multivariada que mostró que la asociación entre el antecedente de caídas con la hospitalización y el auto-reporte de percepción de la salud fueron independientes del sexo y la edad (Tabla 15). La asociación entre los hombres con antecedentes de caídas y el porcentaje de grasa corporal fue independiente de la edad, así como la presencia de comorbilidades crónicas y hospitalización.

Por lo tanto, la hospitalización previa y la percepción negativa de la salud fueron factores de riesgo para caídas de personas mayores ribereñas.

Tabla 15 Análisis multivariado de variables asociadas a caídas en ancianos ribereños de Maués, Amazonas

Variables	Odds Ratio	C95%	Wald	p
Hospitalización	3.147	1.929-5.136	17.732	>0.001
Auto-reporto de mala salud	1.535	1.086-2.169	6.789	0.009
Sexo	0.808	0.556-1.176	1.238	0.266
Edad	0.995	0.972-1.018	0.200	0.654

*Análisis de regression logistica (Método Backward wald) para evaluar si el sexo y edad del anciano tenia influencia en las asociaciones das demás variables con las caídas

4.12 Prevalencia de mortalidad y su asociación con capacidad funcional, equilibrio y caídas

Estudios epidemiológicos transversales denominados también de prevalencia, estudian simultáneamente la exposición y la enfermedad en una población bien definida en un momento determinado. Esta medición simultánea no permite conocer la secuencia temporal de los acontecimientos y no es por tanto posible determinar si la exposición precedió a la enfermedad o viceversa.

Por este motivo, un análisis adicional fue realizado para evaluar la prevalencia de mortalidad de los ancianos ribereños después de tres años de seguimiento y su asociación con indicadores de socioeconómicos, de salud, composición corporal, capacidad funcional, equilibrio y histórico de caídas.

Tres años después de la recogida de datos, 6,6% ($n=42$) de los ancianos se murieron. Destos, 6,4% ($n=19$) eran hombres y 6,7% ($n=23$) eran mujeres. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,131$).

Un número largo de ancianos murió sin asistencia médica (48%) clasificados en el CID-10 como “causas naturales” (R98), el 16% por morbilidades cardiovasculares como el accidente vaso cerebral y el infarto del miocardio, un 10% por neoplasias, un 8% por enfermedades pulmonares, un 4% por enfermedades transmisibles (infecto-parasitarias) y un 2% por causas externas y el resto de causas. Como el número de ancianos muertos es relativamente pequeño no fue posible hacer análisis estadísticos sobre las causas de muerte con las demás variables estudiadas.

Después de tres años de seguimiento se observó una asociación significativa con la mortalidad de los adultos mayores que presentaban mayor prevalencia de edad avanzada (≥ 75 años ($p=0,000$), menor equilibrio (puntuación en la Escala de Berg < 45 puntos), menor fuerza de manos (< 14 kg ($p=0,025$) y auto-percepción mala de la salud ($p=0,012$) (Figura 13).

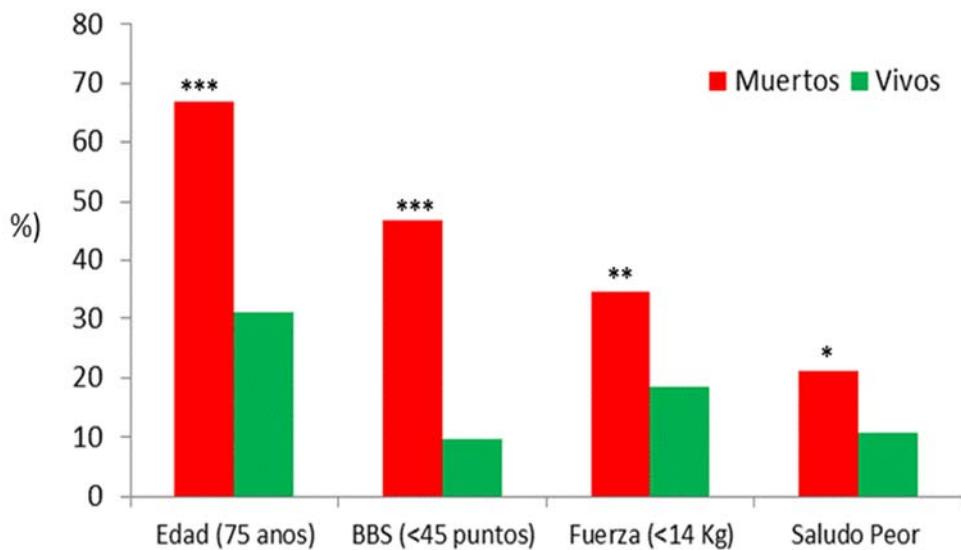


Figura 13 La prevalencia de vivos y muertos, y su factores de riesgo en ancianos ribereños de Maués-AM. *** $p=0,0001$; ** $p=0,01$; * $p=0,05$.

Una análisis multivariado por regresión logística mostró que las variables de equilibrio, fuerza de las manos y autopercepción de la salud fueron asosociadas con mayor mortalidad independientemente del sexo y de la edad de las personas mayores seguidas a lo largo de tres años.

El riesgo relativo de muerte después de tres años de seguimiento de las variables asociadas a la mortalidad se calculó, y el riesgo relativo de ancianos con edad ≥ 75 años que mueren fue 2.879 (IC95%: 1,197-6,928); con la puntuación en la escala de Berg ≤ 14 puntos fue de un 5,391 (IC95%: 2,282-

12,737), con fuerza de la manos ≤ 14 kg fue de un 2,691 (IC95% 1,185- 6,113) y autopercepción mala de la salud fue de un 3,440 (IC95% 1,305- 9,058).

5. Discusión

En el presente estudio se describió por primera vez, variables de la composición corporal, de la fuerza muscular, de la capacidad funcional y del equilibrio en las personas mayores ribereñas que viven en interior del Amazonas, Brasil. Estas variables fueron comparadas entre el sexo y edad de los ancianos. A continuación estas variables así como variables de la salud y bioquímicas fueron comparadas entre los ancianos con y sin historia de caídas y que sobrevivirán o no después de tres años de la recogida de los datos iniciales.

Un estudio anterior de comparación de los indicadores de salud fue hecho con los mismos habitantes del río y las personas mayores que viven en Manaus, una región muy urbanizada, y mostraron diferencias importantes entre las dos poblaciones: menor prevalencia de obesidad, diabetes II, hipertensión, dislipidemias y enfermedades cardiovasculares (Ribeiro et al., 2012).

Sin embargo, la investigación encontró una mayor prevalencia de caídas y fracturas en los ancianos ribereños cuando fueron comparados con personas mayores de Manaus. Estas diferencias abrirán la perspectiva de estudios adicionales, como se describe en esta memoria.

Las caídas forman parte de el que denominamos Grandes Síndromes Geriátricos, o Gigantes de la Geriatría. Como todos ellos, son muy frecuentes (aunque a menudo no son considerados como “problema”), afectan a los

mayores más vulnerables, y tienen importantes repercusiones sobre la mortalidad y morbilidad de nuestros pacientes mayores. Por lo que son importantes llevar a cabo estudios para aclarar la contribución de las variables ambientales relacionadas como el terreno y las condiciones de desplazamiento de las personas de edad y variables biológicas y de salud como la composición corporal, la aptitud funcional, fuerza y equilibrio.

Desafortunadamente, el uso de instrumentos para evaluar la autonomía cómo la puntuación de Katz (1970) no ha sido posible ya que esos instrumentos requieren ser validados para su uso. Esto es porque la realidad local impone diferencias importantes en la vida cotidiana ribereña en relación con la aplicación de la higiene, la ropa, etc. Por lo tanto, existe una necesidad de un estudio complementario que haga el análisis de si tales instrumentos serían realistas en la comunidad ribereña.

En este estudio inicialmente se evaluaron parámetros de la composición corporal de las personas de edad, destacando las dos condiciones que son importantes para la epidemiología y clínica geriátrica: indicadores de sarcopenia evaluado por un IMC $\leq 18,5 \text{ kg/m}^2$ y la obesidad evaluada por IMC $> 30\text{kg/m}^2$.

Con respecto a la obesidad, es importante mencionar que el exceso de tejido adiposo en el organismo se asocia con el desarrollo de un cuadro crónico de estrés oxidativo y la inflamación que a su vez tiene un efecto en cascada sobre la funcionalidad y la homeostasis del cuerpo, aumentando el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles. Así la prevalencia mayor en las personas con IMC $> 30\text{kg/m}^2$ es una indicación epidemiológica de morbilidad (Nguyen & Lau, 2012).

Los resultados presentados aquí muestran una prevalencia de la obesidad en ancianos ribereños (15,7%), que puede considerarse baja en comparación con estudios similares en otros grupos de población de los brasileños. Un estudio que evaluó a 117 personas mayores que viven en la región noreste de Brasil (João Pessoa, Paraíba) con edad de 60 a 89 años mostró una prevalencia del 40,2% de obesidad (Leite-Cavalcanti et al., 2009).

En una investigación en personas de edad avanzada que viven en la región sur del país (Gravataí, Rio Grande do Sul), la prevalencia estimada de obesidad en los ancianos también fue elevado 21,7% (Sivieiro et al., 2003). Resultados similares en un estudio transversal realizado en la ciudad de Pelotas, Rio Grande do Sul que incluyó 596 personas mayores reportaron una prevalencia del 25,3% de obesidad ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (Ribeiro et al., 2008). Pero una investigación realizada en 150 personas de edad avanzada que viven en Manaus en las regiones urbanizadas del Amazonas también se describe una prevalencia de obesidad en los ancianos ligeramente mayor (18,8%) (Ribeiro et al., 2008).

Estudios sobre los valores bajos de IMC ($\leq 18,5 \text{ kg/m}^2$) indicadores la desnutrición y de sarcopenia en ancianos son menos frecuentes. Sin embargo, el estudio llevada a cabo por Vedantan et al. (Vendantam et al., 2009) en 227 ancianos residentes en la comunidad de la región rural del sur de la India informó que el 49% de ellos eran desnutridos o estaban en riesgo de desnutrición. Otro estudio realizado en Alemania, que evaluó la prevalencia de los pacientes de edad avanzada con $IMC \leq 20 \text{ kg/m}^2$ en 1551 mujeres y 2270 hombres ancianos informó una prevalencia del 15,4% de indicación de sarcopenia en esta población. Otro estudio en personas Británicas mayores de 65 años o más que

participó de la *National Diet and Nutrition Survey* con 1368 personas informó una prevalencia del 14% de desnutrición en idosos. (Margetts et al., 2003).

Todos estos valores de prevalencia son también más altos de lo que los descritos en ésta (5%). Esta afirmación también es apoyada por el análisis de tamaño promedio de los pliegues cutáneos de los ancianos ribereños que en general era inferior al que describe en 327 personas mayores que viven en Río Grande do Sul por Mello (2004). Por lo tanto parece que en los ancianos ribereños hay un mayor número de individuos incluídos en los criterios de IMC recomendados por la Organización Mundial de la Salud con una menor prevalencia de individuos con IMC considerado como un riesgo para la salud, en otras palabras IMC $\leq 18,5 \text{ kg/m}^2$ y el IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$.

La capacidad funcional de los ancianos de Maués fue evaluado por la batería STF. Algunos parámetros físicos sintetizan las necesidades básicas de las personas para llevar a cabo sus actividades diarias. Estos parámetros pueden ser discriminados a través de diferentes dominios tales como: fuerza muscular, resistencia aeróbica, la flexibilidad, tiempo de reacción, la agilidad, el equilibrio dinámico y la composición corporal (Rikli & Jones, 2001).

En general, la comparación de los valores observados en las principales pruebas tuvieron sus medias dentro del rango recomendado por Rikli y Jones (2001). Esta afirmación se puede observar al compararse los valores descritos por estos autores y los descritos en la presente memoria para los ancianos de Maués. Esto indica que los ancianos de Maués parecen tener una aptitud funcional satisfactoria.

Sin embargo, hay que señalar que la única variable que parecía ser peor en los ancianos de Maués fue la flexibilidad de las extremidades superiores. Quizás uno de los resultados más relevantes en relación a la aptitud funcional de las personas mayores de Maués se observa en la fuerza de los miembros inferiores. Los resultados descritos en este estudio también mostraron que la fuerza disminuye con la edad, resultados estos que son consistentes con la literatura (Rikli y Jones, 2001).

La fuerza es una cualidad física, altamente relacionada con el grado de autonomía y el nivel de tolerancia para las tareas diarias. Varios estudios realizados, muestran que ocurre una disminución en la fuerza muscular de un 15 a un 20% por década de vida después de los 50 años de edad. Este efecto puede ser devastador para un individuo, ya que afecta las actividades de la vida diaria. (Stump et al., 1997).

Esta condición ha sido bien establecida a partir de una investigación realizada en 6000 pacientes mayores de 70 años que mostró que el 26% de las personas mayores han tenido dificultades para realizar pequeñas actividades diarias relacionadas con el mantenimiento de la fuerza muscular (Stump et al., 1997). Los autores afirman que: "aunque la disminución de la fuerza muscular se puede atribuir a diversos factores, incluyendo aspectos genéticos, las enfermedades y la nutrición, la variable más importante relacionada con la pérdida de masa corporal magra es todavía el envejecimiento."

Puesto que la pérdida de la función muscular está asociada con la pérdida de autonomía y mayor carga de morbilidad en las personas mayores medidas de

fuerza muscular comenzaron a ser considerados como elementos cada vez más importante en la evaluación clínica de las personas de edad.

Entre los indicadores de fuerza investigados en los adultos mayores se destaca la fuerza de las manos evaluada por dinamometría. Así que esta variable fue también analizada en los ancianos de Maués. Los resultados descritos en esta memoria apuntan a que la fuerza de las manos disminuye con la edad y también estaba asociada a un mayor riesgo de manera independiente del sexo y de la edad.

En un reciente estudio prospectivo (Cesari et al., 2008) que siguió a 555 personas mayores de edad holandés de igual o superior a 85 años mostró una correlación significativa entre la fuerza de agarre manual evaluados mediante dinamometría y mayor nivel de dependencia y deterioro cognitivo (Taekema et al., 2010). Una investigación adicional con los mismos ancianos mostró que después de 9,5 años de seguimiento, los individuos con baja fuerza de prensión (Mujeres=1-16 kg, Hombres=10 a 27 kg) tenían el doble riesgo de mortalidad que aquellos con mayor fuerza de prensión (mujeres=21 a 31kg, hombres=34-54 kg) (Ling et al., 2010).

Un estudio transversal en 904 hombres y mujeres de entre 67 y 84 años mostraron que las personas mayores con menor fuerza de prensión manual evaluado por dinamometría tuvieron menor movilidad (Choquette et al., 2010).

En conjunto, estos resultados sugieren que los adultos mayores ribereños tienen indicadores de capacidad funcional satisfactorios, destacando la fuerza de los miembros inferiores. Sin embargo, no fue observada asociación

significativa entre las pruebas de capacidad funcional, evaluadas por el STF, caídas y mortalidad en los adultos mayores de Maués.

El segundo análisis en este estudio se centró en las caídas y los factores de riesgo potenciales en adultos ribereños.

La prevalencia de las caídas observadas en nuestro grupo de la muestra fue ligeramente inferior a la frecuencia de caídas descrita en otras poblaciones como en la China (26,4%) (Chu et al., 2008), Turquía (28,5%, Halil et al., 2006) Y Argentina (28,5%, Reyes-Ortiz et al., 2005). También fue menor al descrito en un estudio brasileño realizado con los ancianos que viven en la Región Sur de Brasil (27,1%) (Coimbra et al., 2010) y en la población de edad avanzada Manaus en el qual a prevalencia de caídas fue estimada en 20,1% (Ribeiro et al., 2008).

Sin embargo, en la mayoría de los estudios que investigaron la prevalencia de caídas, éstas fueron reportadas con un plazo de un año y no seis meses como en este estudio (Ribeiro et al., 2008; Coimbra et al., 2010). Sin embargo, a los ancianos se le preguntó sobre historia de caídas el plazo de los seis últimos meses desde el momento de la anamnesis realizada en nuestra investigación, por no disponer un instrumento válido para medir la cognición y trastornos del estado de ánimo, depresión principalmente, así como la autonomía en esta población. Estas condiciones pueden afectar la memoria y así la precisión de la información acerca de las caídas dada por los ancianos (Peel et al., 2011).

En nuestro estudio, no se encontró ninguna asociación entre las caídas significativas en la historia de los últimos seis meses sexo y edad. Los resultados

demonstraron la asociación entre la prevalencia de caídas y la edad (principalmente mayores de 80 años) lo que es un resultado esperado ya que la edad avanzada es el principal factor de riesgo de caídas como reportado en otros estudios (Tinetti et al., 1988; Halil et al., 2006; Coimbra et al., 2010).

Sabemos que el envejecimiento en general se asocia con la disminución de la capacidad de ejercicio, la fuerza muscular y la potencia, la capacidad pulmonar, el equilibrio y/o la capacidad de caminar. En última instancia estos cambios en el cuerpo pueden dar lugar a un mayor riesgo de caídas (Spirduso et al., 1995). Por lo tanto, la ausencia de asociación entre las caídas y con estas variables en la población ribereña investigada en este estudio es, de hecho, sorprendente. Las causas ambientales podrían explicar estos resultados. Sin embargo, es muy difícil determinar con precisión estas variables.

Las condiciones de salud analizadas por problemas de morbilidad auto-reportados por los adultos mayores también fueron evaluados y comparados entre los hombres y las mujeres que habían o no sufrido caídas. Existen evidencias bien documentadas de que complicaciones microvasculares y de otra índole como la diabetes II incrementan el riesgo de las caídas (Duncan & Desilets, 2011; Kurra y Siris, 2011; Fraser et al., 2011). A pesar de estas evidencias no fue detectada en los ancianos investigados asociación entre morbilidades metabólicas como la diabetes II y riesgo de caídas.

Por otro lado, la historia de hospitalización en los últimos 6 meses hasta el momento de recogida dos datos y la auto-percepción de salud fueron las dos variables asociadas con caídas en ancianos de Maués independiente de su edad y sexo. También se observó una mayor frecuencia de comorbilidades crónicas y

caídas en las mujeres. Nuestros resultados concuerdan con los resultados descritos en varias investigaciones epidemiológicas realizadas como la de Chang et al., (2010) y Coimbra et al., (2010). Estos estudios describirán una asociación entre las caídas que la hospitalización y los ancianos. La literatura ofrece una descripción común de la asociación entre las caídas y las morbilidades crónicas. Por ejemplo, Coimbra et al. (2010) encontraron una asociación entre las caídas con más de ocho enfermedades no transmisibles, quejas auditivas y con estado de ánimo depresivo.

La presión arterial es una variable evaluada en estudios previos que ha sido asociada con las caídas debido a la ocurrencia de la hipotensión ortostática. Este fenómeno causa síncope en las personas mayores (Ungar et al., 2009). Gangavati et al., (2011) encontraron que los individuos con hipertensión no controlada presentan un mayor riesgo de caer cuando se compara a sujetos con hipertensión controlada. Por lo tanto, se analizó la posible contribución de la hipertensión, así como la presión arterial en el momento de la recogida de datos con el historial de caídas. Sin embargo, no se observó asociación significativa entre las dos variables.

También se observó que los hombres con antecedentes de caídas presentaban un mayor porcentaje de grasa corporal que los hombres sin antecedentes de caída. La edad avanzada del adulto se asocia con cambios profundos en la composición corporal, el componente principal de las cuales es la disminución de la masa muscular esquelética. Además, el envejecimiento predispone a la aparición de una cantidad excesiva de tejido adiposo que pueden contribuir a la sarcopenia (Evans, 2010). Nuestros datos indicaron que, especialmente en hombres mayores, la presencia de un menor porcentaje de

grasa corporal disminuyó el riesgo de caídas. Parece que la cantidad de grasa corporal es muy importante para la salud de los ancianos y la manutención de su autonomía. En un estudio reciente realizado por Koster et al., (2011) que incluyó 2.307 en hombres y mujeres de 70-79 años de edad que fueron seguidos durante siete años, los autores observaron que la mayor cantidad de masa grasa total evaluada por DXA se asoció con una calidad muscular inferior, prediciendo aceleración en la pérdida de masa magra.

Otro cambio importante relacionado con el envejecimiento es el equilibrio del cuerpo. La literatura presenta una gran cantidad de evidencias que sugieren que los déficits en el control postural y en la fuerza muscular están asociados al envejecimiento, y representa un factor de riesgo para las caídas (Peel et al., 2011; Duncan et al., 1992; Lajoie et al., 2002). Maki et al., (1994) han demostrado que el equilibrio postural está relacionado con el riesgo de caídas (Maki et al., 1994). Sin embargo, en este estudio la potencial asociación entre caídas y equilibrio evaluado por la escala BBT no fue plenamente consistente.

Estos resultados pueden estar relacionados con la limitación de la prueba BBS. Una revisión sistemática sobre la capacidad de los BBS para predecir caídas en los ancianos no consideró a esta prueba muy útil en la predicción de caídas en los ancianos con y sin patología. Por desgracia, todavía es muy difícil realizar una evaluación oscilométrica con métodos tecnológicos avanzados, debido a las dificultades de acceso a la población ribereña.

Además, no se encontró una asociación entre los antecedentes de caídas en los últimos seis meses y capacidad funcional evaluada por la batería STF. Existen pocos estudios que correlacionen la batería STF y caídas. Una

investigación que evaluó la asociación entre la batería STF y el riesgo de caer fue el realizado por Toraman & Yildirim (2010). Estos autores observaron que la disminución de la fuerza muscular de las extremidades superiores e inferiores aumentaba el riesgo de caídas, así como la baja resistencia aeróbica, la agilidad y el equilibrio dinámico del anciano. No hemos encontrado resultados similares a los de nuestra población, lo que puede indicar que es probable que existan variables étnicas, de salud y ambientales que actúan sobre estas asociaciones. Específicamente, la prueba TUG se ha utilizado para evaluar el riesgo de caídas en los ancianos. Una revisión sistemática de 92 estudios seleccionados mostraron que aunque las investigaciones retrospectivas hayn encontrado asociación entre el TUG con antecedentes de caídas, su capacidad predictiva para el futuro de las caídas sigue siendo limitada (Beauchet et al., 2011).

La posible explicación de estos resultados puede estar asociada a influencias de las condiciones ambientales relacionadas com la actividad habitual de los ancianos ribereños que podrían influir positivamente en el equilibrio y la condición física. Los ancianos ribereños utilizan el río, para el transporte y para llevar a cabo varias actividades diarias tales como bañarse, lavar la ropa y para la pesca. El uso de embarcaciones como medio de transporte y las largas caminatas en terreno irregular probablemente contribuyen a la necesidad de mantenimiento de la fuerza de la extremidad inferior. Sin embargo, es difícil medir estas variables debido a la presencia de factores de riesgo múltiples relacionados con las caídas en los ancianos (Rubenstein, 2006). En estos términos, el estudio complementario prospectivo para evaluar el equilibrio y la aptitud funcional en esta población debería ser realizado.

La literatura describe asociación entre una puntuación baja en el equilibrio corporal evaluado por la batería BBS con riesgo de caídas y fracturas como la de caderas (Edgren et al., 2013). Por esta razón, este resultado, aunque pionero, necesita ser confirmado por los estudios futuros en otras poblaciones.

Por otra parte la asociación entre la fuerza de la mano y el autorelato de mala salud con aumento del riesgo de mortalidad de adultos mayores ha sido reportado en estudios previos (Rosero-Bixby et al., 2012; Chen et al., 2012; Ling et al., 2011; Nummela et al., 2012; Daniels et al., 2012). Por lo tanto, nuestros resultados refuerzan la importancia de estas variables en la detección de los adultos con riesgo de caídas y de mortalidad.

Finalmente, es importante comentar que el estudio aquí descrito tiene algunas limitaciones metodológicas. Algunas de las variables importantes que también podrían influir en riesgo de caídas y la mortalidad como son la capacidad cognitiva, la depresión y la autonomía de las personas mayores, no las pudimos recoger con instrumentos suficientemente validados, además se optó por no recoger esta información, ya que no podíamos estar seguros de cómo estas cuestiones serían interpretadas por los ancianos estudiados o sus cuidadores. Esto porque las condiciones ambientales y culturales de las comunidades ribereñas son diferentes de otras poblaciones urbanizadas y la mayor parte de los instrumentos que evalúan estas variables necesitan ser validados para su uso en comunidades ribereñas.

Otro sesgo que puede influir en algunos resultados observados aquí, se relaciona con la baja estimativa de algunas enfermedades crónicas. Este es el caso de la diabetes tipo 2 que se investigó utilizando los niveles de glucosa en

sangre. Hoy en día, otra herramienta de diagnóstico para detectar la diabetes tipo 2 es la hemoglobina glicosilada (HbA1c). Hay recomendaciones para utilizar valores de HbA1c $\geq 6,5\%$ (48 mmol / mol) como una herramienta de diagnóstico para detectar la diabetes tipo 2.

A pesar de estas limitaciones, la investigación llevada a cabo aquí sobre la composición corporal, la capacidad funcional y el equilibrio en asociación con el riesgo de caídas y de mortalidad es la primera que se realiza en los ancianos de la selva amazónica. Por lo tanto, los resultados son relevantes no sólo para el establecimiento de programas de salud en la región, sino que también tienen relevancia para la comprensión científica del envejecimiento biológico humano.

6. Conclusiones

La presente memoria estudió los ancianos ribereños que viven en la selva amazónica, en la ciudad de Maués y que reciben asistencia de el programa de atendimiento de las familias de el Ministerio de Salud del Brasil (ESF-SUS).

El análisis de las condiciones socioeconómica, culturales y de estilo de vida señaló que los ancianos estudiados en su mayoría han nacido en Maués o en ciudades vecinas, tenían una baja educación, bajo aporte financiero mensal, siendo la mayoría jubilada y casada. El hábito tabáquico es bajo fumando más los hombres que las mujeres.

