UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

Célio Antônio de Paula Júnior

CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA MUSCULAR DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA

Goiânia,
2017

sibi sistema de bibliotecas ufg

PRPG pró-reitoria de pós-graduação

UFG

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: [ ] **Dissertação** [**X**] **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: Célio Antônio de Paula Júnior

Título do trabalho: Caracterização da atividade física, composição corporal e força muscular da população rural e urbana

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [ ] NÃO[1]

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Assinatura do(a) autor(a)[2]

Ciente e de acordo:

Maria Luiz Cunha

Assinatura do(a) orientador(a)[2]

Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:
- Solicitação de registro de patente
- Submissão de artigo em revista científica
- Publicação como capítulo de livro
- Publicação da dissertação/tese em livro

[2]A assinatura deve ser escaneada.

Célio Antônio de Paula Júnior

CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA MUSCULAR DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Goiás para obtenção do Título de Doutor em Ciências da Saúde.

Orientador: Dra. Maria Paula Curado
Co-orientador: Dra. Viviane Soares

Goiânia,
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

de Paula Júnior, Célio Antônio
Caracterização da atividade física, composição corporal e força muscular da população rural e urbana [manuscrito] / Célio Antônio de Paula Júnior. - 2017.
CXLI, 141 f.

Orientador: Profa. Dra. Maria Paula Curado; co-orientadora Dra. Viviane Soares.
Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Medicina (FM), Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Goiânia, 2017.

Inclui abreviaturas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Atividade física. 2. Força muscular. 3. Composição corporal. 4. Rural. 5. Urbano. I. Curado, Maria Paula, orient. II. Título.

CDU 61

PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE MEDICINA - FM

UFG
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Ata **da Defesa de Tese de Doutorado** realizada por **Célio Antônio de Paula Júnior.** Aos **vinte e oito dias do mês de junho do ano de 2017**, **às 09:00 horas**, reuniu-se no **Anfiteatro da Faculdade de Medicina/UFG,** a Comissão Julgadora infra nomeada para proceder ao julgamento da defesa de Tese intitulada: "***Caracterização da atividade física, composição corporal e força muscular de uma população em envelhecimento (CAFOR-GO)***", como parte de requisitos necessários à obtenção do **título de Doutor**, área de concentração **Dinâmica do Processo Saúde-Doença.** A Presidente da Comissão julgadora, **Profa. Dra. Maria Paula Curado,** iniciando os trabalhos concedeu a palavra ao candidato, para exposição em até **50** minutos do seu trabalho. A seguir, a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos Examinadores, os quais passaram a argüir o candidato durante o prazo máximo de 30 minutos, assegurando-se ao mesmo igual prazo para responder aos Senhores Examinadores. Ultimada a argüição que se desenvolveu nos termos regimentais, a Comissão, em sessão secreta, expressou seu Julgamento, considerando o candidato aprovado ou reprovado.

Banca Examinadora	**Aprovado(a)/Reprovado(a)**
Profa. Dra. Maria Paula Curado - Presidente	Aprovado
Prof. Dr. Weimar Kunz Sebba B. de Souza – Membro	Aprovado
Prof. Dr. Paulo Roberto Viana Gentil – Membro	Aprovado
Profa. Dra. Silene Jacinto da Silva – Membro	Aprovado
Prof. Dr. Ivan Silveira de Avelar - Membro	
Profa. Dra. Viviane Soares - Suplente	
Prof. Dr. Iransé Oliveira Silva – Suplente	

Em face do resultado obtido, a Comissão Julgadora considerou o candidato Célio Antônio de Paula Júnior Habilitado (X) Não habilitado ( ). Nada mais havendo a tratar, eu **Profa. Dra. Maria Paula Curado,** lavrei o presente ata que, após lida e achada conforme foi por todos assinada.

	Assinatura
Profa. Dra. Maria Paula Curado - Presidente	
Prof. Dr. Weimar Kunz Sebba B. de Souza – Membro	
Prof. Dr. Paulo Roberto Viana Gentil – Membro	
Profa. Dra. Silene Jacinto da Silva – Membro	
Prof. Dr. Ivan Silveira de Avelar - Membro	
Profa. Dra. Viviane Soares - Suplente	
Prof. Dr. Iransé Oliveira Silva – Suplente	

A banca examinadora aprovou a seguinte alteração no título da Tese:
"Caracterização da atividade física, composição corporal e força muscular da população Rural e Urbana"

Discente: Célio Antônio de Paula Júnior

Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
da Universidade Federal de Goiás

BANCA EXAMINADORA DA TESE DE DOUTORADO

Aluno(a): Célio Antônio de Paula Júnior

Orientador(a): Dra. Maria Paula Curado.

Co-Orientador(a): Dra. Viviane Soares.

Membros:

1. Maria Paula Curado

2. Weimar Sebba Barroso

3. Ivan Silveira de Avelar

4. Paulo Roberto Viana Gentil

5. Silene Jacinto da Silva

6. Iransé Oliveira Silva

7. Viviane Soares

Data: 28/06/2017.

À minha amada filha Júlia Egídio de Paula.

AGRADECIMENTOS

À Deus pai todo-poderoso pela glória e honra durante toda minha vida. Obrigado por mostrar que por mais alta que seja a montanha, ela nunca poderá tapar o Sol.

À minha filha Júlia Egídio de Paula, fonte inesgotável de inspiração, prova de que milagres são possíveis e que acontecem quando se tem fé e perseverança...

Ao meu papai Célio Antônio de Paula e minha mamãe Maria Nilva de Paula pelo exemplo, amor e conforto de todos os dias de minha vida. E às minhas irmãs queridas.

À Dra. Maria Paula Curado, minha querida e estimada orientadora, fonte de inspiração e admiração, obrigado pelo cuidado e por acreditar em meu trabalho. Gratidão!

À minha co-orientadora Viviane Soares, amiga, parceira, irmã... Te agradecerei e me lembrarei de todo seu carinho e dedicação pelo que fez e faz por mim... Gratidão.

Aos meu irmão de alma e coração Ivan Silveira de Avelar, pelo socorro nos momentos mais críticos da construção desta tese.

À Daniela Costa, minha amada companheira de todas as horas, obrigado pelo amor e consolo nos momentos de desespero e dúvidas.

Aos amigos do lóbulo, Ari, Danilo, Marcelo, Wandin, Cesinha, Paulo Gentil, Weber, Jan, Jorgin, George, Pepe, Ronald, Din, Jairo, Lala e Lulu, obrigado pela amizade.

Ao queridos amigos do REPLICON-PUC e LABIOENG-UFG, que dividiram comigo todas as alegrias e dificuldades na realização deste estudo.

À Vera Lúcia que reservou e organizou o auditório da Unidade de Pesquisas Clínicas (UPC) para a minha qualificação e defesa da tese.

Aos colegas e alunos da Faculdade Araguaia, UNIFAN, FAI, UNI-RV e UFG- campus Goiânia e Jataí, pelo incentivo e apoio durante as coletas desta maravilhosa jornada e que mesmo indiretamente, me incentivam à me aperfeiçoar e buscar melhores meios de ensinar e a aprender (e muito) com todos eles.

Aos docentes do programa de pós-graduação em Ciências da Saúde pelo conhecimento compartilhado, em especial à Dra. Maria Alves, que me "adotou" ainda como aluno especial no mestrado, obrigado pelo incentivo e atenção.

À Prof. Dra. Maria Sebastiana e LABIFINS pelo incentivo e por ceder os equipamentos para a realização da coleta de dados em todos os municípios que participaram do estudo.

À querida Valdecina Quirino, obrigado pelo carinho, paciência, competência e dedicação que tem à pós-graduação em Ciências da Saúde.

Em especial ao Dr. David Jendiroba (in memoriam) e à Dra. Nilceana Maya Freitas que pelo seu empenho, profissionalismo, cuidado e dedicação me mostraram no período mais crítico de minha vida o real significado da palavra "superação".

À equipe técnica da UABSF- Setor Universitário, às UBS Alvorada e Xixazão de Itapuranga e Santo Antônio e Vila Fátima de Jataí, no apoio e logística para a coleta dos dados.

Aos voluntários de Goiânia, Itapuranga, e Jataí, participantes desta pesquisa: Gratidão por me renovar a fé no ser humano e ver que o valor das pessoas está na simplicidade, carinho, receptividade e atenção às pessoas, mesmo que desconhecidas.

In memorian ao amado amigo Jannos Jesus Alves de Souza, que partiu antes do término desta tese, mas que mesmo não estando presente se faz presente no meu coração.

"O jovem que deseja ser cientista- e à ciência dedicar todo o seu tempo e amor- tem pelo menos três certezas: a de que morrerá um dia (como todo mundo), a de que não ficará rico (como quase todo mundo) e a de que se divertirá muito (como pouca gente)."

Newton Freire (1918-2003)

SUMÁRIO

	TABELAS, FIGURAS E ANEXOS	Xi
	SIMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS	Xii
	RESUMO	14
	ABSTRACT	16
1	**INTRODUÇÃO**	18
2	**REVISÃO DE LITERATURA**	21
2.1	**População Urbana X População Rural: transição demográfica e geografia**	21
2.2	**Dados epidemiológicos e clínicos sobre o envelhecimento humano**	25
2.3	**Classificação e métodos de avaliação da atividade física**	29
2.4	**Força muscular**	38
2.5	**Composição corporal**	42
3	**OBJETIVOS**	47
3.1	**Objetivo Geral**	47
3.2	**Objetivos Específicos**	47
4	**MÉTODOS**	48
4.1	**Tipo de Estudo**	48
4.2	**Local do Estudo**	48
4.2.1	*Goiânia*	48
4.2.2	*Itapuranga*	49
4.2.3	*Jataí*	50
4.3	**População/ Amostra**	50
4.4	**Variáveis de Estudo**	52
4.4.1	*Critérios de Inclusão*	52
4.4.2	*Critérios de Exclusão*	52
4.5	**Aspectos éticos, privacidade e sigilo das pessoas**	53
4.6	**Delineamento do estudo/ Coleta de dados**	53
4.6.1	*Antropometria*	55
4.6.2	*Composição Corporal*	55
4.6.3	*Força Muscular*	56
4.6.4	*Avaliação do Nível de Atividade Física*	58

4.7 **Análise Estatística** 62
5 **PUBLICAÇÕES** 63
Artigo 1 63
Artigo 2 82
6 **CONSIDERAÇÕES FINAIS** 103
REFERÊNCIAS 105
ANEXOS 124

TABELAS, FIGURAS E ANEXOS

Tabela 1	Métodos utilizados para avaliação da atividade física	32
Figura 1	Acelerômetro Triaxial (GT9X Link, WGT3X)	37
Figura 2	Dinamômetro Manual e dinamômetro Dorsal	41
Figura 3	Bioimpedância Elétrica	45
Figura 4	Vetores da bioimpedância elétrica	46
Figura 5	Fluxograma do estudo	54
Artigo 1		63
Tabela 1	Características sócio demográficas, econômicas e clínicas dos indivíduos avaliados nas realidades RF, RI e U (n=144)	69
Tabela 2	Resultados obtidos na análise estatística da comparação entre os sexos, para as variáveis estudadas	70
Tabela 3	Análise comparatva da composição corporal, força muscular e nível de atividade física nas diferentes realidades analisadas	71
Figura 1	Atividade física moderada a vigorosa (MVPA) na realidades dos municípios analisados (n=144)	72
Tabela 4	Modelos de regressão logística linear para a realidade da localidade de acordo com o nível de atividade física	74
Artigo 2		82
Tabela 1	Características básicas dos participantes de acordo com a localidade	88
Tabela 2	Distribuição do número de passos em sete dias de acordo com a localidade	90
Figura 1	Somatório do tempo de duração de atividade física de moderada a vigorosa (MVPA) distribuído por hora de acordo com a localidade e DCNT.	93
Tabela 3	Correlação entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e o coeficiente metabólico (MET), gasto calórico diário (kcal) e o número de passos por dia de acordo com a localidade	94

SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

ABVD	Atividades Básicas da Vida Diária
ACS	Agentes Comunitários de Saúde
ACSM	*American College of Sports Medicine*
ACT	Água Corporal Total
ASHT	*American Society of Hand Therapists*
AF	Ângulo de Fase
AHA	*American Heart Association*
BIA	Bioimpedância
CEP	Comitê de Ética e pesquisa em seres humanos
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DEXA	*Dual Energy X-Ray Absorptiometry*
DP	Desvio Padrão
ESF	Estratégia Saúde da Família
EUA	Estados Unidos da América
FAI	Faculdade de Itapuranga
FAPEG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás
GC	Gordura corporal
Hz	Hertz
H^2	Hidrogênio molecular (gás hidrogênio)
HDL	*High Density Lipoprotein* (Lipoproteína de alta densidade)
I	Impedância
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMC	Índice de Massa Corporal

IPAQ	*International Physical Activity Questionnaire*
IMU	*Inertial Measurement Unit*
Kcal	Quilocaloria
Kg	Quilogramas
LDL	*Low Density Lipoprotein* (Lipoproteína de alta densidade)
MET	*Metabolic Equivalente Task* (Equivalente metabólico)
MLG	Massa Livre de Gordura
MVPA	*Moderate-to Vigorous Intensity Physical Activity*
OMS	Organização Mundial de Saúde
O^{18}	Isótopos estável de oxigênio
PA	Pressão Arterial
PIB	Produto Interno Bruto
PNSPI	Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa
Reac.	Reactância
R (Res.)	Resistência
RF	Rural Familiar
RI	Rural Industrializada
RMSE	Raiz do erro quadrático médio (*root-mean-square error*)
SPSS	*Statistical Package for the Social Sciences*
TCLE	Termo de consentimento livre esclarecido
TMR	Taxa Metabólica de Repouso
VO_2 máx	Volume Máximo de oxigênio (O_2)
U	Urbana
UABSF	Unidade de Atenção Básica à Saúde da Família
UBS	Unidade Básica de Saúde
WHO	*World Health Organization*
Xc	Reactância

RESUMO

O envelhecimento populacional é uma realidade no Brasil, sabe-se que tal processo pode desencadear o aumento na incidência de enfermidades crônico-degenerativas, além da síndrome da fragilidade e a sarcopenia, gerando uma condição geral de saúde na qual a força muscular torna-se insuficiente para a realização das tarefas habituais associadas a um estilo de vida independente. A situação se agrava com o sedentarismo da população, visto que as condições clínicas decorrentes da inatividade física, são responsáveis diretas pela mortalidade de milhões de pessoas ao ano. No Brasil os estudos sobre a saúde populacional ainda são muito atrelados à população urbana, ficando a realidade rural bastante limitada quanto ao efetivo de pesquisas epidemiológicas. Diante do exposto, este estudo tem como objetivos analisar a composição corporal, nível e volume de atividade física e força muscular, em moradores das realidades urbana (n= 55), rural industrializada (n= 45) e rural com agricultura familiar (n= 44). Trata-se de um estudo transversal. Os voluntários do estudo foram abordados inicicialmente em unidades básicas de saúde, sendo assim, a proporção de indivíduos com diagnóstico de doenças crônicas não transmissíveis é significativo para a amostra nas três realidades estudadas. Para avaliação da composição corporal foi utilizada a bioimpedância tetrapolar, para a força muscular a preensão manual e o dinamômetro dorsal, para o nível de atividade física, o acelerômetro triaxial foi utilizado pelos avaliados por sete dias consecutivos. O método estatístico descritivo foi utilizado na caracterização da população, para verificar a normalidade dos dados foi utilizado Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. A ANOVA para medidas repetidas com *post hoc* de Bonferroni e o teste de Kruskall Wallis com o *post hoc de Dunn*, foram utilizados para avaliar as diferenças entre as localidades (urbana, rural familiar e rural industrializada). A regressão logística binária, método *forward*, foi usado para verificar a relação entre o nível de atividade física (variável independente) e a localidade (variável dependente) ajustados pela idade, Índice de Massa Corporal (IMC), sexo e força muscular. O coeficiente de Spearman foi empregado para verificar correlação entre o IMC e o coeficiente metabólico (MET), gasto calórico diário (kcal) e o número de passos por dia, durante uma semana, de acordo com a localidade. Foi estabelecido como nível aceitável de significância estatística $p<0,05$. Os resultados deste estudo apontam que o nível de atividade física é significativamente menor e difere no padrão de volume e intensidade em sujeitos urbanos ($p<0,001$) em comparação com as realidades rurais ($p<0,001$), nas diferentes perspectivas, tanto da agricultura tipicamente familiar, quanto na agricultura industrializada, sendo estes mais

ativos e com maior padrão de pratica de atividade físicas moderadas à vigorosas (MVPA). O sedentarismo, identificado pelo padrão de atividades *ligth* e horas sentados, foi um comportamento mais característico da população urbana (9,05±1,72 horas sentado), resultando em um maior acúmulo de gordura (35,55±7,9% de gordura) e índice de massa corporal (27,3±4,7 kg/m^2), representando um risco adicional para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, além de reduzir a qualidade do músculo esquelético e força muscular. Quando relacionadas a realidade rural familiar, com a urbana e a rural industrializada, teve-se relação estatisticamente significativa em todos os níveis de atividade física: *light*, p<0,001; moderada, p<0,001; vigorosa, p<0,001; muito vigorosa, p=0,001; MVPA, p<0,001. Quanto ao número de passos, percebe-se que o quarto dia do grupo rural familiar foi o de maior registro, com média de 12.245,1±3.603,7 passos e significância p<0,001. Enquanto que o domingo da realidade urbana registrou a menor média com 4.672,3±1420,3 passos e significância p<0,001. De um modo geral, a realidade rural familiar registrou as maiores médias de passos para todos os dias da semana e final de semana, enquanto a realidade urbana registrou as menores médias durante o estudo. Assim, conclui-se que o nível de atividade física é significativamente menor e difere no padrão de volume e intensidade em sujeitos urbanos em comparação com as realidades rurais, tanto da agricultura familiar, quanto na agricultura industrializada, sendo estes mais ativos e com maior padrão de pratica de atividade físicas moderadas à vigorosas. O sedentarismo, identificado pelo padrão de atividades *ligth* e horas sentados, foi um comportamento mais característico da população urbana, resultando em um maior acúmulo de gordura e índice de massa corporal, representando um risco adicional para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, além de reduzir a qualidade do músculo esquelético e força muscular.

Palavras-chave: força muscular, composição corporal, atividade física, rural, urbano.

ABSTRACT

Population aging is a reality in Brazil, and this process can lead to increased incidence of chronic-degenerative illnesses as well as frailty syndrome and sarcopenia. Also, a general health condition is established, in which muscle strength is insufficient to carry out routine activities associated with an independent lifestyle. The situation is aggravated by the sedentary lifestyle of the population, as the clinical conditions derived from the lack of physical activity are directly responsible for the mortality of millions of people per year. In Brazil, studies on the health of the population are still very much attached to urban population, and the rural reality remains limited regarding epidemiological research. In the light of the above, this study has the objective of analyzing the body composition, level and volume of physical activity and muscle strength in urban (n=55), rural industrial (n=45) and rural family agriculture (n=44) residents. A cross-sectional study is presented herein. The study volunteers were initially approached at basic health units and therefore the proportion of individuals diagnosed with non-transmissible chronic diseases within the study sample is significant for the three realities studied. Tetrapolar bioimpedance was utilized to assess body composition, handgrip strength and dorsal dynamometer were used to measure muscle strength, and triaxial accelerometer was utilized by the volunteers during seven consecutive days. Descriptive statistical methods were utilized to characterize the population, and Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk were applied to verify data normality. ANOVA and Kruskall Wallis were applied to repetitive measurements with *post hoc* Bonferroni and Dunn, respectively, to evaluate the differences between locations (urban, rural agricultural, and rural industrial). Binary logistic regression, with the *forward* method, was utilized to verify the relationship between the level of physical activity (independent variable) and location (dependent variable), adjusted by age, Body Mass Index (BMI), sex, and muscle strength. Spearman's coefficient was employed to verify the correlation between BMI and the Metabolic Equivalent (MET), daily caloric expenditure (kcal), and the number of steps taken, during one week, according to the location. An acceptable statistical significance level was established as $p<0.05$. The results of this study indicate that the level of physical activity is significantly lower and differs in volume and intensity patterns for urban subjects ($p<0.001$) in comparison with rural realities ($p<0.001$), both for rural agricultural families and those in rural industrial settings. Rural volunteers were more active overall, and presented higher levels of Moderate and Vigorous Physical Activity (MVPA) practice. Sedentary lifestyle, identified by the *light* activity pattern and time spent sitting, was a behavior

more associated with urban population (9.05±1.72 sitting hours), resulting in higher accumulation of fat (35.55±7.9% fat) and BMI (27.3±4.7 kg/m^2). This scenario represents additional risk for the development of non-transmissible chronic diseases, besides reducing the quality of the skeletal muscle and muscle strength. When related to family agriculture, urban, and rural industrial settings, statistically significant relationships were established for all levels of physical activity: *light*, p<0.001; moderate, p<0.001; vigorous, p<0.001; very vigorous, p=0.001; MVPA, p<0.001. Regarding the number of steps, it was observed that the fourth day for the rural family group was the most intense, with an average of 12.245.1±3.603.7 steps and significance p<0.001. For the urban volunteers, Sundays presented the lowest average, with 4.672.3±1420.3 steps and significance p<0.001. Overall, the rural family settings registered the highest averages of steps across all weekdays and weekends, while urban settings were responsible for the lowest values recorded during the study. It was concluded that the level of physical activity is significantly lower and differs in volume and intensity patterns for urban subjects in comparison with rural settings (family agriculture and rural industrial), which were more active and presented higher levels of MVPA. Sedentary lifestyle, identified by *light* activity patterns and time spent sitting, was more associated with urban populations, resulting in higher accumulation of fat and higher BMI, representing additional risks for the development of non-transmissible diseases, besides reducing the quality of the skeletal muscle and muscle strength.

Keywords: muscle strength, body composition, physical activity, rural, urban.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade no Brasil, seguindo uma tendência mundial. A população de indivíduos maiores de 60 anos vem crescendo mais rapidamente que qualquer outra faixa etária, especialmente devido às quedas nas taxas de fecundidade e aumento da expectativa de vida (WHO, 2011). No último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no Brasil, observou-se crescimento da participação relativa da população idosa de 5,9% em 2000 para 10,8% em 2010, havendo previsões de que em 2050, a expectativa de vida média do brasileiro chegue próxima aos 82 anos (IBGE, 2010). Sabe-se que o processo de envelhecimento pode desencadear o aumento na incidência de enfermidades crônico-degenerativas (VERAS, 1994; VERAS, 2007).

Dentre as doenças crônicas decorrentes do envelhecimento destacam-se as cardiovasculares, hipertensão, diabetes tipo 2, câncer, além de condições clínicas como a síndrome da fragilidade e a sarcopenia, que se caracteriza pela perda progressiva de massa muscular em razão da idade, gerando a dinapenia, uma condição na qual a força torna-se insuficiente para a realização das tarefas cotidianas (GURALNIK et al., 2000; ROLLAND et al., 2003; CHUMLEA; SUN, 2004; CLARK; NANINI, 2010).

O sedentarismo é responsável direto pela mortalidade, todos os anos, de cerca de 5 milhões de pessoas - um número de mortes equivalente ao do tabagismo e maior do que o da obesidade, outra grande epidemia mundial, custando à economia global US$ 67,5 bilhões (R$ 210 bilhões). Todos os anos, outros US$ 58,8 bilhões (R$ 183 bilhões), são gastos anualmente em cuidados médicos decorrentes da inatividade prolongada e US$ 13,7 bilhões (R$43 bilhões) que são perdidos todos os anos em produtividade (EKELUND et al., 2016).

Para ser considerada saudável, uma pessoa tem que ser capaz de realizar suas atividades de forma independente e autônoma, mesmo que tenha doenças (MORAES, 2010). A Portaria nº 2.528 de 19 de outubro de 2006, instrui a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (PNSPI), considera que o conceito de saúde para o indivíduo idoso, é legitimada quando observadas a sua condição de autonomia e independência para a realização das atividades básicas da vida diária (ABVD), tornando esta característica mais relevante para a saúde, do que a presença ou ausência de doenças orgânicas (BRASIL, 2010).

A autonomia e manutenção das ABVD é, portanto, considerada um paradigma para a saúde da população em envelhecimento e do idoso (SANTOS et al., 2014). Estudos tem salientado a importância de um estilo de vida em que a execução de exercícios e atividades físicas, são propostas para a manutenção e promoção da saúde desta população (ACSM, 2007; AHA, 2010). Tal consideração é pertinente, visto que as atividades físicas, principalmente aquelas de intensidade moderada a alta, se traduzem em um fator que favorece o aumento da massa muscular, da densidade mineral óssea e maior equilíbrio motor, gerando mais disposição e menos fadiga para a pessoa, principalmente o idoso, além de contribuir na execução das tarefas diárias, mesmo que o organismo apresente diferentes patamares de declínio funcional (SHEPAHARD, 1991; CHUMLEA et al., 1995; AHA, 2010).

Mesmo com tantos apontamentos, estudos apontam a inatividade física em grande parcela da população, chegando a uma prevalência entre adultos de 31%, segundo levantamento realizado em 122 países (próximo a 89% da população mundial) (HALLAL et al, 2012). Por outro lado, estudos apontam que a relação entre ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis e a prática de atividade física se dá de maneira longitudinal, por conta da manutenção de baixos níveis de atividade física por longos períodos (LEE et al, 2012; FERNANDES; ZANESCO, 2010).

Sendo assim, este estudo investiga a atividade física, o sedentarismo, a composição corporal e a força muscular, da população em processo de envelhecimento no estado de Goiás (entre 35 e 64 anos de idade), com distinção da realidade urbana e da rural, fornecendo indicadores que permitirão aos profissionais de diferentes áreas na saúde na região Centro-Oeste do Brasil, a apropriação de referenciais e métodos de avaliação específicos para intervenções que levem a diagnósticos mais precisos sobre a saúde desta população, gerando mais condições de vida e capacitação do indivíduo na sua adaptação ao envelhecimento (CASTRO et al., 2016). O estudo é relevante, uma vez que a maior parte dos estudos populacionais foram desenvolvidos no sul ou sudeste do país, em áreas de maior afluência populacional e mais desenvolvidas economicamente (SCAZUFCA et al., 2008; CARAMELLI et al., 2011; FREITAS et al., 2011).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A população brasileira tem experimentado transformações expressivas no perfil populacional, pois até meados dos anos 60 era tipicamente rural e hoje se consolidou nas áreas urbanas, bem como a transição de uma população jovem, para uma com características mais adultas e aproximando-se do envelhecimento. Assim, são necessários estudos para a compreensão deste fenômeno e as transformações na saúde destas pessoas, para apontamentos mais precisos na prevenção de doenças e promoção em saúde (MIRANDA; MENDES; SILVA, 2016; TUBINO, 2013).

2.1 População Urbana X População Rural: transição demográfica e geografia

Em 1950 a população brasileira era de 51.944.397 habitantes (GIRARDI, 2013) e sessenta anos mais tarde o Censo Demográfico do IBGE (2010) revelou uma população de 190.755.799 pessoas, o que representa um crescimento de 367,3%, sendo que atualmente 84,4% residem em áreas urbanas e 51% são mulheres. O crescimento relativo foi maior no Centro-Oeste (657,8%) e no Norte (529,3%), pois essas regiões, com exclusão do Sudeste, foram as que mais receberam migrantes neste período em virtude da expansão da fronteira agropecuária, que consiste basicamente, no aumento das grandes propriedades sobre aquelas menores e o desmatamento das áreas de matas e florestas (GIRARDI, 2013).

Como consequência do processo de industrialização e modernização da agricultura no Brasil, à partir da década de 1960, a população brasileira deixou de ter características essencialmente rurais, adquirindo uma identidade mais urbana, devido ao latente êxodo rural (TUBINO, 2013). Percebe-se que este processo de urbanização da população brasileira, só foi possível graças ao avanço da agricultura mecanizada e da monocultura que tirou o emprego de

parte da população das áreas rurais, além dos atrativos culturais tipicamente urbanos das metrópoles que surgiram (TUBINO, 2013). Com isso a taxa de urbanização que em 1950 era de 36,2%, correspondendo a 18.782.891 pessoas, saltou para 55,9% em 1970 e 84,4% em 2010, ou seja, a população urbana aumentou quase três vezes mais do que a população total nesses sessenta anos, chegando a 160.925.792 habitantes, enquanto que a população rural brasileira foi encolhendo e correspondendo a 29.830.007 de habitantes, ou 15,64% do total de brasileiros (IBGE, 2010). Em Goiás, a população urbana é de 5.421.069 (ou 89,7% do total) e a rural corresponde a 582.976 habitantes (ou 10,3% de todo contingente populacional) (IBGE, 2010).