El análisis de la composición corporal señaló una baja prevalencia de sarcopenia y obesidad en los ancianos, si lo comparamos con los datos de la literatura obtenidos en otras poblaciones. La edad avanzada influenció los valores de algunos pliegues cutáneos y perímetros del cuerpo tanto en hombre como en las mujeres. Sin embargo, otros si se mantuvieron iguales entre los diferentes grupos de edad.

La fuerza de la mano disminuyó solamente en hombres y mujeres con edades muy avanzadas (hombres > 85 años y mujeres > 80 años) cuando fueron comparado con adultos más jóvenes con edad entre 60 a 69 años indicando una caída lenta de la fuerza muscular en la población estudiada.

La evaluación de la capacidad funcional mediante las pruebas del STF señalaron que los hombres tuvieron mayor aptitud de la fuerza de los miembros inferiores y de capacidad aeróbica que las mujeres. La flexibilidad de los

miembros superiores e inferiores, así como la agilidad y la capacidad aeróbica fueron las variables que estadísticamente más merman con la edad.

El equilibrio de los ancianos de Maués fue evaluado por la prueba BBS donde se observa que los ancianos hombres con edad 85 años presentaron peor equilibrio que los demás, y que las mujeres con edad ≥ 80 años presentaron peor equilibrio que las demás.

La prevalencia de caídas en la población del estudio fue de 24,6%, pero tuvo una baja influencia en la frecuencia de fracturas reportada por los ancianos. La prevalencia de caídas fue igual entre los dos sexos. La presencia de enfermedades crónicas, variables de la composición corporal, de la capacidad funcional y del equilibrio no fueran asociadas con riesgo de caídas. Sin embargo, el reporte de hospitalización en el último año y la autopercepción de la salud fueran las dos variables que se relacionan con antecedentes de caídas. Por lo tanto, los datos indican que las caídas podrían tener influencia de otros factores diferentes a las modificaciones corporales que afectan el equilibrio y la marcha.

Un estudio longitudinal fue también realizado donde se comparó los factores asociados con la mortalidad de los ancianos investigados. Tres años después de la recogida de datos el número de hombres y mujeres que murieron fue igual. La mayor parte dos ancianos se murió sin asistencia médica lo que no permitió un análisis de las causas de la mortalidad con los factores de salud y envejecimiento corporal analizados en la presente memoria.

Los antecedentes de caídas, de enfermedades, composición corporal y capacidad funcional no afectaron al riesgo de muerte en uno, dos y tres años desde su ocurrencia. Sin embargo, después de tres años de seguimiento se

observó una asociación positiva entre la mortalidad de los adultos mayores con edad avanzada (≥ 75 años ($p= 0,000$), con el menor equilibrio evaluado por la prueba BBS, la menor fuerza de las manos y la mala auto-percepción de salud.

La asociación entre el menor equilibrio evaluado mediante la prueba BBS y el aumento en el riesgo de mortalidad parece ser importante dado que los ancianos que murieron presentaron caídas adicionales en los tres años que se realizó la recogida de datos. Así que, el test de equilibrio de Berg que es considerado predictor de caídas en adultos mayores también puede ser predictor de mortalidad. Sin embargo, este análisis necesita ser confirmado a partir de estudios en otras poblaciones.

Por otro lado, la asociación entre baja fuerza de la mano y auto-reporte de mala salud con mayor riesgo de mortalidad fue similar a lo previamente descrito en estudios con ancianos de otras poblaciones.

7. Bibliografía

Andrade EI, Matsudo SMM, Matsudo VKR, Araujo TL. Body mass index and neuromotor performance in elderly women. In: Proceedings International Pre-Olympic Congress, Physical activity sport and health, Dallas, 1996.

Apostolopoulou M, Savopoulos C, Michalakis K, Coppack S, Dardavessis T, Hatzitolios A. Age, weight and obesity. *Maturitas*. 2012;71(2):115-9.

Arts IE, Schuurmans MJ, Grobbee DE, van der Schouw YT. Vascular status and physical functioning: the association between vascular status and physical functioning in middle-aged and elderly men: a cross-sectional study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010;17(2):211-6.

Bauchet, O., Fantino, B., Allali, G., Muir, S. W., Montero-Odasso, M., & Annweiler, C. Timed Up and Go test and risk of falls in older adults: A systematic review. *Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2011; 15, 933–938.

Berg KO, Wood-Dauphinee S, Williams JL. The balance scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Scan J Rehab Med* 1995; 27: 27-36.

Bhasin S. Testosterone supplementation for aging-associated sarcopenia. *J Gerontol* 2003; 58: 1002-8.

Bosy-Westphal A, Geisler C, Onur S, Korth O, Selberg O, Schrezenmeir J et al. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risks factors. *Int J Obes* 2005; 1(2): 1-9.

Boulgarides LK, McGinty SM, Willett JA, Barnes CW. Use of clinical and impairment-based tests to predict falls by community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 2003; 83(4):328-39.

Bulajic-Kopjar M. Seasonal variations in incidence of fractures among elderly people. *Inj Prev*. 2000 ;6(1):16-9.

Carvalho ABR., Pires-Neto CS. Composição corporal através dos métodos da pesagem hidrostática e impedância bioelétrica em universitários. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum* 1999; 1(1):18-23,

Cesari M, Onder G, Zamboni V, Manini T, Shorr RI, Russo A, Bernabei R, Pahor M, Landi F. Physical function and self-rated health status as predictors of mortality: results from longitudinal analysis in the iSIRENTE study. *BMC Geriatr*. 2008 Dec 22;8:34.

Cevenini E, Bellavista E, Tieri P, Castellani G, Lescai F, Francesconi M, Mishto M, Santoro A, Valensin S, Salvioli S, Capri M, Zaikin A, Monti D, de Magalhães JP, Franceschi C. Systems biology and longevity: an emerging approach to

identify innovative anti-aging targets and strategies. *Curr Pharm Des.* 2010; 16(7):802-13.

Chang, N. T., Yang, N. P., & Chou, P. Incidence, risk factors and consequences of falling injuries among the community-dwelling elderly in Shihpai, Taiwan. *Aging Clinical and Experimental Research.* 2010;22,70–77.

Chen PJ, Lin MH, Peng LN, Liu CL, Chang CW, Lin YT, Chen LK. Predicting cause-specific mortality of older men living in the veterans home by handgrip strength and walking speed: a 3-year, prospective cohort study in taiwan. *J Am Med Dir Assoc.* 2012 I;13(6):517-21

Choquette S, Bouchard DR, Doyon CY, Sénechal M, Brochu M, Dionne IJ. Relative strength as a determinant of mobility in elders 67-84 years of age. a nuage study: nutrition as a determinant of successful aging. *J Nutr Health Aging.* 2010;14(3):190-8.

Chumlea WC, Baumgartner RN. Status of anthropometry and body composition data in elderly subjects. *Am J Clin Nutr.* 1989; 50(5 Suppl):1158-66.

Coimbra AM. Falls in the elderly of the Family Health Program. *Arch Geriat Gerontol,* 2010; 51 (3): 317-2.

Collins KBS, Rooney BL, Smalley KJ, Havens SBS. Functional fitness, disease and independence in community-Dwelling older adults in Western Wisconsin. *Wis Med J* 2004; 103(1):42-48.

Daniels R, van Rossum E, Beurskens A, van den Heuvel W, de Witte L. The predictive validity of three self-report screening instruments for identifying frail older people in the community. *BMC Public Health.* 2012;12:69.

Doherty TJ, Brown WF: The estimated numbers and relative sizes of thenar motor units as selected by multiple point stimulation in young and older adults. *Muscle Nerve* 1993, 16: 355-66.

Duncan, B. B., Schmidt, M. I., Schmitz, M., & Ott, E. A. Tendencies in adult mortality in Rio Grande do Sul, Brazil, 1970–1985. An International Comparison. *Cie^ncia e Cultura.* 1992; 44, 362–367.

Duncan, K. C., & Desilets, A. R. Special considerations for the use of insulin in older adults. *Hospital Practice.* 2012;39, 22–29.

Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974;32(1):77-97.

Edgren J, Salpakoski A, Rantanen T, Heinonen A, Kallinen M, von Bonsdorff MB, Portegijs E, Sihvonen S, Sipilä S. Balance confidence and functional balance are associated with physical disability after hip fracture. *Gait Posture.* 2013;37(2):201-5.

Ellis KJ. Selected body composition methods can be used in field studies. *J Nutr.* 2001;131(5):1589S-95S.

Evans WJ. Effects of exercise on senescent muscle. *Clin Orthop.* 2002, S211-20.

Evans WJ. Exercise training guidelines for the elderly. *Med.Sci.Sports Exerc.* 1999; 31 (1): 12-17.

Evans, W. J. Skeletal muscle loss: Cachexia, sarcopenia, and inactivity. *American Journal of Clinical Nutrition.* 2010; 91, 1123S–1127S.

Feiereisen P, Vaillant M, Eischen D, Delagardelle C. Isokinetic versus one-repetition maximum strength assessment in chronic heart failure. *Med Sci Sports Exerc.* 2010 ;42(12):2156-63.

Feldman F, Chaudhury H. Falls and the physical environment: a review and a new multifactorial falls-risk conceptual framework. *Can J Occup Ther.* 2008;75(2):82-95.

Ferrucci L., Guralnik JM., Simonsick E., Salive ME., Corti C., Langlois J. Progressive versus catastrophic disability: a longitudinal view of the disablement process. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci,* 1996; 51 (3): 123–130.

Filippo Rossi Fanelli, Morrie Schambelan, Annemie M.W.J. Schols, Michael W. LH, Camargo EP, Beiguelman B, Krieger H. Ethnic admixture composition of two western Amazonian populations. *Hum Biol.* 2002, 74(4):607-14.

Fleg JL, Morrell CH, Bos AG, Brant LJ, Talbot LA, Wright JG, Lakatta EG. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation.* 2005; 2;112(5):674-82.

Fontana L. Modulating human aging and age-associated diseases. *Biochim Biophys Acta.* 2009, 1790(10):1133-8.

Fraser LA, Pritchard J, Ioannidis G, Giangegorio LM, Adachi JD, Papaioannou A, Leslie WD. Clinical risk factors for fracture in diabetes: a matched cohort analysis. *Journal Clinical Densitometry.* 2011;14, 416–421.

Gaffney-Stomberg E, Insogna KL, Rodriguez NR, Kerstetter JE.; Increasing dietary protein requirements in elderly people for optimal muscle and bone health. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57(6):1073-9.

Gangavati A., Hajjar I., Quach L., Jones R.N., Kiely D.K., Gagnon P., Lipsitz L.A. Hypertension, orthostatic hypotension, and the risk of falls in a community-dwelling elderly population: the maintenance of balance, independent living, intellect, and zest in the elderly of Boston study. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59:383-9.

Going S, Williams D, Lohman T. Aging and body composition: biological changes and methodological issues. *Exerc Sport Sci Rev.* 1995;23:411-58.

Gómez-Cabello A, Ara I, González-Agüero A, Casajús JA, Vicente-Rodríguez G. Effects of training on bone mass in older adults: a systematic review. *Sports Med.* 2012;42(4):301-25.

Greenlund LJ, Nair KS. Sarcopenia--consequences, mechanisms, and potential therapies. *Mech Ageing Dev.* 2003 Mar;124(3):287-99

Halil M, Ulger Z, Cankurtaran M, Shorbagi A, Yavuz BB, Dede D, Ozkayar N, Ariogul S. Falls and the elderly: is there any difference in the developing world? A cross-sectional study from Turkey. *Arch Gerontol Geriatr.* 2006 Nov-Dec;43(3):351-9.

Hatch J, Gill-Body KM, Portney LG. Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. *Phys Ther.* 2003 ;83(12):1072-9.

Hatch J, Gill-Body KM, Portney LG. Determinants of balance confidence in community-dwelling elderly people. *Phys Ther.* 2003;83(12):1072-9.

Heyward, V. H., & Stolarczyk, L. M. Applied body composition assessment. Champaign: Human Kinetics (1996).

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <HTTP://www.ibge.gov.br> (Acesso em: julho de 2010)

Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* 1978; 40(3):497-504.

Kattenstroth JC, Kalisch T, Kolankowska I, Dinse HR. Balance, sensorimotor, and cognitive performance in long-year expert senior ballroom dancers. *J Aging Res.* 2011; 176709.

Katz, S., Downs, T.D., Cash, H.R., Grotz, R.C., 1970. Progress in development of the index of ADL. *Gerontologist*; 1970: 10: 20–30.

Kim J, Meade T, Haines A. Skinfold thickness, body mass index, and fatal coronary heart disease: 30 year follow up of the Northwick Park heart study. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60(2): 275-9.

Koster A., Ding J., Stenholm S., Caserotti P., Houston D.K., Nicklas B.J., You T., Lee J.S., Visser M., Newman A.B., Schwartz A.V., Cauley J.A., Tylavsky F.A., Goodpaster B.H., Kritchevsky S.B., Harris T.B., Health ABC study. Does the amount of fat mass predict age-related loss of lean mass, muscle strength, and muscle quality in older adults? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2011;66:888-95.

Kramp R.T. Aging, expertise and fine motor movement. *Neuroscience and Biobehavioral reviews*, 26:7, 769-776, 2002.

Kurra, S., & Siris, E. Diabetes and bone health: the relationship between diabetes and osteoporosis-associated fractures. *Diabetes Metabolism Research Review.* 2011; 27, 430–435.

Kushner RF, Gudivaka R, Schoeller DA. Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurements. Am J Clin Nutr. 1996;64(3 Suppl):423S-427S.

Lajoie, Y., Girard, A., & Guay, M. Comparison of the reaction time, the Berg Scale and the ABC in non-fallers and fallers. Archive of Gerontology and Geriatrics. 2002; 35, 215–225.

Leenders M, Verdijk LB, van der Hoeven L, van Kranenburg J, Nilwik R, van Loon LJ. Elderly men and women benefit equally from prolonged resistance-type exercise training. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2013 Jul;68(7):769-79

Leite-Cavalcanti C, Rodrigues-Gonçalves Mda C, Rios-Asciutti LS. The prevalence of chronic disease in a group of elderly Brazilian people and their nutritional status. Rev Salud Publica (Bogota). 2009; 11(6):865-77

Lieber RL, Fridén,J. Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. Muscle & Nerve, 2000; 23 (11):1647-1666.

Ling CH, de Craen AJ, Slagboom PE, Westendorp RG, Maier AB. Age (Dordr). 2011.

Ling CH, Taekema D, de Craen AJ, Gussekloo J, Westendorp RG, Maier AB. Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the Leiden 85-plus study. CMAJ. 2010; 182(5):429-35.

Liu-Ambrose TY, Ashe MC, Graf P, Beattie BL, Khan KM. Increased risk of falling in older community-dwelling women with mild cognitive impairment. Phys Ther. 2008;88(12):1482-91.

Lohman, TG. Advances in body composition assessment. Champaign, IL: Human Kinetics, 1992.

Lord SR, Menz HB, Sherrington C. Home environment risk factors for falls in older people and the efficacy of home modifications. Age Ageing. 2006; 35-S2: ii55–ii59.

Lord SR, Menz HB, Sherrington C. Home environment risk factors for falls in older people and the efficacy of home modifications. Age Ageing. 2006; 35-S2: ii55–ii59.

Lupash, E. Acsm's guidelines for exercise testing and prescription. American College of Sports Medicine. 7th Ed. Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins, 2009.

Macaluso and G. De Vito, Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people, European Journal of Applied Physiology, 2004; 91 (4): 450–472.

Mahoney DF. Functional evaluation: The Barthel Index. Maryland State Medical Journal. 1965 ;14, 61-65.

Maki, B. E., Holliday, P. J., & Topper, A. K. A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. *Journal of Gerontology*. 1994; 49, M72–M84.

Margetts BM, Thompson RL, Elia M, Jackson AA. Prevalence of risk of undernutrition is associated with poor health status in older people in the UK. *Eur J; Clin Nutr*. 2003 ;57(1):69-74.

Marques MB, Heyward V, Paiva CE. Validação cruzada de equações de bioimpedância en mujeres brasileiras por meio de absorciometria radiológica de dupla energia (DXA). *Rev Bras Ciênc e Mov*. 2000; 8(4):14-20.

Martin FC, Hart D, Spector T, Doyle DV, Harari D. Fear of falling limiting activity in young-old women is associated with reduced functional mobility rather than psychological factors. *Age Ageing*. 2005 May;34(3):281-7

Martin HJ, Syddall HE, Dennison EM, Cooper C, Sayer AA. Physical performance and physical activity in older people: are developmental influences important? *Gerontology*, 2009; 55(2):186-93.

Martín, JL Estrella castro prevalencia de caídas en ancianos de la comunidad.factores asociados Departamento de Medicina. Facultad de Medicina.Cordoba, Universidad de Córdoba. 2010;161 pg.

McMahon S, Talley KM, Wyman JF.Older people's perspectives on fall risk and fall prevention programs: a literature review. *Int J Older People Nurs*. 2011;6(4):289-98.

Mello MR. "Asociación entre la aptitud física y la evaluación global de salud en el anciano". [Tese de Doutorado], León 2004

Ministério da Saúde. Rede Intergerencial de Informações de Saúde. Indicadores demográficos. 2009; <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2008/a11tb.htm> (br (Acesso em: decembro de 2010)

Ministerio de Saude do Brasil- Queda de Idosos. Disponivel em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/dicas/184queda_idosos.html (Acesso: agosto de 2012

Miyamoto ST, Lombardi Jr I, Berg KO, Ramos LR, Natour J: Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res* 37: 1411-21, 2004.

Montserrat Lázaro del Nogal. Evaluación del anciano con caídas de repetición. Grupo de Trabajo de Caídas de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. Editora y Coordinadora del grupo, 1997.

Muscaritoli M, Anker SD, Argilés J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, Boirie Y, Bosaeus I, Cederholm T, Costelli P, Fearon KC, Laviano A, Maggio M, Rossi Fanelli F, Schneider SM, Schols A, Sieber CC. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". *Clin Nutr*. 2010; 29(2):154-9.

Muscaritoli M, Bossola M, Aversa Z, Bellantone R, Rossi Fanelli F. Prevention and treatment of cancer cachexia: new insights into an old problem. Eur J Cancer. 2006; 42(1):31-41.

Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa C. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Med Sci Sports Exerc. 2007;39(8):1435-45

Nguyen T, Lau DC. The obesity epidemic and its impact on hypertension. Canadian Journal of Cardiology, 2012; 3: 326-333

Nigg, B.M.; Herzog W. Biomechanics of musculo-skeletal system. New York, John Wiley & Sons. 1994

Nummela O, Raivio R, Uutela A. Trust, self-rated health and mortality: a longitudinal study among ageing people in Southern Finland. Soc Sci Med. 2012;74(10):1639-43.

Nyboer J. Workable volume and flow concepts of bio-segments by electrical impedance plethysmography. 1972. Nutrition. 1991;7(6):396-408

Oeppen J, Vaupel JW. Demography: Broken Limits to Life Expectancy. Science older adults. Int J Aging Hum Dev. 2010;70(2):107-1.

Peel TN, Dowsey MM, Daffy JR, Stanley PA, Choong PF, Busing KL. Risk factors for prosthetic hip and knee infections according to arthroplasty site. J Hosp Infect. 2011;79(2):129-33

Perracini MR, Ramos LR. Fall-related factors in a cohort of elderly community residents. Rev Saude Publica. 2002;36(6):709-16.

Pillard F, Laoudj-Chenivesse D, Carnac G, Mercier J, Rami J, Rivière D, Rolland Y. Physical activity and sarcopenia. Clin Geriatr Med. 2011;27(3):449-70

Ray J.L Mammo RB, Allan D. Effect of age on visual acuity after cataract. Rehabilitation, 1967.48:279-282.

Reyes-Ortiz CA, Al Snih S, Markides KS. Falls among elderly persons in Latin America and the Caribbean and among elderly Mexican-Americans. Rev Panam Salud Pública 2005; 17:362-9.

Rezende F, Rosado L, Franceschinni S, Rosado S, Ribeiro R, Marins JCB, Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal en grandes estudios poblacionais e clínicos, Archivos Latinoamericanos de nutricao 2007; 4 (7):102-114.

Ribeiro C. Epidemiologia de idosos internados na enfermaria de clínica médica de hospital público. Rev. Para. Med., 2007, 21(3):31-36.

Ribeiro ES ; Veras RP ; Caldas CP ; Maia-Ribeiro EA ; Rocha MIUM, Cruz IBM. Elderly from the Forest Project: Health indicators for the, 2008.

Ribeiro, E. E., CRUZ, I. B. M. Dieta Amazônica: saúde e longevidade. Manaus: Editora da Amazônia, 2012

Ribeiro, E. E., Maia-Ribeiro, E. A., Brito, E., Souza, J., Viegas, K., Veras, R. P., da Silva T., Mota KM., de Ugalde Marque da Rocha MI., Belló C., dos Santos Montagner GF.; Mânicca-Cattani MF., Trindade I., Doeler Algarve T., da Cruz IBM. Aspects of the health of Brazilian elderly living in a riverine municipality of Amazon rainforest. *Journal of Cross-Cultural Gerontology*. 2012; 4, 7–22.

Rikli, R. E.; Jones, C. J. Senior Fitness Manual. Champaign: Human Kinetics, 2001.

Rogers MA, Evans WJ. Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. *Exerc Sport Sci Rev*. 1993;21:65-102.

Roig M, Macintyre DL, Eng JJ, Narici MV, Maganaris CN, Reid WD. Preservation of eccentric strength in older adults: Evidence, mechanisms and implications for training and rehabilitation. *Exp Gerontol*. 2010; 45(6):400-9.

Rolland Y. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (Epidemiologie de l'OSteoporose) Study. *Am J Clin Nutr*. 2009; 89(6):1895-900.

Rosenberg I. Summary comments: epidemiological and methodological problems in determining nutritional status of older persons. *Am J Clin Nutr* 1989; 50:1231-3

Rosero-Bixby L, Dow WH. Predicting mortality with biomarkers: a population-based prospective cohort study for elderly Costa Ricans. *Popul Health Metr*. 2012;10(1):11

Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006;35 Suppl 2:ii37-ii41

Shephard RJ, Bouchard C. Population evaluations of health related fitness from perceptions of physical activity and fitness. *Can J Appl Physiol*. 1994;19(2):151-73.

Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JC, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-análisis and best practice recommendations. *N S W Public Health Bull*. 2011; 22(3-4):78-83.

Sivieiro J, Nascimento NM, Canto ME, Jacqueline ECP, Cruz IBM. Indicadores de saúde dos idosos participantes do projeto Gravataí. *Rev Med PUCRS*, 2003;13(4):393-399.

Spirduso WW, Francis KL, MacRae PG. Physical dimensions of aging. Champaign IL: Human Kinetics, 1995.

Stevens JA, Thomas KE, Sogolow ED. Seasonal patterns of fatal and nonfatal falls among older adults in the U.S. *Accid Anal Prev*. 2007;39(6):1239-44. Epub 2007 Apr 20.

- Stolarczyk LM, Heyward VH, Loan MDV, Hicks VL, Wilson WL, Reano LM. The strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing.* 2010;39(3):331-337.
- Studenski S., Duncan P. W., Chandler J., Samsa G., Prescott, B. Predicting falls. *Clin. Geriatr. Med.*, 1996;12, 4:745-5
- Stump T, Clark DO, Johnson RJ, Wolinsky FD. The structure of health status among hispanic, african american, and white older adults. *J Gerontol* 1997;52B (Special Issue):49-60.
- Sturnieks DL, St George R, Lord SR. Balance disorders in the elderly. (Review). *Neurophysiol Clin.* 2008 ;38(6):467-78.
- Suarez H , Arocena M, Geisinger D, Suarez A, Carrera X .Analysis of the Role of Virtual Reality Technology in the Assessment and Rehabilitation in the Elderly Population . En Accidental Falls: Causes, Preventions and Interventions. Capter 5. Novapublisher. New York. 2008.
- Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RG, de Craen AJ. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing.* 2010;39(3):331-337
- Thorbahn LDB, Newton RA: Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Phys Ther.* 1996; 76: 576-85.
- Tinetti M. E., Speechley M., Ginter S. F. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England. J. Med.* 1988; 319: 1701-7.
- Toraman A, Yildirim NU. The falling risk and physical fitness in older people. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010; 51(2):222-6
- Toraman, A., & Yildirim, N. U. The falling risk and physical fitness in older people. *Archives of Gerontology and Geriatrics.*, 2010; 51, 222–226.
- Ungar A., Morrione A., Rafanelli M., Ruffolo E., Brunetti M.A., Chisciotti V.M., Masotti G., Del Rosso A., Marchionni N. The management of syncope in older adults. *Minerva Med.* 2009;100:247-58.
- Valdez R, Seidell JC, Ahn YI, Weiss KM. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. *Int J Obes Rel Met Disorders* 1993; 17(2): 77-82.
- Vaughan L, Zurlo F, Ravussin E: Aging and energy expenditure. *Am J Clin Nutr* 1991. 53: 4821-825
- Wagner DR, Heyward VH. Measures of body composition in blacks and whites: a comparative review. *Am J Clin Nutr.* 2000;71(6):1392-402.
- Weber KP, Aw ST, Todd MJ, McGarvie LA, Curthoys IS, Halmagyi GM. Head impulse test in unilateral vestibular loss: vestibulo-ocular reflex and catch-up saccades. *Neurology.* 2008; 70(6):454-63.

Wilkin LD, Haddock BL. Health-related variables and functional fitness among older adults. Int J Aging Hum Dev. 2010;70(2):107-18.

Anexos

1.- Ribeiro, E. E., Veras, R. P., Caldas, C. P., Maia-Ribeiro, E. A., Rocha, M. I. U., & Cruz, I. B. M. "Elderly from the Forest Project": Health indicators of elderly's family health strategy in Manaus-AM health districts, Brazil. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2008; 11,307-326.**

2.- Maia Ribeiro EA, Ribeiro EE, Viegas K, Teixeira F, dos Santos Montagner GF, Mota KM, Barbisan F, da Cruz IB, de Paz JA. **Arch Gerontol Geriatr. 2013; 56:350-7.**

Anexo

- 1.- Ribeiro, E. E., Veras, R. P., Caldas, C. P., Maia-Ribeiro, E. A., Rocha, M. I. U., & Cruz, I. B. M. "Elderly from the Forest Project": Health indicators of elderly's family health strategy in Manaus-AM health districts, Brazil. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2008; 11,307-326.*

Projeto Idoso da Floresta: indicadores de saúde dos idosos inseridos na Estratégia de Saúde da Família (ESF-SUS) de Manaus-AM, Brasil

"Elderly from the Forest" Project: Health Indicators of Elderly's Family Health Strategy in Manaus-AM's Health Districts, Brazil

Euler Esteves Ribeiro^a
 Renato Peixoto Veras^b
 Karin Viegas^c
 Célia Pereira Caldas^d
 Ednêa Aguiar Maia-Ribeiro^e
 Maria Izabel de Ugalde Marques da Rocha^f
 Ivana Beatrice Mânicá da Cruz^g

Resumo

Introdução: estudos sobre o idoso que vive na Região Norte do Brasil ainda são incipientes e necessários para subsidiar programas de saúde pública. **Objetivos:** o estudo aqui apresentado descreve o delineamento geral do Projeto Idoso da Floresta, analisando os principais indicadores de saúde de idosos inseridos no ESF-SUS em Manaus-AM, distribuídos nos quatro distritos de saúde investigados.

Metodologia: foi feita análise amostral por conglomerados em dois estágios: (1º) seleção das unidades básicas de saúde da família (UBS) como *unidades de seleção*; (2º) seleção do idoso como *unidade amostral*, escolhido randomicamente entre as famílias atendidas nas UBSs. **Resultados:** 1.509 idosos foram incluídos, sendo 810 (53,6%) mulheres ($67,6 \pm 7,7$ anos) e 699 (46,4%) homens com idade média de $66,8 \pm 6,9$ anos. Em geral, o idoso investigado era casado/viúvo (94,8%), com nenhuma ou baixíssima escolaridade (46,5%), vivia em casas (94,7%), recebia algum auxílio (57,5%), era aposentado (64,5%), sem renda ou recebia até um salário-mínimo (67,9%). Destes, 85,5% eram autônomos e 10,3% possuíam mais de quatro morbididades. Os indicadores tenderam a ser significativamente diferenciados conforme o distrito investigado. **Conclusão:** em geral, os perfis socioeconômico e cultural, da prevalência de morbididades e dependência tenderam a ser similares ao descrito em outros estudos brasileiros. Entretanto, existiram diferenças entre os distritos que devem ser consideradas nas estratégias de atenção e saúde do idoso. Análises complementares que estratificuem a amostra por sexo, idade e perfil socioeconômico e cultural precisam ser conduzidas.

Universidade Estadual do Amazonas
 Universidade Aberta da Terceira Idade
 Manaus, AM, Brasil

Correspondência / Correspondence
 Euler Esteves Ribeiro
 UnATI-UEA
 Av. Djalma Batista, 2470 - Chapada
 69050-900 - Manaus, AM, Brasil
 E-mail: eer@vivax.com.br

Palavras-chave:
 Envelhecimento.
 Saúde Pública.
 Geriatria. Projetos de Pesquisa.
 Amostragem. Fatores Socioeconômicos.
 Prevalência.
 Morbidade. Idoso Fragilizado.
 Manaus, AM

Abstract

Introduction: Studies on the elderly living in the Brazilian North Region are incipient and must be carried out to support health public policies. **Objectives:** this study describes the methodological design on the Projeto Idoso da Floresta, that analyzes the main health indicators of the elderly inserted in the Family Health Strategy, a Brazilian health public care program, in Manaus-AM. **Methodology:** a two-stage epidemiologic study was conducted as follows: (1st) selection of basic health units (UBS) as unit selection; (2nd) elderly selection as randomized sample unit from each UBS. **Results:** 1,509 elderly were included in the analysis, 810 (53.6%) women (67.6 ± 7.7 years old) and 699 (46.4%) men (66.8 ± 6.9 years old). In general, the elderly investigated here were married/widowed 94.8%, illiterate or with very low educational level (46.5%), lived in houses (94.7%), received some external support (57.5%), retired (64.5%) ,without or with lower economic income (67.9%). From the sample analyzed, 85.5% were independent and 10.3% reported to have ≥ 4 morbidities. These results tended to be different in Manaus's health districts. **Conclusion:** in general, the variables analyzed tended to be similar to results described in other Brazilian epidemiological studies. However, there are differences among districts that must be considered in the elderly's health care strategy. Complementary analysis of the data described here, with sex, age and socioeconomic stratification need to be performed.

Key words:

Aging. Public Health.
Geriatrics. Research
Design. Sampling
Studies. Socioeconomic
Factors. Prevalence.
Morbidity. Frail Elderly.
Manaus, city AM

INTRODUÇÃO

No mesmo ano em que foi aprovada a Política Nacional do Idoso, o Ministério da Saúde (PNI/Lei nº 8.842/94)¹ assumiu a implantação de um novo modelo assistencial de saúde, inicialmente conhecido como Programa de Saúde da Família (PSF) e posteriormente denominado Estratégia de Saúde da Família, com o objetivo de reverter o modelo assistencial baseado na prática hospitalar individualista de baixa resolução. Esta mudança de paradigma é crucial para o cuidado da saúde geral, em especial dos idosos.

A falta de conhecimento sobre o idoso brasileiro, a escassez de recursos humanos com competência para assisti-lo e a grande varia-

ção nas taxas de envelhecimento populacional nas diferentes regiões brasileiras fazem com que a transposição das disposições do Projeto de Lei para o cotidiano da população seja um dos grandes desafios dos próximos 20 anos e dependa do contexto regional. Considerando as diferenças geográficas brasileiras em relação ao envelhecimento, a proporção dos idosos é muito grande nas regiões mais ao sul do país, enquanto que a Região Norte ainda é aquela em que ocorre um número mais reduzido de idosos.² Tais diferenças são reflexos das variações sociodemográficas, étnicas e ambientais entre as regiões brasileiras.

Entretanto, com o conhecimento produzido no mundo e no Brasil, as regiões e estados que ainda hoje apresentam um processo

de envelhecimento menos acentuado poderão se beneficiar, com a perspectiva de desenvolver estratégias de apoio ao idoso que não foram ou puderam ser implantadas nas regiões onde o envelhecimento populacional foi mais acelerado. No caso do Amazonas, existe a real possibilidade de implantação de um programa estratégico pró-envelhecimento bem-sucedido que seja de alto impacto econômico e social, e influencie a própria qualidade de vida do indivíduo e da sociedade amazonense do futuro. Isto porque a velhice, em um contexto apropriado, como ocorreu em países desenvolvidos que tiveram um tempo mais longo no seu processo de envelhecimento, “*passa a ser encarada como fase normal da vida e não como marginal*”.³

Ainda assim, a diversidade sociocultural, econômica, étnica e macroambiental impõem a necessidade de estudos epidemiológicos sobre o idoso que vive nas áreas tropicais amazônicas. Esta idéia está subsidiada pela natureza multifatorial e complexa do fenômeno do envelhecimento biológico, o que faz com que seja muito difícil que todas as variáveis que incidem sobre tal fenômeno e sobre a etiologia das doenças associadas à idade sejam investigadas ao mesmo tempo e sejam similares em todo o mundo.⁴

Adicionalmente, com o aumento no número de idosos na população, há profunda necessidade de capacitar recursos humanos aptos a manejar os indivíduos pertencentes a este grupo etário, que são altamente suscetíveis à fragilidade. Mota e Aguiar,⁵ a este respeito, comentam: (...) *A população idosa exper-*

imenta alterações fisiológicas e patológicas que cursam com crescente dependência. Do ponto de vista teórico, tal fato demanda aprofundamento de conceitos, tais como níveis de prevenção, paliativismo, suporte e apoio social. Na prática, aos profissionais cabe trabalhar com pacientes e suas famílias/ cuidadores, para enfrentando juntos situações de perda e morte. (...) Intervenções baseadas em tal moldura extrapolam o modelo biomédico, hegemonic. Enfocando o estudo da doença, o modelo biomédico secundariza aspectos sociais, econômicos e subjetivos na determinação do processo saúde-doença e caracteriza-se pelo reducionismo, ao tratar fenômenos complexos como princípios primários simples, e pelo dualismo mente-corpo.”

Como o estágio ontogenético marcado pela velhice é altamente complexo, o idoso não se enquadra nesse modelo reducionista, já que o mesmo não oferece condições de estabelecer, para além do processo curativo da doença, uma rede de cuidados sociais, econômicos e individualmente benéficos. Silvestre,⁶ em estudo conduzido no Rio Grande do Sul, observou que os idosos internados em hospitais gerais não recebiam assistência médica e psicossocial de acordo com suas necessidades: problemas típicos da idade não foram identificados e tratados adequadamente.⁶ As consequências disto incluem, assim, o prolongamento no tempo da internação, redução na capacidade funcional do idoso por ocasião da alta e reinternações freqüentes.

Portanto, o aumento no número de idosos na população acarreta crescimento das despesas com tratamentos médicos e hospitalares, ao mesmo tempo que representa um desafio para as autoridades sanitárias, especi-

almente no que tange à implantação de novos modelos e métodos de planejamento, gerência e prestação de cuidados.⁷ Isto porque, em geral, as doenças dos idosos são crônicas e múltiplas, perduram por vários anos e exigem acompanhamento médico constante e medicação contínua. Além disso, a abordagem médica tradicional, focada em uma queixa principal, e o hábito do médico de reunir as queixas e os sinais em um único diagnóstico, podem ser adequados ao adulto jovem, mas não ao idoso.⁸

Levando em conta esse panorama geral, foi implantado em 2007 um estudo populacional dos idosos incluídos na Estratégia de Saúde da Família do Sistema Único de Saúde (ESF-SUS) do município de Manaus, genericamente denominado Projeto Idoso da Floresta, que busca estabelecer as principais características sócio-epidemiológicas, biológicas e de qualidade de vida do “índice que vive na floresta tropical amazônica”. O estudo concentrou-se nos idosos que freqüentam o ESF-SUS e não o idoso em geral que vive em tal município, uma vez que tem como foco estratégico entender quais são as reais demandas sociais e de saúde que hoje se apresentam aos serviços de saúde que manejam esses idosos.

Em 1999, o ESF-SUS passou a ser considerado pelo Ministério da Saúde uma estratégia estruturante dos sistemas municipais de saúde, com vistas a reorientar o modelo assistencial e imprimir nova dinâmica na organização dos serviços e ações de saúde. O modelo preconiza uma equipe de saúde da

família de caráter multiprofissional (médico generalista, enfermeiro, auxiliar de enfermagem e agente comunitário de saúde), com definição de território de abrangência, adscrição de clientela, cadastramento e acompanhamento da população residente na área. Tem como objetivo que a unidade de saúde da família constitua a porta de entrada ao sistema local e o primeiro nível de atenção, o que supõe a integração à rede de serviços mais complexos. A ESF-SUS recomenda que cada equipe fique responsável entre 600 a mil famílias, o que representa 2.400 a 4.500 habitantes.⁹ Deste modo, estudos associados ao ESF-SUS incidem sobre um número potencialmente alto de indivíduos da população.

Adicionalmente, ainda que o Projeto Idoso da Floresta esteja científica e epidemiologicamente delineado, sua execução está fortemente apoiada na formação de recursos humanos em nível de pós-graduação na área gerontológica que trabalham com idosos nas redes municipais e estaduais de saúde. Acredita-se que a relevância do Projeto Idoso da Floresta esteja no seu delineamento, que preconiza uma associação integradora do trinômio educação-pesquisa-ação nos serviços de saúde. Os recursos humanos formados, de modo concomitante, se educam na área gerontológica, se capacitam na área da execução de estudos científicos e no uso de instrumentos e metodologia científicas, e trabalham diretamente dentro da sua realidade local, a partir dos desafios e questionamentos impostos pela própria realidade. Assim, neste estudo se apresentam o delineamento e o perfil geral social e de saúde do idoso

incluído no ESF-SUS do município de Manaus, que é a população-alvo do Projeto Idoso da Floresta.

METODOLOGIA

Área e características gerais do município e de sua população

O Projeto Idoso da Floresta foi implantado a partir de outubro de 2007 no município de Manaus, Estado do Amazonas, e suas características gerais são comentadas a seguir. O município está situado na confluência dos rios Negro e Solimões. A população de Manaus, em 2007, foi estimada em 1.646.602 habitantes, conforme contagem realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE),² sendo a oitava cidade brasileira mais populosa e a maior da Região Norte do país. Geograficamente, é caracterizada por planícies, baixo planaltos, terras firmes e tem altitude média inferior a 100 metros. O clima é equatorial, com umidade relativa elevada durante o ano (80-90%) e média térmica anual de 28° C, oscilando de 14° C a 40° C. A vegetação é densa e tipicamente coberta pela Floresta Amazônica.

A maior parte da população está concentrada nas zonas leste e oeste. Os principais bairros que compõem o município de Manaus por zona são: **Zona Norte:** Cidade Nova (215.449 habitantes), Nova Cidade (31.443 habitantes); **Zona Leste:** São José (188.670 habitantes), Jorge Teixeira (116.677 habitantes), Amazonino Mendes (53.839 habitantes), Tancredo Neves (42.092), Zumbi (32.604 habitantes); **Zona Oeste e Centro-Oeste:**

Compensa (71.013 habitantes), Alvorada (64.222); **Zona Sul e Centro-Sul:** Parque Dez (69.407 habitantes), Japiúm (58.616 habitantes), Coroado (55.495 habitantes), Petrópolis (44.610 habitantes) e Flores (34.406 habitantes). A densidade demográfica está calculada em 144 habitantes por Km².

Estruturalmente, 77% do município são atendidos pela rede de distribuição de energia elétrica, 65% pela rede de esgoto, 86% pela coleta de lixo e 69% pelo abastecimento de água. A taxa de mortalidade infantil até cinco anos de idade é de 21,26 a cada mil crianças, a taxa de fecundidade é de 3,74 filhos por mulher e a taxa de alfabetização é de 94,63%. O cálculo do índice de desenvolvimento humano (IDH) é de 0,788, o que representa um desenvolvimento moderado. A esperança de vida ao nascer é superior a 67,7 anos, baixa em relação à esperança de vida média do país, que é de aproximadamente 71 anos de idade.

Para fins de estudo sobre envelhecimento, é importante caracterizar o perfil étnico da população investigada. A formação histórica de Manaus é representada pela alta miscigenação entre as três etnias consideradas básicas da população brasileira: indígena, europeia (maioria de origem portuguesa) e africana. Posteriormente a sua fundação e ao primeiro período de sua história, a cidade recebeu imigrantes que também contribuíram etnicamente, em especial árabes, judeus e japoneses.

Delineamento e população do estudo

O estudo foi delineado de forma a produzir estimativas para os idosos incluídos na

ESF-SUS do município de Manaus, distribuídos nos quatro distritos de saúde do município (norte, sul, leste e oeste). Segundo dados da Secretaria Municipal da Saúde e do estudo realizado por Escorel *et al.*,¹⁰ o ano de implantação do ESF-SUS no município foi 1999, e até 2007 lá havia 171 equipes de saúde da família, representando uma coberta de 41% da população. Estima-se, assim, que o ESF-SUS acompanhou, em 2007, 675.107 pessoas e que, destas, 33.080 eram idosos com 60 ou mais anos de idade. No momento do estudo, apenas 169 unidades estavam efetivamente funcionando no ano de 2007, segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde.

A definição do tamanho amostral (1.680 idosos) baseou-se na experiência de pesquisas semelhantes, desenvolvidas em outros locais, e considerou a possibilidade de perda na ordem de 20%. O estudo foi realizado a partir de uma amostra por conglomerados em dois estágios:

1º Estágio - as unidades de saúde da família foram selecionadas como **unidades básicas de seleção**. Nestas unidades, distribuídas nas quatro zonas geográficas de Manaus, os agentes de saúde da família foram utilizados como unidades primárias de seleção. Os 70 entrevistadores foram inicialmente divididos em cinco grupos. Para cada grupo foram sorteadas as unidades onde seriam coletadas as informações. Cada entrevistador visitou duas unidades, perfazendo um total de 140 unidades básicas de saúde incluídas no estudo, o que representa 83% das mesmas. Conhecidas as unidades do estudo, o número

e a identificação dos agentes de saúde foram arrolados, ocorrendo novo sorteio para identificar o agente de saúde da família que iria acompanhar e identificar os idosos participantes da pesquisa, também de modo randomizado. Os procedimentos de organização geral da infra-estrutura da pesquisa, bem como os sorteios foram coordenados pela equipe de profissionais da UnATI-UEA.

2º Estágio - o idoso foi considerado a **unidade amostral**, também sendo escolhido randomicamente a partir do cadastro das famílias atendidas pelo agente de saúde. Os dados foram coletados no domicílio do entrevistado, por meio de entrevista estruturada. Avaliação antropométrica foi realizada na própria casa do idoso, pelos entrevistadores, que receberam um conjunto de equipamentos portáteis de avaliação do peso corporal, circunferência abdominal e altura. A avaliação dos indicadores bioquímicos foi realizada através do encaminhamento do voluntário para a unidade básica de saúde que procedeu à coleta dos dados orientada pelo entrevistador. Em caso de impossibilidade de deslocamento do idoso, a coleta foi realizada no domicílio do mesmo, através da estrutura da rede de saúde municipal. Todos os entrevistadores possuíam nível educacional universitário e eram discentes do 1º Curso de Especialização em Gerontologia e Saúde do Idoso, coordenado pela Universidade Aberta da Terceira Idade, da Universidade do Estado do Amazonas (UnATI/UEA), implantado a partir de março de 2007. A meta de inclusão de idosos de cada entrevistador foi estimada em 24 idosos, com uma proporção de gêne-

ro próxima de 1:1. Neste caso, não foi obedecida a proporção da distribuição dos sexos na faixa etária igual e superior a 60 anos, que é de 3:1 (três mulheres/um homem), com o propósito de aumentar o número amostral deste grupo populacional, minimizando o impacto de amostras relativamente baixas de indivíduos homens nos estudos gerontológicos. Caso a proporção populacional fosse mantida, análises estratificadas da saúde do idoso homem poderiam ficar comprometidas. Por este motivo, neste trabalho a caracterização e os cálculos de prevalência de morbidades e outros indicadores são gênero-dependentes e não são representativos da população idosa em geral, mas de grande interesse para a ESF-SUS de Manaus-AM.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e conduzido segundo as normativas da Resolução nº 196/1996 da CONEP. Todos os idosos assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Variável dependente

A variável dependente do estudo foi o local geográfico de inserção do idoso na ESF-SUS, identificado através das quatro grandes zonas de Manaus-AM (norte, sul, leste e oeste). Deste modo, as variáveis independentes foram comparadas entre tais zonas. Esta primeira informação é relevante para a rede pública de saúde, porque serve tanto para caracterizar de modo geral o idoso que está sendo atendido pelo ESF-SUS de Manaus, quanto para identificar possíveis variações relacionadas com o

local de moradia e, portanto, com unidades básicas de saúde específicas. Para conduzir esta fase do estudo, utilizou-se entrevista estruturada aplicada pelos entrevistadores.

Variáveis independentes

O Projeto Idoso da Floresta, na sua primeira fase, irá investigar sete grandes grupos de características do idoso: características sociodemográficas e de ocupação e renda; composição familiar e relações; perfil de saúde (através da avaliação de morbidades crônicas não-transmissíveis, morbidades infecto-contagiosas no último ano e imunização) e estilo de vida; atividades de vida diária e nível de dependência; qualidade de vida; capacidades motivacionais e autocuidado; indicadores de equilíbrio e detecção da osteoporose; indicadores psicogeriatrícios.

Entretanto, este estudo analisou apenas os indicadores socioeconômicos, culturais, de dependência e de morbidade geral por zona geográfica de inserção do idoso no ESF-SUS. As variáveis socioeconômicas demográficas investigadas foram: escolaridade, situação conjugal, renda pessoal mensal (em salários mínimos nacionais vigentes à época da entrevista), tipo de moradia (casa, apartamento, palafita e barraco), recepção de auxílio (dinheiro, alimentação, vestuário, saúde, habitação), nível de autonomia e presença de morbidades.

A autonomia foi analisada através do índice de Barthel,¹¹ instrumento que avalia o nível de independência do sujeito para a realização de dez atividades básicas da vida: alimentação,

higiene pessoal, utilização de sanitários, banhar-se, vestir-se e despir-se sem auxílio de outra pessoa, controle dos esfíncteres, deambulação, transferência da cadeira para a cama, subir e descer escada. A pontuação da escala varia de 0-100, sendo que zero corresponde à máxima dependência para todas as atividades de vida diária (AVD) e 100 equivale à independência total. A partir do relato de história prévia para 12 morbidades crônicas não-transmissíveis, os idosos foram categorizados naqueles que auto-relataram estar livres destas morbidades, possuírem uma, duas, três a quatro ou mais de quatro morbidades.

Análise dos dados

Os dados foram inicialmente digitados em planilha eletrônica Excel pelos próprios entrevistadores do estudo, que receberam capacitação conjunta para a execução de tal procedimento. Posteriormente, a checagem da qualidade dos dados digitados foi realizada pela equipe de apoio à pesquisa da UnATI-UEA, dos pesquisadores principais do estudo, e os dados foram então analisados, utilizando-se o programa estatístico SPSS versão 12.0.

Os resultados gerais foram expressos em média e desvio padrão. A comparação entre os indicadores gerais sociodemográficos e de saúde dos idosos participantes do estudo foi feita entre os gêneros e as zonas geográficas. A análise univariada incluiu comparação das variáveis categóricas por qui-quadrado e das variáveis quantitativas por *t* de Student. Todas as comparações com valores alfa de $p < 0,05$ foram consideradas significativas.

RESULTADOS

Um total de 1.509 idosos foi incluído no estudo, representando 89,8% da amostra inicial estimada. Da amostra estimada, 171 idosos não foram incluídos nas análises porque sete unidades básicas de saúde estavam em reforma e sem condições de participar do estudo, o que determinou a exclusão de 168 voluntários. Três idosos não participaram porque não foi possível obter as informações da pesquisa junto a eles e seus cuidadores. Os idosos estudados apresentavam as seguintes características: 53,6% eram do sexo feminino (810), com idade média de $67,6 \pm 7,7$, e 46,2% eram do sexo masculino (699), com idade média de $66,8 \pm 6,9$ anos.

A distribuição dos idosos por zona geográfica foi a seguinte: zona norte de 311 (20,6%); zona sul 513 (34,0%); zona leste 253 (16,8%); e zona oeste 432 (28,6%). Na zona norte, 136 (43,7%) eram homens e 175 (53,3%) mulheres; na zona sul 262 (56,3%) eram mulheres e 251 (48,9%) eram homens; na zona leste 104 (41,1%) eram homens e 149 (58,9%) mulheres; e na zona oeste 208 (48,1%) eram homens e 224 (51,9%) eram mulheres. Estas diferenças não foram estatisticamente significativas ($p=0,221$).

As variáveis sociodemográficas, econômicas e os indicadores de saúde e de dependência foram analisados e comparados entre os quatro distritos de saúde. Os resultados são apresentados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Indicadores sócio-demográficos, econômicas e de dependência dos idosos inseridos na Estratégia de Saúde da Família (ESF-SUS) do Município de Manaus-AM por zona geográfica de residência, Manaus, AM, 2008.