No Brasil, a Lei Nº 5.172, de 25 de outubro de 1966, artigo 32, aponta:

> § 1º Entende-se como zona urbana a definida em lei municipal; observado o requisito mínimo da existência de melhoramentos indicados em pelo menos 2 (dois) dos incisos seguintes, construídos ou mantidos pelo Poder Público: I - meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais; II - abastecimento de água; III - sistema de esgotos sanitários; IV - rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar; V - escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado.
> § 2º A lei municipal pode considerar urbanas as áreas urbanizáveis, ou de expansão urbana, constantes de loteamentos aprovados pelos órgãos competentes, destinados à habitação, à indústria ou ao comércio, mesmo que localizados fora das zonas definidas nos termos do parágrafo anterior (BRASIL, 1966).

Outra definição para a área (ou zona) urbana de um município, diz respeito àquelas caracterizadas pela edificação contínua e a existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas, como habitação, trabalho, recreação e circulação (FERREIRA, 2005). Já para o IBGE (2010) é considerada urbana, as áreas urbanizadas ou não, internas ao perímetro urbano das cidades, vilas ou as áreas urbanas isoladas, conforme deveriam ser definidas por leis municipais à partir de 31 de julho de 2010, sendo que para aquelas que não possuissem legislação que regulamentasse essas áreas, foi estabelecido um perímetro urbano para fins de coleta censitária, cujos limites foram aprovadas pela prefeitura local. A área rural, assim foi definida, como todas as áreas situadas fora desses limites, sendo que este critério também foi

utilizado na classificação da população urbana e rural (IBGE, 2010). Assim, as áreas rurais (zona rural ou campo) podem ser definidas como qualquer região geográfica não classificada como zona urbana e que é tradicicionalmente utilizada em atividades de agricultura e/ou pecuária, agroindustrias, extrativismo, silvicultura e conservação ambiental (FERREIRA, 2005).

O rural é, portanto, multisetorial (pluriatividade) e multifuncional (funções produtiva, ambiental, ecológica, social), sendo que não pode ser atestado um isolamento absoluto entre os espaços rurais e as áreas urbanas, haja vista que redes mercantis, sociais e institucionais se estabelecem entre o rural e as cidades (KAGEYAMA, 2004), porém a maneira como se definem as áreas rurais no Brasil, contribuem para que sejam assimiladas a atraso, carência de serviços e falta de cidadania (ABRAMOVAY, 2000).

Ao se tratar do cenário rural atual, fica evidenciada a divisão entre as grandes propriedades, que sustentam o que se chama de agronegócio ou agricultura industrial, que além de possuir grande interesse do mercado internacional por conta das exportações e *commodities*, tem como características essenciais a mecanização e uso de equipamentos tecnológicos para a manutenção da pecuária de grande escala (grandes rebanhos de animais, para produção principalmente de carne e leite), com o manipulação genética de animais, a monocultura (grandes áreas de produção de um tipo específico de cultura- por exemplo a soja), uso de fertilizantes, agrotóxicos, mudas e sementes melhoradas, maquinários e implementos, calendário agrícola, etc. (MARTINE; GARCIA, 1987; MARIM, 1976). Entende-se como agronegócio o conjunto das empresas produtoras de insumos, propriedades rurais, indústrias de processamento, distribuição e comércio nacional e internacional de produtos agropecuários in natura ou processados (SILVA et al., 2010).

Por outro lado, ainda tem-se a pequena propriedade, agroecologia e/ou de agricultura familiar, que tem como característica a exploração braçal da terra (uso de equipamentos de tração humana ou animal), produção agrícola e pecuária de subsistência (pequeno produtor, se comparado ao agronegócio e diversificada quanto aos tipos de cultura e/ou animais), pois boa parte de sua produção não é comercializada no mercado, já que representa o autoconsumo e que segundo a literatura é muito mais do que um modo de produção é um modo de vida, de convívio social e um modelo cultural (TUBINO, 2013).

Quanto ao estilo de moradia, ambas as realidades rurais tem características comuns, apesar da área rural com agricultura mecanizada e industrial ter todo um avanço tecnológico que lhe é peculiar, os trabalhadores residentes destes locais tem atividades e tarefas domésticas habituais que os aproximam: o trabalho de limpeza e organização de quintal, cuidado com animais domésticos ou não, trechos maiores de caminhadas para transporte de objetos de uso diário. Na área rural familiar ainda é comum em alguns casos o processamento e uso da madeira para cozinhar, a água é coletada fora da habitação e a falta de fornecimento de eletricidade para a habitação (COOK; ALBERTS; LAMBERT, 2012; TUBINO, 2013).

Assim, apesar da hegemonia da população nas áreas urbanas, uma parcela considerável reside nas áreas rurais no Brasil e estudos epidemiológicos sobre seus hábitos de vida, histórico de saúde e demais informações ocupacionais, ainda são escassas, principalmente no que diz respeito entre as diferenças entre aquelas residentes nas áreas de agricultura familiar e as de agricultura industrial, assim como as transformações daqueles que residem nas áreas urbanas.

2.2 Dados epidemiológicos e clínicos sobre o envelhecimento humano

A Organização Mundial da Saúde considera idoso, nos países em desenvolvimento, tal qual o Brasil, os indivíduos com 60 anos ou mais (WHO, 2011). Quando menos de 7% da população de um país tem 65 anos, este é considerado um país jovem, porém quando 14% já alcançam os 65 anos, o país é considerado envelhecido. Espera-se que o Brasil passe de jovem a envelhecido em menos de 20 anos (até 2036) (WHO, 2011; MONIER; SOARES, 2016).

Em 1940, a população brasileira era composta por 42% de jovens com menos de 15 anos enquanto os idosos representavam apenas 2,5% (CHAIMOWICZ, 1997). Dados do último Censo populacional brasileiro, apontam que a população de jovens foi reduzida a 24% do total e os idosos passaram a representar 10,8%, ou seja, mais de 20,5 milhões de pessoas possuem mais de 60 anos, isto representa um aumento de 400% se comparado ao índice anterior, gerando uma estimativa de que até 2030 esse número mais que triplique (IBGE, 2010).

O conjunto dessas transformações que ocorreram em poucas décadas no país, resultou em uma mudança no cenário da mortalidade, pois antes era característico de uma população jovem, passando para outro cujas enfermidades são mais complexas e onerosas, típica dos países tradicionalmente longevos, caracterizados por doenças crônicas (VERAS, 2009). Como pode-se notar, com o crescimento da população idosa do Brasil, a transição demográfica é evidente e com isso as doenças infecciosas que afetavam com maior frequência a população, deram lugar às doenças crônicas não transmissíveis (VASCONCELOS; GOMES, 2012). Chama-se de transição demográfica a modificação da estrutura etária da população, por meio da qual se observa a tendência clara de envelhecimento populacional. Esse processo geralmente acompanha o progresso socioeconômico do país e é consequente à diminuição das taxas de mortalidade e de fecundidade (MONIER; SOARES, 2016).

As doenças mais comuns na população em processo de envelhecimento e seus fatores de risco são tidos como os maiores causadores de debilidades das últimas décadas , dentre eles destacam-se as cardiovasculares, hipertensão arterial sistêmica, doenças pulmonares ou respiratórias, alguns tipos de câncer, diabetes, doença mental, perda mineral óssea, sarcopenia, dinapenia, que geram declínio progressivo da capacidade de desempenho muscular e que atrelado à alterações sensoriais, levam a um aumento nas taxas de quedas, gerando hospitalizações, institucionalizações, debilidades e até morte (SPIRDUSO, 1995; WHO, 2010; SCHIMIDT et al., 2011).

Envelhecer não é mais visto como sinônimo de adoecimento, diante os avanços no campo da saúde e da tecnologia, que permitiram para a população com acesso a serviços públicos ou privados adequados e uma melhor qualidade de vida nessa fase (VASCONCELOS; GOMES, 2012). O processo do envelhecimento é abordado como algo essencialmente de natureza multifatorial, dependente da programação genética e das alterações que vão ocorrendo em nível celular e molecular, com redução de massa celular ativa, diminuição da capacidade funcional das áreas afetadas e sobrecarga, em menor ou maior grau, dos mecanismos de controle homeostático (FREITAS; PY, 2016). Com isso, é fundamental o investimento em ações preventivas voltadas para suas reais necessidades, sendo notável a compreensão sobre o processo de envelhecimento populacional, procurando alternativas para manter estes cidadãos socialmente e economicamente integrados e independentes através de serviços e ações no âmbito da proteção social (KALACHE, 2008).

Nos países desenvolvidos, pelo fato de já terem completado a sua transição demográfica, apresentam proporções altamente significativas de idosos na sua estrutura populacional, sendo que alguns deles apontam uma redução no declínio funcional destas pessoas, porém, estes estudos, ainda alertam sobre a crescente de doenças crônicas não transmissíveis, principalmente

entre aqueles que tem um estilo de vida mais sedentário (MANTON; GU, 2001; FRIES, 2002; FREEDMAN, MARTIN; SCHOENI, 2002; SCHOENI et al., 2005).

As causas apontadas para este declínio são multifatoriais, tais como: avanços e inovações na tecnologia médica, mudanças no comportamento e estilo de vida, tal como alimentação e redução no tabagismo, desenvolvimento de equipamentos específicos para o auxílio à pessoas com saúde debilitada, melhorias nas condições socioeconômicas atreladas ao aumento do nível educacional dos idosos e sua ocupação, mudanças no padrão epidemiológico da população, com diminuição substantiva das doenças infecciosas, através de prevenção e ações junto à sociedade, fazendo com que doenças típicas da infância e determinavam limitações e dificuldades funcionais na fase adulta da vida do indivíduo, fossem praticamente extintas (CUTLER, 2001; FREEDMAN, MARTIN; SCHOENI, 2002).

No Brasil, as condições de vida e funcionalidade também tem alcançado mudanças expressivas, apesar da grande desigualdade social que perdura no país, principalmente por conta do maior acesso à serviços de saúde pública, melhoras na condição socioeconômica, alimentação e tratamentos médicos (PARAHYBA; SIMÕES, 2006). As políticas públicas que contemplam ações de enfrentamento e intervenções efetivas, com baixo custo e que resultam no aumento da sobrevida e redução da incidência dessas doenças são pautadas na redução da taxa de mortalidade prematura (< 70 anos) por doenças crônicas não transmissíveis, redução da prevalência de obesidade e do consumo nocivo de álcool, aumento da prevalência de atividade física no lazer, melhora do consumo alimentar principalmente em reação ao consumo de alimentos vegetais, tais como frutas e hortaliças, além do estímulo ao baixo consumo de sódio e redução da prevalência de tabagismo em adultos (BRASIL, 2011; MENDES et al., 2014).

Nesta perspectiva, foram desenvolvidas definições de saúde cardiovascular associadas à sobrevida sem incapacidades e a menor mortalidade por doença cardiovascular. Estes são

baseados em quatro fatores comportamentais: não fumar, praticar atividade física regular, ter índice de massa corporal (IMC) < 25 kg/m^2 e uma dieta nutritiva (WHO, 2011); e a três fatores biológicos: colesterol total > 190 mg/dl (LDL- colesterol > 115 mg/dl e HDL-colesterol < 40mg/dl nos homens e < 46 mg/dl para mulheres) (MALACHIAS et al, 2016); pressão arterial (PA) < 120/80 mmHg (sendo considerado pré-hipertenso aqueles que possuem valores de PA 121-139/81-89 mmHg e hipertenso estágio 1, valores de 140-159/ 90-99 mmHg) (MALACHIAS et al, 2016) e glicemia de jejum > 100mg/dl (MILECH et al., 2016; LLOYD-JONES et al., 2011; MENDES et al., 2014).

As alterações fisiológicas do envelhecimento são sutis e na maioria das vezes, não geram incapacidades em sua fase inicial, porém, conforme o passar dos anos, quando não são tomadas medidas protetivas e ações de prevenção, podem causar níveis crescentes de limitações ao desempenho de atividades básicas da vida diária, diminuindo a autonomia dos indivíduos (FREITAS; PY, 2016).

Mesmo com políticas públicas e ações realizadas em prol da população, a incapacidade física é apontada como a pior consequência no envelhecimento (WEINER et al., 2006). Como foi visto, em muitos casos, as doenças crônicas resultam do envelhecimento e podem ser prevenidas ou atrasadas com ajustamentos individuais e mudanças no estilo de vida na população (MELZER et al., 2005; BOUSQUET et al., 2011; MALACHIAS et al, 2016). Tendo papel de destaque as atividades físicas e os exercícios físicos, principalmente aqueles que envolvem o uso da força muscular e o desenvolvimento desta capacidade (SPIRDUSO, 1995; MCARDLE, KATCH; KATCH, 2016).

2.3 Classificação e métodos de avaliação da atividade física

O sedentarismo já é considerado um grave problema de saúde pública da população mundial e é responsável direto pela mortalidade, todos os anos, de cerca de 5 milhões de pessoas (EKELUND et al., 2016). Com o envelhecimento, este problema se torna ainda mais grave, ocorrendo, significativa diminuição da massa muscular e o aumento do percentual de gordura corporal, tanto subcutânea, quanto a visceral, que, segundo estudos, tem estreita relação com alterações metabólicas, podendo desencadear doenças cardiovasculares e diabetes, principalmente quando associadas ao sedentarismo e ao desequilíbrio do balanço energético (MARCHINI; FERRIOLLI; MORIGUTI, 1998; SAMPAIO, 2004; FERREIRA et al., 2006).

Segundo a *American Heart Association* (AHA, 2010), o aumento do consumo de alimentos pouco nutritivos (excesso de açúcares, gordura e sal), o uso de tabaco e os níveis reduzidos de atividade física, são fatores de risco associados à mortalidade prematura e incapacidades físicas em pessoas em processo de envelhecimento. O tempo gasto em comportamentos sedentários está fortemente relacionado ao aumento do risco de doenças crônicas (EKELUND et al., 2016).

Segundo a Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito Telefônico (VIGITEL, 2017), indivíduos insuficientemente ativos, ou sedentários, são aqueles cujo somatório de tempo despendido em atividades físicas no tempo livre, no deslocamento para o trabalho/escola e na atividade ocupacional não atingem 150 minutos semanais de atividades de intensidade moderada. Já os fisicamente inativos são todos os indivíduos que referem não ter praticado qualquer atividade física no tempo livre nos últimos três meses, que não realizam esforços físicos relevantes no trabalho, não se deslocam para o trabalho/escola caminhando ou pedalando (perfazendo um mínimo de 10 minutos por trajeto) e que não participam da limpeza pesada de suas casas (VIGITEL, 2017).

Já é consensual do ponto de vista científico, a relação entre a atividade física e indicadores de qualidade de vida e saúde na população em processo de envelhecimento, sendo objeto de estudo desde os benefícios do estilo de vida ativo na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, na mortalidade e na manutenção da capacidade funcional durante esse processo até as diversas formas de mobilidade para resultados mais positivos (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2001; QUEIROZ; KANEGUSUKU; FORJAZ, 2010).

Os conceitos sobre a atividade física muitas vezes se confundem, pois dependendo da forma, tipo, duração e segmento, ela pode ser diferenciada. Entende-se como atividade física, todo movimento do corpo humano, produzido pela contração muscular, que resulte em gasto energético acima do metabolismo basal (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016). Já o exercício físico, pode ser definido como uma atividade física intencional, planejada, estruturada, repetitiva e com controle das variáveis que a envolvem, resultando em progressiva modificação nos níveis de aptidão física, que por sua vez, será considerada neste estudo, como uma característica que o indivíduo possui ou atinge, como efeito crônico (longo prazo) do exercício físico, tal como a potência aeróbica, força muscular e alterações na composição corporal (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2001; KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013; MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Quanto aos efeitos fisiológicos do exercício físico, estes podem ser classificados em agudos imediatos, agudos tardios e crônicos (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004). Os efeitos, ou respostas agudas, são aqueles que ocorrem durante ou imediatamente após o inicio da sessão de exercícios físicos, como elevação da frequência cardíaca e da ventilação pulmonar, já os efeitos agudos tardios acontecem ao longo das primeiras 24 até 72 horas após uma sessão de exercícios físicos (KENNEY; KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013). Entende-se como efeito crônico ou adaptações ao exercício físico, aqueles que resultam da exposição regular à

eles e representam alterações morfofuncionais que diferenciam o indivíduo fisicamente treinado do sedentário, por exemplo, a hipertrofia muscular e o aumento do consumo máximo de oxigênio (VO_2máx) (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004).

Durante o exercício físico, o corpo humano tem uma série de adaptações fisiológicas, neurológicas, metabólicas, hormonais e estruturais, a fim de atender às demandas que se elevam com os músculos ativos, ficando evidente que à medida que essas adaptações são repetidas, há ganhos substanciais de desempenho em geral (MONTEIRO; SOBRAL FILHO, 2004; MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016).

Seguindo diretrizes do *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2007) e a AHA (2010), para adultos e idosos são recomendados trinta minutos de atividade física moderada e 20 minutos de atividade física vigorosa, durante cinco dias da semana, para experimentar mudanças positivas na melhoria da qualidade de vida de homens e mulheres.

Deste modo, é necessário, a utilização de instrumentos validados, precisos e seguros para verificação do nível da atividade física na população, seja para o entendimento da relação dose-resposta entre a atividade física e diferentes indicadores de saúde, seja como monitoramento de tendências em populações e a avaliação de intervenções voltadas a um estilo de vida mais ativo (WAREHAM; RENNIE, 1998). Os instrumentos de avaliação da atividade física da população estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1. Métodos utilizados para a avaliação da atividade física

Métodos Laboratoriais	Métodos de Terreno
1. Fisiológicos	1. Diários ou registros de atividade
-Calorimetria direta	2. Questionários e entrevistas
-Calorimetria Indireta	3. Marcadores fisiológicos
	- Água duplamente marcada
2. Biomecânicos	- Aptidão cardiorrespiratória
- Plataforma de Força	4. Monitores mecânicos e eletrônicos
	- Sensores de movimento (acelerômetros e pedômetros)
	-Monitores de frequência cardíaca
	5. Observações diretas (comportamentais)
	6. Classificação da atividade profissional
	7. Aporte nutricional

Fonte: Adaptado de Montoye et al. (1996).

Como visto, os métodos para avaliação da atividade física podem ser diretos (analisam diretamente os indivíduos em atividades cotidianas) e indiretos (subjetivos- recordatórios ou questionários) (MORROW et al, 2013). Todos os métodos, sejam os laboratoriais ou os de terreno, encontramos vantagens e desvantagens. Na categoria dos métodos laboratoriais, os procedimentos são mais objetivos e precisos, mas que exigem equipamentos sofisticados, caros e complexos. A maior parte destes métodos não pode ser aplicada em estudos epidemiológicos, mas servem de critério de validação para os métodos de terreno (MONTOYE et al., 1996; OLIVEIRA; MAIA, 2001).

No que se refere à calorimetria direta, é um método que exige grande tecnologia para mensurar a troca de calor entre o corpo do avaliado e o ambiente, avaliando o gasto energético total, mediante o confinamento do indivíduo por 24 horas, assim como a calorimetria indireta respiratória que também irá avaliar o gasto energético, porém através do consumo de oxigênio e a produção de gás carbônico. É um método com acurácia e ampla reprodutibilidade, permitindo quantificar e identificar a oxidação dos substratos energéticos metabolizados, mas, assim como a calorimetria direta, tem alto custo e requer pessoas treinadas para execução correta dos procedimentos (VOLP et al., 2011). No que diz respeito à plataforma de força, trata-se de uma análise biomecânica do controle postural, um conceito utilizado para se referir às

funções dos sistemas nervoso, sensorial e motor, que desempenham esse papel, pode ser utilizado para quantificar as estruturas fisiológicas envolvidas para a manutenção da postura, estimando a atividade física ou neuromuscular naquele momento (DUARTE; FREITAS, 2010).

Já os métodos de terreno, são menos complexos, aplicáveis em contextos diferenciados e em amostras de grande amplitude, porém, com menor precisão se comparados com os métodos laboratoriais (MORROW et al., 2013). A maior parte do conhecimento atual na área da atividade física, principalmente os estudos epidemiológicos, baseiam-se em publicações que utilizam questionários, dentre eles o mais conhecido e utilizado é o *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), nas suas versões curta e longa. Tal procedimento torna-se um pouco limitado, devido sua subjetividade (EKELUND et al., 2001).

Outro método de terreno utilizado é a água duplamente marcada, que é uma forma de calorimetria indireta que mensura o gasto energético total, sem a necessidade do confinamento. O método consiste em verificar o volume e concentração de elementos não-radioativos (H^2 e O^{18}), que são encontrados no corpo humano e são administrados oralmente, se difundindo através da água corporal, por 2 a 6 horas. O desaparecimento das concentrações de H^2 e O^{18} é determinado por medidas repetidas dos fluídos corporais (saliva, urina ou sangue), cuja coleta é realizada de sete à quatorze dias, sendo que o gasto energético é determinado pela equação de Weir. Tal técnica é limitada pelo seu alto custo, visto que requer equipamento sofisticado e pessoal treinado, além de não informar a energia gasta em atividades físicas ou sobre a oxidação dos substratos (VOLP et al., 2011).

Explorar métodos alternativos que não estejam dependentes da aptidão do sujeito em recordar o seu padrão de atividade, torna-se necessário, assim, os sensores de movimento, tal como os acelerômetros e pedômetros, que têm a potencialidade de eliminar boa parte destes problemas e estão cada vez mais presentes em estudos epidemiológicos (FREEDSON;

MELANSON; SIRARD, 1998; EKELUND et al., 2001; MORROW et al.,2013). Os pedômetros, tem baixo custo e são de fácil compreensão, podendo ser utilizados em estudos de intevenção, porém tem limitações quanto a avaliação da frequência, intensidade ou duração da atividade e registra o movimento apenas no eixo vertical (CORDER et al., 2007). Já os acelerômetros, além de evitar o viés da subjetividade, permite quantificar de forma objetiva a frequência, duração e intensidade da atividade física, para o entendimento, da relação entre a atividade física, comportamento sedentário e saúde, apesar de não informar sobre o contexto no qual as atividades foram realizadas (CORDER et al., 2007; REILLY et al., 2008).

A maioria dos estudos envolvendo acelerometria não contemplam grandes amostras populacionais, à exceção de estudos como o *National Health and Nutritional Examination Survey* (NHANES), com 6.329 crianças, jovens e adultos (TROIANO et al, 2008) e o *Canadian Health Measures Survey* (CHMS) avaliando 4.440 indivíduos de 06 a 79 anos (COLLEY et al, 2011). Dentre os motivos que explicam a carência de estudos com grandes amostras, estão o alto custo dos monitores, a logística de colocação dos aparelhos, que envolve grande demanda de profissionais, além de conhecimentos técnicos específicos, seja com o modelo, ou software, ou análise dos dados, além dos participantes que não se atentam aos protocolos de utilização do aparelho, principalmente em estudos longitudinais (KNUTH et al., 2013).

Os acelerômetros, em especial os triaxiais, por definição, são equipamentos que mensuram o movimento humano por meio da aceleração (CHEN; BASSETT, 2005), com o qual pode-se estimar a intensidade da atividade física, em três eixos distintos: eixo Látero-Lateral ou transversal- estende-se de um lado ao outro, tanto da direita para esquerda quanto o inverso, perpendicular ao plano sagital, ou seja, em movimentos de flexão e extensão; eixo antero-posterior, ou sagital- estende-se em sentido anterior para posterior, perpendicular ao plano frontal, ou seja, os movimentos de abdução e adução; eixo Longitudinal- estende-se de

cima para baixo (ou vice e versa), perpendicular ao plano transversal, ou seja, os movimentos de rotação lateral e rotação medial (LIMA; PINTO, 2006), sendo possível medir a aceleração em cada um dos três planos, fornecendo informações separadamente ou combinada de todos os planos. Quanto à aceleração ela é mensurada com o indivíduo parado (aceleração gravitacional ou aceleração de orientação), com o indivíduo em movimento (aceleração de movimento) e a resultante, que é a soma das acelerações (MONTOYE et al., 1996; OLIVEIRA; MAIA, 2001; MATHIE, 2004; MORROW et al., 2013).

No que diz respeito ao posicionamento do acelerômetro no corpo do avaliado, ele deve ser colocado o mais próximo o possível do centro de massa do participante (TROST et al., 2005). A maioria dos estudos opta pela sua utilização próximo da crista ilíaca, assumindo que esta posição fornece uma indicação sobre a totalidade de movimentos efetuados pelo corpo (TROST et al., 2005). Torna-se irrelevante se o monitor é colocado no lado direito ou esquerdo no corpo do avaliado, mas a necessidade de estabelecer um protocolo estandardizado sugere que apenas um dos lados seja consistentemente utilizado. O lado direito parece ser mais conveniente devido à maior prevalência de pessoas serem destras (WARD et al., 2005).

Na prática, quando em movimento, os segmentos corporais estão em constante processo de aceleração e desaceleração, assim, com o acelerômetro fixo ao corpo, estas oscilações são detectadas e transformadas em um sinal digital por conta dos tradutores elétricos ou microprocessadores pesentes no aparelho (DE VRIES et al., 2009). Dessa forma, os acelerômetros tornam-se um significativo meio de mensuração da atividade física, pois são capazes de avaliar a magnitude e o volume total do movimento durante o tempo de uso (CLIFF; REILLY; OKELY, 2009).

Para a correta medição dos níveis de atividade física dos indivíduos, é necessária a calibração dos acelerômetros, que visa além da qualidade, a tradução do sinal do equipamento

(*counts*), em uma informação biológica, comportamental e que remete a um padrão específico de atividade física (FREEDSON; POBER; JANZ, 2005).

A unidade de medida dos acelerômetros, são os c*ounts*, que é o reflexo linear da soma da amplitude da voltagem detectada (medida escalar da magnitude de um sinal de onda de oscilação) (McCLAIN; TUDOR-LOCKE, 2009), enquanto que os *Epochs*, são os períodos de tempo no qual os *counts* registrados são armazenados no aparelho (CHEN; BASSETT, 2005). Assim, é possível medir a intensidade das atividades desenvolvidades pelo indivíduo, sendo classificada como atividade física sedentária, aquela que envolve gasto energético em nível de 1,0 a 1,5 unidades metabólicas de repouso (*Metabolic Equivalente Task*- MET's), atividade física moderada a vigorosa, aquela realizada em um nível de intensidade igual ou maior a 3 MET's e atividades físicas vigorosas, quando realizadas em um nível de intensidade igual ou maior a 6 MET's, ou seja, são consideradas como atividades moderadas os *counts* entre 1.952 e 5.724, e acima de 5.725 *counts*, são classificadas como atividades vigorosas (PATE et al., 1995; PATE; O'NEIL; LOBELO, 2008; TREMBLAY et al., 2011).

Para um melhor entendimento, todas as atividades físicas são classificadas de acordo com sua intensidade (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013). O dispêndio energético, normalmente é expresso como equivalentes metabólicos (MET), sendo considerado o quociente entre a taxa metabólica associada à atividade e a taxa metabólica de repouso (TMR), sendo diretamente relacionada ao consumo de oxigênio por minuto (McARDLE; KATCH; KATCH, 2016). Um MET, corresponde para uma indivíduo adulto, a um consumo de oxigênio de aproximadamente 3,5 ml/ kg (peso) x min ou 1 kcal/ kg (peso) x hora. Assim, por exemplo, uma atividade de 3 METs, requer o triplo do dispêndio energético exigido na situação em que o indivíduo está sentado.

O desenvolvimento dos acelerômetros portáteis, fizeram com que as avaliações objetivas da atividade física fossem possíveis fora do ambiente laboratorial. As melhorias tecnológicas neste tipo de equipamento, possibilitam o exame de sinais de aceleração brutos e o desenvolvimento de modelos avançados para previsões cada vez mais precisas do gasto energético (CHEN; BASSETT JR, 2005).

Figura 1. Acelerômetros Triaxiais (GT9X Link e WGT3X). Fonte: *Actigraph*®, 2016.

A literatura indica que a aceleração do corpo é tipicamente menor que 10 Hz (WELK, 2005). A maioria das atividades físicas diárias associadas com movimentos no centro de massa estão na faixa de 0,3 a 3,5 Hz, à título de comparação, a aceleração do pé durante a caminhada e corrida, pode atingir um espectro de 15 a 18 Hz (MATHIE et al., 2004), já atividades máximas com movimentos de braço podem chegar perto de 25 Hz e corrida, em aproximadamente 8 Hz (CHEN; BASSET, 2005).

Sabe-se que: a energia mecânica é capturada e transformada em energia elétrica – sinal de voltagem. Depois esses sinais são convertidos em séries digitais de números, que são diretamente proporcionais à magnitude e a frequência de aceleração (CHEN; BASSET, 2005), que são os intervalos de tempo no qual as séries são registradas e armazenadas pelos acelerômetros, de acordo com as demandas à serem avaliadas (podendo ser de 1s, 30s, 60s, 120s, etc) (WELK, 2005).