Indicadores	Norte n (%)	Sul n (%)	Leste n (%)	Oeste n (%)	Total n (%)	P
Situação conjugal						<i><0,001</i>
Solteiro	16 (5,1)	51 (9,9)	43 (17,0)	30 (6,9)	140 (9,3)	
Casado ¹	189 (60,8)	281 (54,8)	111 (43,9)	263 (60,9)	844 (66,9)	
Viúvo	83 (26,7)	146 (28,5)	79 (31,2)	113 (26,2)	421 (27,9)	
Divorciados ²	23 (7,4)	35 (6,8)	20 (7,9)	26 (6,0)	104 (6,9)	
Escolaridade						<i><0,001⁴</i>
Analfabeto	121 (39,5)	157 (31,0)	118 (47,4)	145 (34,1)	541 (34,1)	
Alfabetizado ³	55 (18,0)	61 (12,0)	40 (12,0)	39 (9,2)	185 (12,4)	
Primário incompleto	64 (20,9)	121 (23,9)	55 (22,1)	103 (24,2)	343 (23,1)	
Primário completo	30 (9,8)	102 (20,1)	26 (10,4)	96 (22,6)	254 (17,1)	
Ginasial incompleto	20 (6,5)	32 (6,3)	10 (4,0)	14 (3,3)	76 (5,1)	
Ginasial completo	10 (3,3)	20 (3,9)	06 (2,4)	10 (2,4)	46 (3,1)	
Secundário incompleto	02 (0,7)	1 (0,2)	0 (0)	3 (0,7)	06 (0,4)	
Secundário completo	02 (0,7)	08 (1,6)	03 (1,2)	05 (1,2)	18 (1,2)	
Superior incompleto	0 (0)	02 (0,7)	0 (0)	03 (0,4)	05 (0,3)	
Superior completo	0 (0)	03 (0,6)	0 (0)	02 (0,5)	05 (0,3)	
Não sabia informar	02 (0,7)	0 (0)	01 (0,4)	05 (1,2)	08 (0,5)	
Tipo de moradia						<i>0,212</i>
Casa	301 (96,8)	490 (95,5)	238 (94,1)	400 (92,6)	1429 (94,7)	
Apartamento	01 (0,3)	03 (0,6)	01 (0,4)	04 (0,9)	09 (0,6)	
Quarto/Cômodo	08 (2,6)	09 (1,8)	10 (4,0)	18 (4,2)	45 (3,0)	
Barraco	01 (0,3)	03 (0,6)	02 (0,8)	06 (1,4)	12 (0,8)	
Palafita	0 (0)	08 (1,6)	02 (0,8)	04 (0,9)	14 (0,9)	
Recebe auxílio financeiro						<i><0,001</i>
Recebe	201 (65,5)	303 (60,6)	108 (44,4)	232 (55,4)	844 (57,5)	
Não recebe	104 (33,9)	192 (38,4)	135 (55,6)	185 (44,2)	616 (41,9)	
Não respondeu	02 (0,7)	04 (0,8)	0 (0)	02 (0,5)	08 (0,5)	
Não sabe	0 (0)	01 (0,2)	0 (0)	(0)	01	
Tipo de auxílio recebido						<i>0,02</i>
Dinheiro	140 (85,4)	235 (86,4)	108 (80)	174 (74,4)	657 (81,6)	
Vestuário	06 (3,7)	12 (4,4)	03 (2,2)	11 (4,7)	32 (4,0)	
Saúde	0 (0)	10 (3,7)	5,9 (08)	098 (3,4)	26 (3,2)	
Habitação	0 (0)	02 (0,7)	01 (0,7)	04 (1,7)	07 (0,9)	
Alimentação	09 (5,5)	04 (1,5)	09 (6,7)	23 (9,8)	45 (5,6)	
Mais de um tipo de auxílio	09 (5,5)	09 (3,3)	06 (4,4)	14 (6,0)	38 (4,7)	
Ocupação						
Aposentado	199 (64,0)	329 (64,1)	167 (66,0)	278 (64,4)	973 (64,5)	<i>0,905</i>
Ativo	22 (7,1)	35 (6,8)	18 (7,1)	22 (5,1)	97 (6,4)	
Dona de Casa	39 (12,5)	68 (13,3)	36 (14,2)	58 (13,4)	201 (13,3)	
Pensionista	28 (9,0)	47 (9,2)	19 (7,5)	35 (8,1)	129 (8,5)	
Desempregado	16 (5,1)	20 (3,9)	06 (2,4)	22 (5,1)	64 (4,2)	
Não respondeu	07 (2,3)	14 (2,7)	07 (2,8)	17 (3,9)	45 (3,0)	
Renda mensal						<i><0,001</i>
Sem renda própria	33 (10,6)	53 (10,3)	29 (11,5)	38 (8,8)	153 (10,1)	
1 salário	199 (64)	250 (48,7)	163 (64,4)	259 (60,0)	871 (57,7)	
1 a 3 salários	59 (19,0)	155 (30,2)	45 (17,8)	97 (22,5)	356 (23,6)	
> 3 salários	11 (3,5)	41 (8,0)	07 (2,8)	26 (6,0)	85 (5,6)	
Não respondeu	07 (2,3)	14 (2,7)	08 (3,2)	12 (2,8)	41 (2,7)	
Não sabe	02 (0,6)	0 (0)	01 (0,4)	0 (0)	3 (0,2)	

N=tamanho amostral; ¹ inclui também os idosos que relataram ter união estável; ² inclui também os separados, desquitados; ³ alfabetizados fora da escola formal; ⁴ como o número de idosos com escolaridade superior ao ginasial completo foi muito baixa, para fins de análise estatísticas as categorias de escolaridade secundária e superior foram agrupadas.⁵ como o número idosos com dependência severa e total foi baixo, os mesmos foram agrupados para fins de análise estatística. Comparações estatísticas por teste Qui-quadrado.

Tabela 2 - Indicadores de cuidado com a saúde, morbidades e de dependência dos idosos inseridos na Estratégia de Saúde da Família (ESF-SUS) do Município de Manaus-AM por distrito de saúde. Manaus, AM, 2008.

Indicadores	Norte n (%)	Sul n (%)	Leste n (%)	Oeste n (%)	Total n (%)	p
Consulta ginecologista pós-menopausa	112 (65,1)	163 (62,5)	73 (49,3)	115 (53,5)	463 (58,2)	0,05
Mamografia	81 (46,3)	100 (39,1)	49 (33,1)	52 (24,3)	282 (35,6)	0,02
Reumatismo	80 (25,7)	166 (32,4)	59 (23,3)	121 (28,0)	426 (28,2)	0,04
Hipertensão	162 (52,1)	333 (64,9)	135 (53,4)	232 (53,7)	862 (57,1)	≤0,001
DAC	28 (9,0)	71 (14,8)	26 (10,3)	53 (12,3)	178 (11,8)	0,168
Diabetes Mellitus 2	69 (22,2)	125 (24,4)	62 (24,5)	100 (23,1)	356 (23,6)	0,879
AVC	16 (5,1)	29 (5,7)	11 (4,3)	27 (6,3)	83 (5,5)	0,750
Distúrbios estomacais	15 (4,8)	17 (3,3)	12 (4,7)	33 (7,6)	77 (5,1)	0,026
Osteoporose	13 (4,2)	32 (6,2)	13 (5,1)	38 (8,8)	96 (6,4)	0,06
Câncer	08 (2,6)	9 (1,8)	4 (1,6)	13 (3,0)	34 (2,3)	0,500
Obesidade*	54 (18,4)	90 (17,8)	33 (13,1)	100 (23,5)	280 (18,8)	0,002
Desnutrição	11 (3,6)	15 (3,0)	06 (2,4)	18 (4,2)	50 (3,4)	
Tabagismo	90 (41,7)	126 (42,4)	43 (36,1)	114 (44,0)	373 (41,9)	0,329
Internação hospitalar**	51 (16,4)	84 (16,4)	39 (15,4)	66 (15,3)	240 (15,90)	0,957
Imunizações						
Anti-tetânica (<10 anos)	231 (74,3)	215 (41,9)	132 (52,2)	237 (54,9)	815 (54,0)	≤0,001
Gripe (anual)	270 (86,8)	337 (65,7)	186 (73,5)	324 (75,0)	1117 (74,0)	≤0,001
Anti-pneumocócica (<5 anos)	41 (13,2)	53 (10,3)	31 (12,3)	16 (3,7)	141 (9,3)	≤0,001
Quedas no último ano	50 (16,2)	80 (17,6)	52 (24,0)	100 (23,6)	282 (20,1)	0,007
Queda com fratura	03 (1,5)	13 (4,5)	03 (2,0)	15 (6,5)	34 (3,9)	0,086
Autonomia						0,111 ⁵
Independente	214 (77,3)	389 (76,6)	188 (75,2)	321 (74,7)	1112 (75,9)	
Dependência leve	28 (10,1)	55 (10,8)	19 (7,6)	39 (9,1)	141 (9,6)	
Dependência moderada	28 (10,1)	50 (9,8)	33 (13,2)	65 (15,1)	176 (12,0)	
Dependência severa	07 (2,5)	12 (2,4)	06 (2,4)	05 (1,2)	30 (2,0)	
Dependência total	0 (0)	02 (0,4)	04 (1,6)	0 (0)	6 (0,4)	

n=tamanho amostral; comparações estatísticas por teste Qui-quadrado; * obesidade/desnutrição foram avaliadas em 1492 indivíduos e incluídas no mesmo teste estatístico; Obesidade ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$), desnutrição ($\leq 18,5 \text{ kg/m}^2$), DAC= doença arterial coronariana; AVC= acidente vaso cerebral **Internação hospitalar no último ano.

Considerando-se o conjunto total da amostra os idosos inseridos no ESF-SUS do município de Manaus, os resultados mostraram que esse idoso em média é casado ou viúvo (94,8%), com nenhuma ou baixíssima escolaridade (46,5%), vive em casas (94,7%), recebe auxílio (57,5%) geralmente monetário (81,6%), é aposentado (64,5), não tem renda ou recebe até um salário-mínimo (67,9%).

Quando a análise foi estratificada pelos distritos de saúde identificados através das quatro zonas geográficas, foram observadas diferenças significativas na grande parte das variáveis. No caso, a zona leste apresentou um número de idosos solteiros, uma freqüência alta de indivíduos analfabetos e que também relataram receber menos auxílios do que os idosos das outras zonas do município. Juntamente com os da zona norte, os idosos da zona leste apresentaram menor renda mensal. Por outro lado, a zona sul foi a que apresentou idosos que declararam renda mensal mais elevada. Similarmente à zona oeste, a zona sul também apresentou idosos com maior nível de escolaridade.

Em relação aos indicadores de saúde e dependência, 85,5% dos idosos foram considerados autônomos pelo índice de Barthel,¹¹ 74% relataram ter sido imunizados para a gripe nos últimos 12 meses, 14% relataram não possuir nenhuma doença crônica não-transmissível que fosse do seu conhecimento, 215 (14,3%) não relataram nenhum tipo de morbidade crônica que foi questionada, 373 (24,7%) relataram uma morbidade, 765

(50,6%) relataram possuir de duas a quatro morbidades e 155 (10,3%) mais de quatro morbidades.

As mulheres que apresentaram maior prevalência de cuidado com a saúde ginecológica, avaliada através da consulta anual ao ginecologista, realização de exame citopatológico de colo do útero e mamografia foram as inseridas no ESF-SUS das zonas norte e sul. Entretanto, também foi na zona sul que se observou a maior prevalência de hipertensão arterial sistêmica.

Em relação às imunizações, as mesmas foram significativamente maiores, tanto para a vacina antitetânica quanto para a gripe, na zona norte. As prevalências de *diabetes mellitus*, hipertensão arterial sistêmica, doença arterial coronariana, acidente vasoencefálico, osteoporose e câncer, bem como a freqüência anual de internações hospitalares, foram similares para todos os idosos investigados. Já a prevalência de reumatismo foi maior em idosos da zona sul e oeste, e os distúrbios gastrointestinais mais prevalentes na zona oeste.

A prevalência de indivíduos sem morbidades e com morbidades também foi significativamente ($p=0,003$) associada à zona geográfica (figura 1). No caso, idosos residentes na zona sul apresentaram freqüência significativamente menor de pouca morbidade (nenhuma ou uma) e maior freqüência de duas morbidades em relação aos idosos das demais zonas.

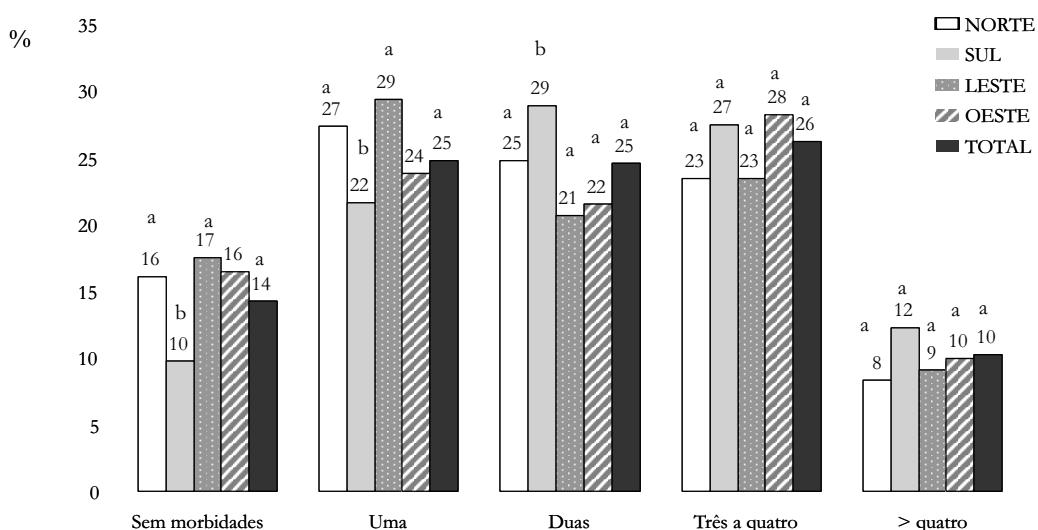


Figura 1 - Distribuição do auto-relato de morbidades crônicas nos idosos inseridos na Estratégia de Saúde da Família (ESF-SUS) do Município de Manaus-AM por zona geográfica das unidades básicas de saúde (novembro de 2007 a maio de 2008). Letras diferentes na mesma categoria de morbidades indicam que não ocorreram diferenças estatisticamente significativas.

DISCUSSÃO

O estudo aqui apresentado descreveu e comparou indicadores que afetam a saúde e autonomia dos idosos inseridos na ESF-SUS do município de Manaus, e os resultados mostraram variações importantes no quadro da prevalência das variáveis investigadas em relação ao distrito de saúde distribuído por zonas geográficas. Como foram observadas tais diferenças, os resultados serão discutidos sob duas abordagens: (1) as prevalências dos indicadores em relação a outros estudos previamente publicados; e (2) o significado e impacto das diferenças observadas entre os distritos de saúde na saúde pública do idoso de Manaus.

Comparações entre prevalências de estudos populacionais devem ser feitas com mui-

to cuidado porque existem os universos populacionais, ou mesmo o delineamento dos estudos pode ser diferente, o que interfere diretamente nos resultados obtidos. Estudos focando idosos na ESF-SUS ainda são bastante incipientes e, por este motivo, a comparação das prevalências entre os indicadores aqui investigados com de outros estudos pode conter vieses relevantes.

Assim, destacada esta limitação, optou-se por comparar os resultados obtidos com os do estudo realizado pelo Serviço Social do Comércio (SESC Nacional, SESC-SP) e a Fundação Perseu Abramo^{12,13} que é referenciado no site do Ministério da Saúde. Tal estudo incluiu 2.136 idosos (≥ 60 anos) em 204 municípios (pequenos, médios e grandes) distribuídos nas cinco macrorregiões do país (Norte,

Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) no período de 01 a 23 de abril de 2006 e/ou com dados obtidos nos Censos demográficos do IBGE.

No estudo “Idosos do Brasil”^{12,13} a amostragem também foi do tipo probabilística nos primeiros estágios (sorteio dos municípios, dos setores censitários e domicílios), combinada com controle de cotas de sexo e idade para

seleção do indivíduo (estágio final). Como podemos observar na figura 2, que apresenta e compara alguns dos indicadores socioeconômicos e demográficos, a maioria foi muito similar entre as duas amostras, indicando que os idosos aqui analisados apresentam, em geral, o padrão socioeconômico e cultural médio do idoso brasileiro. Dentro destes fatores, merece destaque o número elevado de analfabetos funcionais entre os idosos.

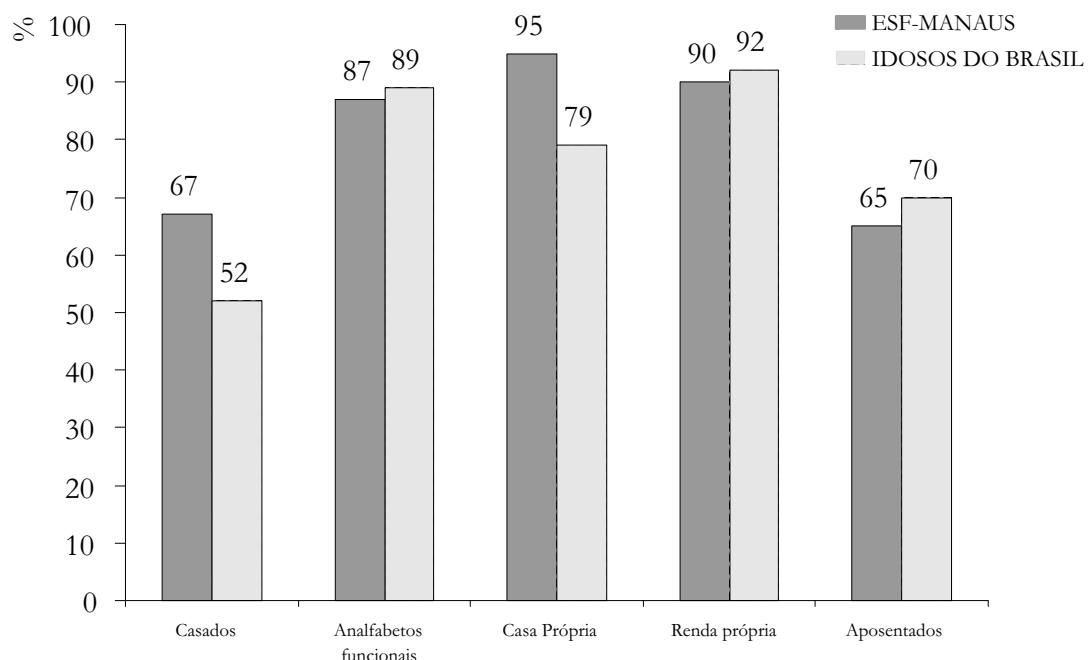


Figura 2 - Comparação de alguns indicadores socioeconômicos e culturais dos idosos participantes do Projeto Idoso da Floresta (ESF-SUS Manaus) e dos idosos incluídos no estudo “Idosos do Brasil” (Neri, 2007)¹³

Ainda que o Censo 2000 (IBGE) tenha descrito que 64,8% dos idosos brasileiros sabiam pelo menos ler e escrever, valor muito próximo ao observado neste trabalho (65,9%), e que em relação ao Censo de 1991 ocorreu crescimento de 16,1%, ainda existem cerca de 5,1 milhões de idosos analfabetos no Brasil. No universo investigado no presente estudo, 34,1% estão incluídos nesta categoria.

Os índices são ainda altos e problemáticos, uma vez que existem estudos epidemiológicos que mostram que o analfabetismo ou a baixa escolaridade estão fortemente associados com indicadores de morbidade e dependência em idosos. Estudo transversal conduzido por Rosa *et al.*¹⁴ em São Paulo, no ano de 1989, avaliando a capacidade funcional através da escala de atividades de vida diária pessoal e instrumental em 964 idosos, descreveu que idosos com nível mais baixo de escola-

rização (apenas lê e escreve/analfabeto) apresentaram cinco vezes mais chance de ter dependência moderada a grave.

Nos indicadores de atenção à saúde, morbilidades e autonomia, quando comparamos os resultados, aproximadamente 32% das mulheres idosas incluídas no estudo “Idosos Brasileiros” relataram fazer exame de mama pelo menos uma vez ao ano, freqüência muito próxima à observada no presente estudo (35,6%). Já o relato de imunização também mostrou freqüência muito próxima entre o observado em nossa amostra (74%) e a da Região Norte (75%), sendo maior que a do Brasil como um todo (71%).

A prevalência auto-relatada de algumas morbilidades também foi comparada entre os resultados aqui obtidos e os descritos no estudo “Idosos do Brasil”.^{12,13} Tal comparação é apresentada na figura 3.

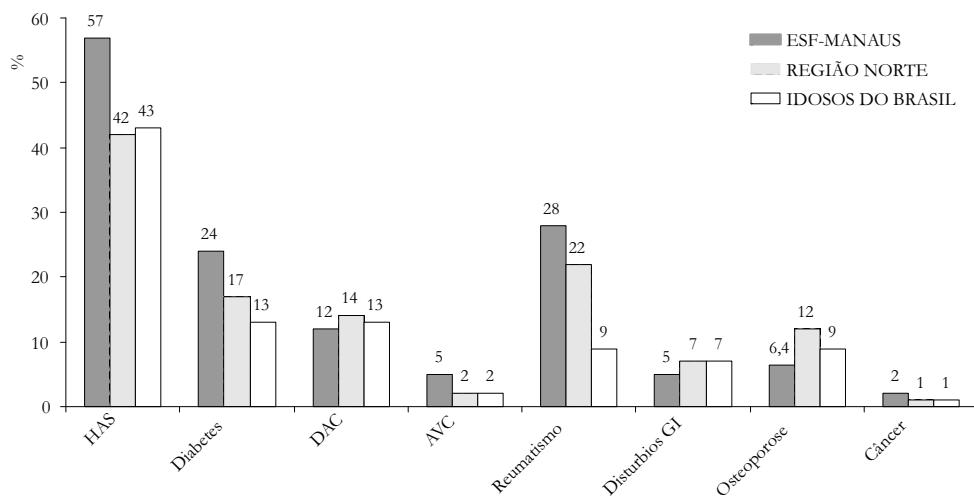


Figura 3 - Comparação da prevalência de morbilidades auto-relatadas pelos idosos participantes deste estudo e do estudo “Idosos do Brasil” realizado pelo SESC e Fundação Perseu Abramo (2007)¹² com uma amostra probabilística de idosos brasileiros das diferentes macro-regiões do País.

Os resultados mostram um perfil muito próximo entre as duas amostras, com exceção da hipertensão arterial sistêmica e diabetes, que parece ser maior nos idosos aqui analisados. Estas diferenças podem resultar de: (1) um viés de seleção dos indivíduos que acabaram sendo inseridos no ESF-SUS por já estarem sendo atendidos pela rede pública de saúde; (2) ou também por terem sido diagnosticados por ocasião desta inserção. Isto ocorre porque muitos portadores, tanto de hipertensão quanto de diabetes, muitas vezes não têm conhecimento do seu estado de saúde, já que tais morbidades nos estados iniciais não apresentam sintomatologia clínica clara. Deste modo, a comparação entre amostras da população como um todo e amostras da população atendida pela rede pública, institucionalizada ou pertencente a serviços de saúde, pode apresentar diferenças importantes na prevalência de tais morbidades. Mesmo assim, na Região Norte como um todo, o *diabetes mellitus* apresentou prevalência 5% maior do que outras regiões brasileiras, fato que deve receber atenção do serviço público de saúde no sentido de entender suas causas e desenvolver mecanismos de prevenção primária desta doença que possui alta carga de morbi-mortalidade.

Estudo sobre a prevalência do *diabetes mellitus* realizado pela Coordenação Geral de Agravos e Doenças Não-transmissíveis da Secretaria de Vigilância da Saúde do Ministério da Saúde (2002-2003)¹⁵ relatou que, em Manaus, 44,1% da população entre 25 a 39 anos, 76,3% da população entre 40 a 59 anos e 82,4% da população entre 60 anos ou mais

referiram ter realizado exame para medir o açúcar no sangue ou diagnosticar diabetes. Manaus também foi a capital que apresentou maior prevalência de diagnóstico clínico do diabetes em relação às outras 14 capitais e ao distrito federal. No caso, a prevalência de idosos diabéticos (> 60 anos) foi de 8,9% (6,5-11,4). O estudo também mostrou que indivíduos com baixa escolaridade eram mais afetados pela doença (16,7% em sujeitos com o ensino fundamental incompleto e 3,7% nos sujeitos com ensino fundamental completo ou mais). Uma vez que a maioria dos idosos aqui investigados possui baixa escolaridade, a alta prevalência de diabetes observada nesta investigação é explicável.

Estudo do tipo inquérito domiciliar no município de Uberaba, comparando as condições de saúde de idosos diabéticos, foi realizado entre dezembro de 2005 a fevereiro de 2006 e incluiu 417 idosos. Os resultados mostraram que a maioria dos idosos portadores da doença tinha de 60 a 70 anos de idade, era do sexo feminino, fazia uso de medicamentos e apresentava os seguintes problemas associados: hipertensão, problemas de visão e de coluna. Além disso, as mulheres diabéticas percebiam sua saúde como má ou péssima e referiam o custo dos medicamentos como o principal problema para sua aquisição.¹⁶ Um estudo complementar no Projeto Idoso da Floresta, comparando a prevalência do *diabetes mellitus* entre homens e mulheres, morbidades associadas e o impacto na qualidade de vida, seria de grande relevância para o ESF-SUS, a fim de caracterizar este subgrupo populacional altamente suscetível à fragilidade.¹⁷

Os autores do estudo conduzido em Uberaba também salientaram a importância de se estabelecer programas de prevenção secundária envolvendo educação em saúde, como o incentivo aos cuidados pessoais, a realização de atividade física moderada e com início gradativo, a ingestão de líquidos; a manutenção, em acesso fácil, de carboidrato de rápida absorção para casos de hiperglicemia, o uso de calçados e meias adequados e o auto-exame dos pés.

A ocorrência de polimorbidades e de idosos autônomos/dependentes também apresentou resultados que merecem consideração especial. Ainda que o conceito de capacidade funcional guarde grande complexidade, na prática ele reflete o quanto o idoso é capaz ou incapaz de executar tarefas cotidianas de modo independente. Ou seja, a incapacidade funcional é definida como a dificuldade, devido a uma deficiência, para realizar atividades típicas e pessoalmente desejadas pela sociedade.¹⁸

No estudo “Idosos do Brasil”,^{12,13} a maioria relatou possuir pelo menos uma morbidade crônica (81%), prevalência esta muito próxima à verificada neste estudo (86%). Estudo conduzido em uma área de abrangência da Estratégia de Saúde da Família de um município do norte do Paraná avaliou estas duas variáveis em 86 idosos com 75 anos ou mais. O estudo mostrou que 77,9% dos idosos eram independentes, ainda que 76,7% apresentassem co-morbidades.¹⁹ Outra investigação realizada em 523 idosos de baixa renda do município de São Carlos-SP, cadastrados na Estratégia de Saúde da Família, des-

creveu que 72% eram independentes e 77% possuíam de uma a cinco enfermidades.²⁰

Silvestre & Costa Neto,²¹ na publicação “Abordagem do idoso em programas de saúde da família”, fizeram uma síntese das principais características e demandas básicas associadas à atenção básica da saúde do idoso. Os autores apresentaram prevalências incluindo a de multipatologias, estimadas em 10%, como observado no presente estudo. A prevalência de hospitalizações também foi similar à aqui descrita (os autores relatam 16% de hospitalizações).

Em síntese, ainda que a revisão de todos os estudos sobre o perfil de saúde e autonomia do idoso, bem como das morbidades e outros indicadores relacionados, não tenha sido esgotada neste artigo, o conjunto geral dos resultados mostra padrões de prevalência relativamente similares a outros estudos. É claro que o principal fator limitante nestas comparações diz respeito aos delineamentos metodológicos *per se* e também ao universo da pesquisa, que no caso desta investigação está concentrada no idoso que freqüenta o ESF-SUS de Manaus-AM.

“O aumento dos idosos na população implica, em termos de utilização de serviços de saúde, maior número de problemas de longa duração, que frequentemente exigem intervenções custosas, envolvendo tecnologia complexa para um cuidado adequado”.⁷ Em síntese, “qualquer que seja o indicador de saúde analisado, haverá uma proporção maior de agravo e procedimentos médicos entre aqueles de mais de 60 anos (...).”²² Nestes termos, conhecer a “epidemiologia do

idoso” no local da rede básica de saúde é de grande relevância, uma vez que tal conhecimento é importante para se estabelecer programas de prevenção e de assistência o mais realísticos e efetivos possível.