Diante do exposto, cabe aos profissionais da área da saúde, valer-se de metodologias avaliativas que permitam conhecer a população em estudo, com técnicas mais apuradas e que contribuam para o entendimento do fenômeno do envelhecimento. Isto se torna pertinente, visto que as evidências epidemiológicas apontam para um decréscimo do nível de atividade física com o aumento da idade cronológica, tornando o sedentarismo um fator de risco de morbidade e mortalidade durante o processo de envelhecimento (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2001; QUEIROZ; KANEGUSUKU; FORJAZ, 2010).

Devido às evidências epidemiológicas de que um estilo de vida ativo torna-se um instrumento preventivo, de tratamento e controle de várias doenças crônicas não transmissíveis, a promoção da atividade física regular deve ser realizada através de políticas claras e estratégias de implementação para a população, independentemente de sua idade ou gênero (MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2001; RASO, GREVE; POLITO, 2012).

2.4 Força muscular

Estudos têm demonstrado que a massa e a força muscular atingem seu pico por volta dos vinte até os quarenta anos de idade, declinando de forma progressiva com o envelhecimento (FRONTERA et al., 1991; SPIRDUSO, 1995; BAECHLE; WESTCOTT, 2013; MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016), à partir daí, pode gerar implicações clínicas e funcionais no indivíduo

idoso (CLARK; MANINI, 2010), elevando a incidência de acidentes causados pela fraqueza muscular, fadiga e precariedade no equilíbrio (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016). Várias podem ser as etiologias da perda de massa muscular, assim como diversas são as denominações dadas a este fenômeno (EVANS, 2010).

Dentre as variáveis afetadas diretamente por alterações neurológicas e musculares, estão: a força muscular, equilíbrio, flexibilidade, agilidade e coordenação motora. O comprometimento no desempenho neuromuscular, evidenciado por paresia, perda da coordenação motora, lentidão e fadiga muscular, constitui um aspecto marcante neste processo (TINETTI et al., 1986; MEIRELES et al., 2010).

Essa diminuição progressiva de força muscular relacionada à idade pode ser definida como dinapenia, visto que com a idade, há uma série de adaptações celulares, neurais e metabólicas, que mediam a redução da força das estruturas musculares com o avançar dos anos, não somente por conta da diminuição da massa magra (CLARK; NANINI, 2010).

Com o déficit do sistema musculoesquelético, pode se notar efeitos deletérios significantes em outros sistemas no corpo humano, como o respiratório, o sensorial e o vestibular (MEIRELES et al., 2010). Tais modificações prejudicam a desempenho do indivíduo, mesmo nas atividades de vida diárias básicas, como nas complexas (atividades instrumentais) (MEIRELES et al., 2010; NAVEH-BENJAMIN, 2007). Particularmente em relação ao sistema vestibular, sua alteração pode propiciar dependência funcional e exclusão social (TINETTI et al., 1986).

Segundo Newman et al. (2006) e Hairi et al. (2010), a avaliação da força muscular pode ser mais importante que a medida da massa muscular na relação com a idade, para estimar o risco de desfechos negativos nos idosos, além de ser um componente importante para detecção

e extensão da sarcopenia. Fato atestado por Lee et al. (2007), que encontraram uma associação positiva entre força de preensão palmar (ou manual) e a massa muscular esquelética apendicular, tanto em homens quanto em mulheres.

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva da massa, força e desempenho muscular relacionada à idade, com risco de desfechos adversos como incapacidade física e funcional, pior qualidade de vida e morte (VISSER et al., 2003; FIELDING et al., 2011). Em pesquisa coordenada por Janssen, Heymsfield e Ross (2002), os autores observaram que a prevalência de sarcopenia tem o seu pico de crescimento à partir dos 30 anos de idade, sendo maior entre as mulheres. O mesmo é apontado por Morely (2008), que verificou a prevalência de sarcopenia de 5 a 13% em indivíduos entre 60 a 70 anos e 11 à 50% em indivíduos com mais de 80 anos de idade, sendo mais comum entre as mulheres.

Os mecanismos responsáveis pelo desenvolvimento da sarcopenia ainda não são completamente conhecidos, mas sabe-se que alguns fatores como a diminuição dos níveis de hormônios esteróides, diminuição da ingestão protéica, aumento dos níveis de citocinas pró-inflamatórias e o sedentarismo contribuem para esse processo (LAU et al., 2005). A sarcopenia relacionada com o envelhecimento está ligada não apenas com a diminuição da massa muscular esquelética, mas também com um declínio gradual na função muscular, incluindo um decréscimo na capacidade de produção de força, na velocidade máxima de encurtamento e uma lentidão geral no processo de contração e relaxamento (RYALL, et al., 2008).

O envelhecimento está associado à redução da força de preensão manual (CEREDA; VANOTTI, 2007). Os testes de força de preensão manual são testes simples de realizar, seguros e não requerem equipamentos com muita tecnologia ou caros, e tem mostrado bons índices de validade e confiabilidade se aplicado de forma correta com o dinamômetro manual (Figura 2-

A). Dessa forma, a força de preensão manual tem sido utilizada como parâmetro de avaliação da força muscular geral (ACSM, 2006; SASAKI et al., 2007; CROCCO et al., 2011).

A) B)

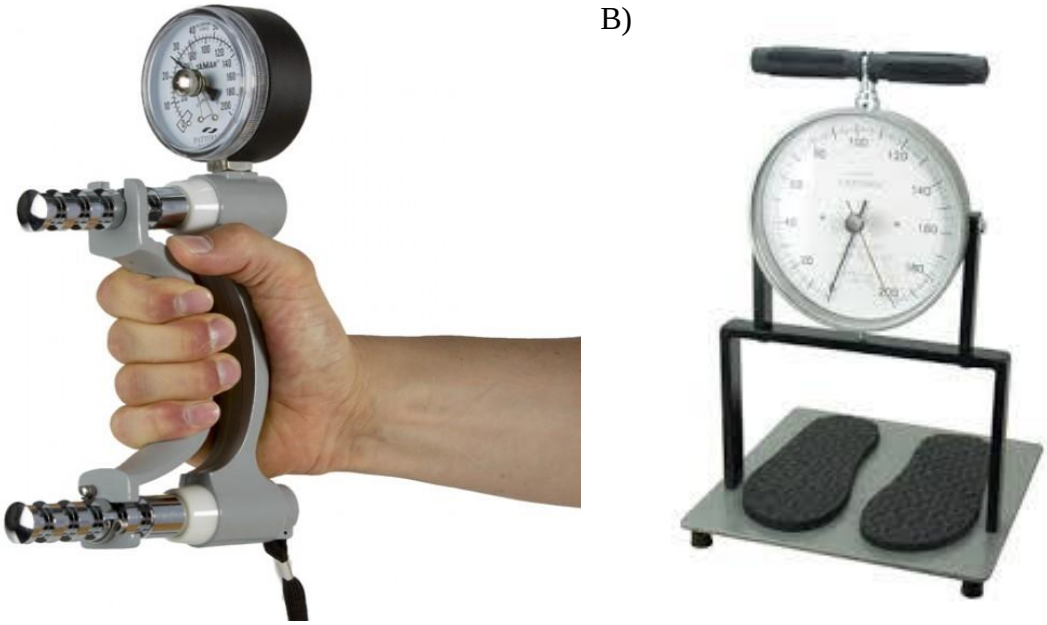


Figura 2. Dinamômetro Manual (A); dinamômetro Dorsal (B). Fonte: De Paula Júnior (2017).

Sowers et al., (2005), demonstraram que mulheres que tiveram perda mínima de 2,5kg de massa muscular (7,5%) em 3 anos, apresentaram redução na força dos músculos extensores do joelho após medida por um dinamômetro isométrico dorsal (Figura 2- B). Estas perdas de massa muscular geram grandes problemas no cotidiano do indivíduo em processo de envelhecimento, interferindo na realização de suas atividades e aumentando o risco de quedas e fraturas.

Adicionar medidas de desempenho físico ao exame clínico tradicional é particularmente importante na avaliação de pessoas durante o envelhecimento e tem-se demonstrado que essas medidas podem gerar mais informações relacionadas à saúde desta população, como a incapacidade, a institucionalização e a mortalidade (GURALNIK et al.,1995; GURALNIK et al., 2000; STUDENSKI et al, 2003).

Perera et al. (2006) relatam que a avaliação da funcionalidade deve ser incorporada às rotinas de consulta médica e aos tratamentos clínicos de idosos, para a interpretação e compreensão das mudanças do desempenho físico no decorrer dos anos. Studenski et al. (2003), concordam com o postulado, afirmando que a medida do desempenho físico é um integrante básico e essencial, na avaliação e acompanhamento da evolução desses pacientes.

Segundo Studenski et al. (2003), os diagnósticos médicos têm capacidade limitada para definir os grupos de idosos de alto risco que, para Ferrucci et al. (2000), são os principais alvos dos programas de intervenção na prevenção de incapacidades. A prevenção da incapacidade física permite uma melhora no desempenho das atividades básicas da vida diária e uma redução na taxa de mortalidade (FRIED et al., 2001; WALSTON et al., 2002).

2.5 Composição Corporal

Para a população em processo de envelhecimento, torna-se valoroso o acompanhamento e análise da composição corporal, visto a sarcopenia e perda mineral óssea decorrente da progressão da idade em ambos os sexos. A prevalência da sarcopenia é bastante variável, dependendo da faixa etária (mais casos à partir dos 60 anos), sexo (sendo mais comum em mulheres), prática de atividade física (mais evidente em sedentários), estado nutricional e dos diferentes métodos diagnósticos para avaliação da massa muscular (DIZ et al., 2015). Com esta perda progressiva da massa muscular e força, reduz-se a capacidade funcional do indivíduo, e aumenta o risco do desenvolvimento de doenças metabólicas (EVANS, 1997).

A avaliação da massa corporal isoladamente não poder ser considerada um parâmetro preciso para a identificação do excesso ou déficit dos componentes corporais (massa gorda, massa muscular, massa óssea, massa residual e líquido corporal), ou as adaptações fisiológicas do corpo em decorrência de um programa de exercícios físicos e/ou dieta alimentar, sendo

assim, a avaliação da composição corporal torna-se essencial para tal compreensão, visto que através dela, pode-se diferenciar os componentes estruturais do corpo humano (COSTA, 1999).

Existem várias técnicas para a determinação da composição corporal, classificados como: métodos direto, indiretos e duplamente indiretos (MARTIN; DRINKWATER, 1991; HEYWARD, 2013), sendo que a única metodologia direta de avaliação da composição corporal é a dissecação de cadáveres, fato que inviabiliza a pesquisa clínica com tal procedimento. Já os métodos indiretos são aqueles em que não há a manipulação dos componentes separadamente, dentre eles, destaca-se a análise de imagens pela DEXA (*Dual Energy X-Ray Absorptiometry*), considerada padrão ouro pela precisão dos resultados, apesar do custo elevado do equipamento e exposição à radiação (HEYWARD, 2013; MORROW et al, 2013).

As técnicas duplamente indiretas são menos rigorosas que as apresentadas anteriormente, porém apresentam aplicação prática mais simples no cotidiano e menor custo, podendo ser empregadas tanto em pesquisas de campo quantos em estudos clínicos (MORROW et al, 2013). Assim, destacam: a bioimpedância elétrica (BIA) e a antropometria, incluindo o índice de massa corporal (IMC), as dobras cutâneas, a perimetria (circunferência da cintura, relação cintura/quadril) e a relação cintura/estatura (GUEDES, 2006; HEYWARD, 2013).

A antropometria, realizada pela mensuração da espessura das dobras cutâneas e circunferências, é bastante utilizada como método para avaliação de composição corporal, principalmente no que diz respeito à massa muscular e gordura corporal, que é estimada pela gordura subcutânea de áreas pré-determinadas do corpo humano (LOHMAN, 1981). Contudo, a falta de equações eficientes para diferentes faixas etárias e gêneros para a população brasileira, principalmente o idoso, que devido à uma possível redistribuição da gordura subcutânea e a técnica de mensuração (muito dependente da experiência e técnica do avaliador), podem limitar a eficiência desta técnica com a população idosa (VISSER; VAN DEN HEUVEL;

DEURENBERG, 1994). Assim, a bioimpedância, é uma alternativa para a estimativa da composição corporal, por ser uma proposta segura, rápida, aplicável à prática clínica e com alta reprodutibilidade (CHUMLEA, 1993).

A avaliação da composição corporal pela BIA, bem como o teste de preensão manual, podem dar parâmetros antropométricos consistentes, além de ser instrumentos de fácil mensuração, não invasivos, rápidos, econômicos e que podem ser utilizados como marcadores para identificar idosos em risco nutricional que precisam ser monitorados (COELHO et al, 2006), tal método possibilita medir os percentuais de gordura total, massa magra e água corporal. Isso é possível através de dois pares de eletrodos adesivos que são colocados na mão e no pé direito do examinado, que permitem que uma corrente elétrica de baixa intensidade e imperceptível passe pelo corpo (COELHO et al., 2006).

Na BIA o avaliado tem participação efetiva na medida, pois deve obedecer a uma série de procedimentos para que o resultado não seja comprometido, ou seja: é altamente influenciado pelo estado de hidratação, portanto deve estar em jejum de líquidos e sólidos quatro horas anteriores a avaliação, não ingerir bebidas alcoólicas 48 horas antes do teste, pessoas com marcapasso não podem realizar o exame, mulheres no período menstrual e gestantes não podem realizar devido a retenção hídrica que ocorre neste período, não ingerir diuréticos nos 7 dias que antecedem o procedimento (ACSM, 2006).

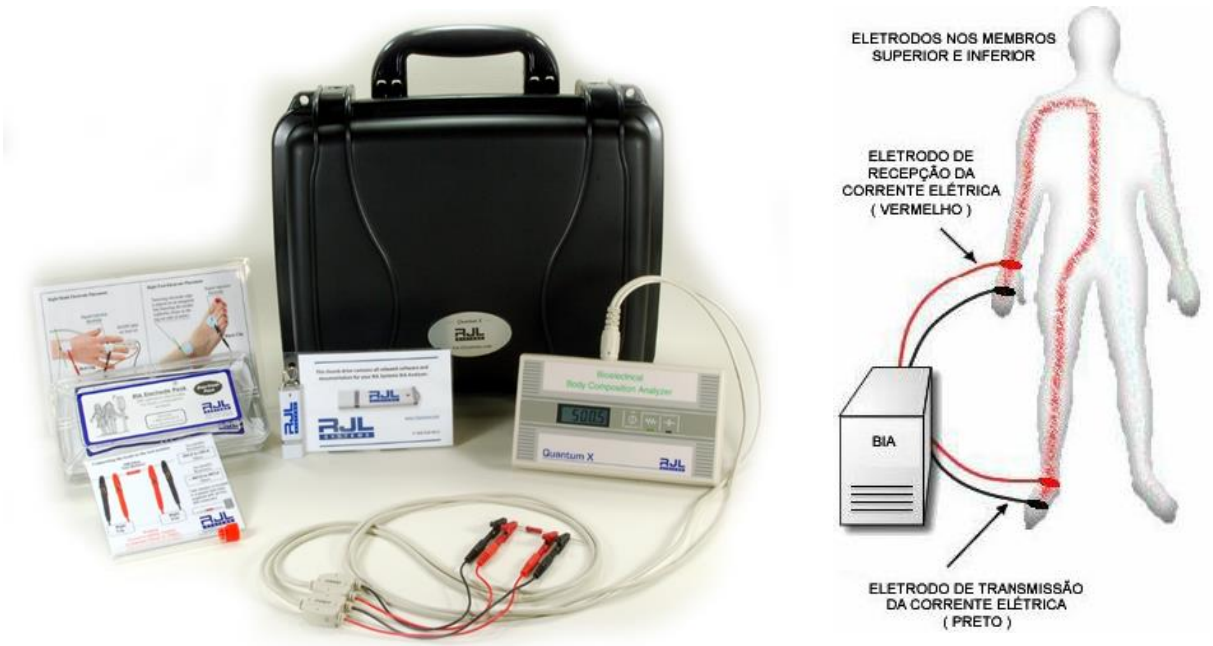


Figura 3. Bioimpedância Elétrica. Fonte: RJL Systems (2017).

A BIA, se baseia em avaliar a composição corporal humana através da medição da resistência e reactância do corpo humano durante a passagem de corrente elétrica alternada, de baixa intensidade e de alta frequência (HEYWARD, 2013). A resistência e a reactância são medidas de forma independente e avaliam o componente celular e iônico do corpo. O volume celular é medido como reactância (Xc) e a resistência iônica pela resistência (R), ambos são expressos em ohms (KYLE et al., 2004; HEYWARD, 2013). Os tecidos magros são altamente condutores de corrente elétrica, por conterem grande quantidade de água e eletrólitos (apresentando baixa resistência). Os tecidos gordurosos e os ossos são pobres condutores e oferecem maior resistência elétrica por conterem pequena quantidade de água e eletrólitos (WAGNER; WEYWARD, 1999; HEYWARD, 2013).

As duas medidas bioelétricas, R e Xc, em combinação, fornecem o vetor impedância (Z) e a tangente que é chamada de ângulo de fase. Essas variáveis representam o estado de hidratação e massa celular dos tecidos moles (LOPEZ-GOMEZ, 2011) (Figura 4).

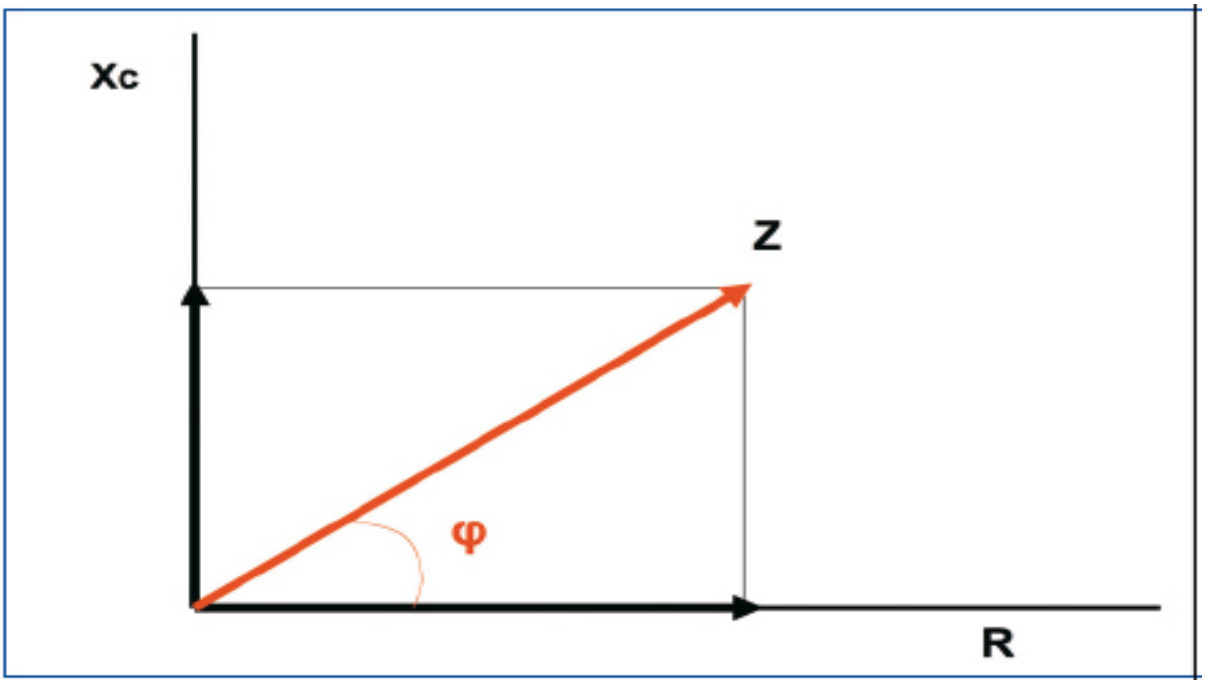


Figura 4. Vetores da bioimpedância elétrica
Legenda: Z – Impedância; Xc – reactância; R – resistência; φ – ângulo de fase.
Adaptação de LOPEZ-GOMEZ (2011).

A validade e a precisão do método de bioimpedância elétrica são influenciadas por vários fatores como tipo de instrumento, colocação do eletrodo, nível de hidratação, alimentação, ciclo menstrual, temperatura ambiente e equação de predição (HEYWARD, 2013). Várias equações foram desenvolvidas e validadas com um r variando de 0,60 a 0,98 e um erro padrão estimado de 1,37 a 3,47 (KUSHNER, 1992).

Torna-se importante que pesquisadores se certifiquem dos procedimentos e da validade dos testes de desempenho físico para avaliar progressos clínicos, traçar planos, estabelecer e eleger critérios a fim de recomendar programas seguros de intervenção na prevenção de incapacidades na população (OSTIR et al., 2002; ACSM, 2006).

3 OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

- Avaliar o nível de atividade física, composição corporal e força muscular, em uma população nas realidades urbana, rural industrializada e rural com agricultura familiar.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar o nível e volume da atividade física diária e semanal da população analisada na realidade urbana e rural em Goiás;
- Avaliar a atividade física de moderada à vigorosa nas realidades urbana e rural e a relação entre estes parâmetros, com as doenças crônicas.

4 MÉTODO(S)

Este estudo faz parte do **"Estudo Piloto sobre o Envelhecimento da População de Goiás- GOIACO",** que conta com pesquisadores nacionais e internacionais, além de ter apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás- FAPEG, através do edital Universal (Chamada Pública nº 05/2012).

4.1. Tipo de Estudo

Trata-se de uma corte Transversal.

4.2. Local do Estudo

A pesquisa foi realizada em um ambiente urbano e dois ambientes rurais distintos (agricultura familiar e industrializada), nesta perspectiva, a amostra é representativa e legítima para a população estudada nos municípios de Goiânia, Itapuranga e Jataí, cujas características refletiam a proposta inicial, à partir daí, a amostra foi recrutada de forma voluntária. A determinação das localidades obedeceu a conveniência logística das instituições goianas envolvidas com o projeto GOIACO, ou seja a Universidade Federal de Goiás (Goiânia e Jataí) e a Universidade Estadual de Goiás (Itapuranga), que auxiliaram no recrutamento e suporte durante a coleta de dados do estudo.

4.2.1. Goiânia

Fundada em 24 de outubro de 1933, Goiânia é um município brasileiro, capital do estado de Goiás, está localizada à 209 km de Brasília, a capital nacional. Dados do IBGE (2016), apontam que sua população residente é de 1.302.001 habitantes, cuja maioria reside na área urbana (97%), sendo a segunda cidade mais populosa do Centro-Oeste, superada apenas por

Brasília-DF. É um importante polo econômico da região, considerada um centro estratégico para áreas como indústria, medicina, moda, serviços e agricultura.

Com 256,8 quilômetros quadrados de área urbana é o décimo primeiro município mais populoso do Brasil e a sexta maior cidade do Brasil em tamanho, cuja densidade populacional é de 1.958,97 hab./km² (IBGE, 2016). A Região Metropolitana de Goiânia possui 2.421.831 habitantes, o que a torna a 13ª região metropolitana mais populosa do país. Goiânia é considerada a vigésima segunda cidade mais rica do Brasil, a décima segunda entre as capitais brasileiras e a primeira em seu estado, estando entre os oito municípios em qualidade de infraestrutura do país. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,799, sendo o maior do Estado de Goiás e cujo Produto Interno Bruto (PIB) per capita é de R$ 32.636,58 (IBGE, 2016).

4.2.2. Itapuranga

Itapuranga é um município do interior do estado de Goiás, Região Centro-Oeste do Brasil. Situa-se na mesorregião do Centro Goiano e na Microrregião de Ceres, estando também situada na região do Vale do São Patrício, à 165 Km de Goiânia-GO. Sua população, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), é de 26.612 habitantes, destes, 18,3% residem nas áreas rurais. Itapuranga é o 41º município mais populoso de seu estado e possui uma área territorial de 1.276,479 km², logo sua densidade populacional é de 20,47 hab./km². Fundada em 6 de janeiro de 1954, suas principais atividades econômicas são: o comércio, a agricultura tipicamente familiar, com destaque para o cultivo de arroz, banana, feijão, milho, coco, laranja e cana de açúcar, pecuária e serviços. O IDH é de 0,726, sendo que o PIB per capita é de R$13.861,14 (IBGE, 2016).

4.2.3. Jataí

Jataí é um município do estado de Goiás- Brasil, tendo extensão territorial de 7.174,217 Km², ou seja, a densidade demográfica é de 13,38 habitante/Km². Sua fundação se deu em 31 de maio de 1895. Segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), conta com uma população residente de 88.006 habitantes e destes, aproximadamente 8% estão na zona rural. Situa-se no sudoeste de Goiás, cujas atividades econômicas de destaque estão os serviços, a indústria, a pecuária (leite e carne) e a agricultura. Martins (2014, p. 101) afirma que 95% das terras do município encontram-se ocupadas por cultivos agrícolas e pastagens cultivadas. Sendo 54% do território ocupado pela agricultura e 41% pelas pastagens. Esses espaços estão ocupados principalmente por lavouras comerciais de soja, sorgo, girassol e milho, cuja cultura é a maior do país. Jataí é apontada como a sexta maior cidade geradora de riquezas agrícolas do país, que devido ao seu potencial agrícola, é o município do país com maior número de armazéns graneleiros (SICJ, 2016).

Dados do IBGE (2012), apontam o PIB per capita de Jataí de aproximadamente R$37.712,84 (IBGE, 2012), tem o 5° IDH do estado de Goiás (0,757), sendo considerada a segunda cidade de Goiás no IDH Renda, ficando atrás somente de Goiânia, este índice é o que avalia as cidades com maior poder de compra e na região Centro-Oeste, entre 461 municípios pesquisados, a cidade de Jataí aparece na 2ª posição, atrás apenas de Campos de Júlio, no Mato Grosso (SICJ, 2016). A distância da capital Goiânia é de aproximadamente 350 Km.

4.3. População / Amostra

Trata-se de uma amostragem aleatória estratificada por sexo, sendo que para o estudo foram avaliados 144 indivíduos, com idade entre 35 e 64 anos, sendo assim distribuídos em cada centro participante: 55 em Goiânia, 44 do município de Itapuranga e 45 na cidade de Jataí.

O Recrutamento da amostra ocorreu primeiramente em Unidades Básicas de Saúde (UBS), vinculadas à Estratégia Saúde da Família (ESF) dos referidos municípios (em Goiânia a Unidade de Atenção Básica da Saúde da Família- UABSF- Leste Universitário, em Itapuranga as UBS Alvorada e Xixazão, já em Jataí as UBS de Saúde Santo Antônio e Vila Fátima), numa parceria que envolveu estes locais, com a Universidade Federal de Goiás (UFG), através do programa de pós-graduação em Ciências da Saúde e o pesquisador responsável por este estudo.

Para assegurar que os voluntários de fato residiam nos referidos municípios e nas condições propostas pelo estudo (urbana, rural familiar e rural industrializada), era pedido um comprovante de domicílio ou que a coleta de dados fosse realizada nestes locais. Quanto ao recrutamento, ele foi realizado em múltiplas fases.

A primeira fase foi entrar em contato direto com os diretores, coordenadores e/ou responsáveis das UBS dos referidos municípios, apresentando o projeto e entregando um informativo com o resumo dos procedimentos de coleta de dados. Após a autorização para a realização do estudo, o segundo passo foi à partir dos registros destas unidades, realizar um cadastro prévio de todos os indivíduos com idade igual ou compatível com este estudo (entre 35 e 64 anos de idade).

Tal cadastro foi realizado com o auxílio dos agentes comunitários de saúde (ACS), que compõem as equipes do Programa Saúde da Família (PSF) de cada um dos municípios envolvidos. À partir daí, foi realizado o primeiro contato com as famílias e verificado a possibilidade e disponibilidade de participação no estudo, o terceiro passo, foi selecionar os indivíduos através dos critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos e por fim, entrar em contato direto com os possíveis participantes da amostra, demonstrar os procedimentos e protocolos de cada teste, bem como assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(TCLE) e demais documentos que legitimam este estudo, para à partir daí dar início aos procedimentos de coleta de dados.

As avaliações e coletas foram realizadas em locais pré-estabelecidos (residência, local de trabalho ou UBS do município) e de forma individual. Todos os dados coletados estão armazenados em um banco de dados, para serem analisados e revisados, como critério de qualidade e futuras publicações em revistas nacionais e internacionais.

4.4. Variáveis de estudo

4.4.1. Critérios de inclusão

Indivíduos de ambos os sexos, com idade de 35 a 64 anos, residentes nos municípios participantes à pelo menos cinco anos nas realidades pré-estabelecidas (urbana para Goiânia, rural com características de agricultura familiar para Itapuranga e rural industrial para Jataí), não apresentar déficit neurológico, nem estar com déficit de mobilidade ou impedido de realizar quaisquer atividades físicas no período de realização do estudo.

4.4.2. Critérios de exclusão/ retirada

Sujeitos com idade inferior a 35 anos ou superior a 64, que não residam nos referidos municípios, ou fora das características das amostras pré-estabelecidas (atividades na área urbana para Goiânia; atividades na área da agricultura familiar em Itapuranga; atividades na zona rural industrial em Jataí), moradores de assentamentos rurais, pessoas com déficit de mobilidade, portadores de marcapasso (não recomendável uso da bioimpedância), gestantes ou aqueles impedidos de realizar quaisquer atividades físicas no período de realização do estudo e que não apresentassem interesse ou que retirassem o consentimento de participação do estudo.

4.5. Aspectos éticos, privacidade e sigilo das pessoas

O estudo segue a Resolução N. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e foi aprovado pelo Comitê de Pesquisa em seres Humanos da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) sob número de protocolo n° 784.421 de 2014. Todos os participantes que concordaram em participar do estudo assinaram o TCLE. Os documentos da pesquisa preservam a identidade dos indivíduos participantes e os dados coletados são utilizados somente para fins científicos, ficando arquivados por cinco anos, pelo pesquisador responsável.

4.6. Delineamento do estudo/ Coleta de Dados

Os participantes do estudo, foram abordados de três formas: nas referidas unidades de saúde, durante as consultas de rotina, onde eram informados sobre os objetivos do estudo, protocolos e procedimentos, bem como a disponibilidade e aceitação em usar os equipamentos nos períodos pré-estabelecidos. Outra forma de abordagem foi por contato telefônico, principalmente para os participantes das realidades rurais, por conta do deslocamento até as UBS (chegando à ser superior à 50 Km na realidade rural industrializada), uma vez em contato com estes voluntários nos locais pré determinados, eram abordados e convidados para participarem do estudo as pessoas de seu convívio, seja laboral ou nas relações sociais, caso atendessem os critérios de inclusão. Todos voluntários foram informados de que poderiam deixar de participar do mesmo a qualquer momento, independentemente do motivo, sem ônus ou prejuízos e que os dados obtidos durante a execução do estudo seriam mantidos em sigilo e não seriam divulgados sem a autorização prévia por escrito resguardando sua total privacidade.

O recrutamento da amostra para o estudo está descrito na Figura 5. No total 199 pessoas foram convidadas à participar do estudo, sendo que 32, embora elegíveis pelos critérios de inclusão, se recusaram à participar do estudo por motivos diversos, tais como: indisposição para

usar o acelerômetro por sete dias consecutivos (15 casos), disconcordância com o protocolo por motivos religiosos (06 casos), mudança na rotina diária do pretenso voluntário na semana do estudo (06 casos), falta de incentivo financeiro para pesquisa e participação (05 casos).

Assim, a amostra contou com 167 indivíduos, porém 23 foram excluídos devido à não observação do protocolo utilizado na acelerometria. Assim, a amostra conta com 144 pessoas assim distribuídas: 55 provenientes de Goiânia (26 homens e 29 mulheres), 44 de Itapuranga (20 homens e 24 mulheres) e 45 do município de Jataí (22 homens e 23 mulheres). A coleta teve início com a caracterização dos aspectos sociodemográficos (sexo, idade, situação conjugal, escolaridade, renda, uso de tabaco e beb idas alcoólicas, além de diagnóstico de doenças crônicas), foi criado um instrumento semiestruturado especificamente para este estudo.

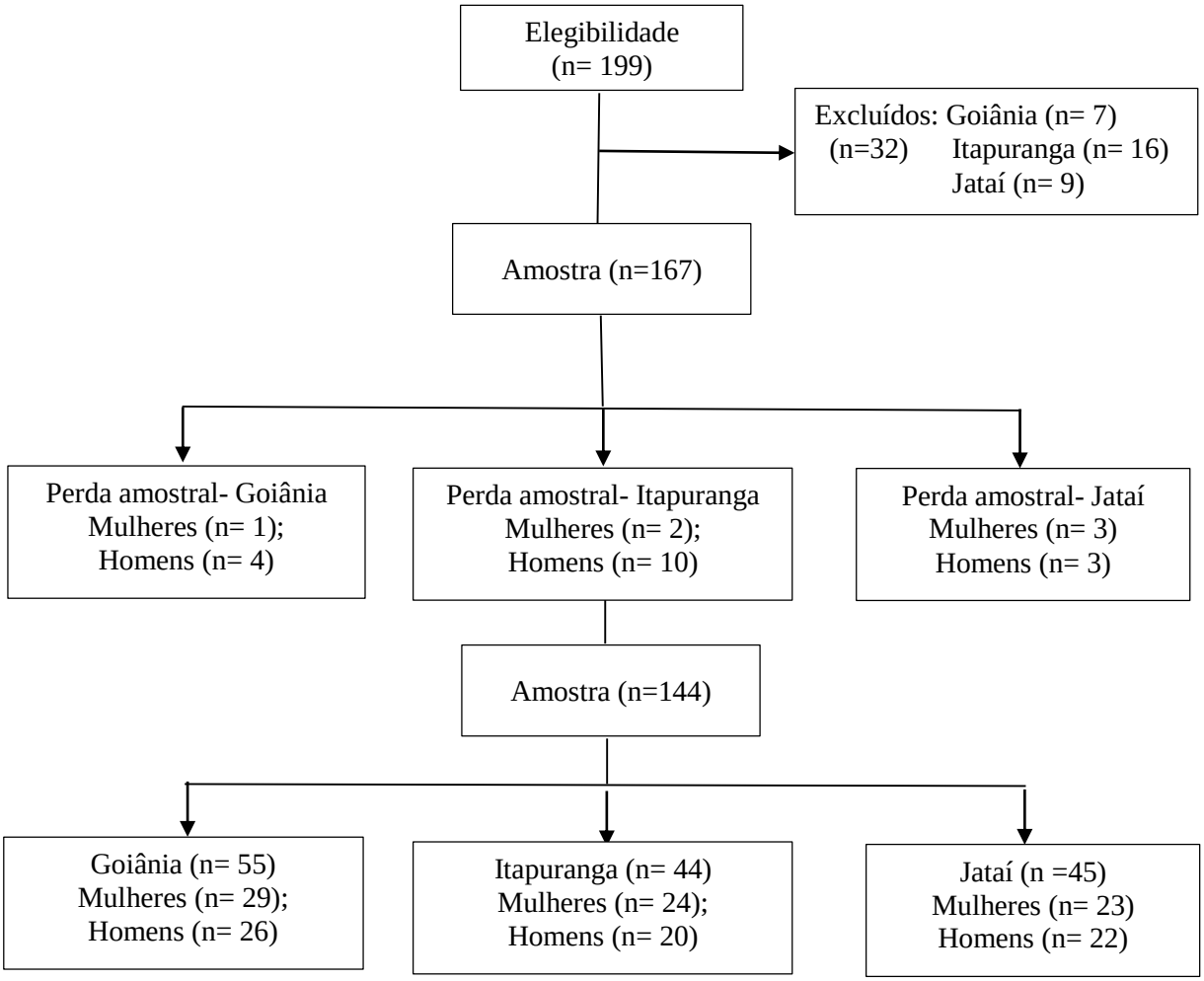


Figura 5. Fluxograma do estudo

4.6.1. Antropometria

Para estes testes e a bioimpedância, foram feitas recomendações à todos os participantes com antecedência à medição: evitar o consumo de cafeína 4 horas antes das verificações; nenhum consumo de álcool nas 48 horas que precederam os testes; não realizar atividade física vigorosa ou refeição pesada (grande quantidade e/ou rica em gordura e carboidratos), pelo menos quatro horas antes; nenhuma medicação diurética sete dias antes, exceto para hipertensos e cardiopatas, sob controle médico (que no caso, deveriam informar o uso dos medicamentos); no caso de mulheres, evitar realizar as medições no período pré-menstrual (ACSM, 2006).

A medida de massa corporal foi realizada com o voluntário descalço, vestindo roupas leves, e utilizando-se balança digital (Welmy–W 110H, São Paulo, Brasil), com capacidade de 150 kg e divisão de 100 g, sendo que cada participante do estudo foi avaliado em um mesmo horário pré-definido. A estatura foi medida por um estadiômetro portátil (Sanny, São Paulo, Brasil), com capacidade de 2200 mm e divisão de 1 mm. Os indivíduos encontravam-se descalços, formando um ângulo de, aproximadamente, 45º entre os pés, em posição ereta, olhando para um ponto fixo à frente, com as costas e parte posterior dos joelhos próximos ou encostados no aparelho (BRAY; GRAY, 1988).

O índice de massa corporal (IMC), foi calculado com a massa corporal (kg), dividida pelo quadrado da estatura em metros (m²) e categorizado de acordo com a Organização Mundial de Saúde, em baixo peso IMC < 18,5kg/m^2, eutrofia IMC entre 18,5 kg/m^2 e 24,9 kg/m^2, sobrepeso IMC entre 25 e 29,9kg/m^2 e obesidade IMC > 30kg/m^2 (WHO, 1998).

4.6.2. Composição corporal

Foi avaliada por meio da bioimpedância elétrica (BIA) (Quantum X, RJL Systems®, Michigan, EUA) (com precisão de resistência e reatância de 0,1 ohms de resolução) através de

dois pares de eletrodos adesivos colocados na mão e no pé direito do examinado, que permaneceu em decúbito dorsal durante a realização do teste, numa postura relaxada e em silêncio, permitindo que uma corrente elétrica de baixa intensidade e imperceptível para o avaliado, passasse pelo corpo, sendo totalmente indolor. Todas as verificações referentes à este teste, foram fundamentadas pelo ACSM (2006).

O avaliado esteve posicionado em uma superfície não condutora e com os membros afastados, aproximadamente, 30º. Os eletrodos foram posicionados na região dorsal da mão direita (um entre a cabeça da ulna e o rádio, e o outro na falange proximal do terceiro dedo) e no pé (um eletrodo entre os maléolos medial e lateral e outro na região do terceiro metatarso) (ACSM, 2006). Foram realizadas três medidas de Resistência (R) e Reactância (Xc) de todos os participantes. A medida de maior valor foi utilizada para calcular diretamente o ângulo de fase (AF) (AF= arco tangente Xc/R x 180º/π). As medidas bioelétricas, R e Xc, em combinação, fornecem o vetor impedância (Z) e a tangente que é chamada de ângulo de fase. Essas variáveis representam o estado de hidratação e massa celular dos tecidos moles.

Os participantes foram orientados a realizar jejum de, pelo menos, duas horas antes da avaliação por bioimpedância, retirar meias, luvas ou objetos metálicos, não ingerir água nas horas precedentes ao exame, fazer o mínimo de atividade física e se abster do consumo de café no dia do teste. Indivíduos com uso de próteses de metal e/ou marcapasso foram afastados da avaliação. Além disso, orientou-se a micção com, pelo menos, 30 minutos de antecedência ao teste (LUKASKI et al., 1985).

4.6.3. Força Muscular

Foi realizado o teste da força de preensão manual com uso de um dinamômetro da marca Jamar®, que possui um sistema hidráulico e duas alças paralelas, sendo uma fixa e outro móvel

e que pode ser ajustada em cinco posições diferentes. O aparelho mensura a força produzida por uma contração isométrica e a mesma é registrada em quilogramas ou libras.

Os testes foram realizados na posição recomendada pela *American Society of Hand Therapists* (ASHT) (FESS, 1992). Os participantes ficaram sentados em uma cadeira sem braços, com os pés apoiados no chão e quadril e joelho posicionados a aproximadamente 90 graus de flexão. O ombro do membro testado ficou aduzido e em rotação neutra, cotovelo em flexão de 90°, antebraço na posição neutra e punho entre 0° e 30° de extensão e entre 0° a 15° de adução. A mão do membro não testado repousou sobre a coxa do mesmo lado. Os participantes foram instruídos a manter o posicionamento durante os testes e corrigidos pelo examinador quando necessário. Três medidas foram realizadas, sendo considerada a medida de maior valor entre as três na mão dominante e na mão não dominante. As medições foram alternadas entre o membro dominante e não-dominante, com um período de descanso de 60 segundos entre uma mensuração e outra.

Os voluntários realizaram a preensão durante a expiração, sem realizar manobra de Valsalva, sendo estimulados verbalmente durante o teste. Com o objetivo de evitar um ambiente competitivo no local de teste, todos os participantes do estudo foram avaliados em relação à força de preensão manual de maneira individual.

Outro teste utilizado para mensurar a força muscular foi o dinamômetro dorsal (Crown®- Técnica Industrial Oswaldo Filizola LTDA). Peso: 13 kg incluindo base, dimensões da base: 350 x 350 mm, com Indicação analógica e capacidade de 1 a 200 kgf com divisão de 1kgf e mostrador circular). Foi utilizado o teste *Back and Leg Dinamometer* (SANTOS, 2002), para a predição da força lombar e membros inferiores na qual pode ser aplicado para mulheres e homens, e tem como fidedignidade “r” entre 0,86 e 0,90. Os avaliados se posicionaram em pé sobre a plataforma do dinamômetro com os joelhos semiflexionados. O tronco flexionado à

frente formando um ângulo de aproximadamente 120º e com a cabeça no prolongamento do tronco com o olhar fixado à frente e os braços estendidos. A barra de apoio ficou posicionada próxima à altura dos joelhos do avaliado, com empunhadura palmar a uma distância entre elas igual ao diâmetro bitrocantérico (SANTOS, 2002).

Para a execução do teste, colocou-se o ponteiro na posição zero da escala do dinamômetro e o avaliado aplica a maior força possível no movimento de extensão da coluna conjuntamente com os membros inferiores. O avaliado se familiarizou com o aparelho e com o procedimento de avaliação antes do teste. Com relação à coleta das informações finais, foram realizados três movimentos máximos de tração lombar conjuntamente com os membros inferiores, com duração entre três a cinco segundos cada e com intervalos de sessenta segundos entre cada movimento. Utilizou-se como referência o valor mais elevado das três tentativas (HEYWARD, 2004). Em ambos os testes, o resultado das medidas à serem avaliadas foram expressos em kgf/força.

4.6.4. Avaliação do nível de atividade física

Foi realizada através de acelerômetros triaxiais, com a permanência de cada sujeito da pesquisa, com o aparelho por um período de sete dias consecutivos (VANHELST et al., 2012). O acelerômetro utilizado foi o GT9X Link (*Actigraph* ®, Pensacola, Fla, USA), com display de cristal com alta resolução e janela para feedback em tempo real, onde eram exibidas hora e data, número de passos e carga da bateria. Segundo o fabricante o actígrafo possui em sua dimensão 3,5 x 3,5 x 1 cm, 14 gramas, resistência à água (1m), podendo ser usado no pulso ou cintura, possui 4 GB de memória, armazenamento de 180 dias de dados e comunicação via bluetooth ou USB (ACTIGRAPH, 2016).

Os participantes da pesquisa foram instruídos a usar o aparelho durante os sete dias consecutivos, em uma semana habitual, o dia inteiro, retirando apenas para dormir e para a realização de atividades aquáticas, incluindo o banho. Caso fosse identificado que estes sete dias não correspondiam a uma semana habitual, era planejado outro momento de utilização do aparelho. Quanto ao posicionamento do aparelho, o mesmo foi fixado por um clip metálico de grande fixação (*beltclip*) na vestimenta do indivíduo, ao lado direito do quadril, na linha da crista ilíaca, sendo considerados como dados válidos o uso dos acelerômetros por pelo menos, quatro dias, sendo um de final de semana, sendo considerado válido quando foram registradas no mínimo 10 horas de gravação no dia.

Tais instruções foram repassadas para os participantes através de um folheto informativo sobre o estudo e sobre o uso correto do acelerômetro, além disso, foi disponibilizado um número de telefone celular para contato direto com o pesquisador responsável do estudo, que durante os dias de uso do equipamento, enviava mensagens ou mantinha contato telefônico no horário que o avaliado relatava acordar para lembrá-lo sobre o uso do aparelho, bem como orientar e estimular o uso do acelerômetro, confirmar agendamento de retirada e obter feedback sobre possíveis intercorrências.

A Unidade de Medida de inércia (IMU) do acelerômetro, apresenta sensores com giroscópio, magnetômetro, acelerômetro secundário, inclinômetro e um sensor de temperatura, cujo intervalo de detecção do movimento gira em torno de 16Gs (unidades de gravidade) por eixo, dando informações rotacionais e posição do sujeito, sendo necessário para análise dos dados a versão do software *Actilife® (*versão 6.13.3, Pensacola, Flórida, USA). Assim, o aparelho tem capacidade para definir as medidas objetivas de aceleração bruta, dispêndio energético (kcal), valores de MET, número de passos (pedômetro), intensidade da atividade

física, intervalos de frequência cardíaca (com uso de sensor próprio), latência e eficiência do sono, tempo total de suspensão do uso (ACTIGRAPH, 2016).

O acelerômetro triaxial GT9X Link, avalia a aceleração corporal em três eixos (antero-posterior, médiolateral e vertical), fornecendo um valor composto, designado por vetor magnitude ou resultante. As contagens do acelerômetro refletem sobretudo o aspecto da intensidade da atividade física executada, sendo qualificadas como *light*, moderada, vigorosa, muito vigorosa e atividade física de intensidade moderada a vigorosa (*moderate-to vigorous intensity physical activity*- MVPA). Sendo classificada como atividade física sedentária a *light*, aquela que envolvia gasto energético em nível de 1,0 a 1,5 unidades metabólicas de repouso (MET's), atividade física moderada a vigorosa, aquela realizada em um nível de intensidade igual ou maior a 3 MET's e atividades físicas vigorosas, quando realizadas em um nível de intensidade igual ou maior a 6 MET's (PATE et al., 1995; FREEDSON et al., 1998; PATE; O'NEIL; LOBELO, 2008; TREMBLAY et al., 2011).

Cada entrada do acelerômetro representa a aceleração instantânea para o eixo indicado em unidades de gravidade (Gs). O acelerômetro na IMU tem um alcance dinâmico de aproximadamente 16Gs por eixo. Além dos acelerômetros, o GT9X Link, apresenta giroscópios na IMU, que verificam a velocidade angular, bem como informações sobre rotação, inclinação e orientação. A unidade métrica para cada eixo é calculada em graus/segundo (°/s) para cada eixo, determinando, assim, a velocidade do corpo a partir da aceleração e sua posição angular a partir da velocidade angular. O Magnetômetro triaxial da IMU representam o campo magnético experimentado pelo dispositivo e são úteis para discernir orientação direcional de discernimento (bússola), sendo as leituras realizadas em microTesla (μT). Além do mais, este aparelho possui um inclinômetro para determinar a posição do indivíduo e identificar períodos em que o acelerômetro fora removido do corpo, bem como um giroscópio que através dos

sensores de eixo, conseguem informar exatamente para qual direção que o indivíduo está se movendo.

O sinal de aceleração do acelerômetro é digitalizado através de um conversor, cujo registo é feito dez vezes por segundo e é somado tantas vezes forem necessárias para encontrar um valor para o período (*epoch*) definido previamente (JOÃO NETO; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2011). Os dados foram coletados numa frequência de 30 Hz (1 seg/ 30 Hz)= 30 registros/segundo: 1 registro a cada 0,033 segundo) e analisados em *epochs* de 60 segundos. Para o cálculo dos minutos despendidos em atividades moderadas e vigorosas por semana, foi realizado o somatório de todos os dias válidos e ajustado pelo número de dias válidos e multiplicado por sete, obtendo, dessa, forma, a média semanal individual.

O tempo despendido pelo indivíduo em cada nível de atividade é expresso em minutos e a intensidade da atividade, em cada período, é expressa por um número, que não encontra expressão direta em nenhuma das medidas padronizadas, sendo designado por *counts*. Quanto maior for o número de *counts* obtidos, mais elevada é a intensidade da atividade desenvolvida pelo indivíduo. Para a classificação da atividade física nas diferentes intensidades os valores de *counts* foram traduzidos para minutos de atividade física. A intensidade da prática de atividade física foi analisada a partir da classificação estabelecida pela equação de Freedson et al. (1998): atividade sedentária (0–99 *counts*/minuto), leve (100–759 *counts*/minuto), *light* (760–1951 *counts*/minuto), moderada (1952 – 5724 *counts*/ minuto), vigorosa (5725–9498 *counts*/minuto) e muito vigorosa (> 9499 *counts*/minuto).

4.7.Análise estatística

Os dados foram coletados e tabulados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2010 e transferidos para o software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences- SPSS Inc.*, Chicago, EUA) versão 21.0 for Windows, para análise estatística.

O método estatístico descritivo foi utilizado para caracterização da população, e as variáveis analisadas são apresentadas em porcentagem, valores médios, desvio padrão, mediana, mínimo, máximo, tabelas e gráficos. Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado Kolmogorov-Smirnov.

O teste t-Student e Mann-Whitney foram utilizados para comparar as variáveis de acordo com o sexo. A ANOVA para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni e o teste de Kruskall Wallis com o *post hoc de Dunn*, foram utilizados para avaliar as diferenças entre as localidades (urbana, rural familiar e rural industrializada). A regressão logística binária, método *forward*, foi usado para verificar a relação entre o nível de atividade física (variável independente) e a localidade (variável dependente) ajustados pela idade, IMC, sexo e força muscular.

Para verificar as associações entre as variáveis categóricas, foi utilizado o teste de Qui-quadrado. O teste *t-Student* e *Mann-Whitney* foram utilizados para comparar as variáveis de acordo com o sexo. O coeficiente de Spearman foi empregado para verificar correlação entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e o coeficiente metabólico (MET), gasto calórico diário (kcal) e o número de passos por dia, durante uma semana, de acordo com a localidade (U, RF e RI). Foi estabelecido como nível aceitável de significância estatística $p< 0,05$.

5 PUBLICAÇÕES

Artigo 1- Submetido à revista Journal of Physical Activity & Health (normas em anexo)

CARACTERIZAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E SUA RELAÇÃO COM A COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA MUSCULAR DA POPULAÇÃO RURAL E URBANA

RESUMO

Introdução: o estudo avaliou o nível de atividade física na área urbana, rural industrializada (RI) e rural de agricultura familiar (RF), incluindo os parâmetros que o influenciam, como a composição corporal e força muscular, em pessoas em fase de envelhecimento.

Método: foram avaliados indivíduos de ambos os sexos, com idade de 35 a 64 anos. Foi avaliada a composição corporal com bioimpedância elétrica tetrapolar, força muscular com dinamômetro manual e dorsal e o nível de atividade física com acelerômetro triaxial.

Resultados: na composição corporal, os avaliados RF e RI, apresentaram menos gordura corporal (28,59±6,58% para RF e 28,07±7,26 para RI, ambos $p<0,001$) e maior percentual de massa muscular (71,41±6,58% de massa livre de gordura para RF e 71,93±12,27 para RI, ambos $p<0,001$), quando comparados com a área urbana. A acelerometria apresentou que as áreas urbanas tem quatro vezes menos atividades moderadas à vigorosas do que aqueles das áreas rurais RF e RI.

Conclusão: O nível de atividade física é significativamente menor e difere no padrão de volume e intensidade em sujeitos urbanos em comparação com as realidades rurais, sendo a população rural em geral, mais ativa, o que contribui para um menor acúmulo de gordura corporal e maior força muscular nessa população.

Palavras-chave: atividade física; acelerômetro; composição corporal; força muscular.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade no Brasil, que seguindo uma tendência mundial, vem crescendo mais rapidamente que qualquer outra faixa etária, especialmente devido às quedas nas taxas de fecundidade e aumento da expectativa de vida (WHO, 2011). Sabe-se que este processo acarreta grande ônus aos sistemas de saúde, pois o envelhecimento desencadeia um aumento na incidência de enfermidades crônico-degenerativas (VERAS, 2007).

Dentre as doenças crônicas decorrentes do envelhecimento destacam-se as cardiovasculares, hipertensão, diabetes tipo 2, câncer, além da síndrome da fragilidade e a sarcopenia, que é uma condição clínica que se caracteriza pela perda de massa muscular, gerando uma condição geral de saúde, na qual a força torna-se insuficiente para a realização das tarefas habituais associadas a um estilo de vida independente (ROLLAND et al., 2003; CHUMLEA; SUN, 2004). Tal situação se agrava com o sedentarismo da população, visto que as condições clínicas decorrentes da inatividade física, são responsáveis diretas pela mortalidade de cerca de 5 milhões de pessoas ao ano (EKELUND et al., 2016).

O sedentarismo, a adoção de um estilo de vida com menos mobilidade (atividade física) e a nutrição deficiente, são fatores que impactam na qualidade de vida da população em geral, gerando mudanças em sua composição corporal (redução da massa muscular e óssea, além do aumento na quantidade de tecido adiposo), principalmente, na população adulta e em idosos (WHO, 2011; SCHIMIDT et al., 2011).

Assim, faz-se necessário, avaliar as condições de saúde e o nível de atividade física da população em diferentes realidades, visto que apesar da constante migração populacional das áreas rurais para as áreas urbanas, ainda tem-se uma grande parcela de pessoas, habitando as áreas rurais e muitas vezes desasitidas por programas de saúde (BENNETT et al., 2011).

Com o aumento da demanda de alimentos nos últimos anos, o setor da agricultura passa por um período de modernização, gerando desenvolvimento econômico para estas regiões, mas pouco se sabe sobre as condições de saúde desta população, principalmente quando comparadas com as realidades urbanas e aquelas que apresentam a agricultura de pequeno porte, ou familiar. A relevância deste estudo está além da distinção das áreas rurais com a urbana, pois sabe-se que os hábitos e estilos de vida são distintos diante dos fatores de exposição e acesso à recursos de saúde, alimentação, lazer, dentre outros, sendo que a realidade rural industrializada (de grande porte) muito se assemelha à realidade urbana, visto o uso de equipamentos de alta tecnologia e que pouco exigem dos atributos físicos de seus operadores. Diante do exposto, este

estudo propõe avaliar o nível de atividade física na área urbana, rural industrial e rural de agricultura familiar, incluindo os parâmetros que o influenciam, como a composição corporal e força muscular, em pessoas em fase de envelhecimento e verificar se há relação entre o nível de atividade física com as diferentes realidades.

MÉTODOS

Desenho do estudo e participantes

Trata-se de um estudo transversal realizado com uma população em envelhecimento, em três cidades da região central do Brasil, uma urbana (U), uma rural industrializada (RI), cujas suas atividades econômicas concentram-se na pecuária (leite e carne) e agricultura de grande porte e uma rural familiar (RF), cujas atividades agrícolas e pecuária são de subsistência (pequeno porte). As coletas de dados, ocorreram entre janeiro de 2015 e dezembro de 2016.

O Recrutamento da amostra ocorreu primeiramente em Unidades Básica de Saúde (UBS), vinculadas à Estratégia Saúde da Família (ESF) nos municípios participantes. Nos locais de visita pré-determinados (moradia ou local de trabalho), quando elegíveis para o estudo, familiares e pessoas ligadas ao participante, também eram convidadas à participarem do estudo. Os critérios de inclusão, foram: indivíduos de ambos os sexos, com idade de 35 a 64 anos, que residiam nos municípios há pelo menos cinco anos nas realidades pré-estabelecidas, não apresentar déficit neurológico, nem de mobilidade ou impedimento de realizar quaisquer atividades físicas no período de realização do estudo. Já os critérios de exclusão, foram: voluntários que não residiam nos referidos municípios, ou fora das características pré-estabelecidas, pessoas com déficit de mobilidade no período de realização do estudo e que não apresentassem interesse ou que retirassem o consentimento de participação do estudo.

Ao todo 167 indivíduos elegíveis pelos critérios de inclusão, foram convidadas à participar do estudo e realizar os testes propostos, porém 23 (cinco em Goiânia, doze em Itapuranga e seis da cidade de Jataí) foram excluídos devido à não observação dos protocolos utilizados na acelerometria (uso contínuo do equipamento). Assim, a amostra final foi de 144 pessoas assim distribuídas: 55 provenientes da área urbana (26 homens e 29 mulheres), 45 participantes da área RI (22 homens e 23 mulheres) e 44 da área RF (20 homens e 24 mulheres).

O estudo seguiu os procedimentos da Resolução CNS 466/2012 e foi aprovado pelo

Comitê de Pesquisa em seres Humanos da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG), sob número de protocolo n° 784.421/2014.

Procedimentos

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram coletadas as informações sociais, demográficas e clínicas por meio de um questionário semiestruturado. A massa corporal (MCT) foi mensurada com uma balança digital, escala de 0,1kg e capacidade de até 150 kg (Welmy–W 110H, São Paulo, Brasil) e altura com um estadiômetro portátil (Sanny, São Paulo, Brasil) com capacidade de 2200 mm e divisão de 1 mm (BRAY; GRAY, 1988). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo-se a massa corporal (kg) pelo quadrado da altura (m^2) e categorizado, considerando-se sobrepeso (IMC entre 25 e 29,9kg/m^2) e obesidade (IMC > 30kg/m^2) (WHO, 1998).