É claro que são necessárias análises adicionais, considerando-se, por exemplo, a influência da idade, do sexo e de outros fatores socioeconômicos e culturais associados à prevalência das morbidades, disfunções e dependência dos idosos. Adicionalmente, é fundamental a investigação de indicadores da qualidade de vida dessa população. Por este motivo, outra limitação do presente estudo é ainda não realizar análises estratificadas por sexo, idade, condição socioeconômica e cultural. Tais análises serão aprofundadas em estudos complementares futuros.

Em relação à segunda abordagem a ser aqui discutida, que versa sobre o significado e o impacto das diferenças observadas entre os distritos de saúde na saúde pública do idoso de Manaus, é importante tecer alguns comentários. Analisando-se os resultados encontrados, podemos dizer que os idosos não apresentaram um perfil homogêneo nos quatro distritos de saúde do município. Na comparação inicial, como era de se esperar, existiram variações socioeconômicas e culturais entre as diferentes zonas geográficas de Manaus. No estudo, a zona leste foi identificada como a que apresenta maior freqüência de idosos solteiros, maior número de idosos com renda muito baixa, com menor educação e com menos assistência externa (auxílios).

Estas condições podem ser explicadas pela origem histórica da zona leste, que surgiu no final da década de 70 com a ocupação de ribeirinhos, moradores de outras cidades e da periferia, apresentando grandes conflitos fundiários nas décadas passadas. Apesar da sua origem, a ocupação da zona leste é diversa, possuindo hoje bairros pobres e ricos. É a região de Manaus que apresenta maior centro comercial da cidade, além de ser a mais populosa e possuir o maior colégio eleitoral do Amazonas e da Amazônia. É na zona leste que se concentram alguns dos bairros mais populosos da cidade. Ao mesmo tempo, possui o maior hospital estadual, o Pronto-Socorro João Lúcio Pereira Machado, que atende às principais urgências do Amazonas, e também o Pronto-Socorro da Zona Leste Platão Araújo e a Maternidade Ana Braga.

Por outro lado, o distrito de saúde da zona sul foi o que apresentou o melhor conjunto de indicadores socioculturais e econômicos. A zona sul concentra a grande maioria dos bairros antigos de Manaus, sendo que muitos são menos povoados. Neste local se encontram as fábricas e o distrito industrial. Alguns bairros, como Educandos e Aparecida, possuem bons índices sociais, se comparados a outros bairros do município, sendo seu maior problema os índices altos de poluição em seus igarapés e lagoas. Também abriga o bairro Cachoeirinha, considerado um dos mais seguros para se viver e que também possui condições sociais e um bom sistema de transporte coletivo. Por outro lado, o distrito de saúde da zona sul também possui bairros com problemas sociais e falta de segurança, como é o caso do bairro Colônia Oliveira Machado.

Apesar destas diferenças socioeconômicas e culturais que influenciam a saúde e a qualidade de vida do idoso, a prevalência de idosos independentes e dependentes foi similar em todos os distritos, enquanto que os indicadores de saúde necessariamente não foram piores na zona leste em relação às demais zonas. Deste modo, as diferenças observadas entre as regiões precisam ser avaliadas possivelmente sob o olhar dos profissionais que atendem o ESF-SUS da região, a fim de se estabelecer ações efetivas associadas aos resultados obtidos. Estudos adicionais estratificando sexo, idade, perfil socioeconômico e cultural dos indicadores que apresentaram resultados diferenciados segundo o distrito de saúde deverão ser feitos com o intuito de se identificar os subgrupos populacionais mais fragilizados e se estabelecer ações preventivas mais eficazes e baseadas na realidade local.

Adicionalmente, os resultados obtidos servem como referência que permitirá uma análise prospectiva das ações do ESF-SUS de Manaus-AM no atendimento dos idosos. É claro que muitos percalços existirão se considerarmos que “*pelo fato de lidarmos com um grupo etário que tem crescido muito em anos recentes, existe uma enorme carência de profissionais treinados, com formação específica e cursos reconhecidos pela qualidade acadêmica.*”²² E a fim de atender às demandas existentes, foram implantadas estratégias de formação de recursos humanos dos serviços municipal e estadual de saúde de Manaus junto à Universidade Aberta da Terceira Idade da Universidade do Estado do Amazonas (UnATI-UEA). Estima-se que a formação deste quadro profissional tenha impacto significativo e profundo no cuidado do idoso.

Além do mais, a formação desses recursos humanos vai ao encontro do referencial de atenção preconizado pela Estratégia de Saúde da Família. No contexto da ESF-SUS, “*destaca-se o trabalho dos profissionais de saúde voltado para a assistência integral e contínua de todos os membros das famílias vinculadas, em cada uma das fases do seu ciclo de vida, sem perder de vista seu contexto familiar e social.*”²¹ Em relação à promoção de saúde do idoso, é de suma importância a capacidade da equipe de saúde de identificar fatores determinantes na qualidade de vida, no seu contexto familiar e social, para além dos cuidados e controle das morbidades e disfunções.

Em síntese, o estudo aqui descrito apresenta indicadores gerais de saúde dos idosos inseridos no ESF-SUS do município de Manaus-AM. Os resultados sugerem que o perfil socioeconômico e cultural, bem como da prevalência de morbidades e dependência, são aproximadamente similares a de outros locais do país. Entretanto, existem variações importantes entre os quatro distritos de saúde do município de Manaus que devem ser consideradas na construção do perfil epidemiológico do idoso e nas estratégias de atenção associadas a este grupo etário e mais bem analisadas em estudos complementares que estratifiquem a amostra por sexo, idade e perfil socioeconômico e cultural.

NOTAS

^a Autor principal do Projeto Idoso da Floresta. Doutor. E-mail: eer@vivax.com.br

^c Colaboradora no delineamento, na coleta das informações e na discussão dos resultados. Especialista. E-mail: edneia@vivax.com.br

- a Universidade Aberta da Terceira Idade, Universidade Estadual do Amazonas
Av. Djalma Batista, 2470. 69050-900 - Manaus, AM, Brasil
- b Colaborador no delineamento do estudo, organização e revisão final do manuscrito. Doutor. E-mail: veras@uerj.br
- c Colaboradora na revisão teórica e final do manuscrito. Doutor. E-mail: celpcaldas@hotmail.com
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Aberta da Terceira Idade - UnATI, Rua São Francisco Xavier, 524, 10º andar. 20559-900 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil
- d Colaboradora no delineamento do estudo, organização do instrumento de avaliação do idoso, e na revisão final do manuscrito. Mestre. E-mail: karin_viegas@puers.br
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Enfermagem Nutrição e Fisioterapia, Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica. Av. Ipiranga, 6681 Prédio 12. 90619-900 - Porto Alegre, RS, Brasil
- e Colaboradora na organização do banco de dados, análise estatística dos resultados e redação do manuscrito). Doutor. Email: bebelugalde@hotmail.com
- f Colaboradora no delineamento, análise dos dados e redação do manuscrito. Doutor. E-mail: ibmcruz@hotmail.com
Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Biogenômica, Departamento de Morfologia, Centro de Ciências da Saúde.
Av. Roraima 1000, Prédio 19, Sala 3126. 97105-900 - Santa Maria, RS, Brasil

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os alunos do Curso de Especialização em Gerontologia da Universidade Aberta da Terceira Idade da Universidade do Estado do Amazonas (UnATI-UEA), bem como aos funcionários da UnATI-UEA, pelo auxílio na coleta dos dados e na logística de execução do projeto.

REFERÊNCIAS

1. Política Nacional do Idoso. Lei no 8.842, de 4 de janeiro de 1994. [acesso em: 2008 ago 10]. Disponível em: URL: http://www.cress-se.org.br/pdfs/legislacao_idoso_8842.pdf
2. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Síntese de indicadores populacionais, 2006. Rio de Janeiro: IBGE. (2006). [acesso 2009 ago 10] Disponível em: URL: <http://www.ibge.gov.br/>
3. Veras RP. Fórum. Envelhecimento populacional e as informações de saúde do PNAD: demandas e desafios contemporâneos. Cad Saúde Pública 2007, 23: 2463-66.
4. Gottlieb MGV, Schneider RH, Carvalho D, Cruz IBM. Aspectos genéticos do envelhecimento e doenças associadas. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia 2007 10: 273-83.
5. Motta LB, Aguiar AC. Novas competências profissionais em saúde e o envelhecimento populacional brasileiro; integralidade, interdisciplinariedade e intersetorialidade. Ciência Saúde Coletiva 2007, 12: 363-72.
6. Silvestre JA. Capacitação em saúde do idoso. Brasília, DF: Ministério da Saúde. 1999.
7. Veras RP et al. A assistência suplementar de saúde e seus projetos de cuidado para com o idoso. Ciência Saúde Coletiva 2008, 13: 119-26.
8. Lima-Costa MF, Veras RP. Saúde pública e envelhecimento. Cad Saúde Pública 2008, 19:
9. Souza HM. Saúde da Família: desafios e conquistas. In: Negri B, Viana AL, (organizadores). O Sistema Único de Saúde em dez anos de desafios. São Paulo: Sociedade Brasileira de Vigilância em Medicamentos / Centro de Estudos Augusto Leopoldo Ayrosa Galvão; 2002. p. 221-40.

10. Escorel S, Giovanella L, Mendonça MHM, Senna MCM. O Programa de Saúde da Família e a construção de um novo modelo para a atenção básica no Brasil. *Rev Panam Salud Publica* 2007, 21: 164-76.
11. Araújo F, Ribeiro JLP, Oliveira A, Pinto C. Validação do Índice de Barthel numa amostra de idosos não institucionalizados. [acesso em: 2008 ago 10]. Disponível em: URL: http://www.ensp.unl.pt/dispositivos-de-apoio/cdi/cdi/sector-de-publicacoes/revista/2000-2008/pdfs/05_02_2007.pdf
12. Fundação Perseu Abramo. Idosos no Brasil : Vivências, desafios e expectativas na 3ª idade. [acesso em: 2008 ago 10]. Disponível em: URL: <http://www2.fpa.org.br/portal/modules/news/index.php?storytopic=1642>
13. Neri AL. Idosos no Brasil: vivências, desafios e expectativas na terceira idade. São Paulo: SESC SP; 2007. 288p.
14. Rosa TEC, Benicio MHD, Latorre MRDO. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Rev Saude Publica* 2003, 37: 40-8.
15. Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Inquérito domiciliar sobre comportamento de riscos e agravos não transmissíveis. Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003. [acesso em: 2008 ago 10]. Disponível em: URL: <http://www.inca.gov.br/inquerito/docs/diabete.pdf>
16. Tavares DMS, Pereira GA, Iwamoto HH, Miranzzi SSC, Rodrigues LR, Machado ARM. Incapacidade Funcional entre idosos residentes em um município do interior de Minas Gerais. Texto & contexto enfermagem / UFSC 2007, 16: 32-9.
17. Saydah SH, Eberhardt MS, Loria CM, Brancati FL. Age and burden of death attributable to diabetes in the United States. *Am J Epidemiol* 2002, 156: 714-9.
18. Verbrugge LM, Jette AM. The disablement process. *Soc Sci Med* 1994, 38:1-14.
19. Farinasso ALC, Marques S, Rodrigues RAP, Hass VJ. Capacidade funcional e morbidades referidas de idosos em uma área de abrangência do PSF. *Rev Gaucha Enferm* 2006, 27: 45-52.
20. Feliciano AB, Moares AS, Freitas ICM. O perfil do idoso de baixa renda no Município de São Carlos, São Paulo, Brasil: um estudo epidemiológico. *Cad Saude Publica* 2004, 20:1575-85.
21. Silvestre JA, Costa Neto MM. Abordagem do idoso em programas de saúde da família. *Cad Saude Publica* 2003; 19: 839-47.
22. Veras RP. Em busca de uma assistência adequada à saúde do idoso: revisão da literatura e aplicação de instrumentos de detecção precoce e de previsibilidade de agravos. *Cad Saude Publica* 2003, 19:705-15.

Recebido: 04/9/2008

Aprovado: 30/9/2008

Anexo

2.- Maia Ribeiro EA, Ribeiro EE, Viegas K, Teixeira F, dos Santos Montagner GF, Mota KM, Barbisan F, da Cruz IB, de Paz JA. Functional, balance and health determinants of falls in a free living community mazon riparian elderly ***Arch Gerontol Geriatr. 2013; 56:350-7.***



Aspects of the health of Brazilian elderly living in a riverine municipality of Amazon rainforest

Euler Esteves Ribeiro¹, Ednéa Aguiar Maia Ribeiro¹, Elorídes Brito¹, Karin Viegas², Terezinha da Silva¹, Kenny Márcia Mota¹, Maria Izabel de Ugalde Marque da Rocha², Caroline Belló², Greice Feyh dos Santos Montagner², Maria Fernanda Mânicá-Cattani², Lucas Trindade³, Thaís Doeler Algarve², Ivana Beatrice Mânicá da Cruz^{1,2*}

ABSTRACT

Objective: The Amazon region presents a large ethno-cultural and social diversity that can help us to understand the aging phenomenon. Unfortunately, research of gerontology issues in the Amazon is virtually nonexistent. In this context, we implemented the Elderly Rainforest Project (ERP) to investigate gene-environmental variables on aging and age-related diseases in the Amazon rainforest. Here we describe the comparison of health indicators between elderly living in riverbanks (Riverine population, Maués - AM) and elderly in urbanized region (Manaus-AM). **Methods:** a cross-sectional study was performed to compare the health indicators of two elderly populations: Manaus and Maués in subjects selected from Brazilian free public health care

RESUMO

Objetivo: A região Amazônica apresenta uma grande diversidade etno-cultural e social que pode nos ajudar a compreender o fenômeno do envelhecimento. Infelizmente, pesquisas em gerontologia na Amazônia são praticamente inexistentes. Neste contexto, foi implantado o Projeto Idoso da Floresta (Elderly Rainforest Project - ERP) para investigar variáveis genético-ambientais no envelhecimento e doenças relacionadas à idade na floresta amazônica. Neste estudo, descrevemos a comparação dos indicadores de saúde entre idosos vivendo nas margens dos rios (população ribeirinha) e idosos vivendo em zonas urbanizadas (Manaus - AM). **Métodos:** foi realizado um estudo transversal para comparar os indicadores de saúde de duas populações de idosos: Manaus e Maués, os

¹ Universidade Aberta da Terceira Idade, Universidade do Estado do Amazonas.

² Laboratório de Biogenômica, Departamento de Morfologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Maria.

³ Tokyo Metropolitan University.

* Corresponding author: ibmcruz@hotmail.com

program (ESF-SUS). Manaus was choosing as Amazonas larger urban area. Maués has a large area, and the riverine native habitants live in 175 river villages spread throughout a 39,988-km² area along the rivers. The elderly of both populations were probabilistically selected from the Brazilian public health care program. **Results:** The study included 3,314 subjects aged 60 and older (1,805 Riverine and 1,509 Manaus older adults). We observed a greater number of older individuals (>80 years) and a lower prevalence of obesity, type II diabetes, hypertension, and cardiovascular diseases in the Riverine elderly as compared to the Manaus elderly. **Conclusion:** Despite the poorer socioeconomic profile and reduced access to reliable healthcare for the Riverine elderly as opposed to those who live in Manaus, it seems that the epidemiological profile is not dramatically affected by these conditions. Most likely, lifestyle variables have a beneficial influence on the health of the Riverine elderly.

Key-Words: Rainforest aging, elderly, health community, geriatric morbidities

RAGG® Todos os direitos reservados



RAGG® All rights reserved

indivíduos foram selecionados da estratégia de saúde da família (ESF-SUS). Manaus foi escolhida por ter a maior área urbana do Amazonas. O município de Maués possui uma grande área, e os habitantes ribeirinhos nativos vivem em 175 vilarejos ribeirinhos espalhados numa área de 39,988km² ao longo dos rios. Os idosos inseridos na Estratégia de Saúde da Família (ESF-SUS) das duas populações foram escolhidos aleatoriamente. **Resultados:** O estudo incluiu 3.314 indivíduos com 60 anos ou mais (1.805 idosos ribeirinhos e 1.509 idosos de Manaus). Observamos um número maior de idosos longevos (>80 anos) e uma menor prevalência de obesidade, diabetes tipo II, hipertensão e doenças cardiovasculares nos idosos ribeirinhos quando comparados aos de Manaus. **Conclusão:** Apesar do perfil socioeconômico mais pobre e reduzido acesso aos cuidados de saúde de confiança dos idosos ribeirinhos, em oposição àqueles que vivem em Manaus, parece que o perfil epidemiológico não é dramaticamente afetado por essas condições. Muito provavelmente, as variáveis do estilo de vida têm uma influência benéfica sobre a saúde dos idosos ribeirinhos.

Palavras-chave: envelhecimento na floresta, idosos, saúde comunitária, morbidades geriátricos

Introduction

According to the Global Burden of Disease, estimates for a large number of elderly people who live in countries or regions with low and middle incomes present a higher prevalence of non-communicable diseases. However, disability and disease in elderly people living in areas with little access to healthcare has not been well studied in the Amazon region of Brazil. Some causes of the incipience of elderly epidemiological studies in this region are related to the geographical and ecological characteristics of the Amazon area.

The Amazon rainforest, with seven million square kilometers, represents the majority of the forested area within Brazil (60%) and over half of the planet's remaining rainforests. This region comprises the largest and most species-rich tract of tropical rainforest in the world. The population of the Amazon River Basin is estimated at approximately 10 million and is mostly concentrated in urban areas along the river and its main tributaries. A high percentage of the population consists of indigenous or admixed communities settled mainly along the banks of the river (riverine or riparian population) (Whitmore , 1998).

Both, indigenous and riverine populations have an intimate knowledge of natural resources, and their use of the forest in general is non-destructive, although they do alter its structure and composition (IBGE, 2011). The socioeconomic, communal and cultural peculiarities that reflect the geographic and historic characteristics of the region have consequences in the clinical-epidemiological aspects of the major prevalent diseases in this area.

For this reason, we consider the Amazon biodiversity and ethno-cultural sociodiversity as a means to help us to understand some human biological processes, including the aging phenomenon. We describe for the first time a study of the general health status (via self-reported data and that obtained from data records of the Public

Health Service) of riverine elderly who live on the banks of rivers and streams in the Maués municipality compared to elderly living in a highly urbanized Amazon region (Manaus).

Methods

Choice of the study population

The study was performed in the Amazonas State, Brazil. Firstly, we performed an analysis to choose the municipality where the study would be performed. From Brazilian demographic government data, we analyzed the age structure of the municipalities over 29 years (1980 to 2009) using the aging index (AI) comparison, which is sometimes referred to as the elder-child ratio. The analysis was made considering the last three governmental census surveys conducted in 1980, 1991 and 2000 and the population estimates provided in the intervening years. We included in the analysis the estimated population for January 2009, at which time the project was implemented. Cities with populations less than 20,000 inhabitants were excluded from the analysis because the proportional number of elderly was very low. In the first analysis, four cities were selected: Manacapuru, Manaus, Maués and Nova Olinda do Norte. All cities presented a relatively higher aging index (> 0.16) compared to others. Since Manaus is a large city (the capital of Amazonas State), we excluded this city as a representative of the riverine population. Another question considered in selecting the study regions was related to the social accessibility of the population to be investigated. Access to participants is one of the main constraints for the development of a cohort study, aside from cost and the loss of participants over time due to refusal, change of address or emigration. These constraints are particularly important in developing countries, where a lack of follow-up resources is typical. Therefore, our choice of the town of Maués-AM was made considering the feasibility of the study in terms of the co-operation of inhabitants and the availability of facilities for follow-up of the participants.

Another important criterion used to choose the city for research in Amazon riverine elderly was related to economic costs in terms of subject accessibility. To access the participants of our research, we developed collaboration with the Family Health Strategy of the Brazilian Unified Health System (ESF-SUS), the Brazilian free public health care program. The ESF-SUS was created to ensure all Brazilians universal, integral, and equal access to health promotion, prevention, treatment and rehabilitation of diseases. The SUS is based on a ranked service network and ensures broad social control through family health teams. Within the context of public social security policies, it has a decentralized structure, with each governmental level having its own management mechanism but acting in an integrated manner (Brazilian National Health System , 2010). Each team of health is comprised of a physician, a nurse, a nursing assistant, and five or six community health workers. The ESF-SUS is implemented in 62 cities of Amazonas State, including 498 boards of health and 6.083 health communitarian agents. In the city of Maués, 92% of the population is under the care of the ESF-SUS Program. During the study period (2009), Maués had an elderly population of 6.43%. The frequency of elderly $>$ 80 years old was 1%, whereas in Manaus and many other Amazonas cities, this frequency was lower (0.5%) (IBGE, 2011).

Maués Baseline Characteristics

Maués is geographically located in the middle of the Amazon region (Figure 1), was founded in 1798 by Portuguese people and, in 1896, became a municipality. Maués's headquarters is located on the right bank of the Maués-Açu River (Table 1). The primary agricultural resource of Maués is guaraná (*Paullinia cupana*), the production of which was initially established by the native Sateré-Maués people who now live in a native indigenous reservation located in Maués city.

Besides the Sateré-Maués natives who first colonized area, the region is currently inhabited by riverine people named Caboclos. The Amazonian "non-urban" societies can to be categorized in three groups: indigenous

societies, traditional farmers and caboclos (Adams, 2006). Caboclos are a Portuguese-speaking mestizo people thought of as a 'quasi-ethnic' group and recognized as the historical peasantry of the Amazon (Antoinnette, 2006). The group known as peasants is defined in a variety of ways and in the Brazilian Amazon 'peasants and peasantry are inherently problematic terms. The Caboclo culture can be traced back about 300 years, originating as a disenfranchised Native Amerindian population. This group occupied the depopulated floodplains after the ravages of disease brought on by the arrival of Europeans. The native peoples mixed with European settlers, primarily Portuguese, and adopted a form of social organization that reflected their Amerindian and European ancestors (Krieger et al., 1965). Locally, Caboclos are referred to as ribeirinhos (riverine, river-side dwellers). Genetically, the Caboclos living in Maués probably have a similar ethnic contribution, as described by Ferreira et al. (2002) to other western riverine Amazonian populations.

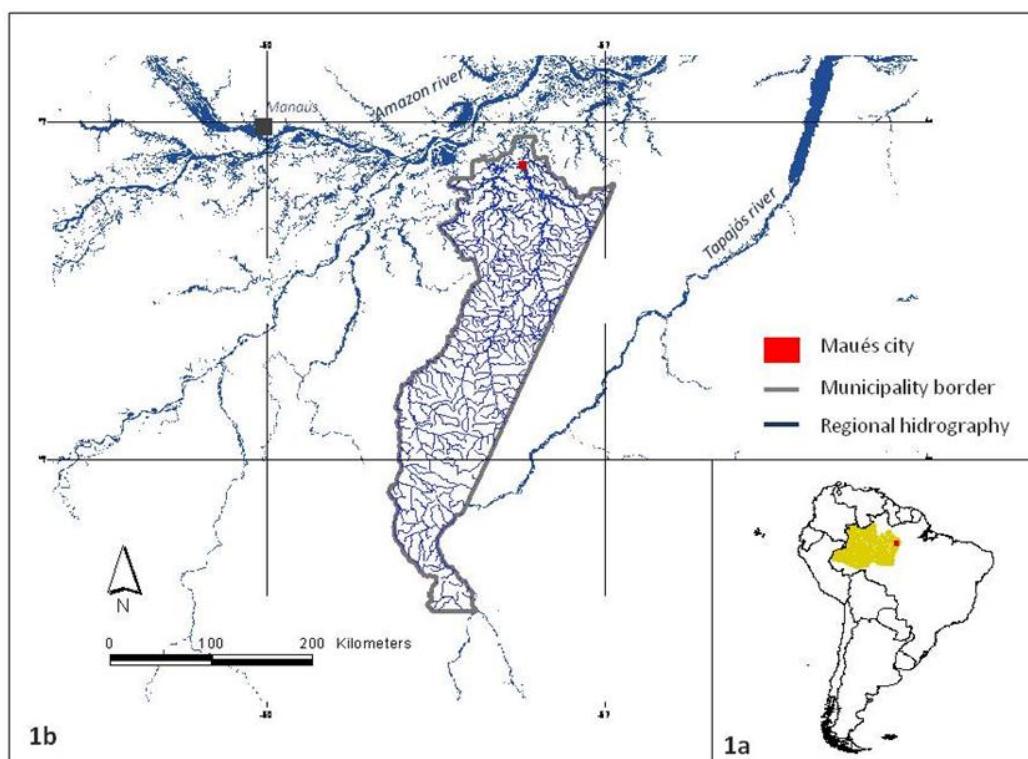


Figure 1. Maués, Amazonas- Brazil. 1a- Maués geographic localization in Brazil and Latin America. 1b - Maués map highlighting the hydrography (rivers) that compose the municipality where they are scattered coastal communities where the elderly reside here investigated.

The contributions of Amerindians, Europeans and Africans to the ethnic composition of the studied populations were 0.44 ± 0.064 , 0.35 ± 0.069 and 0.21 ± 0.046 frequencies, respectively.

Manaus baseline characteristics

To perform this study we compared the Maués elderly with a Manaus sample population that was previously investigated by Ribeiro and collaborators (2008). Briefly, was performed a two-stage epidemiologic study conducted as follows: (1st) selection of basic health units (UBS) as unit selection; (2nd) elderly selection as randomized sample unit from each UBS. From Municipal Health Secretariat in 2009 there are 171 ESF-SUS teams in Manaus covering 41% population. In this period, there were 675.105 peoples in Manaus including 33.080 elderly with ≥ 60 years old. In the moment of the study just 169 health units were working. In the first stage the ESF-SUS health units were selected as the basic unit selection. These units are distributed in four Manaus

geographic regions. As described in Maués the health agents were chosen as the "early unit selection". In the second stage, the elderly was considered as amostral unit and was randomly chosen from the families' attendant by each health agent. All data were collected in the elderly residence.