A composição corporal foi avaliada por meio de bioimpedância elétrica (BIA) tetrapolar (RJL Systems®- modelo Quantum X, California, EUA), através de dois pares de eletrodos adesivos posicionados na mão e no pé direito dominante do avaliado, que permaneceu em decúbito dorsal, membros afastados 30°. Foram realizadas três medidas de resistência (R) e reactância (Xc) e a de maior valor foi utilizada para calcular diretamente o ângulo de fase (AF) (AF= arco tangente Xc/R x 180º/π). As variáveis analisadas pela BIA, foram: R, Xc, impedância (Z), AF, gordura corporal (GC), massa livre de gordura (MLG) e água corporal total (ACT). Esses dados são interpretados por meio de fórmulas já validadas na literatura médica e através delas, obtêm-se diretamente os dados de composição corporal, que de acordo com Chumlea et al. (1992), as fórmulas de predição são:

Homens: ACT = 1,203+ 0,176 MCT+ 0,449 S^2/ Res

r^2 = 0,84, RMSE= 3,81

Mulheres: ACT= 3,747+ 0,113 MCT+ 0,45 S^2/ Res

r^2 = 0,79, RMSE= 2,61

Homens MLG= -10,678+ 0,262 MCT+ 0,652 S^2/ Res+ 0,015 Res

r^2= 0,90, RMSE= 3,9kg

Mulheres MLG= -9:529+ 0,168 MCT+ 0,696 S^2/ Res+ 0,016 Res

r^2 = 0,83, RMSE= 2,9 kg

O RMSE corresponde à raiz do erro quadrático médio (*root-mean-square error*). Os valores de R foram utilizados para calcular o índice de impedância de estatura ao quadrado

dividido pela resistência (S^2 /R) nas equações de predição da ACT e MLG. As estimativas para GC e %GC para cada participante, foram obtidas a partir da sua correspondente MLG, estimada usando as equações GC= MCT- MLG e % GC= GC/MCT (CHUMLEA et al., 1992).

A força muscular foi mensurada pelos testes de preensão palmar com uso de um dinamômetro manual (Jamar®- Asimow Engineering Co, Los Angeles, EUA) e durante o teste, os indivíduos permaneceram sentados, com o ombro aduzido, cotovelo fletido a 90º, antebraço em posição neutra e o punho variando entre 0 e 30º de extensão e entre 0 e 15º de desvio ulnar segundo a *American Society of Hand Therapists* (ASHT) (FESS, 1992). Três medidas foram realizadas, sendo considerada a medida de maior valor entre as três na mão dominante e na mão não dominante.

O dinamômetro dorsal (Crown®- Técnica Industrial Oswaldo Filizola LTDA, São Paulo, Brasil), foi utilizado para a predição da força lombar e de membros inferiores. Foi utilizado o teste *Back and Leg Dinamometer* (SANTOS, 2002), onde os avaliados se posicionaram em pé sobre a plataforma do dinamômetro com os joelhos semiflexionados. O tronco flexionado à frente formando um ângulo de aproximadamente 120º e com a cabeça no prolongamento do tronco com o olhar fixado à frente e os braços estendidos. A barra de apoio ficou posicionada próxima à altura dos joelhos do avaliado, com empunhadura palmar a uma distância entre elas igual ao diâmetro bitrocantérico. Para ambos os testes de força muscular, os dinamômetros foram calibrados antes do início da coleta dos dados, o resultado das medidas avaliadas foram expressos em kgf/força.

O nível da atividade física foi medido por acelerômetria triaxial (Actigraph®- GT9X Link, Pensacola, Flórida, USA), com *display* de cristal com alta resolução e janela para *feedback* em tempo real. Para a análise dos dados, utilizou-se o *software Actilife* (versão 6.13.3, Pensacola, Flórida, USA). As contagens (*counts*) do acelerômetro refletem a intensidade da atividade física executada, sendo qualificadas como *light* (gasto energético entre 1,0 e 1,5 METs), moderada a vigorosa (igual ou superior à 3 METs), muito vigorosa (igual ou superior à 6 METs), ou atividade física de intensidade moderada a vigorosa (*moderate-to vigorous intensity physical activity*- MVPA). Foram consideradas como atividades *light* os *counts* de 100 à 759, moderadas os *counts* entre 1.952 e 5.724, e como atividades vigorosas, os *counts* acima de 5.725 (FREEDSON et al., 1998).

Os participantes da pesquisa foram instruídos a usar o aparelho durante sete dias consecutivos, em uma semana habitual, retirando apenas para dormir e para a realização de atividades aquáticas, incluindo o banho (VANHELST et al., 2012). O acelerômetro foi fixado

ao lado direito do quadril do avaliado, sendo considerado como dados válidos, o uso por 10 horas ao dia durante todos os dias, inclusive no final de semana. Foram incluídos nas análises, apenas os dias completos de monitoramento, assim, dias com menos de dez horas de uso do aparelho foram excluídos, por aumentarem a possibilidade de maior variabilidade de dados, bem como os momentos de zero *counts* (dados brutos do acelerômetro), por uma hora ou mais, visto que foram considerados como períodos de não utilização (GARATACHEA, N.; LUQUE, G. T.; GALLEGO, 2010).

O sinal de aceleração do acelerômetro é digitalizado através de um conversor, cujo registo é feito dez vezes por segundo e é somado tantas vezes quantas forem necessárias para encontrar um valor para o período (*epoch*) definido previamente. No estudo, os dados foram coletados numa frequência de 30 Hz e analisados em *epochs* de 60 segundos.

Análise dos dados

Os dados foram expressos como média e desvio padrão, frequência, porcentagens e gráfico. Para verificar a distribuição dos dados, foram utilizados os testes de Komolgorov-Smirnov ($n>50$ observações) e Shapiro Wilk ($n<50$). Para verificar as associações entre as variáveis categóricas, foi utilizado o teste de Qui-quadrado. O teste t-Student e Mann-Whitney foram utilizados para comparar as variáveis de acordo com o sexo. A ANOVA para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni e o teste de Kruskall Wallis com o *post hoc de Dunn*, foram utilizados para avaliar as diferenças entre as localidades (urbana, rural familiar e rural industrializada). A regressão logística binária, método *forward*, foi usado para analisar a relação entre o nível de atividade física (variável independente) e a localidade (variável dependente) ajustados pela idade, IMC, sexo e força muscular. O IMC e o percentual de gordura apresentaram multicolinearidade e por isso, a fim de ajustes dos modelos, foi inserido apenas o IMC. Para todas as análises utilizou-se o nível de significância $p<0,05$. Os dados foram analisados no software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, v. 21).

RESULTADOS

As características dos participantes estão descritas na Tabela 1. Houve associação entre a localidade com a situação conjugal (p=0,004), escolaridade (p=0,002), renda (p<0,001) e consumo regular de álcool (p<0,001).

Tabela 1. Características sócio demográficas, econômicas e clínicas dos indivíduos avaliados nas realidades RF, RI e U (n=144).

	RF (n= 44)	**RI** (n= 45)	**U** (n= 55)	*P**
	n (%)	n (%)	n (%)	
Sexo				
Masculino	20 (45,45)	22 (48,89)	26 (47,27)	0,95
Feminino	24 (54,55)	23 (51,11)	29 (52,73)	
Idade	45,2 (10,0)	43,6 (9,3)	44,0 (9,3)	0,58
Situação Conjugal				
Casado	32 (72,72)	31 (68,89)	23 (41,81)	0,004
Solteiro	9 (20,45)	10 (22,22)	19 (34,54)	
Divorciado	1 (2,27)	4 (8,89)	12 (21,82)	
Viúvo	2 (4,54)	0 (0)	1 (1,81)	
Escolaridade				
Analfabeto	3 (6,82)	1 (2,22)	0 (0)	0,002
Fundamental incompleto	10 (22,73)	4 (8,89)	4 (7,27)	
Fundamental completo	15 (34,09)	7 (15,55)	6 (10,9)	
Médio incompleto	8 (18,18)	8 (17,78)	10 (22,22)	
Médio completo	6 (13,64)	14 (31,11)	21 (38,18)	
Superior incompleto	2 (4,54)	7 (15,55)	8 (14,54)	
Superior completo	0 (0)	4 (8,89)	6 (10,9)	
Renda				
Até 1 salário min	29 (65,9)	12 (26,27)	12 (21,82)	<0,001
1- 2 Salários	12 (27,27)	15 (33,33)	14 (25,45)	
2 - 4 Salários	2 (4,54)	9 (20,00)	18 (32,73)	
Acima de 5 salários	1 (2,27)	9 (20,00)	11 (20)	
Fumantes				
Sim	9 (20,45)	13 (28,89)	7 (12,72)	0,08
Não	35 (79,55)	32 (71,11)	48 (87,28)	
Consumo de álcool				
Sim	11 (25,00)	28 (62,22)	39 (70,90)	<0,001
Não	33 (75,00)	17 (37,78)	16 (29,10)	
Doenças crônicas*				
Sim	26 (59,09)	31 (68,89)	44 (80,00)	0,08
Não	18 (40,91)	14 (31,11)	11 (20,00)	

Abreviações: RF, Rural familiar; RI, Rural Industrial; U, Urbano; Valores de média (percentual); *considerado valores de p< 0,05.

Na Tabela 2, são apresentados os valores de média, desvio padrão e significância das variáveis analisadas distinguindo-se o sexo feminino e o sexo masculino, sem distinção das realidades RF, RI e U.

Tabela 2. Resultados obtidos na análise estatística da comparação entre os sexos, para as variáveis estudadas.

Variáveis	**Masculino** (n= 68)	**Feminino** (n= 76)	***p***
	Média (DP)	Média (DP)	
Idade (anos)	46,26 (10,31)	42,60 (8,44)	0,024
Massa Corporal (kg)	74,28 (13,74)	65,86 (13,17)	< 0,001
Altura (cm)	175,73 (6,58)	163,34 (6,90)	< 0,001
IMC (kg/m^2)	23,97 (3,87)	24,58 (4,69)	0,761
R/h (ohms)	544,46 (57,50)	629,80 (83,03)	< 0,001
Xc/h (ohms)	69,97 (9,47)	72,77 (11,05)	0,036
ÂF (°)	7,28 (0,86)	6,8 (1,74)	< 0,001
Z (ohms)	548,9 (57,66)	634,06 (83,17)	< 0,001
GC (kg)	19,83 (7,62)	23,62 (9,45)	0,012
GC (%)	25,89 (5,89)	34,89 (7,78)	< 0,001
MLG (kg)	54,43 (7,53)	42,25(6,45)	< 0,001
MLG (%)	74,10 (5,89)	64,27 (10,22)	< 0,001
DD (kgf)	107,4 (29,33)	70,47 (17,82)	< 0,001
kcal	2681,91 (990,20)	2222,23 (992,71)	0,934
Ped (p/s)	70.977,90 (22.689,88)	65.225,05 (25.770,97)	0,090
Ped (p/d)	10.139,70 (3.241,41)	9.317,90 (3.681,57)	0,490

Abreviaturas: IMC, índice de massa corporal; R/h, resistência; Xc/h, reactância; AF, ângulo de fase; Z, impedância; GC, gordura corporal; MLG, massa livre de gordura; DD, dinamômetro dorsal; kcal, calorias gastas em atividades; Ped, dados de pedometria (passos por semana); Ped, dados de pedometria (passos por dia). Valores expressos em média (DP, desvio padrão); valores de $p< 0,05$.

Pode-se destacar que as mulheres embora tenham menos massa muscular e maior quantidade de gordura corporal, em comparação aos homens da amostra, o dispêndio energético em atividades (kcal) e o número de passos diários ou na semana em que foram avaliados, são semelhantes, com pequena diferença nos resultados obtidos.

Na Tabela 3, estão representados os valores da variância através da ANOVA *one-way* para verificar a existência de diferenças entre as realidades RF, RI e U. Nos dados da

acelerômetria, sem a distinção por sexo, fica evidente que o local de domicílio influencia a intensidade das atividades diárias, sendo que o gasto calórico é maior nas áreas rurais em relação à área urbana, influenciando a composição corporal, visto que na área U, há uma maior quantidade de gordura corporal e menor proporção de massa magra na população analisada. No que diz respeito à amostra RF e RI, percebe-se menor quantidade de gordura corporal (28,59±6,58% para RF e 28,07±7,26 para RI, ambos p<0,001) e maior percentual de massa muscular (71,41±6,58% de massa livre de gordura para RF e 71,93±12,27 para RI, ambos p<0,001).

Tabela 3. Análise comparativa da composição corporal, força muscular e nível de atividade física nas diferentes realidades analisadas.

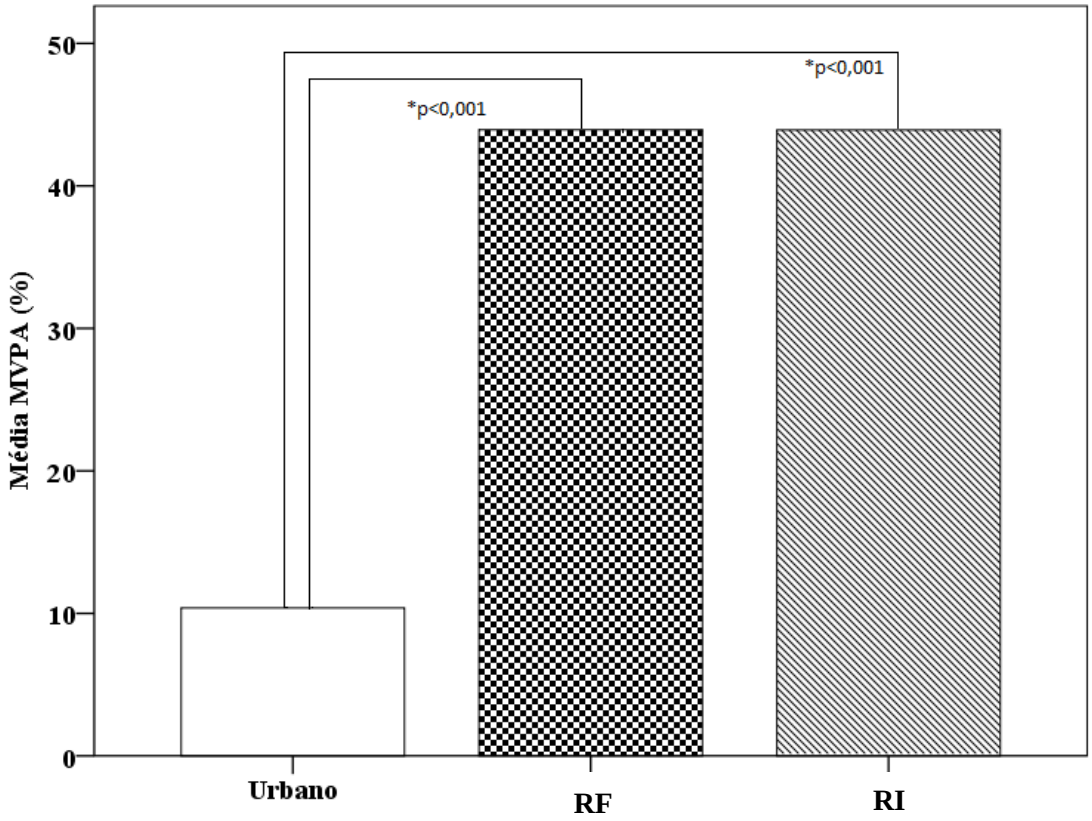
Variáveis	Rural Familiar (RF)	Rural Industrial (RI)	Urbano (U)	*p*
	n= 44	n= 45	n= 55	
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
Bioimpedância				
R (ohms)	595,13 (84,53)	585,27 (71,27)	588,45 (92,99)	0,852
Xc (ohms)	72,91 (10,32)	71,2 (10,8)	69,62 (10,21)	0,342
AF (°)	7,05 (0,92)	6,97 (0,93)	7,06 (1,98)	0,678
Z (Ohms)	599,66 (84,61)	589,65 (71,45)	592,64 (93,00)	0,860
Composição Corporal				
GC (kg)	18,47 (4,87)*	17,25 (6,33) **	28,27 (9,23) ***	<0,001
GC (%)	28,59 (6,58)*	28,07 (7,26) **	35,55 (7,9) ***	<0,001
MLG (Kg)	46,31 (8,72)	46,71 (8,18)	50,42 (10,09)	0,072
MLG (%)	71,41 (6,58)*	71,93 (12,27) **	64,45 (7,90) ***	<0,001
ACT (L)	34,13 (6,57)	34,45 (6,17)	35,78 (9,36)	0,281
Força Muscular				
DMa (kgf)	30,32 (10,77)	30,35 (9,96)	27,82 (10,63)	0,259
Acelerômetria				
Kcal	2704,4(944,4)*	2108,5 (747,8) **	1606,4 (633,9)***	<0,001
Senta/dia (h)	6,47 (1,73)*	6,77 (1,66) **	7,64 (2,21) ***	0,021
Senta/fds (h)	7,11 (2,04)*	6,79 (2,00) **	9,05 (1,72) ***	<0,001
Ped (p/d)	11840,2 (3563,75)*	9810,69 (2681,68)**	7912,86 (3056,42) ***	<0,001
Ped (p/s)	78190,8(22549,7)*	65068 (17074,3)	50864,6 (17583,5)*	<0,001
Light (%)	52,72 (17,06)*	55,65 (16,94) **	89,57 (10,97) ***	<0,001
Moderada (%)	26,47 (9,64)*	27,32 (9,69) **	6,78 (6,0) ***	<0,001
Vigorosa (%)	14,57 (7,44)*	12,24 (6,8) **	3,09 (5,02) ***	<0,001
Muito Vigorosa	6,67 (5,93)*	4,38 (4,61) **	0,55 (1,34) ***	<0,001
MVPA	46,94 (17,18)*	43,93 (17,08) **	10,37 (10,99) ***	<0,001

Abreviações: IMC, índice de massa corporal; R/h, resistência; Xc/h, reactância; AF, ângulo de fase; Z, impedância; GC, gordura corporal; MLG, massa livre de gordura; DMa, dinamômetro manual (mão dominante); kcal, gasto calorico em atividades; Ped, dados de pedometria (passos por semana); Ped, dados de pedometria (passos por dia); M. Vigor, muito vigorosa; MVPA, *moderate-to-vigorous physical activity*. Valores expressos em média (DP, desvio padrão); *

Diferenças entre a realidade RF e U; ** Diferenças entre a realidade RI e U; *** Diferenças entre as realidades RF, RI e U. Valores de p< 0,05.

Na Figura 1 está representada a atividade física moderada a vigorosa de acordo com a localidade, na comparação entre os participantes da área urbana com as áreas rurais, percebe-se que eles tem quatro vezes menos atividades moderadas à vigorosas do que aqueles das áreas rurais RF e RI.

Figura 1. Atividade física moderada a vigorosa (MVPA) na realidades dos municípios analisados (n=144).



Abreviações: MVPA, Atividade física moderada a vigorosa; RF, rural familiar; RI, rural industrial; *valores de p< 0,05.

Na tabela 4 são apresentados os resultados da regressão logística binária ajustada pela idade, sexo, IMC e força muscular. Foram construídos três modelos que verificaram a relação das diferentes localidades avaliadas e o nível de atividade física. Quando relacionadas a RF, com a realidade U e a RI, teve-se relação estatisticamente significativa em todos os níveis de atividade física: *light*, p<0,001; moderada, p<0,001; vigorosa, p<0,001; muito vigorosa, p=0,001; MVPA, p<0,001. O mesmo não ocorreu na relação entre as realidades rurais

analisadas: *light*, p=0,99; moderada, p=0,35; vigorosa, p=0,82; muito vigorosa, p=0,23; MVPA, p=0,97.

As variáveis tem capacidade de predição, logo, quando a realidade U e RF foram consideradas como dependentes no modelo, foi encontrada relação com todos os níveis de atividade física, conforme observado na tabela 4. As atividades moderada, vigorosa, muito vigorosa e MVPA, apresentaram uma relação inversa, indicando que quanto maior o nível de atividade física, menos pessoas eram da realidade urbana.

Quando a realidade RI e RF foram consideradas como dependentes no modelo, também foi encontrada relação com todos os níveis de atividade física. O que não foi observado quando a realidade U e RI foram consideradas como dependentes no modelo, visto que não foi encontrada relação nos níveis de atividade física analisados, conforme se observa na tabela 4. As atividades light, moderada, vigorosa, muito vigorosa e MVPA, não tiveram significância, indicando que o nível de atividade física, para este modelo de regressão, não indica a realidade de moradia dos indivíduos analisados.

Tabela 4. Modelos de regressão logística linear para a realidade das localidades de acordo com o nível de atividade física.

	Light OR (IC95%)	**p***	**Moderado OR (IC95%)**	**p***	**Vigoroso OR (IC95%)**	**p***	**Muito vigoroso OR (IC95%)**	**p***	**MVPA OR (IC95%)**	**p***
Referência	1 (RF)		1 (RF)		1 (RF)		1 (RF)		1 (RF)	
Urbana	1,13(1,08-1,20)	<0,001	0,77(0,68-0,86)	<0,001	0,78(0,69-0,88)	<0,001	0,62(0,47-0,83)	0,001	0,88(0,84-0,93)	<0,001
Referência	1 (RF)		1 (RF)		1 (RF)		1 (RF)		1 (RF)	
RI	1,13(1,08-1,19)	<0,001	0,77(0,68-0,86)	<0,001	0,77(0,68-0,87)	<0,001	0,62(0,47-0,83)	0,001	0,88(0,84-0,93)	<0,001
Referência	1 (RI)		1 (RI)		1 (RI)		1 (RI)		1 (RI)	
Urbana	1,00(0,97-1,03)	0,99	1,02(0,98-1,07)	0,35	0,99(0,94-1,06)	0,82	0,95(0,88-1,03)	0,23	1,00(0,98-1,03)	0,97

Abreviações: OR, *odds ratio*; IC, intervalo de confiança; RF, rural familiar; RI, rural industrial; Ajustado pela idade, índice de massa corporal (IMC) e força; MVPA, atividade física moderada a vigorosa. Variável dependente não muda: localidade. *valores de p< 0,05.

DISCUSSÃO

O presente estudo foi o primeiro a analisar a relação entre o nível de atividade física na área urbana e em duas realidades rurais com característica distintas, visto que enquanto uma as atividades laborais envolvem a monocultura com o uso de equipamentos de alta tecnologia, complexidade e de grande porte (RI), a outra preserva a agricultura de subsistência (RF) e uso de equipamentos braçais e de tração animal. A seleção da amostra realizada em um primeiro momento nas unidades básicas de saúde, apontaram para uma população com mais de 60% do total analisado, por pessoas com diagnóstico de doenças crônicas, sendo as mais comuns a hipertensão arterial sistêmica e a diabetes tipo II.

Para esta amostra, além do nível de atividade física, foi analisado os parâmetros que o influenciam, como a composição corporal e força muscular em pessoas em fase de envelhecimento. A comparação da composição corporal evidencia que os indivíduos avaliados na realidade urbana, apresentam maior concentração de gordura corporal e massa livre de gordura (Kg), quando comparados com a RF e RI. Já entre as realidades rurais, a RF apresentou maior quantidade de gordura corporal e a RI maior massa livre de gordura. Para Sobngwl et al. (2004) esta diferença entre a área urbana e as realidades rurais, pode estar associada a uma drástica diminuição da atividade física, mudanças nos hábitos alimentares e estresse psicológico, sendo que esses fatores fazem parte de um estilo de vida urbano e ocidental (POPKIN, 1998). Tal comportamento, quando mantido, com o envelhecimento ocorrerá uma perda progressiva da massa e força muscular, o que resulta na redução da capacidade funcional e maior risco para o desenvolvimento das doenças metabólicas (EVANS, 1997).

A acelerometria é um meio viável de medir o nível de atividade física em adultos durante o envelhecimento, até mesmo aqueles com baixa mobilidade ou com incapacidades. A acelerometria demonstra ser eficaz na diferenciação dos níveis de atividade física entre diferentes grupos (PRUITT et al., 2008). Assim, de acordo com os resultados da acelerometria deste estudo, percebe-se que no município de Itapuranga, o gasto calórico em atividades foi significativamente maior do que em Jataí e Goiânia, que por estar na área urbana apresentou o menor índice de *counts* entre as três realidades analisadas, tendo relação com tempo sentado e o número de passos ao dia. Vale ressaltar que quanto mais tempo sentado, menor foi o gasto calórico em atividades e menor os deslocamentos em marcha. Estes dados são equiparados com os achados de Ebrahim (2010), Moore et al. (2014), Fan, Wen e Kowaleski-Jones (2014), que perceberam que na área tipicamente rural, a população tende a exercer mais trabalhos braçais, bem como caminhar distâncias mais longas em seu cotidiano, tanto para exercerem suas

atividades laborais, quanto nos momentos de lazer. O estudo de Dubbert et al. (2004), avalia que com a idade há uma tendência à realização de atividades *light* à moderadas para os mais velhos. As diferenças neste aspecto com relação ao sexo não estão plenamente elucidadas, sendo a localidade onde o indivíduo reside (U, RF ou RI), mais determinante para o gasto calórico em atividades físicas quando comparados com outros fatores (SOBNGWL et al., 2004; EBRAHIM et al., 2010).

No presente estudo, foi verificado que os indivíduos avaliados na realidade urbana tem por característica a prática das atividades físicas de baixa intensidade e volume (*lights*), demonstrando uma característica mais atrelada ao sedentarismo, o que está fortemente relacionado ao aumento do risco de doenças crônicas (EKELUND et al., 2016). Baseados nessa informação, ações de prevenção à doenças e seus fatores associados, fazem-se necessárias para uma população em processo de envelhecimento, bem como a observação da diminuição no volume e intensidade das atividades físicas diárias pelos idosos (que são fatores relacionados à diminuição mineral óssea, redução da massa e força muscular) podem reduzir a incidência de quedas e de doenças crônico-degenerativas em idosos (BATTISTELLA; ALFIERI, 2011; BREEN et al., 2013; BERTON et al., 2016; EDWARDS; LOPRINZI, 2017).

As áreas RF e RI, apresentaram maior afinidade para a prática de atividades físicas de moderadas à vigorosas (MVPA), conforme mostrado na Figura 1, sendo significativa nas duas realidades quando comparadas com a realidade urbana. Isto ocorre pela similaridade de atividades nas realidades rurais, onde percebe-se uma exigência maior de esforço braçal e deslocamentos em diferentes áreas de relevo acidentado, induzindo à esforços mais intensos (AINSWORTH et al., 2000). Outro fator que diferenciou as atividades nas áreas RF e RI, foi a forma e manejo de equipamentos, enquanto na RF ainda impera o equipamento tradicional de tração animal ou humana na agricultura e pecuária de pequeno porte. Na RI prevalece a tecnologia e uso de equipamentos sofisticados nas grandes áreas de lavoura ou de criação animal, exigindo menor dispêndio energético dos indivíduos que os operam quando comparados com a realidade da agricultura familiar (SOBNGWL et al., 2004).

O uso da força humana e os deslocamentos durante o trabalho ou lazer, demostram um fator protetor e com potencial redução de riscos para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, como a hipertensão (DIAZ et al., 2017), doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e mortalidade por todas as causas (EDWARDS; LOPRINZI, 2017). Segundo Ekelund et al. (2016), a MVPA (realizada de 60-75 minutos por dia), elimina o risco de morte associado ao tempo sedentário (sentado).

No que diz respeito à força muscular, os indivíduos das áreas urbanas apresentaram menor força quando comparados às áreas RI e RF, demonstrando a influência da localidade e tipo de atividades desenvolvidas. A força na preensão manual é considerada um importante indicador da força muscular geral (WU et al., 2009) e seu baixo desempenho, é um importante indicador de incapacidade e dependência de indivíduos idosos (BARBOSA et al., 2006). Como na área U a força estava reduzida, as atividades vigorosas ou intensas podem minimizar ou retardar o processo de sarcopenia e dinapenia, que se acentuam à partir dos 60 anos de idade. As respostas neuromusculares (principalmente hipertrofia e força muscular), são possíveis, graças ao aumento da capacidade contrátil dos músculos esqueléticos fomentada por tais atividades com intensidade elevada (ROTH; FERELL; HURLEY, 2000).

Os modelos da regressão logística (Tabela 3), que inclui a variável dependente localidade (urbana, RF e RI) e as variáveis independentes nível de atividade física (*light*, moderada, vigorosa e muito vigorosa), explicou, neste estudo, a relação direta entre elas, onde percebe-se que quanto mais urbano o indivíduo, maior o sedentarismo, o que corresponde às atividades *light*, enquanto que na RF as atividades vigorosas se sobressaem, assim, como foi verificado por Dubbert et al. (2004) que em suas análises perceberam a diferença dos níveis de atividade física nas realidades urbana e rural. Ebrahim et al. (2010) além de atestar as diferenças na intensidade das atividades físicas de acordo com o local de moradia, explicaram que pessoas que migram de áreas rurais para as urbanas, normalmente adotam modos de vida que os colocam em risco semelhante à população urbana, ficando evidente que o fator moradia pode influenciar não só nos fatores culturais, mas na saúde dos indivíduos (KOSTKA; KOSTKA; BOROWIAK, 2017).

O estudo transversal, apesar de elucidar sobre as condições do nível de atividade física nas diferentes realidades rurais e urbana, não permite atribuir causalidade às associações encontradas, uma vez que analisam desfecho e exposição simultaneamente, podendo essa ser uma das limitações do presente estudo. Deste modo, acredita-se que a realização de estudos longitudinais possam correlacionar e elucidar sobre os níveis de atividade física ao longo do tempo.

CONCLUSÃO

O nível de atividade física é significativamente menor e difere no padrão de volume e intensidade em sujeitos urbanos em comparação com as realidades rurais, nas diferentes

perspectivas, tanto da agricultura tipicamente familiar, quanto na agricultura industrializada, sendo estes mais ativos e com maior padrão de prática de atividade físicas moderadas à vigorosas. O sedentarismo, identificado pelo padrão de atividades *ligth* e horas sentados, foi um comportamento mais característico da população urbana, resultando em um maior acúmulo de gordura e índice de massa corporal, representando um risco adicional para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, além de reduzir a qualidade do músculo esquelético e força muscular.

A relevância deste estudo está na diferenciação na proposta de estudo, entre as áreas rurais, visto que com a mecanização agrícola, principalmente nos anos 70, parte das pessoas que habitavam e tinham na agricultura familiar sua subsistência, migraram para as áreas urbanas adquirindo novos hábitos alimentares e culturais, ou mudaram suas atividades para atender à realidade da agricultura e pecuária industrial. Assim, percebe-se que há semelhança no que diz respeito à força muscular destes sujeitos, porém com gasto energético maior nas áreas de agricultura familiar, fato justificado pelo maior número de passos destas pessoas.

A acelerometria utilizada neste estudo para análise direta do nível de atividade física na população, apontou resultados precisos para futuras ações de prevenção à doenças e promoção de saúde, sendo um instrumento com maior precisão se comparado à instrumentos subjetivos como questionários. Diante das limitações do estudo, novas investigações se fazem necessárias, principalmente com estudos longitudinais.

REFERÊNCIAS

AINSWORTH, B. E.; HASKELL,W. L.; WHITT, M. C.; et al. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med. Sci. Sports Exerc.* (2000), v.32, n.9, p. S498-S516.

BARBOSA, A. R.; SOUZA, J. M. P.; LEBRÃO, M. L.; MARUCCI, M. F. N. Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. (2006) ;8:37-44.

BATTISTELLA, L. R; ALFIERI, F. M. Unidade de quedas: uma possibilidade de prevenção de quedas em idosos. *Acta Fisiatrica*. (2011); 18(1): 45 – 48.

BENNETT, K. J.; PROBST, J. C.; PUMKAM, C. Obesity among working age adults: the role of county-level persistent poverty in rural disparities. *Health Place* 2011;17(5):1174–81.

BERTON, R.; UGRINOWITSCH, C.; VECHIN, F.; et al. Influência da força muscular no volume e na intensidade da atividade física diária de idosos. *Rev Bras Educ Fís Esporte*, (2016); 30(3):541-46.

BRAY, G. A.; GRAY, D. S. Obesity I: phathogenesis. *West Journal Medicine*. v.149, n.4, p.429-441, 1988.

BREEN, L.; STOKES, A. K.; CHURCHWARD-VENNE, T. A.; MOORE, D. R.; BAKER, S. K.; SMITH, K.; ATHERTON, P. J.; PHILLIPS, S. M. Two weeks of reduced activity decreases leg lean mass and induces "anabolic resistance" of myofibrillar protein synthesis in healthy elderly. *J Clin Endocrinol Metab*. (2013); 98:2604-12.

CHUMLEA, W. C.; GUO, S. Equations for predicting stature in white and black elderly individuals. *J Gerontol*. 1992; 47: M197–M203

CHUMLEA, W. C.; SUN, S. S. The availability of body composition reference data for the elderly. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, (2004); 8: 76-82.

DIAZ, K. M.; BOOTH, J. N.; SEALS, S. R.; ABDALLA, M.; DUBBERT, P. M.; SIMS, M.; LADAPO, J. A.; REDMOND, N.; MUNTNER, P.; SHIMBO, D. Physical Activity and Incident Hypertension in African Americans. *Hypertension*, (2017); 69 (3).

DUBBERT, P. M.; WEG, M. W. V.; KIRCHNER, K. A.; SHAW, B. Evaluation of the 7-Day Physical Activity Recall in Urban and Rural Men. *Med. Sci. Sports Exerc*. (2004); 36 (9): 1646-54.

EBRAHIM, S.; KINRA, S.; BOWEN, L.; ANDERSEN, E.; BEN-SHLOMO, Y.; LYNGDOH, T.; RAMAKRISHNAN, L.; AHUJA, R. C.; JOSHI, P.; DAS, S. M.; MOHAN, M.; DAVEY

SMITH, G.; PRABHAKARAN, D.; REDDY, K. S. The effect of rural-to-urban migration on obesity and diabetes in India: a cross-sectional study. *PLoS Med*. 2010 Apr 27;7 (4).

EDWARDS, M. K.; LOPRINZI, P. D. The association between sedentary behavior and cognitive function among older adults may be attenuated with adequate physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, (2017), 14: 52 -58.

EKELUND, U.; STEENE-JOHANNESSEN, J.; BROWN, W. J.; FAGERLAND, M. W.; OWEN, N.; POWELL, K. E.; BAUMAN, A.; LEE, I-M. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*, (2016); 388: 1302–10.

FAN, J. X., WEN, M.; KOWALESKI-JONES, L. (2014). Peer Reviewed: Rural–Urban Differences in Objective and Subjective Measures of Physical Activity: Findings From the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2003–2006. *Preventing chronic disease*, 11. Published, 07/2014.

FESS, E. E. Grip strength. In: Casanova JS. Clinical Assessment Recommendations. 2nd ed. Chicago: *American Society of Hand Therapists*, (1992); p. 41-45.

FREEDSON, P. S.; MELANSON, E.; SIRARD, J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. (1998) ;30(5):777-81.

GARATACHEA, N.; LUQUE, G. T.; GALLEGO, J. G. Physical activity and energy expenditure measurements using accelerometers in older adults. *Nutrition Hospitalar*. (2010); 25(2) :224-30.

KOSTKA, J.; KOSTKA, T.; BOROWIAK, E. Physical activity in older adults in relation to place of residence and coexistent chronic diseases. *Journal of Physical Activity and Health*, (2017) 14: 20-28.

MOORE, J. B.; BEETS, M. W.;, MORRIS, S. F.; KOLBE, M. B. Comparison of Objectively Measured Physical Activity Levels of Rural, Suburban, and Urban Youth. *American Journal of Preventive Medicine* (2014) 46 (3): 289-92.

POPKIN, B. M. The nutrition transition and its health implications in lower-income countries. *Public Health Nutr* (1998); 1:5–21.

PRUITT, L. A.; GLYNN, N. W.; KING, A. C.; GURALNIK, J. M.; AIKEN, E. K.; MILLER, M.; HASKELL, W. L. Use of accelerometry to measure physical activity in older adults at risk for mobility disability. *J Aging Phys Act*. 2008 October; 16(4): 416–434.

ROLLAND, Y.; LAUWERS-CANCES, V. et al. Sarcopenia, Calf Circumference, and Physical Function of Elderly Women: A Cross-Sectional Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, (2003) 5 (8): 1120-1124.

ROTH, S. M.; FERELL, R. F.; HURLEY, B. F. Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. *J Nutr Health Aging*. (2000); 4(3):143-55.

SANTOS, L. J. M. Dinamometria isocinética lombar. *Revista Digital* - Buenos Aires. (2002) 8 (49).

SCHMIDT, I.; DUNCAN, B. B.; SILVA, G. A.; MENEZES, A. M.; MONTEIRO, C. A.; BARRETO, S. M.; et al. Chronic non-com municable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet*. (2011) 377: 1949-1961.

SOBNGWI, E.; MBANYA, J.; UNWIN, N. C.; PORCHER, R.; et al. Exposure over the life course to an urban environment and its relation with obesity, diabetes, and hypertension in rural and urban Cameroon. *International Journal of Epidemiology* 2004; 33: 769–776.

VANHELST, J.; MIKULOVIC, J.; BUI-XUAN, G.; DIEU, O.; BLONDEAU, T.; FARDY, P.; BÉGHIN, L. Comparison of two ActiGraph accelerometer generations in the assessment of physical activity in free living conditions. *BMC Res Notes*. (2012), 5: 187-210.

VERAS, R. P. Population aging and health information from the National Household Sample Survey: contemporary demands and challenges. *Cadernos de Saúde Pública*, (2007); 23, p. 2463-2466.

WHO. World Health Organization. *Obesity:* preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 1998. (Technical Report Series, 894).

WHO, World Health Organization: *Health Topics.* Disponível em: (http://www.who.int). Ageing, 2011. Acesso em: 03 de janeiro de 2016.

WU, S. W.; WU, S. F.; LIANG, H. W.; WU, Z.; HUANG, S. Measuring factors affecting grip strength in a Taiwan Chinese population and a comparison with consolidated norms. *Appl Ergon*. (2009);40:811-5.

Artigo 2 – Em fase de submissão à revista Journal of Aging and Physical Activity (JAPA) (normas em anexo)

DIFERENÇAS RURAIS E URBANAS EM MEDIDAS OBJETIVAS DE ATIVIDADES FÍSICAS MODERADAS A VIGOROSAS

RESUMO

Introdução: este estudo objetivou analisar padrões da atividade física moderada à vigorosa (MVPA) no cotidiano diário de uma população adulta em diferentes realidades: uma urbana, uma rural familiar (RF) e outra rural industrializada (RI).

Métodos: foram avaliados indivíduos de ambos os sexos, com idade de 35 a 64 anos, cujo nível de atividade física foi avaliado por um acelerômetro triaxial, usado durante sete dias consecutivos, em uma semana habitual.

Resultados: no que diz respeito aos METs, na realidade RF foi onde se observou a maior medida (28,0±7,7), gasto calórico em atividades (2.704,4±944,4) e os passos dados (78.190,8±22.549,7) durante a semana em que os indivíduos estiveram com o acelerômetro. Para estas medidas foram observados $p<0,001$. A realidade urbana teve comportamento inferior no que diz respeito aos minutos de atividade MVPA em todos os horários do dia analisados, se comparado com ambas as realidades rurais.

Conclusão: a população urbana tende ao desenvolvimento de atividades de baixa intensidade e pouco volume, que atrelado a outros fatores como alimentação hipercalórica, stress, tabagismo, pode levar ao aparecimento e agravo de doenças. Por outro lado a população rural em geral apresentou prática mais frequente de atividades físicas MVPA, por conta do estilo de vida e atividades laborais desenvolvidas, o que predispõe à melhores condições de saúde.

Palavras-chave: atividade física; acelerômetro; urbano; rural.

INTRODUÇÃO

Apesar da hegemonia populacional vivendo nas áreas urbanas, uma parcela considerável ainda reside nas áreas rurais (SCHWARTZ et al., 2016). As famílias rurais, sobretudo pelo seu modo de organização e trabalho, estão frequentemente expostas a uma diversidade de riscos ambientais (WUNSCH et al., 2014), ficando vulneráveis ao adoecimento tanto quanto a população urbana (SCHWARTZ et al., 2016), que estão com frequência à exposição de um estilo de vida com diminuição na atividade física, mudanças nos hábitos alimentares e estresse psicológico (POPKIN, 1998).

Estudos tem demonstrado que os casos de sobrepeso e obesidade, além de uma série de doenças crônicas não transmissíveis, como a hipertensão, diabetes e alguns tipos de câncer, tem aumentado nas áreas rurais quando comparados com as áreas urbanas (JONES, 2010; DAVIS, 2011; BENNETT, 2011). A atividade física regular é um dos componentes que podem auxiliar na redução dos risco destes efeitos adversos para a saúde em todas faixas etárias, em especial em pessoas em processo de envelhecimento, por auxiliar no controle da hipertensão, diabetes tipo 2, lipoproteína de baixa densidade (LDL colesterol), reduzindo o risco de mortalidade por causa de doenças cardiovasculares em indivíduos saudáveis entre 20-30% (PIEPOLLI et al., 2016).

Ainda são escassos estudos objetivos, visto que para a compreensão dos padrões de atividade física de adultos, são necessários métodos de medição mais precisos (DUBBERT, 2004), principalmente para a comparação das realidades rural e urbana, que quando são relatados há uma discrepância entre os valores obtidos e as recomendações de atividade física para homens e mulheres de diferentes faixas etárias (BEFORT, 2012; COOK et al., 2012).

Atualmente o papel dos exercícios de moderados a vigorosos (MVPA), ou seja, mais intensos, na proteção e promoção da saúde, além da prevenção das doenças crônicas não transmissíveis estão em evidência (PIEPOLLI et al., 2016), visto que tais atividades propõem maiores adaptações estruturais e orgânicas aos seus praticantes (EKELUND et al, 2016), direcionando a atenção para o aspecto qualitativo do exercício em detrimento do quantitativo de atividades desenvolvidas (LEE; PAFFENBARGER, 2000).

A pesquisa sobre atividade física e envelhecimento começou com estudos iniciais críticos que estabeleceram a evidência científica subjacente para uma relação entre atividade física e envelhecimento saudável (CHODZKO-ZAJKO, 2014). Diante do exposto, este estudo visa analisar padrões da atividade física no cotidiano diário de uma população adulta em diferentes realidades, uma urbana e duas rurais, diferenciadas pela forma de produção: uma

familiar e outra industrializada, bem como a relação com as doenças crônicas. Tal investigação torna-se relevante, visto que há uma escassez de publicações que descrevam a distribuição das atividades físicas de moderadas à vigorosas na América Latina e em especial no Brasil, um país com considerável extensão territorial, cuja população adquiriu características muito particulares de acordo com o local de moradia.

Enquanto a maioria dos estudos que documentam diferenças nos níveis de atividade física de acordo com a área de residência tendem a avaliar a atividade física no lazer, evidências sugerem que aqueles que vivem em áreas rurais tendem a se envolver em maior proporção de sua atividade durante tarefas não-lazer, assim, o uso do acelerômetro pode evidenciar estas discrepâncias e apontar de forma precisa como está sendo desenvolvida a atividade física de diferentes populações (BROWNSON, 2000; DUBBERT, 2004; COOK et al., 2010).

Assim, o objetivo do estudo é avaliar a atividade física de moderada à vigorosa em três realidades, a urbana, rural familiar e rural industrializada, em relação às doenças crônicas e a correlação entre estes parâmetros e o IMC.

MÉTODOS

Desenho do estudo e participantes

O estudo transversal foi realizado com uma população em envelhecimento, em três cidades da região central do Brasil, uma urbana (U), uma rural industrializada (RI), cujas suas atividades econômicas concentram-se na pecuária (leite e carne) e agricultura de grande porte e uma rural familiar (RF), cujas atividades agrícolas e pecuária são de subsistência (pequeno porte). As coletas de dados, ocorreram entre janeiro de 2015 e dezembro de 2016.

O recrutamento da amostra ocorreu primeiramente em Unidades Básica de Saúde (UBS), vinculadas à Estratégia Saúde da Família (ESF) nos municípios participantes. Nos locais de visita pré-determinados (moradia ou local de trabalho), quando elegíveis para o estudo, familiares e pessoas ligadas ao participante, também eram convidadas à participarem do estudo. Os critérios de inclusão foram: indivíduos de ambos os sexos, com idade de 35 a 64 anos, que residiam nos municípios há pelo menos cinco anos nas realidades pré-estabelecidas, não apresentar déficit neurológico, nem de mobilidade ou impedimento de realizar quaisquer atividades físicas no período de realização do estudo. Os critérios de exclusão foram: voluntários que não residiam nos referidos municípios, ou fora das características pré-estabelecidas, pessoas com déficit de mobilidade no período de realização do estudo e que não apresentassem interesse ou que retirassem o consentimento de participação do estudo.

Ao todo, 167 indivíduos elegíveis pelos critérios de inclusão foram convidadas à participar do estudo e realizar os testes propostos, porém 23 (cinco em Goiânia, doze em Itapuranga e seis da cidade de Jataí) foram excluídos devido à não observação dos protocolos utilizados na acelerometria (uso contínuo do equipamento). Assim, a amostra final foi de 144 pessoas assim distribuídas: 55 provenientes da área urbana (26 homens e 29 mulheres), 45 participantes da área RI (22 homens e 23 mulheres) e 44 da área RF (20 homens e 24 mulheres).

O estudo seguiu os procedimentos da Resolução CNS 466/2012 e foi aprovado pelo Comitê de Pesquisa em seres Humanos da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG), sob número de protocolo n° 784.421/2014.

Procedimentos

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram coletadas as informações sociais, demográficas e clínicas por meio de um questionário semiestruturado. A massa corporal foi mensurada com uma balança digital, escala de 0,1kg e capacidade de até 150 kg (Welmy–W 110H, São Paulo, Brasil) e altura com um estadiômetro portátil (Sanny, São Paulo, Brasil) com capacidade de 2200 mm e divisão de 1 mm (BRAY; GRAY, 1988). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo-se a massa corporal (kg) pelo quadrado da altura (m^2) e categorizado, considerando-se sobrepeso (IMC entre 25 e 29,9kg/m^2) e obesidade (IMC > 30kg/m^2) (WHO, 1998).

O nível da atividade física foi medido por acelerômetria triaxial (Actigraph®- GT9X Link, Pensacola, Flórida, USA), com *display* de cristal com alta resolução e janela para *feedback* em tempo real. Para a análise dos dados, utilizou-se o *software Actilife* (versão 6.13.3, Pensacola, Flórida, USA). As contagens (*counts*) do acelerômetro refletem a intensidade da atividade física executada, sendo qualificadas como *light* (gasto energético entre 1,0 e 1,5 METs), moderada a vigorosa (igual ou superior à 3 METs), muito vigorosa (igual ou superior à 6 METs), ou atividade física de intensidade moderada a vigorosa (*moderate-to vigorous intensity physical activity*- MVPA). Foram consideradas como atividades *light* os *counts* de 100 à 759, moderadas os *counts* entre 1.952 e 5.724, e como atividades vigorosas, os *counts* acima de 5.725 (FREEDSON et al., 1998).

Medir diretamente os padrões de atividade física, pode ser um importante mecanismo de avaliação do comportamento ativo da população, pois apenas a execução diária, pode não apresentar resultados efetivos na prevenção de doenças circulatórias e promoção da saúde, ou melhoria da aptidão cardiorrespiratória e muscular, da saúde óssea e metabólica para a

população adulta, sendo necessário, para estes casos, que sejam realizadas atividades físicas de intensidade moderada à vigorosa (MVPA) (WHO, 2012; PIEPOLLI et al., 2016).

A acelerometria é uma dessas formas de medida direta de análise do nível de atividade física utilizada com frequência em estudos epidemiológicos, pois, é de fácil manuseio e aceitação, podendo quantificar as atividades físicas ao longo de vários dias consecutivos, indicando a duração e intensidade da atividade física (COOK et al., 2012), decartando o viés da subjetividade, como acontece com o as medidas de auto-relato, que em áreas rurais tendem a superestimar as atividades de baixa intensidade ou o sedentarismo e subestimar os comportamentos fisicamente ativos (COOK et al., 2010).

O acelerômetro triaxial, avalia a aceleração corporal em três eixos (antero-posterior, médiolateral e vertical), fornecendo um valor composto, designado por vetor magnitude ou resultante. As contagens do acelerômetro refletem sobretudo o aspecto da intensidade da atividade física executada, sendo um instrumento preciso de avaliação do nível da atividade física (CLIFF; REILLY; OKELY, 2009).

Os participantes da pesquisa foram instruídos a usar o aparelho durante sete dias consecutivos, em uma semana habitual, retirando apenas para dormir e para a realização de atividades aquáticas, incluindo o banho (VANHELST et al., 2012). O acelerômetro foi fixado ao lado direito do quadril do avaliado, sendo considerado como dados válidos, o uso por 10 horas ao dia durante todos os dias, inclusive no final de semana. Foram incluídos nas análises, apenas os dias completos de monitoramento, assim, dias com menos de dez horas de uso do aparelho foram excluídos, por aumentarem a possibilidade de maior variabilidade de dados, bem como os momentos de zero *counts* (dados brutos do acelerômetro), por uma hora ou mais, visto que foram considerados como períodos de não utilização (GARATACHEA, N.; LUQUE, G. T.; GALLEGO, 2010).

O sinal de aceleração do acelerômetro é digitalizado através de um conversor, cujo registo é feito dez vezes por segundo e é somado tantas vezes quantas forem necessárias para encontrar um valor para o período (*epoch*) definido previamente. No estudo, os dados foram coletados numa frequência de 30 Hz e analisados em *epochs* de 60 segundos.

Análise dos dados

Os dados foram expressos como média e desvio padrão, frequência, porcentagens e gráfico. Para verificar a distribuição dos dados, foram utilizados os testes de Komolgorov-

Smirnov e Shapiro Wilk. O teste t-Student e Mann-Whitney foram utilizados para comparar as variáveis de acordo com a cidade e presença de doenças crônicas não transmissíveis. O coeficiente de Spearman foi empregado para verificar correlação entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e o coeficiente metabólico (MET), gasto calórico diário (kcal) e o número de passos por dia, durante uma semana, de acordo com a localidade (U, RF e RI). Para todas as análises utilizou-se o nível de significância $p<0,05$. Os dados foram analisados no software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, v. 21).

RESULTADOS

Na área urbana foram avaliados 29 (52,73%) mulheres e 26 (47,27%) homens, sendo que 7 (12,72%) são fumantes, 39 (70,90%) consomem bebidas alcoolicas frequentemente e 44 (80%) afirmaram ter diagnóstico e/ou estão em tratamento contra alguma doença crônica não transmissível (DCNT). Na área RF 24 (54,55%) são mulheres e 20 (45,45%) homens, sendo que destes, 9 (20,45%) eram fumantes, 11 (25,00%) afirmaram que consumiam bebidas alcoolicas frequentemente, 26 (59,09%) tinham diagnóstico e estavam em tratamento de alguma DCNT. Já na realidade RI, 23 (51,11%) foram mulheres e 22 homens (48,89%), destes 13 (28,89%) são fumantes, 28 (62,22%) consomem bebidas alcoólicas e 31 (66,67%) relataram que tem diagnóstico ou estão em tratamento contra alguma DCNT.

Outras características dos participantes do estudo estão descritas na Tabela 1. Houveram diferenças significativas entre os indivíduos avaliados nas diferentes localidades, sendo que a maior média da massa corporal total foi localizada na realidade urbana (78,7±14,7 kg) e a menor na RI (64,0±10,9 kg), tendo diferença com significância estatística em a realidade urbana e RI ($p<0,001$) e urbano e RF ($p<0,001$). Assim como a massa corporal, os avaliados urbanos também obtiveram a maior média de IMC (27,3±4,7 kg/m^2), o que os classifica com sobrepeso, enquanto o menor foi registrado no RI (22,2±3,0 kg/m^2), sendo considerados saudáveis (WHO, 1998). Para o IMC, foi observada a diferença com significância estatística entre as áreas urbanas e RI ($p<0,001$) e urbano com RF ($p<0,001$).

No que diz respeito aos METs, na realidade RF foi onde se observou a maior média (28,0±7,7) e a menor registrada foi na área urbana (18,0±6,7), com diferenças estatísticas registaradas entre a área urbana e RI ($p=0,006$), urbana e RF ($p<0,001$) e RI com RF ($p=0,001$). O maior gasto calórico em atividades (kcal) foi registrado entre os avaliados RF (2.704,4±944,4 kcal) e o menor na área urbana (1606,4±633,9 kcal), houveram diferenças estatísticas entre a

área urbana e RI (p=0,002), urbano e RF (p<0,001) e RI com RF (p= 0,006). No somatório dos passos dados acumulados ao longo da semana, os avaliados de RF sobressaíram (78.190,8±22.549,7 passos), enquanto a área urbana acumulou menos passos no somatório dos sete dias (50864,6±17583,5 passos) durante a semana em que os indivíduos estiveram com o acelerômetro, concentrando a diferença significativa entre a realidade urbana e RI (p=0,001) e urbano com RF (p<0,001).

Tabela 1- Características dos participantes de acordo com a localidade.

	Urbana (n=55)	**RI (n=45)**	**RF (n=44)**	***p***
Idade (anos)	45,2 (10,0)	43,6 (9,3)	44,0 (9,3)	0,58
Massa (kg)	78,7 (14,7)***	64,0 (10,9)**	64,8 (10,1)*	<0,001
Altura (metros)	1,69 (0,10)	1,69 (0,08)	1,68 (8,8)	0,71
IMC (kg/m^2)	27,3 (4,7)***	22,2 (3,0)**	22,7 (2,5)*	<0,001
MET (/semana)	18,0 (6,7)***	22,1 (5,4)***	28,0 (7,7)***	<0,001
Calorias (kcal)	1606,4 (633,9)***	2108,5 (747,8)***	2704,4 (944,4)***	<0,001
Passos (7 dias)	50864,6 (17583,5)***	65068 (17074,3)**	78190,8 (22549,7)*	<0,001
Counts	387,68 (199,86)***	605,64 (153,47)**	715,64 (162,01)*	<0,001

Nota: Os dados são relatados como média (DP) para todas as variáveis.
Abreviaturas: IMC, índice de massa corporal; RI, rural industrializada; RF, rural familiar; * Diferenças entre a realidade RF e U; ** Diferenças entre a realidade RI e U; *** Diferenças entre as realidades RF, RI e U; valores de p< 0,05.

No total, os participantes urbanos (n= 55), RI (n= 45) e RF (n= 44) registraram em valores acumulados para todos os voluntários do estudo, 5.200 horas, 4.800 e 4.720 horas de dados de acelerometria, respectivamente. Enquanto que o tempo registrado por período de 20 horas foi de 839 (61), 856 (96) e 860 (92) minutos diários em média para os participantes urbanos, RI e RF respectivamente. O sexto e sétimo dias analisados, representam os dados do final de semana. Seguindo com os dados da acelerometria, na tabela 2, são apresentados os *counts*, número de passos e METs, por dia de uso do aparelho, no caso da realidade do estudo, diferenciando-se as pessoas pelo diagnóstico ou não de doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs).

De um modo geral, a realidade urbana parece realizar menos atividades tanto durante a semana, quanto aos finais de semana, quando comparados com as realidades rurais (RI e RF), independente se portadores de doenças crônicas ou não, conforme a tabela 2. Para a realidade urbana, o grupo mais ativo para portadores de DCNT, foi o RF sendo que no quarto dia obteve os maiores índices avaliados (11079,2±3160,4 passos; 756,5±180,34 *counts*; 4,15±0,91 METs), enquanto que o domingo dos avaliados urbanos registrou a menor média do grupo

(4675,02±1009,8 passos; 244,85±157,54 *counts*; 1,17±0,2 METs). Percebe-se que o grupo sem DCNT mais ativo foi o RF, pois no quarto dia obteve o maior registro (com média de 13929,17±3616,48 passos; 825,49±122,45 *counts*; 5,92±1,2 METs) e o dia com menor atividade para aqueles que não tinham DCNT, foi no domingo da realidade urbana (com média de 4661,18±1515,3 passos; 232,83±128,86 *counts*; 1,14±0,62 METs), cujos valores foram inferiores ao grupo com diagnóstico de DCNT. De um modo geral, a realidade RF registrou as maiores médias para todos os dias sendo o grupo com ou sem DCNT, enquanto a realidade urbana registrou as menores médias durante o estudo. Outro fator à ser levado em consideração é que os níveis de atividade física MVPA é maior na amostra sem DCNT em todos os dias da semana, sendo que a diferença cai no final de semana quando comparados com aqueles que possuem doenças crônicas, conforme a tabela 2.

Quanto as diferenças estatisticamente significativas para o número de passos, *counts* e METs entre as realidades analisadas neste estudo, percebe-se que no primeiro dia elas ocorreram entre a realidade urbana e RI ($p< 0,001$) e urbana e RF ($p< 0,001$). No segundo e terceiro dias, as diferenças permaneceram entre a realidade urbana e RI ($p= 0,003$) e urbana e RF ($p< 0,001$). No quarto dia, a realidade urbana e RI ($p= 0,002$) e urbana e RF ($p< 0,001$). No quinto dia, as diferenças permaneceram entre a realidade urbana e RI ($p= 0,003$) e urbana e RF ($p< 0,001$), enquanto que no sábado as diferenças estatisticamente significativas ficaram entre a área urbana e RI ($p= 0,005$), urbana e RF ($p< 0,001$) e RI com RF ($p< 0,001$). Já no domingo, as diferenças foram entre urbano e RI ($p< 0,001$) e urbano e RF ($p< 0,001$).