Community approach and ethical issues

The investigation strategy to approach the community and to perform the first analysis of the Maués elderly population was comprised of the following steps (1) We contacted the Municipal Health Department of Maués and the ESF-SUS Amazonas State for organization of research (2) An anthropological pilot study of the health and social characteristics of the Maués elderly was performed to organize the structured interview according to the linguistic and cultural structure of that region, which differs from that of southern and southeastern Brazilian regions (subjects from both urban and riverine-rural regions were interviewed) (3) We validated a structured interview by the application of the survey to 100 seniors participating in the Elderly Community Centre of Maués (4) Health communitarian ESF-SUS workers were trained to apply the research instrument. At the time of the study, there were 154 trained health workers. The training was coordinated by a nurse professional who was a specialist in gerontology (5); The structured interview was implemented and applied by the health team (6); Data were collected and analyzed. The project was approved by the Ethical Committee of the Universidade do Estado do Amazonas (Process number: 807/04). Since the vast majority of older people were illiterate, oral consent or fingerprinting was obtained for their participation in the study after the consent form was read to each participant by the researchers.

Study design and baseline survey questionnaire

The baseline survey questionnaire consisted of general and simplified questions to gather self-reported data from the elderly, including (1) social and demographic characteristics; (2) self-reported health conditions including the presence of hypertension, type 2 diabetes mellitus, obesity, coronary diseases, stroke, cancer and rheumatic diseases; (3) annual immunizations; (4) and falls and fractures within the past six months. The health data self-report approach has been well documented as a reliable predictor of functional disability and mortality in aged populations (Sun et al., 2007).

The interviews lasted about 90 minutes and were carried out in the participants' homes. Each interview was completed in one or two visits (within a one-week period) depending on the respondent's need for rest. When a respondent was unable to participate because of cognitive deficit or for some other health or social reason, an appropriate proxy was used. Proxies were identified in relation to age, gender, schooling and relationship to respondent. They were not asked questions that required personal judgments, such as psychosocial well-being and mental health.

Since Manaus is a very large city, the elderly socioeconomic, cultural and health status variables were compared with those of elderly selected from a two-stage epidemiologic study conducted as follows: (1) selection of basic health units (UBS) as unit selection; and (2) elderly selection as randomized sample units from each UBS. We chose to use the elderly living in Manaus, Amazonas, because previous population studies indicated that these elderly have an epidemiological profile similar to that of both developing countries and developed countries (Roriz-Cruz et al., 2008).

Analysis of indicators of credibility of self-reported information

As we did not find any previously reported studies with similar approaches in the riverine elderly, and the socioeconomic and cultural (educational) conditions of this population are very low, a complementary investigation was performed to assess whether if the self-reported health information was accurate. We asked that elderly self-report the occurrence of hospitalizations within the past year as well as the main cause of each hospital stay. Furthermore, we analyzed the correlation between the self-reported information and the information available both from Maués hospitals and official data from the Ministry of Health. The responses of

the elderly concerning the main causes of hospitalization were analyzed and grouped by International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems – ICD-10 (WHO,2010). The methodology used was similar to that described by Barber et al (2010).

Statistical analysis

All analyses were completed using the statistical package for social studies (SPSS) version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Chi-squared tests and t-tests were conducted to examine differences in the sociodemographic and clinical characteristics of the Maués and Manaus elderly groups. Multivariate logistic regression analysis (Backward Wald method) was used to investigate the adjusted odds of having any disability and/or specific chronic diseases, adjusting for sex and age. All variables that showed univariate statistical significance were included in the logistic regression test. All significance levels were two-tailed. The self-reported causes of hospitalization and medical record data were correlated using Spearman's rho non-parametric correlation. The alpha value considered was $p \leq 0.05$.

Results

The sample consisted of 3,314 subjects aged 60 and older, with 1,805 riverine (male/female= 937/869) and 1,509 Manaus (male/female= 698/807) elderly participants. The riverine elderly studied here represented 61% of Maués elderly population. Baseline characteristic comparisons for the two populations are presented in Table 2.

The mean age of the riverine older adults was 72.9 ± 8.6 years old, and the mean age of the Manaus older adults was 71.9 ± 7.8 ($p=0.03$). We observed a higher prevalence of older individuals ($n=331$, 18.1%) in Maués compared to than Manaus ($n=218$, 14.5%) ($p=0.004$). A lower level of migration from Maués compared to Manaus was found because 1,359 subjects enrolled in the study were born in Maués (75.3%) or neighboring cities ($n=347$, 19.2), representing 94.5% of sample. The prevalence of married individuals was higher in Manaus than Maués, whereas the rate of illiteracy in the elderly was higher in Maués.

The prevalence of diseases was compared between the two elderly groups, and the data are shown in Table 3. Males and females riverine subjects presented lower prevalence of hypertension, type 2 diabetes, obesity, rheumatism, neoplasia and coronary diseases than elderly living in Manaus. The stroke prevalence was similar between females living in Maués and Manaus.

However, the riverine elderly presented a higher prevalence of falls and fractures than elderly in the urbanized area. The prevalence of falls was also compared between riverine elderly living near Maués headquarters and those in rural riverine communities, but no significant difference was observed between these riverine groups ($p=0.618$).

From these results, considering that falls and fractures have an important impact on the health and autonomy of older adults, a multivariate complementary analysis was performed to compare the elderly with and without a history of falls and fractures. As shown in Table 4, the causes associated with falls and fractures were different between the elderly populations. The riverine elderly presented a significant association between falls and ages ≥ 75 years old and obesity ($> 30 \text{ kg/m}^2$). The elderly living in Manaus presented a significant association between falls and gender (females presented more risk to fall than males) as well as stroke.

As we observed a higher number of older individuals (≥ 80 years old) in the Maués population, an additional analysis was performed to compare the health statuses of these individuals between the two elderly samples investigated here. The only difference observed between older and younger elderly from Maués was the prevalence of obesity. The older elderly presented a lower prevalence of

obesity (n=13, 3.9%) than younger elderly (n=108, 7.3%) ($p=0.026$). Other variables were similar between age groups in the Maués sample. The older elderly living in Manaus presented similar prevalence of morbidities compared to the younger elderly.

The health status comparison between the older elderly living in Maués and Manaus showed a higher prevalence of diabetes ($p<0.0001$), obesity ($p<0.0001$), stroke ($p=0.005$), coronary diseases ($p<0.0001$) and rheumatism ($p=0.005$) in the older elderly from Manaus.

In Maués, 157 elderly reported hospitalization within the past year, and 140 (87%) also reported the main cause of the hospital stay. The remaining 17 did not answer or said they did not know the cause of hospitalization. The cause of hospitalization was used to check the credibility of the self-reported health information.

The Table 5 shows the comparison between cause of hospitalization self-reported by elderly and hospital medical records. From official medical records data the hospitalization of five elderly were classified according to the ICD, Chapter XV (symptoms, signs and abnormal clinical and laboratory findings, not classified elsewhere). Therefore, only 12 (7.6%) elderly did not truly know the cause of their hospital stay.

We found a significant and strong correlation between hospitalization causes self-reported by elderly and the hospitalization causes as described in medical records ($r^2= 0.89$, $p=0.001$).

However, we observed that this correlation varied according to the group of diseases. One elderly individual was hospitalized for anemia, which is a disease classified in Chapter III (diseases of the blood and blood-forming organs). This individual also reported causes of certain disorders involving the immune mechanisms.

Six elderly individuals were hospitalized for diabetes mellitus complications (Chapter IV - endocrine, nutritional and metabolic diseases) and reported diabetes to be the main causes of the hospitalization. All elderly hospitalized for external causes (Chapter XIX - injury, poisoning and certain other consequences of external causes) reported this fact. In this case, three elderly reported snakebite, five subjects reported falls, and four reported having suffered some kind of accident. The elderly who were hospitalized due to diseases of the digestive system (ICD, Chapter XI) also correctly reported this condition.

However, we observed some level of elderly confusion when reporting if the cause of hospitalization was for infectious or respiratory diseases. Medical records showed 8 hospitalizations for diseases grouped in Chapter I, certain infectious and parasitic diseases, and 40 hospitalizations for diseases grouped in Chapter X, - diseases of the respiratory system. In this last group, only 65% elderly gave information that allowed the classification of hospitalization for respiratory problems. It is important to mention that two elderly people were diagnosed with malaria, but no one reported this disease as a cause of hospitalization. Regarding respiratory problems, 98% of elderly presented pneumonia. Hospitalization for diseases of the skin and subcutaneous tissues (Chapter XII) was also difficult to recognize (from seven elderly hospitalized, just two elderly reported the cause correctly) to allow inclusion of these cases in the skin diseases group.

Table 1 Maués, Amazonas-Brazil demographic, socialeconomics, cultural and health indicators

Indicators				
Geographic location	Latitude: -3,38361 Longitude: -57,71861			
Area	39988 Km2			
Population (Governmental Census)	1991	1996	2000	2009*
	30.499	36.527	40.036	45.284
Climate	Tropical hot and humid Min= 22.6°C Max=31.3°C** Media=26.9°C Humidity= 81%			
Acess	Access: rain and air transport			
Distance from Manaus	356 km (rain transport)			
Population distribution (2009)	Urban riverine region: 21.094 Rural riverine: 24.190			
Riverine population geographic distribution	175 communities distributed in river affluents			
Population distribution by ESF-SUS Health Units in urban and riverine-rural areas **	Population	Elderly population	Elderly proportion (%)	
Maués Açu 1	1662	85	5.11	
Limão Grande 1	1110	63	5.68	
Pupunhal	907	53	5.84	
Parauari II	1902	112	5.89	
Maués Miri IV	2224	146	6.56	
Castanhal Baixo V	1679	102	6.20	
Médio Acocuitaua	1853	80	4.32	
Apocaiatua Grande VII	1744	73	4.20	
Parana do Uruariá de Cima VIII	1760	88	5.00	
Parucuni IX	1474	155	10.5	
Lago Grande da Barreira X	1419	69	4.86	
Urupadi XI	1388	60	4.32	
Apocaiatua Miri XII	1972	101	5.12	
Unidade Mista	4245	369	8.69	
Centro de Saúde II	3206	348	10.85	
Ramalho Junior	4107	355	8.64	
Jorge Brito	4565	237	5.19	
Santa Luzia	4822	269	5.58	
Mário Fonseca	3245	174	5.36	
Total	45.284	2.939	6.43	
Demographic density	1 hab/Km ²			
Life expectance in the birth***	68.3 years			
Infant mortality***	35.3/1000 live births			
HDI	0.689			
Health coverage (ESF-SUS)	92% of the population			

* Maués population in January inserted in ESF-SUS ** = Data from ESF-SUS, Maués-Amazonas, Brazil;
 *** = Census 2000; HDI= human development index; ** Means of temperature (minimum and maximum) calculated from 1961 to 1990 period.

Table 2 Sociodemographic Characteristics of Amazonas's Older Adults that lives in Riverine area (Maués) and an industrialized area (Manaus), Brazil.

	Riverine Region n= 1805	Industrialized Region n= 1509	p	
Characteristic				
Age	60 -64 65-74 74-84 > 85	449 (24.9) 666 (36.9) 505 (28.0) 185 (10.2)	273 (18.1) 728 (48.2) 403 (26.7) 105 (7.0)	<0.001
Local of Birth	Maués/ Manaus	1359 (75.3)	896 (59.4)	< 0.001
Marital status	Married Other	885 (49.0) 920 (51.0)	841 (55.9) 664 (44.1)	0.001
Level of education	Illiterate* ≥12 years	1283 (71.1) 99 (5.5)	750 (49.7) 107 (7.1)	<0.001
Own financial income		1040 (57.6)	641 (42.4)	< 0.001

* Elderly that did not know to read and write and elderly that Just sign their names

Table 3 Prevalence morbidities comparison between Amazon' elderly that lives in urbanized and industrialized area (Manaus-AM) and in Riverine communities (in Maués-AM).

Morbidities	Maués	Manaus	p
	N (%)	N (%)	
Hipertension	692 (38,3)	857 (57,1)	<0,0001
Diabetes	144 (8,0)	375 (25,0)	<0,0001
Obesity	121 (6,7)	276 (18,6)	<0,0001
Fall in last 6 months	430 (23,8)	281 (18,7)	<0,0001
Fractures falls-associated	83 (19,3)	32 (11,4)	0,005
Stroke	63 (3,5)	81 (5,4)	0,007
Coronary diseases	18 (1,0)	176 (11,7)	<0.0001
Reumatism	464 (25,7)	312 (48,5)	<0,0001
Neoplasia	27 (1,4)	37 (2,5)	0,001
Hospitalization in last year	157 (8,6)	248 (16,6)	< 0,0001
Infectious and parasitic diseases	404 (22,4)	144 (8,2)	<0,0001
Influenza immunization in last year	873 (48,3)	1103 (73,5)	<0,0001

*Tropical impaludism (malaria) and/or dengue and/or leshimaniose

Diseases of the circulatory system (Chapter IX) were responsible for 19 hospitalizations, and all elderly answered correctly concerning the causes of their hospital stays. However, the specific cardiovascular problem was not identified by all elderly. In general, we observed some confusion between hypertension and heart failure. Diseases of the genitourinary system (Chapter XIV) were the cause of hospitalization for 19 subjects. However, 42% gave information that allowed us to recognize these as genitourinary diseases.

When asked about the cause of hospitalization, some reported only vague symptoms or procedures. Thus, 12 elderly people reported having undergone surgery, and 9 reported symptoms such as fainting, dizziness, sore

and vision problem, among others. The correlation between the causes of hospitalization self-reported by the elderly and described in medical records were independent of sex and age.

Table 4 Multivariate analysis of factors associated to fall self-report in Riverine elderly (Maués) and Urbanized elderly (Manaus) that lives in Amazonas, Brazil.

Variables	Riverine elderly Maués	Urbanized elderly Manaus
	OR (CI95%)	OR (CI95%)
Sex (Women)	1,042 (0,98-1,09)	1,07 (1,03-1,13)
Age (≥ 75 years old)	1,32 (1,06-1,66)	1,01 (0,76-1,34)
Hypertension	1,20 (0,96-1,49)	1,14 (0,87-1,48)
Diabetes type 2	1,03 (0,69-1,53)	0,95 (0,70-1,28)
Obesity	1,51 (1,01-2,25)	1,09 (0,78-1,52)
Stroke	0,83 (0,44-1,53)	1,78 (1,08-2,95)
Coronary disease	1,60 (0,60-4,31)	1,08 (0,73-1,65)
Rheumatism	1,21 (0,95-1,54)	0,97 (0,65-1,44)
Other diseases	1,45 (1,15-1,84)	1,33 (1,31-1,76)

Discussion



We describe here the general health status of elderly living in riverine communities in the from Amazon rainforest compared to the health status of elderly that lives in an urbanized area. This study required a great effort given the difficulties of geographic access to populations of the Amazon rainforest. However, we believe that the study is relevant to understanding the aging process in native conditions observed in isolated or semi-isolated populations such as the Amazon rainforest.

From the results obtained, some questions need to be discussed. The first of these is related to the fact that a higher number of older elderly was found in the riverine population compared to the Manaus. To interpret these findings, it is important to note that the process of human demographic transition in Brazil is complex and presents differences among Brazilian's regions (Carvalho and Wong, 1998; PAHO, 2004). The greater number of older elderly observed in Maués could to be interpreted simply as a demographic process specifically related to migration patterns.

Previous studies have described that rural urban migration at younger age contributes to faster aging in rural Brazilian areas and slower aging in urban areas. Historically, a large number of people from rural Amazon areas and other Brazilian areas have migrated in the last 60 years to Manaus searching for jobs and other opportunities (Murrieta, 2001). Currently, the main Manaus industrial economy is part of the second largest metropolitan area in the Northern Brazil and the twelfth in all of Brazil. As the industrial sector is the largest component of the economy and attracts many workers each year, the constant immigration could be influencing the proportion of elderly people compared to Maués (Denslow, 1988). The constant influx of workers to Manaus could change the proportion of elderly, thereby decreasing the number of older elderly. However, the analysis of age distribution considering all cities of Amazonas found few cities with approximately 1% older elderly individuals (≥ 80 years old), as is the case in Maués city. Most counties have approximately 0.5% of older elderly, including Manaus. Additionally, a large number of elderly investigated here was reported to be born in Maués or neighboring municipalities. For this reason, we cannot exclude the possibility that it is a

phenomenon that goes beyond the demographic questions of migration. However, we need to have caution with question since if it is the trues, Maués Riverine elderly cannot be considered representative of other regions of the Amazon river.

The possible existence of other intervening variables that act on riverine lifespan and health is also reinforced by the observed lower prevalence of chronic diseases in the riverine elderly compared to that in the older people of Manaus. These data concerning the health status of the riverine elderly could be considered surprising since because the socioeconomic and cultural conditions of these are of poorer quality than those of the urban elderly investigated here. The literature from developed countries has consistently demonstrated that elderly with lower socioeconomic positions are more likely to suffer from both morbidity and mortality than elderly living in best conditions (Ho et al., 2009; Hoang et al., 2010; Mackenbach et al., 1997).

However, the same situation is not clear in developing countries because some studies have shown inconsistent findings on the effects of socioeconomic status and education on health indicators (Subramanian et al., 2005).

One factor to explain the lower prevalence of chronic diseases could be the lack of access to the health system to perform diagnosis and treatment of diseases for the riverine elderly. However, the Maués area is covered by the Brazilian health service, and some diagnoses were possible to obtain, allowing for the comparison of health indicators between the two populations. Therefore, we do not believe that the accessibility could have a large contribution in explaining the differences in disease prevalence observed between the riverine and urban elderly (Applegate et al., 1990).

The other question related to the lower prevalence of diseases found in the riverine elderly could be related to the lack knowledge concerning the riverine elderly and their health states and, consequently, the lack of reporting these morbidities. For this reason we performed an additional analysis using hospitalized elderly to investigate the concordance between the hospitalization cause self-perceived by the elderly and that described in the medical records. The data indicated a strong association between self-reported information and physician diagnosis, suggesting that the use of the self-report approach is valid to investigate the riverine population. These data corroborated early and recent longitudinal studies that support the predictive ability of self-perceived health status in elderly populations (Quesnel-Vallée, 2007). Therefore, we believe that the riverine elderly self-reported diseases were accurate.

In this context, the low prevalence in the riverine elderly of some morbidities, such as obesity, hypertension and type II diabetes, should be noted. It is likely that some environmental, cultural and lifestyle factors are influencing the better health profile of the riverine elderly compared to that of urbanized elderly living in Manaus. Among these factors, diet and daily energy expenditure could be cited as relevant variables. As this study did not investigate the diet and physical activity patterns of the riverine elderly, it is important to investigate in more detail the environmental and social context of the river banks communities.

Amazonian groups inhabiting low lying forested regions along rivers have a diet based mainly on bitter cassava (*Manihot esculenta*) prepared as bread (casabe or beiju) or meal (farina or mañoco) and fish with high-quality protein (**Erro! Indicador não definido.** (Krieger et al., 1965)). A study performed by Rodrigues et al.(2009) monitored the nutritional status from of 13 riverine communities situated on the banks of the Tapajós Amazon region and suggested that the Amazonian nutritional profile could have possible protective effects on health. A large portion of the foods consumed by the riverine elderly, such as cassava, are obtained through subsistence agriculture and fishing. Additionally, the local population supplements its diet with fruit and seasonal vegetables. The riverine populations studied here have a regional food diet that could improve individual health. For example, in the Maués population analyzed here, the plant *Paullinia cupana* (guarana) was domesticated by the Satere-Maués indigenous people. Guarana is a rainforest vine that has long been used a tonic and to treat various disorders in Brazil. Several studies have investigated the functional and pharmacological properties of guaraná and have described antioxidant (Mattei et al., 1998), antibacterial (Basile et al., 2005), antimutagenic, anticarcinogenesis (Fukumasu et al., 2010), and anti-platelet activities of this vine (Ravi et al., 2008). Additional

studies on human volunteers suggested that guaraná ingestion could also have anti-obesity proprieties (Boozer et al., 2001) and improve cognitive performance and mental fatigue (Kennedy et al., 2008). The daily high intake of guaraná is a cultural norm for the riverine elderly living in Maués.

For this reason, our research team performed a recent study to evaluate the associations of metabolic disorders and anthropometric and biochemical biomarkers of lipid, glucose and oxidative metabolism and the habitual ingestion of guaraná by an Maués elderly sample. Krewer and collaborators (2011) performed a case-controlled study that included 637 elderly based upon their self-reported intake of guaraná. Indeed, the prevalence of various metabolic disorders was associated with guaraná ingestion. The prevalence of hypertension, obesity and metabolic syndrome was lower in the elderly that reported habitual guaraná ingestion. Additionally, these elderly present several biomarkers related to metabolic disorders as well as oxidative metabolism better than elderly that not drink guaraná in their daily life. The results constitute the first epidemiological study to suggest a potentially protective effect of habitual guaraná ingestion against metabolic disorders in elderly subjects.

Because transport is mainly accomplished by river boat or walking (in communities) and the use of other types of transport are restricted, these conditions may contribute to the low prevalence of metabolic morbidities in the riverine elderly observed in this study. Thus, further analysis of functional fitness indicators should be conducted in the riverside population. We believe that studies on functional fitness variables of the riverine older adults will also serve to elucidate if the high prevalence of falls and fractures observed in the elderly studied here is associated with geographical relief of communities and boat transport or with geriatric morbidities that decrease mobility, such as sarcopenia.

Additionally, it is important to comment that the study described here had some methodological limitations. This is a cross-sectional investigation, and therefore, it is not possible to establish a cause-effect association. Data from important variables such as cognitive abilities, depression and the autonomy of the riverine elderly, which could also influence health status, were not obtained. However, we chose to not collect this information because we are not sure how these issues would be interpreted by the elderly and the caregivers. The environmental and cultural conditions of the riverine communities are different of other urbanized populations.

If tests of autonomy such as Katz and Barthel scales were to be applied, the conditions under which daily tasks like dressing and preparing food are performed would be assumed similar to other populations. Unfortunately this is not the reality of the riverine communities. For example, when we ask if an elderly can bathe alone, we are assuming that this elderly individual has a house with one bathroom and that means he will go to the bathroom, undress and bath re-dressing. For those in the forest, this condition means leaving the house alone to go to the river, entering the river, bathing and return to the home usually by a very steep, rugged path. For this reason, the analysis of indicators of independence becomes more complex.

Two other methodological limitation need to be commented. One limitation concerns the criteria for choosing the population in Manaus and Maués that was based on ESF-SUS units of health that difficult to identify the elderly that lives in Manaus's periphery region. In Maués it is much ease since there are a there is a clear distribution between urban and rural areas. In these terms, if Maués elderly present similarities with elderlies that lives in the Manaus periphery is a open question that need to be investigated from complementary study.

The second limitation is related to socioeconomic and cultural conditions that were apparently worse in Maués than Manaus. It is expected that the elderly represent a fraction of the population that suffers from a loss of intellectual ability due to their age condition. We did not evaluate the cognitive state of elderly participants of this study. Therefore we can affirm with accuracy if the information were realistic. However, as we found a good agreement between the information gathered from the illiterate and that obtained from hospital records we believe that these information are closed to reality.

In conclusion, we have shown differences in the health status of the riverine elderly living in the Amazonia rainforest that indicate different epidemiological patterns compared to the urbanized elderly living in the same

Amazonia region. Whether ethno-cultural, environmental and lifestyle aspects contribute to the lower prevalence of chronic diseases observed in the riverine elderly is a question that can only be elucidated through a longitudinal study and complementary investigations concerning the variables of genetics, nutrition, physical activity, and psychology.

Acknowledgment

We are grateful to the Maués governmental team for helping us in data collection, especially to Mr. Odivaldo Miguel de Oliveira Paiva, Mrs. Andréa dos Santos Nascimento, Mrs. Shirley Antunes, Mrs. Chrystianne Salles Teixeira, Miss Jenice Coimbra, Mr. Deni Dorzani and Mr. Ildnave Trajano. We are also grateful to Kennyá Márcia Motta, Shirley Santos, the Amazonas ESF-SUS and Dr. Eduardo Vélez Martin for provision of a Maués map. The study was supported by Fundação de Amparo a Pesquisa do Amazonas (FAPEAM) and Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq). The authors declare that they have no conflict of interest.

References

- Adams C., Murrieta R.S.S. and Neves W.A. (Orgs). 2006. Sociedades Caboclas Amazônicas: Modernidade e Invisibilidade. São Paulo: Annablume/FAPESP. http://dtr2004.saude.gov.br/dab/docs/geral/developing_primary_health_care.pdf Accessed 22 august 2010.
- Antoinnette MGA. Jute cultivation in the Lower Amazon, 1940-1990: an ethnographic account from Santarém, Pará, Brazil. *J Hist Geog* 2006; 32: 818-838.
- Applegate WB, Blass JP, Williams TF. Instruments for the functional assessment of older patients. *N Engl J Med* 1990; 322: 1207-1214.
- Barber J, Muller S, Whitehurst T, et al. Measuring morbidity: self-report or health care records? *Fam Pract* 2010; 27: 25-30.
- Basile A, Ferrara L, Pezzo MD, et al. Antibacterial and antioxidant activities of ethanol extract from *Paullinia cupana* Mart. *J Ethnopharmacol* 2005; 102:32-36.
- Boozer CN, Nasser JA, Heymsfield SB, et al. An herbal supplement containing Ma Huang-Guarana for weight loss: a randomized, double-blind trial. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001; 25: 316-324.
- Brazilian National Health System. Developing primary health care as a cornerstone to build the Brazilian Nacional health System 2004. Available from:
- Carvalho JAM, Wong LR. Demographic and Socioeconomic implications of Rapid Fertility decline in Brazil: A window of opportunity. In: Martine G. Das Gupta M e Chen L, eds. *Reproductive Change in India and Brazil*. Oxford University Press 1998; 208-240.
- Costa Krewer C, Ribeiro EE, Ribeiro EA, Moresco RN, rocha MIUM, Santos Montagner GF, Machado MM, Viegas K, Brito E, Cruz IB. Habitual Intake of Guaraná and Metabolic Morbidities: An Epidemiological Study of an Elderly Amazonian Population. *Phytother Res*. 2011 (doi: 10.1002/ptr.3437)
- Denslow JS. The tropical rain-forest setting. In: Julie S. Denslow and Christine Padoch, eds. *People of the tropical rain forest*. Berkeley, CA: University of California Press 1988; 25-36.
- Ferreira RG, Moura MM, Engracia V, et al. Ethnic admixture composition of two western Amazonian populations. *Hum Biol*, 2002 74(4):607- 14
- Fukumasu H, Latorre AO, Zaidan-Dagli ML. *Paullinia cupana* Mart. var. sorbilis, guarana, increases survival of Ehrlich ascites carcinoma (EAC) bearing mice by decreasing cyclin-D1 expression and inducing a G0/G1 cell cycle arrest in EAC cells. *Phytother Rev* 2010 [Epub ahead of print]
- Ho SH, Li CS, Liu CC. The influence of chronic disease, physical function, and lifestyle on health transition among the middle-aged and older persons in Taiwan. *J Nurs Res* 2009; 17: 136-143.