Tabela 2- Distribuição do número de passos, *counts* e METs em sete dias de acelerometria de acordo com a localidade

	Urbana (n=55)		Rural Industrializada (n=45)		Rural Familiar (n=44)		*p*
	DCNT (n=44)	Sem DCNT (n=11)	DCNT (n=31)	Sem DCNT (n=14)	DCNT (n=26)	Sem DCNT (n=18)	
Primeiro dia							
- Passos/dia	7370,4(2668,14)***	11212,72(2024,5)***	9645,3(2825,3)**	10457,3(2667,75)**	10864(3092,04)*	13564,7(3601,3)*	<0,001
-*Counts*/dia	396,5(181,96)***	779,37(221,04)***	599,58(151,94)**	644,33 (147,31)**	669,83(187,89)*	799,66 (104,65)*	<0,001
-MET/dia	2,78(1,07)***	4,7(1,08)***	3,44(0,94)**	4,17(1,07)**	4,09(0,87)*	5,3(1,02)*	<0,001
Segundo dia							
-Passos/dia	7270,95(2709,5)***	11334,9(2013,4)***	9783,0(2691,3)**	10407,4(2695,3)**	10895,1(3143,1)*	13614,3(3608,67)*	<0,001
-*Counts*/dia	375,99(164,7)***	783,16(199,63)***	604,27(153,1)**	641,56(166,05)**	677,83(182,28)*	803,18(119,34)*	<0,001
-MET/dia	2,67(1,03)***	4,4(1,13)***	3,62(1,1)**	4,14(0,96)**	3,78(1,04)*	5,11(1,02)*	<0,001
Terceiro dia							
-Passos/dia	7094,72(2691,6)***	11169,36(2020,3)***	9618,7(2691,6)**	10234,5(2709,17)**	10725,1(3140,7)*	13449,61(3603,3)*	<0,001
-*Counts*/dia	355,63(186,9)***	763,18(217,83)***	593,6(150,42)**	638,04(167,16)**	659,04(179,73)*	791,32(104,3)*	<0,001
-MET/dia	2,95(1,21)***	4,84(1,17)***	3,81(0,89)**	4,13(0,92)**	4,61(1,0)*	5,76(1,05)	<0,001
Quarto dia							
-Passos/dia	7557,18(2719,9)***	11352,18(1982,3)***	10039,9(2633,5)**	10646,2(2718,25)**	11079,2(3160,4)*	13929,17(3616,48)*	<0,001
-*Counts*/dia	435,58(195,4)***	785,03(201,16)***	666,2(168,82)**	663,91(183,02)**	756,5(180,34)*	825,49(122,45)*	<0,001
-MET/dia	3,01(1,13)***	4,92(1,12)***	4,19(0,93) **	4,27(0,93)**	4,15(0,91)*	5,92(1,2)	<0,001
Quinto dia							
-Passos/dia	7051,25(2709,2)***	11125,6(2038,33)***	9568,3(2683,7)**	10177,3(2701,77)**	10709,70(3141,9)*	13435,00(3604,83)*	<0,001
-*Counts*/dia	307,9(181,88)***	762,81(206,43)***	587,65(148,91)**	605,18(127,56)**	643,78(172,37)*	790,83(115,87)*	<0,001
-MET/dia	1,85(1,08)***	3,57(1,1)***	2,67(0,98)**	3,11(0,92)**	2,78(1,01)*	4,96(0,98)*	<0,001
Sexta dia (sábado)							
-Passos/dia	5452,95(2114,3)***	7577,09(1597,67)***	7084,55(1834,9)**	7626,43(1738,39)***	9204,6(2498,87)*	11161,06(3173,3)***	0,003
-*Counts*/dia	276,58(164,82)***	443,99(189,78)***	545,07(138,12)**	434,97(201,33)**	595,23(167,91)*	759,33(109,37)***	<0,001
-MET/dia	1,67(0,66)***	1,99(0,88)***	1,79(0,59)**	1,84(0,43)**	2,54(1,12)*	3,59(1,1)*	<0,001
Sétimo dia (domingo)							
-Passos/dia	4675,02(1009,8)***	4661,18(1515,3)***	6941,46(3266,4)**	7591,86(2530,01)**	7407,96(2526,2)*	9588,61(2938,28)*	<0,001
-*Counts*/dia	244,85(157,54)***	232,83(128,86)***	485,66(123,07)**	434,76(259,09)**	406,71(140,27)*	599,89(123,69)*	<0,001
-MET/dia	1,17(0,2)***	1,14(0,62)***	1,73(0,57)**	2,07(0,47)**	2,04(0,78)*	3,48(0,85)*	<0,001

Nota: DCNT, Doenças crônicas não transmissíveis; MET, Coeficiente metabólico; valores de p< 0,05. * Diferenças entre a realidade RF e U; ** Diferenças entre a realidade RI e U; *** Diferenças entre as realidades RF, RI e U; Dados relatados como média (DP) para todas as variáveis.

Os padrões do somatório do tempo de duração das atividades físicas de moderada a vigorosa (MVPA) ao longo dos sete dias de uso do acelerômetro estão distribuídos por hora e demonstrados na figura 1, revelando as diferenças nas realidades urbana, rural industrializada e rural familiar, distinguindo-se amostra de acordo com o diagnóstico de DCNTs. Nota-se que na realidade urbana, as diferenças de atividades MVPA entre os grupos é evidente, pois nos horários de pico de atividade, aqueles diagnosticados com doença crônica atingiram 80 minutos de atividade semanal, enquanto que os indivíduos sem DCNT atingiram 150 minutos no somatório dos sete dias da semana.

Quanto ao período de maior atividade, para o grupo DCNT foi entre as 7 e 17 horas, com pico de permanência na MVPA entre 13 e 14 horas da tarde (no somatório dos 7 dias, de 80 minutos em atividade MVPA) ao longo de toda semana, porém em nenhum horário houve significância estatística. Já para o grupo sem DCNT, também foi entre as 7 e 17h, com pico de permanência na MVPA entre 8 e 9h da manhã, bem como entre 13 e 14 horas da tarde (no somatório dos 7 dias, por volta de 150 minutos em atividade MVPA) ao longo de toda semana, sendo significativo ($p< 0,05$) entre todos os horários entre as 5h da manhã até as 19h da tarde nos dias analisados.

Já na realidade RI, o somatório das atividades MVPA dos indivíduos com DCNT analisados tiveram inicio mais cedo, por volta das 5 horas da manhã ao longo de toda semana, com picos entre 6 e 8 horas da manhã (170 minutos na soma dos sete dias analisados, para o horário) e das 13 às 14 horas da tarde, tendo queda progressiva à partir daí, assim como entre 10 e 11 horas da manhã (aproximadamente 50 minutos de atividade física MVPA na semana, ou 9 minutos ao dia), porém sem significância estatística em nenhum dos horários. Ainda conforme a figura 1, enquanto que os indivíduos analisados que não possuíam doença crônica tiveram picos de atividades MVPA entre 6 e 7 horas da manhã (acima de 200 minutos na soma dos sete dias analisados, para o horário), mantendo a alta até as 9h e das 13 às 14 horas da tarde (190 minutos de MVPA acumulados em sete dias), tendo queda 10 e 11 horas da manhã (aproximadamente 60 minutos de atividade física MVPA na semana, ou 9 minutos ao dia), para este grupo, houve significância nos horários entre as 4 e 5h, 11às 12, 16 às 17 e entre as 17 e 18h da tarde ($p< 0,001$).

Na área RF, as atividades de moderada a vigorosa tem início as 5 da manhã e reduzem mais tarde, por volta das 19 horas. Observando a figura 1, percebe-se que as atividades MVPA para o grupo com DCNT tem pico entre 6 e 7 horas da manhã (no somatório da semana, acima de 160 minutos de atividades moderadas a vigorosas), entre 7 e 9 horas da manhã

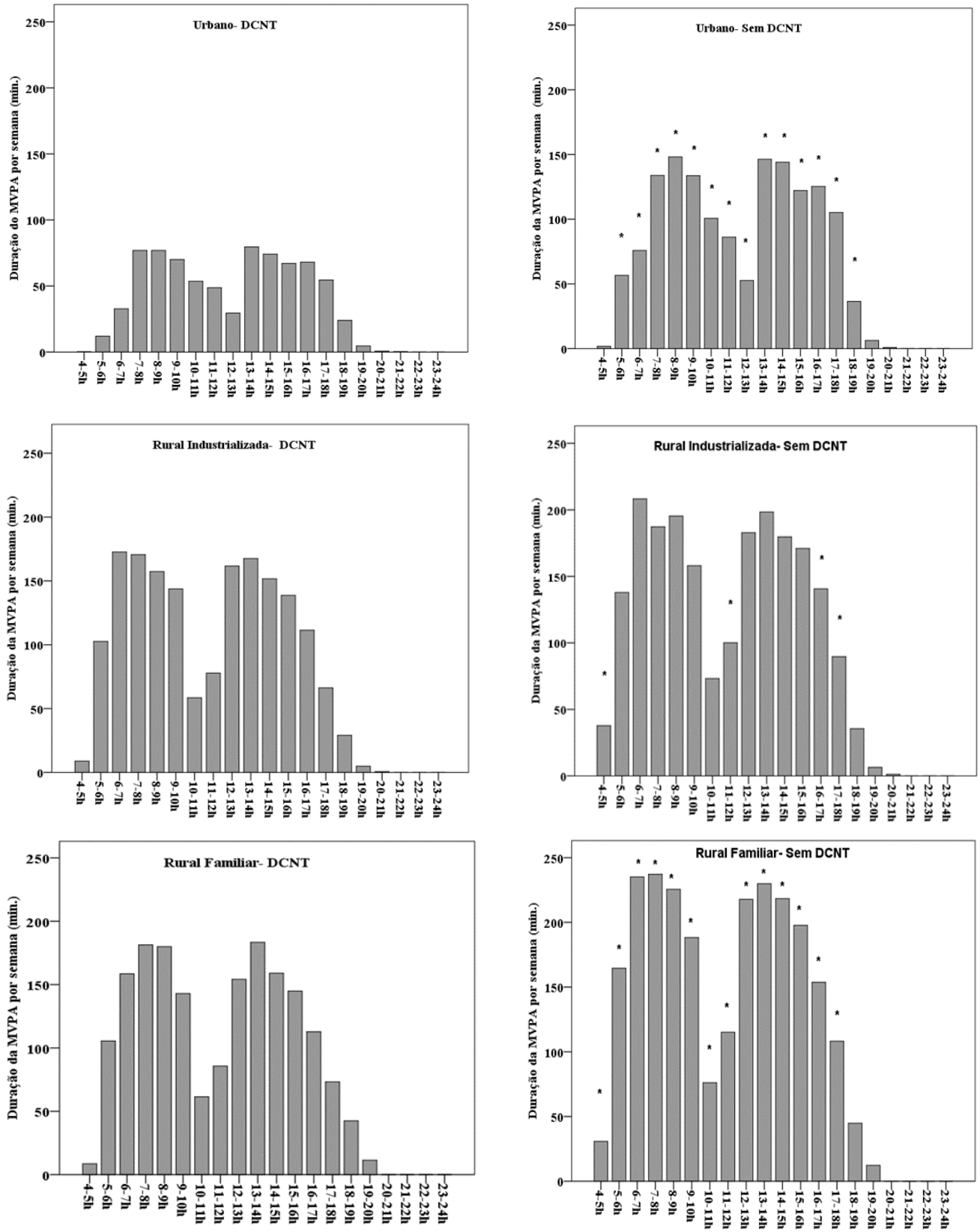
(aproximadamente 180 minutos acumulados nos sete dias, ou 25 minutos nesta hora do dia em atividades MVPA) e entre 13 e 14 horas da tarde (também superando os 180 minutos nos sete dias analisados para o horário), tendo queda expressiva entre 10 e 11 horas (abaixo de 70 minutos na semana, ou 10 minutos por dia), permanecendo em baixa entre 11 e 12 horas (abaixo de 80 minutos na soma dos sete dias), porém sem significância estatística em nenhum dos horários analisados.

Ainda na área RF, porém entre aqueles que não possuem doenças crônicas, as atividades MVPA tem pico entre 6 e 7 horas da manhã (no somatório da semana, acima de 230 minutos de atividades moderadas a vigorosas), permanecendo até as 9 horas da manhã neste patamar, acumulados nos sete dias, ou 32 minutos nestas horas do dia em atividades MVPA) e entre 12 e 15 horas da tarde (superando os 210 minutos nos sete dias analisados para o horário), tendo queda expressiva entre 10 e 11 horas (abaixo de 70 minutos na semana, ou 10 minutos por dia), neste caso houve significância estatística ($p< 0,001$), em todos horários das 4 às 18h.

Na tabela 3, tem-se a correlação entre o índice de massa corporal (IMC) com os parâmetros do coeficiente metabólico (MET), gasto calórico em atividades e número de passos, mensurados pela acelerometria, durante os sete dias de avaliação.

Ficou evidenciada a correlação todos os dias à exceção de domingo na realidade urbana, fato não evidenciado em nenhum dos dias na RI e na RF, houve correlação com os METs apenas no dia 2. Na análise da correlação de Spearman entre IMC e gasto calórico diário (kcal), na área urbana percebe-se a correlação, embora fraca, para todos os dias à exceção de domingo, já para o grupo RI, não houve correlação em nenhum dos dias e na RF, houve correlação todos os dias, menos com o sábado. Por fim, o número de passos ao dia, que na realidade urbana, correlacionou com o dia 1 ($r= -0,283$, $p= 0,036$), dia 2 ($r= -0,263$, $p= 0,052$), dia 3 ($r= -0,266$, $p=0,050$) e domingo ($r= -0,452$, $p= 0,001$), não se correlacionando com nenhum dia na área RI e na RF se correlacionou com quase todos os dias, menos o dia 1 e domingo.

Figura 1- Somatório do tempo de duração de atividade física de moderada a vigorosa (MVPA) distribuído por hora, por semana, de acordo com a localidade e DCNT.



Nota: MVPA, atividade física de moderada à vigorosa; DCNT, doenças crônicas não transmissíveis; *valores de p< 0,05.

Tabela 3. Correlação entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e o coeficiente metabólico (MET), gasto calórico diário (kcal) e o número de passos por dia de acordo com a localidade

	IMC- Urbano	**IMC- RI**	**IMC- RF**
	r / p	***r / p***	***r / p***
Dia 1			
METs	-0,353/0,008	-0,044/0,778	0,321/0,031
Kcal/dia	-0,334/0,013	-0,101/0,516	0,387/0,009
Passos/dia	-0,283/0,036	-0,97/0,532	0,290/0,053
Dia 2			
METs	-0,374/0,005	-0,089/0,567	0,345/0,020
Kcal/dia	-0,438/0,001	-0,140/0,364	0,404/0,006
Passos/dia	-0,263/0,052	-0,128/0,407	0,335/0,025
Dia 3			
METs	-0,331/0,014	-0,053/0,734	0,272/0,070
Kcal/dia	-0,380/0,004	-0,136/0,377	0,404/0,006
Passos/dia	-0,266/0,050	-0,131/0,397	0,340/0,022
Dia 4			
METs	-0,370/0,005	-0,057/0,711	0,250/0,098
Kcal/dia	-0,424/0,001	-0,142/0,357	0,361/0,015
Passos/dia	-0,257/0,058	-0,130/0,400	0,300/0,045
Dia 5			
METs	-0,398/0,003	-0,086/0,580	0,273/0,069
Kcal/dia	-0,390/0,003	-0,051/0,744	0,392/0,008
Passos/dia	-0,262/0,053	-0,134/0,385	0,336/0,024
Sábado			
METs	-0,272/0,044	-0,123/0,427	0,138/0,368
Kcal/dia	-0,266/0,050	-0,147/0,341	0,193/0,205
Passos/dia	-0,157/0,253	-0,006/0,968	0,300/0,045
Domingo			
METs	-0,194/0,155	-0,121/0,434	0,139/0,364
Kcal/dia	-0,106/0,442	-0,145/0,346	0,302/0,044
Passos/dia	-0,452/0,001	-0,068/0,659	0,035/0,820

Abreviaturas: MET, coeficiente metabólico; Kcal/dia, gasto calórico diário em atividades

DISCUSSÃO

Este estudo investigou o comportamento relacionado ao nível e intensidade das atividades físicas de moderada à vigorosa (MVPA) diárias em realidades distintas, uma realidade urbana e a realidade rural industrializada (RI) e a rural familiar (RF), com características de agricultura de subsistência. Pela condição de saúde dos voluntários na pesquisa, optou-se por analisar as variáveis relacionadas ao nível de atividade física de acordo com a presença ou não de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), visto que boa parte da.

Preliminarmente, percebe-se que a realidade urbana tem maior média no IMC dentre as três realidades analisadas, o que caracteriza a amostra com sobrepeso (WHO, 1998), menor intensidade de atividades e gasto calórico em atividades, condições comuns para a população urbana em geral (TARDIDO; FALCÃO, 2006). Na localidade RI e RF, apesar da similaridade do IMC, no que diz respeito aos METs, *counts* e gasto calórico em atividades, a realidade RF é maior dentre os cenários rurais, comprovando que o estilo de atividades nestas áreas são mais braçais e envolvem o trabalho muscular para seu desempenho (COOK et al., 2012; TUBINO, 2013; SOBNGWI et al., 2014).

Estudos apontam que a análise diária torna-se mais eficiente para a observação de comportamentos sedentários em adultos, visto que para reduzir o risco de doenças coronarianas cada indivíduo deveria dar em média dez mil passos ao dia (MURPHY et al., 2007; EKELUND et al., 2016), além da execução de ações preventivas (DIETZ et al., 2016). Neste sentido, explorando as diferenças na pratica de atividades físicas diárias, principalmente a MVPA, nas realidades urbanas e rurais, percebe-se num primeiro momento que a população urbana com DCNT teve número inferior de passos, *counts* e METs ao longo de todos os dias avaliados, à exceção do sétimo dia (domingo), visto que os avaliados da realidade urbana sem doenças crônicas, tiveram desempenho inferior neste dia, caracterizando o sedentarismo de lazer que independe da presença de doenças, pois envolve o fator cultural (KEADLE et al., 2017). Fato que não ocorreu durante a semana com este último grupo, pois os valores obtidos foram superiores inclusive à realidade RI, isto ocorre pois há uma relação direta entre o desempenho em atividades e a presença das DCNT, visto que na presença delas gera-se uma série de incapacidades (CHODZKO-ZAJKO, 2014).

Na presença das doenças crônicas fica evidenciado a diminuição das MVPAs, tanto no cenário urbano, quanto nas áreas RI e RF, devido ao grau de debilidade do provocado pelas doenças cardiometabólicas, que geram quedas substânciais na capacidade de performance dessas pessoas (HASKELL et al., 2007). Por conta desta situação, é recomendado para estas

pessoas atividades de moderada à vigorosa com frequência mínima de 5 vezes por semana e 30 minutos de duração para intensidades moderadas, 3 vezes por semana e 20 minutos para as vigorosas, podendo estas ser complementares, sendo incorporados os exercícios de força muscular por, pelo menos, duas vezes por semana (HASKELL et al., 2007; PIEPOLLI et al., 2016).

Os cenários rurais (RF e RI) foram os que tiveram maior número de passos, *counts* e METs todos os dias avaliados quando comparados com a realidade urbana quando comparados o grupo com e sem doenças crônicas. Porém o comportamento da realidade RI chama a atenção, visto eu a diferença relativa na presença ou não das DCNT foi pequena, ou seja, ambos tem comportamentos muito próximos quando comparados com as outras realidades. Tal fenômeno pode se justificar pela modernização da agricultura em decorrência da globalização e da presença de grandes agroindústrias, que intensificou as transformações tecnológicas no campo (NUNES, 2007). Segundo Dollman; Pontta; Rowlands (2016), agricultores australianos do sexo masculino tem maior probabilidade de desenvolver doenças crônicas, devido à mecanização da agricultura e a tecnologia empregada no seu cotidiano que exige menor mobilidade e consequentemente reduzem as MVPAs.

Na realidade RF, o comportamento mostrado anteriormente, não é observado, pois para Cook et al. (2012), os moradores das áreas RF acumulam mais de 10.000 passos/dia, principalmente, por conta do maior envolvimento em atividades de subsistência ou estilo de vida, caracterizado por tarefas domésticas com maiores deslocamentos, cuidado com animais, trabalho de limpeza e manutenção de quintal, caminhadas para transporte de água que é coletada fora da moradia e uso de madeira para cozinhar, ficando mais propensos a ter níveis significativamente mais elevados de aptidão, menor adiposidade e níveis aumentados de atividade física. Pode-se dizer que o comportamento observado na área RI está em uma situação intermediária, ou seja, entre o urbano e o RF, pois apesar das diferenças consideráveis na atividade laboral, onde predomina o uso de tecnologia e deslocamento à motor, as condições de moradia se aproximam do RF, daí a proximidade com o IMC (TUDOR-LOCKE et al., 2009; COOK et al., 2012).

Percebe-se uma queda significativa nas atividades físicas aos finais de semana em todas realidades analisadas, comparadas com os dias da semana, o que alguns autores relatam como sedentarismo no lazer (MARTINEZ-GONZALEZ et al., 2001; MONTEIRO et al., 2003; MOORE et al., 2014; KEADLE et al., 2017). Nos resultados deste estudo pela diferença entre a contagem diária dos passos, *counts* e METs, na realidade urbana e na RI, uma tendência ao

comportamento sedentário no momento de lazer, sendo que na realidade urbana o volume de passadas e *counts* caem quase pela metade, quando comparados aos dias durante a semana.

Na área RF, há queda no volume dos passos e *counts* no final de semana, refletem no tempo de MVPA, quando comparado com os dias de maior atividade, isto se dá pela manutenção de atividades nas pequenas propriedades rurais, cuja atividade econômica é mantida mesmo aos finais de semana (COOK et al., 2012; SOBNGWI et al., 2014). Apesar dos avaliados da área RF reduzirem a MVPA no lazer, este ainda se manteve elevado quando comparado com a realidade urbana e RI, porém pela média, os indivíduos investigados, ficaram abaixo do ideal para prevenção de doenças crônicas (EKELUND et al., 2016).

Os avaliados da área urbana com e sem DCNT, além de ter menor contagem de passos e *counts,* obtiveram menores índices de atividade física MVPA do que ambas realidades rurais. Deve-se levar em consideração a intensidade da atividade física, pois a prática do equivalente a 60-75 minutos com intensidade moderada ao dia, parecem eliminar os riscos de mortalidade de doenças cardiovasculares, que também são associados ao tempo total que cada pessoa fica sentado ao dia (EKELUND et al., 2016).

A Organização mundial de saúde (WHO, 2012), por outro lado, recomenda pelo menos 150 minutos de atividade aeróbia MVPA por semana. Fato verificado neste estudo, visto que por semana são despendidos tanto pela população urbana, quanto a RF e RI, números superiores aos recomendados pela literatura, com destaque para a população RF que preserva ao longo das horas do dia uma quantidade de MVPA, acima da média dos outros grupos avaliados, devido ao seu estilo de vida e trabalho tipicamente braçal (TUBINO, 2013; SOBNGWI, 2014).

O comportamento sedentário é verificado em vários momentos no cotidiano de todas as pessoas, sendo em algumas com maior frequência (EKELUND et al., 2016) e sua redução deve ser encorajada visto os riscos à saúde que ela representa (PIEPOLI et al., 2016). Estudos demonstram que esta exposição acontece frequentemente à frente da televisão, principalmente à noite, geralmente próximo ou durante o jantar, e este tempo sedentário pós-prandial prolongado pode ser particularmente prejudicial para o metabolismo de glicose e lipídios, potencializando o aparecimento do sobrepeso e obesidade (EKELUND et al., 2016; BENATTI; REID-LARSEN, 2015).

Em virtude dos horários de menor atividade MVPA nas realidades investigadas, tanto na urbana, quanto na RF e RI, percebe-se redução no nível das atividades físicas próximo aos horários das refeições. Já no período noturno, à partir das 18 horas as atividades são

potencialmente reduzidas, assim como percebido por Cook et al. (2012), entre as mulheres sul africanas tal comportamento, tanto na realidade rural quanto na urbana.

Relativo à correlação do IMC com as variáveis METs, calorias gastas em atividade e passos avaliados ao dia, percebe-se comportamentos distintos de acordo com a localidade. Na realidade urbana houve correlação negativa significativa com todas as variáveis nos três primeiros dias da semana de uso do acelerômetro, o mesmo acontecendo com os METs/dia e kcal/dia no quarto e quinto dias e os passos/dia no domingo. A população urbana, está mais suceptivel ao comportamento sedentário, como foi percebido neste estudo através da correlação negativa das variáveis, indicando que elas movem-se em direções opostas, logo percebe-se que nos dias de menor intensidade das atividades, ou volume nos passos, maior à tendência de ganho de massa corporal, neste caso ganho de gordura, em virtude do gasto calórico reduzido, favorecendo um incremento no IMC (WHO, 2012; PIEPOLI et al., 2016). Para a amostra analisada neste estudo, não houve correlação de nenhuma das variáveis analisadas com o IMC na realidade RI, apesar de comprovar um elevado gasto calórico e a pratica de atividades físicas intensas.

Na localidade RF, houve correlação positiva da variável METs/dia apenas no segundo dia de investigação, enquanto que o gasto calórico em atividade teve correlação com todos os dias da semana à exceção de sábado e o número de passos correlacionou com o IMC do segundo ao quinto dia, além do sábado, mostrando uma tendência dos fenômenos acontecerem em simultâneo, ou seja, o IMC tende à ser menor naqueles que tem maior gasto energético e que deslocam à pé por maiores distâncias (PIEPOLI et al., 2016). Correlações significativas com gasto calórico e atividade física são relatados em estudos com homens mais velhos, porém sem diferença significativa nos níveis de intensidade das atividades tanto na realidade urbana, quanto na rural (DUBBERT et al., 2004), bem como em estudos que envolvem o auto relato (BONNEFOY et al., 1996), isso pode acontecer devido ao fato do equipamento não informar sobre o contexto no qual as atividades foram realizadas (REILLY et al., 2008).

De um modo geral, a análise do nível diário de atividade física da população por meio de medidas objetivas, deve ser levado em consideração, pois já é consensual que atividade física regular, quando observado o aspecto qualitativo (intensidade), onde há predominância de atividades MVPA, esta demostra ter um fator protetor para a saúde cardiovascular do praticante em detrimento do aspecto quantitativo (volume ou tempo dedicado à sua prática) (WHO, 2012; EKELUND et al., 2016; PIEPOLI et al., 2016). As atividades físicas diárias, podem incluir deslocamento ativo para as atividades laborais e lazer (por exemplo a caminhada), ou as

intervenções com controle de variáveis em sua organização e prescrição, com os devidos ajustes de frequência, volume e intensidade (PIEPOLI et al., 2016).

CONCLUSÃO

A atividade física é um dos fatores modificáveis para para prevenção de uma série de doenças crônicas não transmissíveis, logo sua pratica diária e regular, principalmente para uma população em processo de envelhecimento e idosos, tem sido relatada por uma série de autores no sentido de alertar a população para sua prática, observando-se o volume e a intensidade para obtenção de benefícios com esta rotina, principalmente aquelas atividades de intensidade moderada à vigorosa (MVPA), visto os ajustes cardiovasculares.

Neste estudo percebe-se que a população urbana tende ao desenvolvimento de atividades de baixa intensidade e pouco volume, que atrelado a outros fatores como alimentação hipercalórica, stress, tabagismo, dentre outros, pode levar ao aparecimento e agravo de doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2. Por outro lado a população rural, em geral, apresentou prática mais frequente de atividades físicas MVPA ao longo dos dias avaliados, por conta do estilo de vida e atividades laborais desenvolvidas, o que segundo a literatura predispõe à melhores condições de saúde.

A relevância deste estudo está também na diferenciação da população rural, entre industrializada e de agricultura familiar, que mostrou comportamentos distintos quanto à intensidade e volume das atividades físicas diárias, mostrando que são necessárias estratégias diferenciadas no que diz respeito à atenção e promoção da saúde desta população. Como perspectiva, novos estudos sobre este público, acompanhamento longitudinal, bem como propostas de intervenção com exercícios físicos voltadas para a prevenção de doenças, se fazem necessárias para serem efetivas tanto para as áreas urbanas, quanto para as rurais.