- Hoang VM, Dao LH, Wall S, Nguyen, et al. Multilevel analysis of covariation in socioeconomic predictors of physical functioning and psychological well-being among older people in rural Vietnam. *BMC Geriatr* 2010; 11: 1-7.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. Available from: <http://www.ibge.gov.br>. Accessed 22 august 2011.
- Kennedy DO, Haskell CF, Robertson B, et al. Improved cognitive performance and mental fatigue following a multi-vitamin and mineral supplement with added guaraná (*Paullinia cupana*). *Appetite* 2008; 50: 506-513.
- Krieger H, Morton NE, Mi MP. Racial admixture in north-eastern Brazil. *Ann Hum Genet* 1965; 29: 113-125.
- Mackenbach JP, Kunst AE, Cavelaars AEJM, et al. Socioeconomic inequalities in morbidity and mortality in western Europe. *The Lancet* 1997; 349: 1655-1659.
- Mattei R, Dias RF, Espínola EB, et al. *Guarana (Paullinia cupana)*: toxic behavioral effects in laboratory animals and antioxidants activity in vitro. *J Ethnopharmacol* 1998; 60: 111-116.
- Murrieta, RSS. Dialética do sabor: alimentação, ecologia e vida cotidiana em comunidades ribeirinhas da Ilha de Ituqui, Baixo Amazonas, Pará. *Rev Antrop* 2001;44: 39-88.
- Pan American Health Organization/ Merck Institute of Aging. The State of Aging and Health in Latin America and the Caribbean. Washington, DC: PAOH; 2004.
- Quesnel-Vallée A. Self-rated health: caught in the crossfire of the quest for "true" health? *Int J Epidemiol* 2007; 36: 1161-1164.
- Ravi Subbiah MT, Yunker R. Studies on the nature of anti-platelet aggregatory factors in the seeds of the Amazonian Herb Guarana (*Paullinia cupana*). *Int J Vitam Nutr Rev* 2008; 78: 96-101.
- Rodrigues JL, Batista BL, Fillion M, et al. Trace element levels in whole blood of riparian villagers of the Brazilian Amazon. *Sci Total Environ* 2009; 407: 4168-4173.
- Roriz-Cruz M, Rosset I, Roriz-Filho J, et al. Medical complaints and psychosocial and cultural characteristics of a nationwide sample of 2,136 community-dwelling Brazilian elderly people: the Fundação Perseu Abramo project. *J Am Geriatr Soc* 2008; 56: 762- 764.
- Subramanian SV, Kim D, Kawachi I. Covariation in the socioeconomic determinants of self rated health and happiness: a multivariate multilevel analysis of individuals and communities in the USA. *J Epidemiol Community Health* 2005; 59: 664-669.

Anexo

3.- Ribeiro, E. E., Maia-Ribeiro, E. A., Brito, E., Viegas, K., da Silva T., Mota KM., de Ugalde Marque da rocha MY, I., Bello C., Dos SantosManica-Cattani MF., Trindade L. Algarve TD.,Da Cruz IBM Aspects of the health of Brazilian elderly living in a riverine municipality of Amazon rainforest. **Revista Amazonense de Geriatria e Gerontologia.** 2013; 1:02-15



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Archives of Gerontology and Geriatrics

journal homepage: www.elsevier.com/locate/archger



Functional, balance and health determinants of falls in a free living community Amazon riparian elderly

Edná Aguiar Maia Ribeiro^a, Euler Esteves Ribeiro^b, Karin Viegas^c, Fernanda Teixeira^d, Greice Franciele Feyh dos Santos Montagner^e, Kenny Márcia Mota^b, Fernanda Barbisan^f, Ivana Beatrice Mânicia da Cruz^{g,*}, Jose Antonio de Paz^a

^a Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, 24071 León, Spain

^b Universidade Aberta da Terceira Idade, Universidade do Estado do Amazonas, Brazil, Av. Djalma Batista, 2470, Chapada 69050-900, Manaus, AM, Brazil

^c Departamento de Enfermagem, Universidade Federal de Ciências da Saude de Porto Alegre, Rue Sarmento Leite, 245, Porto Alegre 90050-170, RS, Brazil

^d Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, Gomes Carneiro 1, Pelotas 96001-97, RS, Brazil

^e Programa de Pós-Graduação em Bioquímica Toxicológica, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima 1000, Prédio 18, 97105900 Santa Maria, RS, Brazil

^f Laboratório de Biogenômica, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima 1000, Prédio 19, 97105900 Santa Maria, RS, Brazil

^g Programa de Pós-Graduação em Bioquímica Toxicológica e Programa de Pós-Graduação em Farmacologia, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 5 June 2012

Received in revised form 15 July 2012

Accepted 24 August 2012

Available online xxx

Keywords:

Older
Falls
Fractures
Aging
Riverine people
Morbidity

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate socio-economic, clinical, anthropometric, balance and functional fitness factors present in Amazon riparian older persons that can be associated with a risk of falling. A cross sectional study was performed with 637 riverine elderly residents (≥ 60 years old) in Maués city Amazonas, Brazil. The elderly were grouped in two categories with and without a history of falls in the past six months. The following variables were compared between these groups: self-reported social and health conditions; biochemical and physiological variables related to the control of metabolic diseases; body composition; hand grip strength; functional fitness evaluation using the Senior Fitness Test (SFT) battery, and balance condition using the Berg Balance Test (BBT). The prevalence of at least one fall in the past six months was 24.6% ($n = 157$) and was similar between the sexes. The mean age between males and females with and without a history of falls was also similar (males with falls = 72.67 ± 8.86 ; males with no falls = 73.26 ± 7.58 female falls = 71.78 ± 8.18 , female with no falls = 71.48 ± 8.17). A history of falls was associated with hospitalization in the last year and to self-health perception to both sexes and presence of chronic morbidity and percentage of body fat (BF) to women. However, the other variables including balance and functional fitness, did not present differences between elderly with and without a history of falls. These results suggest that falls experienced by the riparian elderly are strongly associated to accidents due to environmental conditions related to daily life.

© 2012 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Brazil has one of the fastest aging populations in the world since the proportion of elderly people increased from 8.8% to 11.1% between 1998 and 2008 (IBGE, 2011; Aquino et al., 2012), in view of the rapid aging of the population, increased chronic diseases and disabilities prevalent that affect the older persons. However, Brazil presents a high ethnic and cultural diversity, as well as socio-economic conditions that have an influence on aging and diseases related to difficulties with the standardized health prevention programs.

Most of today's older Brazilian adults who were born in rural areas but now live in urban centers have endured significant socio-economic adversity throughout their lives. They have received little or no formal education and have worked in poorly paid, unskilled occupations (Aquino et al., 2012). Despite such hard conditions, they live better and have more access to health services than the elderly who remained in rural areas.

This is the case of elderly living in the Amazon rainforest. The Amazon region consists of 7 million km² and represents over half of the planet's remaining rainforests. Most of the Amazon River Basin's population is concentrated in small urban settlements localized along the river and its main tributaries (Whitmore, 1998).

The geographic and economic difficulties related to health service access of the Amazon riparian communities contributed to the high maintenance of much of today's older population's high risk of illness during their lifetime mainly through the presence of highly transmissible diseases such as malaria and leishmaniasis as

* Corresponding author at: Av. Roraima 1000, Prédio 19, Santa Maria, RS, Brazil.
Tel.: +55 55 32208163; fax: +55 55 32208239.

E-mail address: ibmcruz@hotmail.com (I.B.M. da Cruz).

well as health problems associated with environmental contamination like exposure to mercury (Cardoso, Navarro, Costa Neto, & Moreira, 2010; Lodenius & Malm, 1999).

However, this situation changed in past decades when the Family Health Program (FHP) was established, creating the Brazilian free public health care program. Currently, the FHP allows access to health information regarding the riparian communities (Brazilian National Health System, 2010; Leite, de Vasconcelos, & Lima, 2011).

A previous cross-sectional investigation that included 3314 older persons selected from Brazilian FHP was performed by Ribeiro et al. (2012). The study compared older people living in the Maués riverbank region (riparian elderly) with those living in the highly urbanized Amazonas State area (Manaus). The city of Maués is geographically located in the middle of the Amazon region and has approximately 50,000 people. Maués's headquarters is located on the right bank of the Maués-Açu River where half of the population and the remaining lives in 175 river villages spread throughout a 39,988-km² area along the rivers. When compared with other people living in Manaus, riparian elderly received lower incomes, Maués's elderly had reduced access to reliable healthcare, and additionally, they saw a high frequency of people who died before they reached 80 years. There was also a lower prevalence of morbidities such as obesity, type II diabetes, hypertension, and previous cardiovascular diseases. On the other hand, the riparians presented a higher falling prevalence than urbanized elderly (Ribeiro et al., 2012).

Previous studies described the occurrence of four main socio-economic status risk factors associated with falls in older people: limited accessibility to health and social services, low income, little

education, and poor housing environments (Peel, 2011) which are found in riparian elderly. These persons live in environments that encourage falls, things like uneven ground around the house, gullies which hinder access to the river, the habitual use of boats for fishing and transport, wearing shoes that predispose them to falling, such as flip-flops, and also very bad conditions where there is some level of urbanization (Ribeiro et al., 2012) (Fig. 1).

However, the presence of other biological and clinical risk factors associated to falls with and/or without serious injury like fractures in riparian elderly is an open question. Since aging, in general, is associated with a decline of functional fitness including exercise capacity, muscle strength and power, balance and/or walking ability (Evans, 2010), the aim of this study was to investigate socio-economic, clinical, anthropometric, balance and functional fitness factors present in Amazon riparian older persons that can be associated with a risk of falling.

2. Subjects and methods

2.1. Subjects and study design

This is a cross-sectional epidemiological study, which analyzes health and functional fitness factors related to falls in the riparian elderly assisted by the FHP in the city of Maués-AM.

We choose to investigate the elderly living in Maués city that is geographically located in the middle of the Amazon region because this city is constituted by Riverine population living in a little urban area and spread in more than 170 riverbanks communities. We also choose to investigated the Maués's elderly because was observed higher frequency of elderly > 80 years old (1%) when compared to Manaus and many other Amazonas cities (0.5%) (IBGE, 2011).

Additionally, Maués, 92% of population was included in the FHP in the moment of the study. The FHP was created to ensure all Brazilians universal, integral, and equal access to health promotion, prevention, treatment and rehabilitation of diseases (Brazilian National Health System, 2010). Each team of FHP is comprised of a physician, a nurse, a nursing assistant, and five or six community health workers. The Maués's FHP help in data collection to perform the present study.

Two logistics to data collection were adopted since Maués presented important population structure differences when compared to urbanized cities as Manaus-AM. (1) We contacted the Municipal Health Department of Maués and the FHP Amazonas State for organization of research. (2) An anthropological pilot study of the health and social characteristics of the Maués elderly was performed to organize the structured interview according to the linguistic and cultural structure of that region, which differs from that of southern and southeastern Brazilian regions (subjects from both urban and riverine-rural regions were interviewed). (3) We validated a structured interview by the application of the survey to 100 seniors participating in the Elderly Community Centre of Maués. (4) Further, health communitarian FHP workers were trained to apply the research instrument. At the time of the study, there were 154 trained health workers. The training was coordinated by a nurse professional who was a specialist in gerontology. (5) The structured interview was implemented and applied by the health team.

The initial sample included in the study consisted of 1805 subjects (male/female = 937/869). The riverine elderly studied here represented 61% of Maués elderly population. To perform the present study, the sample selection considered a prevalence of 23.9% of accidental falls described by Ribeiro et al. (2012) with a 95% confidence interval (CI) and 3% estimation of error resulting in an approximate sample size of 615 individuals to be interviewed. Therefore, the study was conducted in a sub-sample of 637 (342



Fig. 1. Local study: Maués, Amazonas-Brazil. (A) Maués headquarter overview. Approximately 50% of the riparian population are concentrated in this locale; (B) riparian elderly couple living in Maués-AM; (C) typical riparian house and its surroundings with irregular relief and difficult river access.

female, 295 male). Due to the great difficulty of accessing the elderly who live in riverbank communities existing in the Maués area, the sample investigated in this present study was composed of elderly people living in the Maués headquarters. They were invited to participate in this second phase of research through phone calls and home visits by investigators and/or through contact and invitation by the FHP health-agents. Data were collected at the Maués social service center. All interviewers were previously trained to apply the instruments and consisted: 05 physicians, two nurses, one nutritionist, epidemiologist, physiotherapist and 08 FHP agents. The data used were collected in July 2009.

This investigation included older persons with certain physical conditions who, once they were accepted into the study, chose to move to the location where the data collection was performed. Those who were being treated for disabling diseases or severe cognitive impairment were excluded from this phase of the study. Elderly with cognitive impairment were previously diagnosed by the FHP team by medical records.

In the sub-sample, we compared those riparian elderly who had a history of falls to elderly people without a history of falls in the last six months. The following variables were compared between these two groups: (1) self-reported social and health conditions; (2) some biochemical and physiological variables related to the control of metabolic diseases like type 2 diabetes, metabolic syndrome and hypertension. These procedures indicate the physiological state of the elderly at the moment of the tests (glucose, lipid profile and blood pressure (BP)); (3) body composition; (4) hand grip strength; (5) functional fitness evaluation using SFT battery; and (6) balance condition using the BBT.

Data collection was coordinated and performed by physicians, nurses, physiotherapists, physical educators, social assistants, biologists and by personnel who had previously been trained to collect the information and realize the tests.

2.2. Socio-demographic and health self-report

A structured interview was applied to evaluate the socio-demographics (age, sex, birth location, marital status, education, family income, work status, and type of residence) and the health conditions (falls within the last six months with and without fractures, hospitalization resulting from falls, smoking, chronic diseases like hypertension, diabetes, heart diseases, stroke, other morbidities, number of associated diseases, hearing and visual complaints, daily medication intake, annual immunizations, falls and previous history of hospitalization by other causes of the volunteers. The health data self-report approach has been well documented as a reliable predictor of functional disability and mortality in aged populations (Sun et al., 2007).

2.3. Biochemical and BP analysis

Peripheral blood was collected by venipuncture in the morning (20 mL), after an overnight fast of 12 h or more. Snacks and coffee were offered to the subjects following this procedure. The blood samples were collected in lithium-heparin and EDTA. The samples were stored and frozen at -4°C until the tests were to be carried out by biochemical analyses. The following blood tests were performed: (glucose, total cholesterol, HDL-c, LDL-c, and triglycerides, TG) (Tonks, 1972). Total cholesterol, HDL-c, TG, uric acid and glucose were determined by enzymatic colorimetric methods using commercial kits, total cholesterol Cod-Ana Labtest (Cat.76, Lagoa Santa, Brazil), HDL-c precipitant Labtest (Cat.13, Lagoa Santa, Brazil), TG Gpo-Ana, Glucose PAP Labtest (Lagoa Santa, Brazil), and LDL-c were calculated according to the Friedwald equation: $(\text{LDL-c}) = (\text{TG}) - (\text{HDL-c} + \text{TG}/5)$.

We used standard desk mercury sphygmomanometers (Wanross[®]) and stethoscopes (Littman[®]) to assess BP. BP was measured 30 min or more after the last caffeine intake or cigarette smoked. Two measurements were taken with an initial rest of 5 min and subsequently at two minute intervals, when an increased diastolic BP (DBP) or systolic BP (SBP) was recorded.

2.4. Body composition

Body mass index (BMI) was calculated at a ratio of weight in kilograms to the height in meters squared. Waist-hip ratio (WHR) was calculated by dividing waist circumference by hip circumference. Grand mean thickness (GMT) was computed by dividing the sum of all skin-fold measurements by the number of sites measured to visualize overall BF. The subcutaneous fat distribution was assessed by subscapular/triceps ratio. For the estimation of the percentage of BF, density was calculated by the method of Durnin and Womersley (1974) for different age groups (60 at 69, 70 at 79, and 80 years old and above). The calculated body density was converted into the percentage BF following the equation given by Siri (1956).

2.5. Hand grip strength

A hydraulic hand dynamometer with adjustable handgrips was used for this measurement. The participant was sitting in a standard chair, their arm resting on a movable table with the dynamometer in an upright position. Two trials of each hand were performed using the best results for the analysis. Handgrip strength is registered as maximum kilograms of force during a trial. The measurement was not performed if the subject had a current flare-up or pain in their wrist or hand, or had undergone fusion, arthroplasty, tendon repair, synovectomy, or related surgery of the upper extremity within the past three months. No handgrip measurement was performed in 12 subjects.

2.6. SFT battery

The SFT consists of seven tests designed to evaluate several components of functional fitness. SFT measurements were used to assess physical fitness and identify whether an older adult might be at risk for loss of functional ability (Rikli & Jones, 2001). In brief, the battery was performed as follows: before the test, all environmental conditions necessary for the implementation of the protocol (isolation of the study area to ensure that the tests were administered effectively and that individuals could move freely during the tests) were defined. This test was performed in approximately 45 min. The SFT comprises six measurements: (1) the "chair-stand" test measured muscle strength for the lower body; (2) the "arm curl" test measured upper body strength; (3) the "2-minute step" test evaluated cardio-respiratory fitness; (4) the "chair sit-and-reach" test evaluated lower body flexibility; (5) the "back scratch" test measured upper body flexibility; and (6) the "8-feet up-and-go" test evaluated agility and balance.

2.7. BBT test

The equipment required for these tests are a stopwatch or watch with a second hand, and a ruler or other indicator of 0–30 cm. Chairs used during testing were of a reasonable height. The subjects were asked to maintain a given position for a specific time. Progressively more points were deducted if the time or distance requirements were not met, if the subject's performance warranted supervision, or if the subject touched an external support or received assistance from the examiner. Subjects understood that they should maintain their balance while attempting the tasks. The choice of which leg to

stand on or how far to reach was left to the individual. A digital chronometer, a 30-cm ruler, a 20-cm high stool, a 42-cm high chair with a backrest and no armrest were used for the assessment (Miyamoto, Lombardi, Berg, Ramos, & Natour, 2004).

2.8. Ethical issues

The project was approved by the Ethical Committee of the Universidade do Estado do Amazonas (Process number: 807/04). Since in Maués the vast majority of older people were illiterate, oral consent or fingerprinting was obtained for their participation in the study after the consent form was read to each participant by the researchers. In Manaus, the most elderly sign the consent term to participate of research.

2.9. Statistical

All analyses were completed using the statistical package for social studies (SPSS) version 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Chi-squared tests and *t*-tests were conducted to examine differences in the sociodemographic and clinical characteristics of the Maués and Manaus elderly groups. The elderly subjects were divided into two groups: those with a history of falls and those without falls within the last six months. The results were expressed as mean \pm standard deviation (SD) or relative frequency percentage. The following risk factors and other biomarkers of aging were compared between groups: (1) age; (2) sex; (3) self-reported morbidities, medications and biochemical markers associated with metabolic disorders (glucose, lipid profile, uric acid); (4) body composition; (5) SFT; (6) hand grip strength; and (7) the BBT. Multivariate logistic regression analysis (*Backward Wald* method) was used to investigate the adjusted odds of having any disability and/or specific chronic diseases, adjusting for sex and age. All variables that showed univariate statistical $p < 0.2$ were included in the logistic regression test. Statistical analyses were performed where all p -values were two-tailed, and $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Table 2

Morbidities and clinical profile of males and females Amazon riparian elderly with and without falls history in the last six months.

Variables	Males			Females		
	Falls <i>n</i> (%)	No falls <i>n</i> (%)	<i>p</i> *	Falls <i>n</i> (%)	No falls <i>n</i> (%)	<i>p</i>
Hypertension	27 (40.3)	98 (43.0)	0.696	51 (56.7)	(48.0)	0.159
Diabetes	06 (9.0)	22 (9.6)	0.865	13 (14.4)	38 (15.1)	0.866
CVD	08 (11.9)	15 (6.6)	0.150	03 (3.3)	16 (6.3)	0.284
Osteo-muscular pain	45 (67.2)	142 (62.3)	0.406	69 (76.7)	179 (71.0)	0.304
Other morbidities	30 (44.8)	80 (35.1)	0.149	32 (35.6)	80 (31.7)	0.509
Hospitalizations	19 (28.8)	24 (10.6)	0.0001	19 (21.3)	27 (10.8)	0.012
Chronic morbidities ^a	52 (77.6)	181 (79.4)	0.754	80 (88.9)	197 (78.2)	0.026
Tropical diseases ^b	25 (37.3)	97 (42.5)	0.445	29 (32.2)	66 (26.2)	0.273
Daily medicine intake	31 (46.3)	108 (47.4)	0.874	52 (57.8)	123 (48.8)	0.144
Health						
Poor	14 (20.9)	18 (7.9)	0.010	09 (10.0)	31 (12.3)	0.030
Regular	41 (61.2)	158 (69.3)		71 (78.9)	163 (64.7)	
Good	12 (17.9)	52 (22.8)		10 (11.1)	58 (23.0)	
Vision						
Poor	34 (50.7)	114 (50.0)	0.990	50 (55.6)	125 (49.6)	0.523
Regular	24 (35.8)	82 (36.0)		33 (36.7)	99 (39.3)	
Good	09 (13.4)	32 (14.0)		07 (7.8)	28 (11.1)	
Hearing						
Poor	12 (17.9)	35 (15.4)	0.249	11 (12.2)	22 (8.7)	0.581
Regular	25 (37.3)	65 (28.5)		27 (30.0)	73 (29.0)	
Good	30 (44.8)	128 (56.1)		52 (57.8)	157 (62.3)	
Memory						
Poor	12 (17.9)	24 (10.5)	0.138	20 (22.2)	48 (19.0)	0.623
Regular	30 (44.8)	93 (40.8)		48 (53.3)	130 (51.6)	
Good	25 (37.3)	111 (48.7)		22 (24.4)	74 (29.4)	

^a Presence of at least one chronic morbidity.

^b Tropical diseases including impaludism, leishmaniasis, camp fever and dengue.

* *p* value from mean comparison by Student *t* test.

Table 1
Characteristic baseline of Amazon riparian elderly living in Maués-AM, Brazil.

Variables	<i>n</i> (%)
Sex	
Males	295 (46.3)
Females	342 (53.7)
Age (years)	
60–69	277 (43.5)
70–79	254 (39.9)
>80	105 (15.5)
Education	
Illiterate	452 (69.4)
<4 years	121 (19.0)
4–8 years	36 (5.7)
>8 years	38 (6.0)
Marital status	
Married	334 (52.4)
Single	71 (11.1)
Widower	197 (30.9)
Divorced	35 (5.5)
Occupation	
Retired	542 (85.1)
No retired	95 (14.9)
Type of dwelling	
Brick house	315 (49.5)
Wood house	294 (46.4)
Others ^a	28 (4.5)

^a Towill, earthenware and straw house.

3. Results

The baseline characteristics of riparian elderly are presented in Table 1. The report of at least one fall within the last six months was 24.6% (*n* = 157) whereas, 75.4% (*n* = 480) did not report falls in the same period. From the elderly studied here, 4.9% (*n* = 31) reported an occurrence of fractures as a result of falls, whereas 19.9% (*n* = 127) reported falls without fractures.

The prevalence of falls was similar between the sexes. In men, the prevalence of falls was 22.7% (*n* = 67) and in women, 26.3%

($n = 90$) ($p = 0.293$). The prevalence of men who presented fractures as a consequence of falls was 3.4% ($n = 10$) when compared to men who experience falls without fractures and men who did not report falls in the last six months. In the women's group, the prevalence of falls with fracture was 6.1% ($n = 21$) and falls without fractures was 21.6% ($n = 74$).

The mean age between males and females with and without a history of falls was also similar (male falls = 72.67 ± 8.86 ; male, without falls = 73.26 ± 7.58 , $p = 0.597$; female falls = 71.78 ± 8.18 , female, without falls = 71.48 ± 8.17 , $p = 0.760$). A second analysis was performed to compare the frequency of the most elderly persons (≥ 85 years old) between the groups with and without a history of falls. The most elderly persons represented 10.8% ($n = 17$) of subjects that experienced falls and 7.7% ($n = 37$) of the subjects without a history of falls in the last six months being not statistically different ($p = 0.223$). The sex of the subjects did not influence this results (male $p = 0.397$; female $p = 0.981$).

Socio-demographic characteristics (education level, marital status, occupation and type of dwelling) were similar when a comparison was made between the riparian elderly with and those without a history of falls.

Health indicators such as chronic diseases prevalent in the elderly, hospitalization history in the last year, daily consumption of medications and self-perception of health, vision, hearing and memory were compared between the riparian older persons who experienced falls and those who did not (Table 2). The prevalence of hypertension, diabetes, CVD, osteo-muscular pain and other morbidities were similar between elderly groups as well as daily medicine intake. The number of daily medicine intake was similar between fallers (2.28 ± 1.6) and no fallers (2.22 ± 1.29) ($p = 0.751$). The occurrence of polypharmacy (>5 medicines/day) was low in both groups (fallers = 2.6% and non-fallers = 3.2%) without statistical differences. The most medicines intake was to treat high BP as diuretics and beta blockers and to treat diabetes type 2 as biguanides (Metformin).

It is important here to note that we added strokes in with other items in the CVD category since a lower number of elderly ($n = 07$, 1.1%) reported a previous stroke history. However, the presence of a minimum of one morbidity was more prevalent in women who experienced a fall in the last six months. In men, this association was not observed.

Hospitalization in the last year and self-perception of health were the two variables definitely associated with a history of falls in both sexes. The elderly who reported falls presented a higher hospitalization occurrence than others. However, only three elderly patients were hospitalized due to fractures caused by falls. Men with a history of falls reported poor health self-perception more frequently, whereas women with a history of falls reported a good health self-perception less frequently.

Metabolic biochemical, BP and body composition variables in the glucose and cholesterol were compared between two elderly groups. As seen in Table 3, no differences in the total

LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglycerides, SBP and DBP levels were identified between the elderly with or without a history of falls in both sexes.

The body composition analysis described in Table 4 showed that men with a history of falls presented a higher percentage of BF than men without a history of falls. However, these results were not observed in women. The other variables that were analyzed related to body composition and were similar between the groups.

In men, the functional fitness comparison using the STF battery between the riparian elderly with and without a history of falls showed a significant association between the falls and a lower flexibility evaluated by the "chair sit-and-reach" test. However, women did not present with an association between STF tests and a fall history in the last six months (Table 5).

Multivariate analysis showed that the association between a history of falls with hospitalization and self-reported health perception were independent of sex and age (Table 6). The association between men with a history of falls and BF percentage was independent of age as well as the presence of chronic morbidities and hospitalization. The lower BF was considered a factor to protect against falls (OR = 0.962, CI 95% 0.921–1.000).

4. Discussion

This study aimed to explore the relationship between functional, balance and health variables and fall events occurring in the last six month in the elderly population living independently in a riparian Amazonian region (Maués-BR).

The prevalence of falls observed in our sample group was slightly lower than the frequencies of falls described in other populations such as China (26.4%) (Chu, Chiu, & Chi, 2008), Turkey (28.5%, Halil et al., 2006) Argentina (28.5%, Reyes-Ortiz, Al Snihi, & Markides, 2005) and compared with a Brazilian study that was also performed with the elderly, assisted by FHP who live in the Southern Region (27.1%) (Coimbra, Ricci, Coimbra, & Costallat, 2010). In a Manaus elderly population also assisted by FHP, the prevalence of falls was estimated to be 20.1%, which is lower than what was observed in the riverine region (Ribeiro et al., 2008). Most of the studies investigated the prevalence of falls within one year, not within six months (Coimbra et al., 2010; Ribeiro et al., 2008). However, we asked about falls experienced within six months of the occasion of research, though we did not have a valid instrument to measure cognition and humor disorders, mainly depression, as well as the autonomy in this population. These conditions can affect the memory and the precision of information given about the fallings by the elderly (Peel, 2011).

The two important variables that need to be considered are gender and age. In our study, we did not find any significant association between a history of falls in the last six months and these variables. The results showed no association between a prevalence of falls, and age (mainly over 80 years) was not an expected result since advanced age is considered the major risk

Table 3

Biochemical and BP comparison between Amazon riparian elderly with and without falls history in the last six months.

Variables	Males			Females		
	Falls Mean \pm SD	No falls Mean \pm SD	p*	Falls Mean \pm SD	No falls Mean \pm SD	p
Glucose (mg/dL)	122.3 \pm 53.1	119.6 \pm 50.8	0.708	130.0 \pm 59.9	122.8 \pm 45.1	0.230
Cholesterol (mg/dL)	220.9 \pm 67.8	205.0 \pm 52.8	0.135	205.3 \pm 52.5	202.9 \pm 47.3	0.727
LDL-cholesterol (mg/dL)	146.3 \pm 63.0	133.9 \pm 50.6	0.145	141.1 \pm 44.5	156.0 \pm 78.9	0.373
HDL-cholesterol (mg/dL)	50.0 \pm 34.4	60.7 \pm 37.6	0.145	68.7 \pm 18.9	71.4 \pm 18.1	0.342
Triglycerides (mg/dL)	161.5 \pm 99.6	167.5 \pm 90.8	0.842	151.3 \pm 73.4	156.0 \pm 78.9	0.660
SBP (mmHg)	127.5 \pm 24.3	130.1 \pm 23.9	0.425	128.9 \pm 27.3	128.9 \pm 31.3	0.999
DBP (mmHg)	72.3 \pm 13.3	74.5 \pm 12.9	0.233	72.7 \pm 14.4	72.4 \pm 16.5	0.889

* p value from mean comparison by Student t test.

Table 4

Body composition and handgrip stretch comparison between Amazon riparian elderly with and without falls history in the last six months.

Variables	Male			Females		
	Falls Mean ± SD	No falls Mean ± SD	p*	Falls Mean ± SD	No falls Mean ± SD	p
BMI (kg/m^2)	24.9 ± 5.9	24.6 ± 4.6	0.609	25.5 ± 4.9	25.9 ± 4.3	0.474
Waist circumference (cm)	90.5 ± 10.4	87.9 ± 13.1	0.086	88.3 ± 14.3	87.8 ± 16.4	0.809
Hip circumference (cm)	95.0 ± 10.0	93.2 ± 11.3	0.258	94.1 ± 9.1	92.3 ± 15.7	0.294
Waist/hip ratio	0.96 ± 0.15	0.96 ± 0.27	0.986	0.94 ± 0.11	1.01 ± 0.74	0.301
GMT	18.7 ± 5.5	17.5 ± 6.3	0.153	17.5 ± 5.2	18.3 ± 5.9	0.249
Ratio of subscapular to triceps skinfold	1.38 ± 0.48	1.38 ± 0.48	0.994	1.3 ± 0.5	1.4 ± 0.5	0.301
Σ of skinfolds (mm)	168.9 ± 49.2	157.1 ± 5.6	0.153	157.5 ± 46.8	164.8 ± 53.2	0.221
% BF	29.4 ± 5.4	27.8 ± 6.6	0.050*	28.4 ± 5.6	29.0 ± 6.2	0.404
Handgrip right (kg)	21.9 ± 7.7	20.8 ± 7.3	0.292	20.9 ± 7.3	20.7 ± 6.7	0.829
Handgrip left (kg)	20.7 ± 7.4	20.2 ± 7.1	0.673	20.5 ± 7.2	21.2 ± 7.2	0.419

* p value of mean comparison by Student t test.

factor related to falls with a strong scientific significance (Coimbra et al., 2010; Halil et al., 2006; Tinetti, Speechley, & Ginter, 1988; Lucas, Schiller, & Benson, 2004).

We know that aging in general is associated with a decline in exercise capacity, muscle strength and power, lung capacity, balance and/or walking ability. Ultimately these changes in the body may result in a higher risk of falling (Spirduso, Francis, & MacRae, 1995). Therefore, the absence of association between falls and age in riparian populations is in fact, surprising. Environmental causes could explain these results. However, it is very difficult to determine with any precision these variables. In these terms, a longitudinal study investigating the aging of the most elderly of the riparian population could help us understand the contributing reasons related to this result.

The health conditions analyzed by self-reported previous morbidity issues were also evaluated and a comparison made between men and women who had experienced falls and those who had not. Well-documented evidence exists that shows microvascular and other complications of diabetes increased the risk of numerous other complications in older adults, including the risk of falling (Dunican & Desilets, 2011). Recent investigations described a relationship between diabetes and bone disease that could result in falls and fractures, suggesting that diabetes and the complications associated with it can be detrimental to bone health (Fraser et al., 2011; Kurra & Siris, 2011). Despite the evidences previously reported in other elderly populations in our study, we did not find an association among these morbidities and experiences in falling.

Taking the health variables into consideration, hospitalization and self-health perception were the two variables associated with falls in riparian elderly independent of age and sex. We also observed a higher frequency of chronic morbidities and falls in women. Our results agree with the results described in several epidemiological investigations performed by Chang, Yang, and Chou (2010) and Coimbra et al. (2010) that found an association between falls and elderly hospitalization. Literature offers a

common description of the association between falls and chronic morbidities. For example, Coimbra et al. (2010) investigated the elderly, and assisted by the Brazilian FHP, found an association between falls with more than eight associated diseases, hearing complaints, and depressive humor.

Since the prevalence of metabolic morbidities like hypertension, diabetes, obesity and metabolic syndrome increase in the elderly population when compared with younger persons, it is currently accepted that some clinical symptoms, complications or pharmacological therapy for these morbidities can contribute to the risk of falls in older persons (Peel, 2011). This probable association that occurs is due to the fact that in the course of aging, degenerative changes occur in the body, mainly in the musculoskeletal system that coexists with chronic diseases. Therefore, the control of these morbidities represents an additional factor that can accelerate or decelerate the reduction in physical capacity increasing the risk of falls (Cameron, 2012). For these reasons, we analyzed the potential association between falls and morbidities and biochemical variables that notify us if some of those diseases like diabetes, hypertension and metabolic syndrome are being controlled. However, in our sample we did not find a positive association between the biochemical variables like glucose and lipid profile and a fall experience.

BP was another variable evaluated that previous studies have associated with falls due to the occurrence of orthostatic hypotension which causes syncope in older people (Ungar et al., 2009). Therefore, we analyzed the possible contribution of hypertension as well as BP at the moment of data collection. Gangavati et al. (2011) found that individuals with uncontrolled hypertension presented a higher risk of falling when compared to subjects with controlled hypertension. We are unable to find any positive association between hypertension history as well as BP level and falls in riparian older persons.

A strong association with falls observed in the riparian elderly population was their health self-perception. The relationship

Table 5

SFT and BBT tests comparison between Amazon riparian elderly with and without falls history in the last six months.

Variables	Male			Females		
	Falls Mean ± SD	No falls Mean ± SD	p*	Falls Mean ± SD	No falls Mean ± SD	p
Chair-stand test (repetitions)	17.2 ± 4.7	17.9 ± 8.5	0.519	17.6 ± 4.6	17.4 ± 4.6	0.690
Arm curl (repetitions)	12.4 ± 5.6	12.4 ± 8.2	0.993	13.5 ± 3.664	13.8 ± 4.3	0.690
2-Min step test (repetitions)	83.4 ± 18.5	86.3 ± 20.5	0.552	83.1 ± 22.5	86.7 ± 21.0	0.198
8-Foot up-and-go test (s)	7.5 ± 1.9	8.5 ± 4.2	0.807	8.2 ± 2.2	7.8 ± 2.5	0.629
Back scratch (cm)	11.3 ± 10.2	-10.9 ± 9.87	0.178	-11.5 ± 10.4	-11.7 ± 10.7	0.999
Chair sit-and-reach (cm)	10.6 ± 10.6	6.2 ±	0.976	6.7 ± 13.1	5.8 ± 12.2	0.553
BBT (points)	51.6 ± 4.5	50.7 ± 6.9	0.350	50.1 ± 7.5	50.7 ± 6.1	0.432

* p value of mean comparison by Student t test.

Table 6

Multivariate analysis of Amazon riparian elderly with and without falls history in the last six months.

Variables	Odds ratio	C95%	Wald	p*
Hospitalization	3.147	1.929–5.136	17.732	>0.001
Self-reported health perception	1.535	1.086–2.169	6.789	0.009
Sex	0.808	0.556–1.176	1.238	0.266
Age	0.995	0.972–1.018	0.200	0.654

* p value of logistic regression (Backward Wald method).

between self-perception of the aging and their future functional health has also been previously studied (Levy et al., 2002). Evidence showed that the negative self-perceptions of health, age, and aging are predictors of worsening health and mortality (Demakakos, Gjonca, & Nazroo, 2007; Gunn et al., 2008; Kuper & Marmot, 2003; Levy & Myers, 2004; Uotinen, Rantanen, & Suutama, 2005). Therefore, our data agree with previous studies that described the relevance of health self-perception of the elderly related to the presence of morbidities or other conditions including a history of falling.

We also observed that men with a history of falling presented with a higher percentage of BF than men without a history of falling. Advancing adult age is associated with profound changes in body composition, the principal component of which is a decrease in skeletal muscle mass. Additionally, aging predisposes the occurrence of an excessive amount of adipose tissue that may contribute to sarcopenia (Evans, 2010). Our data therefore indicated that, especially in riparian elderly men, a lower percentage of BF decreased the risk of falls. The relevance of BF condition is very important to elderly health and autonomy as shown in a recent study performed by Koster et al. (2011) in 2307 men and women aged 70–79 years old who were followed for seven years. In this investigation, total fat mass was acquired from dual energy X-ray absorptiometry and the researchers found that a high percentage of fat was associated with lower muscle quality, predicting an accelerated loss of lean mass.

Another important change related to aging is body balance. Literature presents a great amount of evidence that suggests deficits in postural control and muscle strength associated with aging, which also represents an important intrinsic fall risk-factor (Peel, 2011). Previous studies on falls experienced by the elderly have pointed to the fact that balance-related problems constitute the primary factor in fall experiences (Duncan, Schmidt, Schmitz, & Ott, 1992; Lajoie, Girard, & Guay, 2002). Maki, Holliday, and Topper (1994) and have showed that postural balance was related to the risk of falling (Maki et al., 1994). Several studies as performed by Rogers and Mille (2003) suggested that the ability to balance in a standing position on a single leg can predict falls in advance. Therefore, the results described here apparently are contradictory since we did not find an association between a history of falling and balance using the BBT assessment.

A possible explanation of these observed results is related to a limitation of the test used to evaluate the elderly (BBS). A previous investigation that systematically reviewed the ability of the BBS to predict falls in the elderly did not consider this test very useful in predicting falls in the elderly with and without pathology. The study recommended research to formulate a scoring algorithm that can further enhance the clinician's ability to predict falls in older adults. Unfortunately, it is still very difficult to perform balance evaluation using advanced technology methods because of the difficulties in gaining access to the riparian population.

We also did not find an association between a history of falls in the last six months and functional fitness evaluated by STF battery. There are few studies correlating the STF battery. An investigation

that evaluated the association between the STF battery and the risk of falling performed by Toraman and Yildirim (2010) observed that the risk increased with the declining of upper and lower extremity muscle strength, aerobic endurance, agility and dynamic balance performance in the elderly. We did not find similar results in our population indicating that probable ethnic, health and environmental variables act on these associations. Specifically, the TUG test has been used to evaluate the risk of falls in the elderly. A systematic review of 92 selected studies showed that although retrospective investigations found that the TUG time performance is associated with a past history of falls, its predictive ability for future falls remains limited (Beauchet et al., 2011).

A possible explanation of these results having little to no association between balance, functional fitness and a history of falls is the influence of environmental conditions of daily activity of riparian elderly that might positively influence the balance and fitness condition. Habitually, the riparian elderly use the river as transportation as well as to accomplish several daily activities such as bathing, washing clothes, and fishing. The use of boats as a means of transport and long walks on uneven ground probably contribute to the need for strength maintenance of the lower extremity as described by Maia-Ribeiro et al. (2012) and balance conditions of the riparian elderly. However, it is difficult to measure these variables due the occurrence of multi-causal risk factors related to falls in elderly (Rubenstein & Josephson, 2006). In these terms a complementary prospective study to evaluate the balance and functional fitness in this population must be performed.

Finally, it is important to comment that the study described here had some methodological limitations. This is a cross-sectional investigation, and therefore, it is not possible to establish a cause and effect association. Data from important variables such as cognitive abilities, depression and the autonomy of the riverine elderly, which could also influence health status, were not obtained. However, we chose not to collect this information because we could not be sure how these issues would be interpreted by the elderly and the caregivers. The environmental and cultural conditions of the riverine communities are different from other urbanized populations.

Other bias that can to influence some results observed here is related to under estimative of some chronic diseases. This is the case of diabetes type 2 that we investigated using blood glucose levels. Nowadays, other diagnostic tool detect diabetes type 2 is HbA1c. There are recommendations to use HbA1c $\geq 6.5\%$ (48 mmol/mol) as a diagnostic tool to detect type 2 diabetes based on the International Expert Committee (IEC) in 2009, the Sacks et al. (2011) and the World Health Organization (WHO) in 2011. Despite we take care to obtain a realistic elderly sample living in Amazon riparian region we cannot discard the presence of other biases (reliability, selection bias, ecological fallacy).

If tests of autonomy such as Katz and Barthel's scales were to be applied, the conditions under which daily tasks like dressing and preparing food are performed would be assumed similar to other populations. Unfortunately this is not the reality of the riverine communities. For example, when we asked if an elderly person could bathe alone, we were assuming that this elderly individual had a house with one bathroom and which meant he would go into the bathroom, undress, bathe and re-dress. For those in the forest, this condition means leaving the house alone to go to the river, entering the river, bathing and returning to the home usually by a very steep, rugged path. For this reason, the analysis of the cognitive, humor and autonomy indicators are more complex and we cannot estimate the real interference of the same in the results described here.

Considering these, we were not able to find an association between elderly riparian history of falls and sex, age, balance and

functional fitness as described in other populations. These results suggest that the experience of riparian elderly falls is strongly influenced by accidents due to environmental conditions related to daily life. However, these environmental factors and the potential occurrence of other variables associated with the risk of falling need to be identified in this population since falls are an important public health problem for older adults, resulting in significant morbidity and mortality, as well as healthcare costs.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest related to any financial and personal relationships with other people or organizations that influenced this work.

Acknowledgments

We are grateful to the Maués governmental team for helping us in data collection, especially to Elorides Brito, Jefferson de Souza, and Caroline Belló. We are also grateful to Prefeitura Municipal de Maués and Amazonas ESF-SUS. The study was supported by Fundação de Amparo a Pesquisa do Amazonas (FAPEAM) and Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq).

References

- Aquino, E. M., Barreto, S. M., Bensenor, I. M., Carvalho, M. S., Chor, D., Duncan, B. B., et al. (2012). Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): objectives and design. *American Journal of Epidemiology*, 175, 315–324.
- Beauchet, O., Fantino, B., Allali, G., Muir, S. W., Montero-Odasso, M., & Annweiler, C. (2011). Timed Up and Go test and risk of falls in older adults: A systematic review. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 15, 933–938.
- Brazilian National Health System. Developing primary health care as a cornerstone to build the Brazilian National health System 2004. Available from http://dtr2004.saude.gov.br/dab/docs/geral/developing_primary_health_care.pdf. Accessed 29 March 2012.
- Cameron, K. A. (2012). Healthy aging: programs for self-management of chronic disease second of a 2-part series. *Consultant Pharmacists*, 27, 330–335.
- Cardoso, T. A., Navarro, M. B., Costa Neto, C., & Moreira, J. C. (2010). Health surveillance, biosafety and emergence and re-emergence of infectious diseases in Brazil. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 14, 526–535.
- Chang, N. T., Yang, N. P., & Chou, P. (2010). Incidence, risk factors and consequences of falling injuries among the community-dwelling elderly in Shihpai, Taiwan. *Aging Clinical and Experimental Research*, 22, 70–77.
- Chu, L. W., Chiu, A. Y., & Chi, I. (2008). Falls and subsequent health service utilization in community-dwelling Chinese older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 46, 125–135.
- Coimbra, A. M., Ricci, N. A., Coimbra, I. B., & Costallat, L. T. (2010). Falls in the elderly of the Family Health Program. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 51, 317–322.
- Demakakos, P., Gjonca, E., & Nazroo, J. (2007). Age identity, age perceptions, and health: evidence from the English Longitudinal Study of Ageing. *Annals New York Academy of Sciences*, 1114, 279–287.
- Dunican, K. C., & Desilets, A. R. (2011). Special considerations for the use of insulin in older adults. *Hospital Practice*, 39, 22–29.
- Duncan, B. B., Schmidt, M. I., Schmitz, M., & Ott, E. A. (1992). Tendencies in adult mortality in Rio Grande do Sul, Brazil, 1970–1985. An International Comparison. *Ciéncias e Cultura*, 44, 362–367.
- Durnin, J. V., & WOMERSLEY, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*, 32, 77–97.
- Evans, W. J. (2010). Skeletal muscle loss: Cachexia, sarcopenia, and inactivity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 91, 1123S–1127S.
- Fraser, L. A., Pritchard, J., Ioannidis, G., Giangegorio, L. M., Adachi, J. D., Papaioannou, A., et al. (2011). Clinical risk factors for fracture in diabetes: a matched cohort analysis. *Journal Clinical Densitometry*, 14, 416–421.
- Gangavati, A., Hajjar, I., Quach, L., Jones, R. N., Kiely, D. K., Gagnon, P., et al. (2011). Hypertension, orthostatic hypotension, and the risk of falls in a community-dwelling elderly population: The maintenance of balance, independent living, intellect, and zest in the elderly of Boston study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59, 383–389.
- Gunn, J. M., Gilchrist, G. P., Chondros, P., Ramp, M., Hegarty, K. L., Blashki, G. A., et al. (2008). Who is identified when screening for depression is undertaken in general practice? Baseline findings from the Diagnosis, Management and Outcomes of Depression in Primary Care (diamond) longitudinal study. *Medical Journal of Australia*, 188, S119–S125.
- Halil, M., Ulger, Z., Cankurtaran, M., Shorbagi, A., Yavuz, B. B., Dede, D., et al. (2006). Falls and the elderly: Is there any difference in the developing world? A cross-sectional study from Turkey. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 43, 351–359.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2011). Available from <http://www.ibge.gov.br> (accessed 22 May 2012).
- International Expert Committee. (2009). International Expert Committee Report on the role of the A1c assay in the diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*, 32, 1327–1334.
- Koster, A., Ding, J., Stenholm, S., Caserotti, P., Houston, D. K., Nicklas, B. J., et al. (2011). Does the amount of fat mass predict age-related loss of lean mass, muscle strength, and muscle quality in older adults? *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 66, 888–895.
- Kuper, H., & Marmot, M. (2003). Intimations of mortality: perceived age of leaving middle age as a predictor of future health outcomes within the Whitehall II study. *Age Ageing*, 32, 178–184.
- Kurra, S., & Siris, E. (2011). Diabetes and bone health: the relationship between diabetes and osteoporosis-associated fractures. *Diabetes Metabolism Research Review*, 27, 430–435.
- Lajoie, Y., Girard, A., & Guay, M. (2002). Comparison of the reaction time, the Berg Scale and the ABC in non-fallers and fallers. *Archive of Gerontology and Geriatrics*, 35, 215–225.
- Leite, V. R., de Vasconcelos, C. M., & Lima, K. C. (2011). Federalism and decentralization: Impact on international and Brazilian health policies. *International Journal of Health Services*, 41, 711–723.
- Levy, B. R., & Myers, L. M. (2004). Preventive health behaviors influenced by self-perceptions of aging. *Preventive Medicine*, 39, 625–629.
- Lodenius, M., & Malm, O. (1999). Mercury in the Amazon. *Reviews of Environment Contamination and Toxicology*, 157, 25–52.
- Lucas, J. W., Schiller, J. S., & Benson, V. (2004). Summary health statistics for U.S. adults: National Health Interview Survey, 2001. *Vital Health State*, 10, 1–134.
- Maki, B. E., Holliday, P. J., & Topper, A. K. (1994). A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. *Journal of Gerontology*, 49, M72–M84.
- Miyamoto, S. T., Lombardi, I., Jr., Berg, K. O., Ramos, L. R., & Natour, J. (2004). Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian Journal of Medical and Biology Research*, 37, 1411–1421.
- Reyes-Ortiz, C. A., Al Snih, S., & Markides, K. S. (2005). Falls among elderly persons in Latin America and the Caribbean and among elderly Mexican-Americans. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 17, 362–369.
- Ribeiro, E. E., Veras, R. P., Caldas, C. P., Maia-Ribeiro, E. A., Rocha, M. I. U., & Cruz, I. B. M. (2008). "Elderly from the Forest Project": Health indicators of elderly's family health strategy in Manaus-AM health districts, Brazil. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 11, 307–326.
- Ribeiro, E. E., Maia-Ribeiro, E. A., Brito, E., Souza, J., Viegas, K., Veras, R. P., et al. (2012). Aspects of the health of Brazilian elderly living in a riverine municipality of Amazon rainforest. *Journal of Cross-Cultural Gerontology*, 4, 7–22.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior fitness manual*. Champaign: Human Kinetics.
- Rogers, M. W., & Mille, M. L. (2003). Lateral stability and falls in older people. *Exercise, Sports Sciences Review*, 3, 182–187.
- Rubenstein, L. Z., & Josephson, K. R. (2006). Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? *Medical Clinics of North America*, 90, 807–824.
- Sacks, D. B., Arnold, M., Bakris, G. L., Bruns, D. E., Horvath, A. R., Kirkman, M. S., et al. (2011). National Academy of Clinical Biochemistry; Evidence-Based Laboratory Medicine Committee of the American Association for Clinical Chemistry. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 34, 1–99.
- Siri, W. E. (1956). The gross composition of the body. In Tobias, C. A., & Lawrence, J. H. (Eds.), *Advances in biological medical physics* (4, pp. 239–280). New York: Academic.
- Sipruso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (1995). *Physical dimensions of aging*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Sun, W., Watanabe, M., Tanimoto, Y., Shibusaki, T., Kono, R., Saito, M., et al. (2007). Factors associated with good self-rated health of non-disabled elderly living alone in Japan: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 7, 297.
- Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine*, 319, 1701–1707.
- Tonks, D. B. (1972). *Quality control in clinical laboratories*. Scarborough, Canadá: Warner-Chilcott Laboratories, Diagnostic Reagent Division.
- Toraman, A., & Yildirim, N. U. (2010). The falling risk and physical fitness in older people. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 51, 222–226.
- Ungar, A., Morrione, A., Rafanelli, M., Ruffolo, E., Brunetti, M. A., Chisciotti, V. M., et al. (2009). The management of syncope in older adults. *Minerva Medica*, 100, 247–258.
- Uotinen, V., Rantanen, T., & Sututama, T. (2005). Perceived age as a predictor of old age mortality: A 13-year prospective study. *Age Ageing*, 34, 368–372.
- Whitmore, T. C. (1998). *An Introduction to Tropical Rain Forests* (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press.
- World Health Organization. (2011). *Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in the diagnosis of diabetes mellitus*. Abbreviated report of a WHO consultation. Report. Geneva, Switzerland: World Health Organization.