REFERÊNCIAS

1. SCHWARTZ, E.; ELSEN, I.; ZILLMER, J. Z. V.; SANTOS, B. P.; LISE, F. A vulnerabilidade das famílias rurais do extremo sul do Brasil. *Atas CIAIQ*, 2016; 2: 722- 727.

2. SOBNGWI, E.; MBANYA, J.; UNWIN, N. C.; PORCHER, R.; et al. Exposure over the life course to an urban environment and its relation with obesity, diabetes, and hypertension in rural and urban Cameroon. *International Journal of Epidemiology* 2004; 33: 769–776.

3. WUNSCH, S.; BUDÓ, M. L. D.; BEUTER, M.; GARCIA, R. P.; SEIFFERT, M. A. Proteção: dimensão do cuidado em famílias rurais assentadas. *Escola Anna Nery*, 2014; 18(3): 533-538.

4. BENNETT, K. J.; PROBST, J. C.; PUMKAM, C. Obesity among working age adults: the role of county-level persistent poverty in rural disparities. *Health Place* 2011;17(5):1174–81.

5. DAVIS, A. M.; BENNETT, K. J.; BEFORT, C.; NOLLEN, N. Obesity and related health behaviors among urban and rural children in the United States: data from the National Health And Nutrition Examination Survey 2003–2004 and 2005–2006. *J Pediatr Psychol* 2011; 36(6): 669–76.

6. JONES, C. A. Rural populations have higher rates of chronic disease. Washington (DC): US Department of Agriculture, Economic Research Service; 2010. http://www.ers.usda.gov/ AmberWaves/June10/Findings/RuralPopulationsDisease.htm. Accessed March 02, 2017.

7. BEFORT, C.A.; NAZIR, N.; PERRI, M. G. Prevalence of obesity among adults from rural and urban areas of the United States: findings from NHANES 2005-2008. *J Rural Health* 2012; 28(4): 392–7.

8. PIEPOLI, M. F.; HOES, A. W.; AGEWALL, S.; ALBUS. C.; et al. European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Euro Heart J* ; 2016, 23 (11) May 2016: 31- 33.

9. NUNES, S. P. O desenvolvimento da agricultura brasileira e mundial e a ideia de desenvolvimento rural. Departamento de Estudos Socioeconômicos Rurais DESER, 2007. *Boletim Eletrônico- Conjuntura Agrícola*, (2007) 157.

10. COOK, I.; ALBERTS, M.; LAMBERT, E. V. Influence of cut-points on patterns of accelerometry-measured free-living physical activity in rural and urban black South African women. *J Phys Act Health*. 2012, 9: 300-310.

11. DUBBERT, P. M.; WEG, M. W. V.; KIRCHNER, K. A.; SHAW, B. Evaluation of the 7-Day Physical Activity Recall in Urban and Rural Men. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2004; 3(9): 1646–1654.

12. BROWNSON, R. C., A. A. EYLER, A. C. KING, D. R. BROWN, Y. L. HYU; J. F. SALLIS. Patterns and correlates of physical activity among U.S. women 40 years and older. 2000; *Am. J. Public Health* 90:264–270.

13. COOK, I.; ALBERTS, M.; BRITS, J. S.; CHOMA, S.; MKHONTO, S. S. Descriptive epidemiology of ambulatory activity in rural, black South Africans. *Med Sci Sports Exerc*. 2010; 42 (7): 1261–1268.

14. WHO. World Health Organization. *Obesity:* preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 1998. (Technical Report Series, 894).

15. FREEDSON, P. S.; MELANSON, E.; SIRARD, J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 1998 ;30 (5):777-81.

16. VANHELST, J.; MIKULOVIC, J.; BUI-XUAN, G.; DIEU, O.; BLONDEAU, T.; FARDY, P.; BÉGHIN, L. Comparison of two ActiGraph accelerometer generations in the assessment of physical activity in free living conditions. *BMC Res Notes*. 2012, 5: 187-210.

17. GARATACHEA, N.; LUQUE, G. T.; GALLEGO, J. G. Physical activity and energy expenditure measurements using accelerometers in older adults. *Nutrition Hospitalar*. 2010; 25 (2) :224-30.

18. EKELUND, U.; STEENE-JOHANNESSEN, J.; BROWN, W. J.; FAGERLAND, M. W.; OWEN, N.; POWELL, K. E.; BAUMAN, A.; LEE, I-M. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*, v.388, p. 1302–10, 2016.

19. DIETZ, W. H.; BROWNSON, R. C.; DOUGLAS, C. E.; DREYZEHNER, J. J.; GOETZEL, R. Z.; et al. Chronic disease prevention: tobacco, physical activity, and nutrition for a healthy start. In: Perspectives: Expert Voices in Health & Health Care. *National Academy of Medicine*. 2016, 9: 1- 14.

20. ROCKETTE-WAGNER, B.; KRISKA, A. M.; MA, Q.; SEREIKA, S. M.; IMES, C. C.; KLINE, C.; BURKE, L.; Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Behavior Change During a Lifestyle Intervention in Overweight Adults: Does Season Matter? *Circulation*. 2016; 133: AP248.

21. KAMADA, M.; SHIROMA, E. J., HARRIS, T. B.; LEE, I. Comparison of physical activity assessed using hip and wrist-worn accelerometer. *Gait & Posture.* 2016; 44: 23–28.

22. TUBINO, N. O que é rural e o que é urbano no Brasil? *Brasil de fato:* uma visão popular do Brasil e do mundo. 2013. Disponível: https://www.brasildefato.com.br/node/12787/. Acesso em 08 de abril de 2017.

23. World Health Organization (WHO) (2012). *Global Recommendations on Physical Acivity for Health*. 57 p.

24. BENATTI, F. B.; REID-LARSEN, M. The eff ects of breaking up prolonged sitting time: a review of experimental studies. *Med Sci Sports Exerc* 2015; 47: 2053–61.

25. MURPHY, M. H.; NEVILL, A. M.; MURTAGH, E. M.; HOLDER, R. L. The effect of walking on fitness, fatness and resting blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Prev Med* 2007; 44:377-385.

26. TUDOR-LOCKE, C.; JOHNSON, W. D.; KATZMARZYK, P. T. Accelerometer-determined steps per day in US adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(7):1384–1391.

27. MARTINEZ-GONZALEZ, M. A.; VARO, J. J.; SANTOS, J. I.; DE IRALA, J.; GIBNEY, M.; KEARNEY, J.; et al. Prevalence of physical activity during leisure time in the Europe Union. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33:1142-6.

28. MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L.; MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. R.; BONSEÑOR, I. M.; LOTUFO, P. A. A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. *Rev Panam Salud Publica* 2003; 14:246-54.

29. KEADLE, S. K.; SHIROMA, E. J.; KAMADA, M.; MATTHEWS, C. E.; HARRIS, T. B.; LEE, I. Reproducibility of Accelerometer-Assessed Physical Activity and Sedentary Time. Am *J Prev Med* 2017; 52 (4): 541–548.

30. MOORE, J. B.; BEETS, M. W.; MORRIS, S. F.; KOLBE, M. B. Comparison of objectively measured physical activity levels of rural, suburban, and urban youth. *Am J Prev Med* 2014; 46(3): 289- 292.

31. TARDIDO, A. P.; FALCÃO, M. C. O impacto da moderniza- ção na transição nutricional e obesidade. *Rev Bras Nutr Clín* 2006; 21:117-24.

33. BONNEFOY, M.; KOSTKA, T.; BERTHOUZE, S. E.; LACOUR, J. R. Validation of a physical activity questionnaire in the elderly. *Eur. J. Appl. Physiol*. 1996; 74:528–533.

34. CHODZKO-ZAJKO, W. J. (2014) Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Kinesiology Review,* 3 (1): 101-106.

35. DOLLMAN, J.; PONTTA, J. L.; ROWLANDS, A. V. Validity of self-reported sedentary time differs between Australian rural men engaged in office and farming occupations. *Journal of Sports Sciences*, 2016; 34(12): 1154–1158.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relevância deste estudo está sobretudo na diferenciação da população rural, entre industrializada e de agricultura familiar, além da urbana, pois mostraram comportamentos distintos quanto à intensidade e volume das atividades físicas diárias. Assim, são necessárias estratégias diferenciadas no que diz respeito à atenção e promoção da saúde desta população.

Neste estudo ficou evidenciado que a população urbana tende ao desenvolvimento de atividades de baixa intensidade e volume, contribuindo para um maior acúmulo de gordura corporal e perda de massa e força muscular com o avançar da idade, podendo levar ao aparecimento e agravo de doenças. Por outro lado a população rural em geral apresentou prática mais frequente de atividades físicas moderadas à vigorosas, por conta do estilo de vida e atividades laborais desenvolvidas, o que segundo a literatura predispõe à melhores condições de saúde.

Outro fator, diz respeito ao sedentarismo, identificado pelo padrão de atividades *ligth* e horas sentados, sendo um comportamento característico da população urbana, resultando em um maior índice de massa corporal, representando um risco adicional para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis. Assim, percebe-se que há semelhança no que diz respeito à força muscular destes sujeitos, porém com gasto energético maior nas áreas de agricultura familiar, fato justificado pelo maior número de passos destas pessoas.

A acelerometria utilizada neste estudo para análise direta do nível de atividade física na população, apontou resultados precisos para futuras ações de prevenção à doenças e promoção de saúde, sendo um instrumento que se comparado à instrumentos subjetivos como questionários, aponta dados em tempo real que permitem análises diárias sobre o nível de atividades físicas dos avaliados.

No que diz respeito às dificuldades para a realização do estudo, a principal diz respeito à logística operacional dos equipamentos da acelerômetria, que no início do estudo, devido ao pouco esclarecimento dado sobre o uso do equipamento, alguns foram perdidos ou sub-utilizados, fato que foi corrigido e ajustado em outros momentos. Outro fator à ser relatado foi a falta do preparo para a realização da bioimpedância, principalmente pelo uso/abuso de álcool e substâncias diuréticas (cafeína) antes das avaliações. Foram necessários muitas horas de deslocamento às áreas onde encontravam-se os avaliados das realidades rurais, bem como mais de 100 mil quilômetros de deslocamentos em Goiânia e nas cidades do interior envolvidas no estudo, para a realização do estudo.

Mesmo com os fatos adversos, os resultados do estudo são satisfatórios e demonstram a realidade analisada, sendo conclusivo para a população e acima de tudo, legitimando os instrumentos de coleta dos dados para a sequência do **"Estudo Piloto sobre o Envelhecimento da População de Goiás- GOIACO",** cuja relevância regional e nacional poderá auxiliar na compreensão do processo de adoecimento e saúde da população do estado de Goiás.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Funções e medidas da ruralidade no desenvolvimento contemporâneo**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000.

ACMS - AMERICAN COLLEGE OS SPORT MEDICINE. Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

_____ - AMERICAN COLLEGE OS SPORT MEDICINE. **ACMS's Guidelines for Exercise Testing and prescription**. 8th ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 2007.

ACTIGRAPH. **Actigraph Link Specifications**. Disponível em: http://actigraphcorp.com/products-showcase/activity-monitors/actigraph-link/. Acesso em: 29 de novembro de 2016.

AHA - AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Recommendations for physical activity in adults,** 2010. Disponível em: <http//www.heart.org/HEARTORG. GuettingHealthy/PhysicalActivity/StartWalking/American-Heart-Association-Guidelines_UCM_30>. Acesso em: 23 nov. 2016.

BAECHLE, T. R.; WESTCOTT, W. L**. Treinamento de força para a terceira idade**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

AKYOL, A. D. Falls in the elderly: what can be done? **International Nursing Review,** v. 54, n. 2, p. 191–196, 2007.

BARELA, A.M.F.; DUARTE, M. Utilização da plataforma de força para aquisição de dados cinéticos durante a marcha humana. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 6, n. 1, 56-61, 2011.

BAUMGARTNER, R.N.; KOEHLER, K.M.; et al. Epidemiology of Sarcopenia among the Elderly in New Mexico. **American Journal of Epidemiology**, v. 147, n. 8, p. 755-763, 1998.

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966. **Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana**. 1966.

_____. Ministério da Saúde. **Atenção à saúde da pessoa idosa e envelhecimento** / Ministério da Saúde, Área Técnica Saúde do Idoso. Série Pactos pela Saúde 2006, Brasília, v. 12, 2010.

_____. Ministério da Saúde. Coordenação Geral de Doenças e Agravos Não Transmissíveis, Departamento de Análise de Situação de Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde (Série B. Textos Básicos de Saúde). **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.

_____. Câmara dos deputados. Comissão de defesa dos direitos da pessoa idosa. **Projeto de lei n° 6.350/ 2013** (Apensados os Projetos de Lei nº 5.112, de 2013, e nº 7.850, de 2014). p.1-5, 2014.

BRAY, G. A.; GRAY, D. S. Obesity I: phathogenesis. **West Journal Medicine**. v.149, n.4, p.429-441, 1988.

BOUSQUET, J.; ANTO, J.M.; et al. Systems medicine and integrated care to combat chronic non-communicable diseases. **Genome Medicine Journal**, v. 3, n. 7, p. 43, 2011.

CAMPBELL, J.; ROBERTSON, C.; et al. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women, **British Medical Journal**, v.315, n.7115, p. 1065-1069, 1997.

CARAMELLI, P.; TONIDANDEL, M. B.; et al. The Pietà study Epidemiological investigation on successful brain aging in Caeté (MG), Brazil methods and baseline cohort characteristics. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 69, n. 4, p. 579-584, 2011.

CARDOSO, V.C.; SIMÕES, V.M.F. et al. Profile of three Brazilian birth cohort studies in Ribeirão Preto, SP and São Luís, MA. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 40, p. 1165-1176, 2007.

CARNELOSSO, M. L.; ALVES BARBOSA, M. et al. Prevalence of risk factors for cardiovascular diseases in the east region of Goiânia, Goiás State. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, Supl. 1, p. 1073-1080, 2010.

CASTRO, D. C.; NUNES, D. P.; PAGOTTO, V.; PEREIRA, L. V.; BACHION, M. M.; NAKATANI, A. Y. K. Incapacidade funcional para atividades básicas de vida diária de idosos: estudo populacional. **Ciência Cuidado e Saúde**, v. 15, n.1, p. 109-117, 2016.

CEREDA, E.; VANOTTI, A. The new Geriatric Nutrition Risk Index is a good predictor of muscle dysfunction in institutionalized older patients. **Clinical Nutrition**, v. 26, p. 78-83, 2007.

CESARI, M. LEEUWENBURGH, C.; et al. Frailty syndrome and skeletal muscle: results from the Invecchiare in Chianti study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 83, n. 5, p. 1142-1148, 2006.

CHAIMOWICZ, F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do século XXI: problemas, projeções e alternativas. **Revista de Saúde Pública,** v. 31, n. 2, 1997.

CHEN, K. Y.; BASSETT J. R. The Technology of Accelerometry-Based Activity Monitors: Current and Future. **Medicine and Science of Sports Exercise**, v. 37, n. 11(Suppl), pp. S490–S500, 2005.

CHOR, D.; GRIEP, R. H.; et al. Social network and social support measures from the Pro - Saude Study: pre-tests and pilot study. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 887-896, 2001.

CHUMLEA, W. C.; SUN, S. S. The availability of body composition reference data for the elderly. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 8, p. 76-82, 2004.

CHUMLEA, W. C.; GUO, S. S.; VELLAS, B.; GUIGOZ, Y. Techniques of assessing muscle mass and function (sarcopenia) for epidemiological studies of the elderly. **Journals of Gerontology Series**, Germany, n. 50, p. 45-51, 1995.

CHUMLEA, W. C.; GUO, S. S.; KUCZMARSKI, R. J.; VELLAS, B. Bioelectrical and anthropometric assessments and reference data in the elderly. **Journal of Nutrition**. n.123, p. 449- 453, 1993.

CLARK, B.C.; MANINI, T.M. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 13, n. 3, p. 271-276, 2010.

CLARKE, P.; GEORGE, L.K. The role of the built environment in the disablement process, **American Journal of Public Health**, v.95, n.11, p. 1933-1939, 2005.

CLIFF, D. P.; REILLY, J. J.; OKELY, A. D. Methodological considerations in using accelerometers to assess habitual physical activity in children aged 0-5 years**. Journal Science Medicine in Sport**. v.12, n. 5, p.557-567, 2009.

COELHO, A. K; ROCHA, F.L.; et al. Prevalence of undernutrition in elderly patients hospitalized in a geriatric unit in Belo Horizonte, MG, Brazil. **Nutrition**, v. 22, p. 1005-1011, 2006.

COLLEY, R. C.; GARRIGUET, D.; JANSSEN, I.; CRAIG, C. L.; CLARKE, J.; TREMBLAY, M. S. Physical activity of Canadian adults: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. **Public Health Reports,** v.22, p. 7-14, 2011.

CORDER, K.; BRAGE, S.; EKELUND, U. Accelerometers-pedometers: methodology and clinical application. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**. v.10, p. 597–603, 2007.

COSTA, R. F. **Avaliação da Composição Corporal** (CD-ROM). Santos, FGA Multimídia, 1999.

CROCCO, P.; MONTESANTO, A.; PASSARINO, G. ROSE, G. A common polymorphism in the UCP3 promoter influences hand grip strength in elderly people. **Biogerontology**, n.12, p. 265–271, 2011.

CRUZ, D.T.; RIBEIRO, L.C.; et al. Prevalência de quedas e fatores associados em idosos. **Revista de Saúde Pública**, v.46, n.1, p. 138-146, 2012.

CUTLER, D. M. The reduction in disability among the elderly. **Proceedings of the National Academy of Science**, v.98, n.12, p.6546-6547, 2001.

DE VRIES, S. I.; VAN HIRTUM, H. W.; BAKKER, I.; HOPMAN-ROCK, M.; HIRASING, R. A.; VAN MECHELEN, W. Validity and reproducibility of motion sensors in youth: a systematic update. **Medicine Science in Sports and Exercise**. v.41, n.4, p.818-827, 2009.

DIZ, J. B. M.; QUEIROZ, B. Z.; TAVARES, L. B.; PEREIRA, L. S. M. Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.18, n. 3, p. 665-678, 2015.

DUARTE, M.; FREITAS, S. M. S. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 3, p. 183-92, 2010.

EKELUND, U.; SJOSTROM, M.; YNGVE, A.; POORTVLIET, E.; NILSSON, A.; FROBERG, K.; WEDDERKOPP, N.; WESTERTERP, K. Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.33, n.2, p. 275-281, 2001.

EKELUND, U.; STEENE-JOHANNESSEN, J.; BROWN, W. J.; FAGERLAND, M. W.; OWEN, N.; POWELL, K. E.; BAUMAN, A.; LEE, I-M. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. **Lancet,** v.388, p. 1302–10, 2016.

EVANS, W. Functional and metabolic consequences of sarcopenia. **The Journal of Nutrition**, v. 127, n. 5, p. 998S–1003S, 1997.

_____. Skeletal muscle loss: cachexia, sarcopenia, and inactivity. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 91, n. 4, p. 1123-1127, 2010.

FEDER, G.; CRYER, C.; et al. Guidelines for the prevention of falls in people over 65, **BMJ**, v.321, n. 7267, p. 1007-1011, 2000.

FERNANDES, R.A.; ZANESCO, A. Early physical activity promotes lower prevalence of chronic diseases in adults. **Hypertension Research**, v. 33, n. 9, p. 926-931, 2010.

FERREIRA, M.G.; VALENTE, J.G.; SILVA, R. M. V. G.; SICHIERI, R. Acurácia da circunferência da cintura e da relação cintura/quadril como preditores de dislipidemias em estudo transversal de doadores de sangue de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.22, n.2, p. 307- 314, 2006.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio Júnior**: dicionário escolar da língua portuguesa. Curitiba: Positivo, 2005.

FESS, E. E. Grip strength In: Casanova J, editor. **Clinical Assessment Recommendations**. 2 ed. American Society of Hand Therapists 1992. p. 41.

FIELDING, R.A.; VELLAS, B.; et al. Sarcopenia: An Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences, International Working Group on Sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 12, n. 4, p.249–256, 2011.

FRIES, J. F. Reducing disability in older age. **JAMA**, n.288, v.24, p. 3164- 3166, 2002.

FREEDMAN, V. A.; MARTIN, L. G.; SCHOENI, R. F. Recent trends in disability and functioning among older adults in the United States: a systematic review. **JAMA**, v.288, n.24, p.3137-3146, 2002.

FREEDSON, P.S.; MELANSON, E.; SIRARD, J. Calibration of the computer science and applications. Inc. accelerometer. **Medicine Science of Sports Exercise**. n.30, p.777-81, 1998.

FREEDSON, P.; POBER, D.; JANZ, K. F. Calibration of accelerometer output for children. **Medicine Science of Sports Exercise**. n. 37, Suppl. 11, p. 523-530, 2005.

FREITAS, E. V.; PY, L. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 4ª Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

FREITAS, M. P.; LOYOLA F., A. I.; LIMA-COSTA, M. F. Birth cohort differences in cardiovascular risk factors in a Brazilian population of older elderly: the Bambuí cohort study of aging (1997 and 2008). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 3, p. 409-417, 2011.

FRIED, L. P.; TANGEN, C. M.; et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype, **Journals of Gerontology: Medicine Science**, v. 56, n.3, p. 146-156, 2001.

FRONTERA, W.R.; HUGHES, V.A.; et al. A cross-sectional study of muscle strength and mass in 45- to 78-yr-old men and women. **Journal of Applied Physiology**, v. 71, n. 2, p. 644-50, 1991.

GIRARDI, E. P. **Atlas da questão agrária brasileira**. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/nera/atlas/caracteristicas_socioeconomicas_b.htm. Acesso em 04 de janeiro de 2017.

GUEDES, D. P. Recursos antropométricos para análise da composição corporal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes,** v. 20, p.115-119, 2006.

GURALNIK, J.M.; SIMONSICK, E.M.; et al. Lower-Extremity function in persons over the age of 70 years as predictor of subsequent disability. **The New England Journal of Medicine**, p. 556-561, 1995.

GURALNIK, J. M.; FERRUCCI, L.; et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the

short physical performance battery. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, v. 55, n. 11, p. 221-231, 2000.

HAIRI, N. N.; CUMMING, R. G.; NAGANATHAN, V.; HANDELSMAN, D. J.; LE COUTEUR, D. G.; et al. Loss of muscle strength, mass (sarcopenia), and quality (specific force) and its relationship with functional limitation and physical disability: the Concord Health and Ageing in Men Project. **Journal of American Geriatric Society**. v.58, n.11, p. 2055- 2062, 2010.

HALLAL, P.C. et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **Lancet**, v.380, n. 9838, p.247-257, 2012.

HEYWARD, V. **Avaliação Física e Prescrição de Exercício**: Técnicas Avançadas. 6ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2013.

HEYWARD, V. **Avaliação física e prescrição de exercício**: técnicas avançadas. 4ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2004.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/552/cd_2010_agsn_if.pdf. Acesso em: 11 de janeiro de 2016.

_____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal em 2011**: valor da produção agrícola cresce 27,1% em relação a 2010. Volume único. p.1-2, 2012. Disponível em: http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2246. Acesso em 15 de novembro de 2016.

JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B.; ROSS, R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. **Journal of the American Geriatrics Society**. v.50, n. 5, p. 889- 896, 2002.

JARDIM, P. C. B. V.; GONDIM, M. R. P. et al. High Blood Pressure and some Risk Factors in a Brazilian Capital. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.88, n.4, p. 398-403, 2007.

JOÃO NETO; RIBEIRO, F.; OLIVEIRA, J. Será a indicação «caminhe» suficiente para atingir os níveis recomendados de actividade física condizentes com a obtenção de benefícios cardiovasculares? **Revista Portuguesa de Cardiologia**, v.30, n.3, p. 313-322, 2011.

KAGEYAMA, A. Desenvolvimento Rural: Conceito e Medida. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v.21, n. 3, 2004.

KALACHE, A. O mundo envelhece: é imperativo criar um pacto de solidariedade social. **Ciências e Saúde Coletiva.** v.13, n.4, p.1107-11, 2008.

KENNEY, W. L.; WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. Fisiologia do esporte e do exercício. 5. ed. Barueri: Manole Ltda, 2013.

KNUTH, A. G.; ASSUNÇÃO, M. C. F.; GONÇALVES, H.; MENEZES, A. M. B.; SANTOS, I. S.; et al. Descrição metodológica do uso de acelerometria para mensurar a prática de atividade física nas coortes de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1993 e 2004. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n.3, p. 557-565, 2013.

KYLE, U. G.; BOSAEUS, I.; DE LORENZO, A. D.; DEURENBERG, P.; ELIA, M.; et al. Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization clinical practice. **Clinical Nutrition**. n. 23, p. 1430-1453, 2004.

KUSHNER, R. F. Bioeletrical impendance analysis: a review of principles and applications. **Journal American College of Nutrition,** v.11, p. 199-209, 1992.

LAU, E. M.; LYNN, H. S.; et al. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, v. 60, n. 2, p. 213-216, 2005.

LEE, J. S.; AUYEUNG, T.W.; et al. Associated factors and health impact of sarcopenia in older chinese men and women: a cross-sectional study. **Journal of Gerontology**, v. 53, n. 6, p. 404-10, 2007.

LEE, I.M. et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. **Lancet**, v.380, n.9838, p.219-229, 2012.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v. 21, n. 1, p. 55–67, 1994. Disponível em: <http://europepmc.org/abstract/med/8197257>. Acesso em: 02 ago. 2014.

LIMA, C. S.; PINTO, R. S. **Cinesiologia e Musculação**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 188p.

LLOYD-JONES, D.M.; HONG, Y.; LABARTHE, D.; MOZAFFARIAN, D.; APPEL, L.J.; VAN HORN, L.; et al. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: The American Heart Association's Strategic Impact Goal through 2020 and beyond. **Circulation**, v.121, p.586-613, 2011.

LOHMAN, T. G. Skinfolds and body density and their relation to body fatness: a review. **Human Biology**. n. 53, p. 181-225, 1981.

LÓPEZ-GÓMEZ, J. M. Evolución y aplicaciones de la bioimpedancia en el manejo de la enfermedad renal crónica. **Nefrología** (Madrid), v. 31, n. 6, p. 630–634, 2011.

LUKASKI, H. C.; JOHNSON, P. E.; BOLONCHUK, W. W.; LYKKEN, G. I. Assesment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. **American Journal of Clinical Nutrition**. v.41, n.4, p.810-817, 1985.

MALACHIAS, M. V. B.; SOUZA, W. K. S. B.; PLAVNIK, F. L.; RODRIGUES, C. I. S.; BRANDÃO, A. A.; NEVES, M. F. T.; et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, n. 107, v. 3 (Supl.3), p.1-83, 2016.

MANTON, K. G.; GU, X. Changes in the prevalence of chronic disability in the United States black and nonblack population above age 65 from 1982 to 1999. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, n.98, p. 6354- 6359, 2001.

MARCHINI, J. S.; FERRIOLLI, E.; MORIGUTI, J. C. Suporte nutricional no paciente idoso: definição, diagnóstico, avaliação e intervenção. **Medicina**, v. 31, n. 1, p. 54–61, 1998.

MARIM, W. C. Absorção de mão-de-obra e modernização da agricultura no Brasil. **Revista de administração de empresas**. v.16, n.5, 1976.

MARTIN, A. D.; DRINKWATER, D. T. Variability in the measures of body fat: Assumptions or techniques? **Sports Medicine**. v.11, p. 277-288, 1991.

MARTINE, G.; GARCIA, R. (orgs.). **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987.

MARTINS, A. P. Dos posseiros aos migrantes: formação territorial e econômica do município de Jataí / GO. **Caminhos de Geografia**. v. 15, n. 49,p. 90-103, 2014.

MATHIE M. J., COSTER A. C., LOVELL N. H., CELLER B. G. Accelerometry: providing an integrated, practical method for long-term, ambulatory monitoring of human movement. **Journal Physiology Measurement**. v. 25, 2004.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** v.7, n.1, 2001.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício**: nutrição, energia e desempenho humano. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

McCLAIN, J. J.; TUDOR-LOCKE, C. Objective monitoring of physical activity in children: considerations for instrument selection. **Journal of Science and Medicine in Sport**. n.12, v.5, p. 526-33, 2009.

MILECH, A.; ANGELUCCI, A. P.; GOLBERT, A.; MATHEUS, A.; CARRILHO, A. J. F. et al. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2015-2016)**; organização José Egidio Paulo de Oliveira, Sérgio Vencio - São Paulo: A.C. Farmacêutica, 2016.

MEIRELES, A. E.; PEREIRA, L. M. S.; OLIVEIRA, T. G.; CHRISTOFOLETTI, G.; FONSECA, A. L. Alterações neurológicas fisiológicas ao envelhecimento afetam o sistema mantenedor do equilíbrio. **Revista de Neurociências**, v.18, n.1, p.103-108, 2010.

MELZER, D.; GARDENER, E.; GURALNIK, J.M. Mobility disability in the middleaged: cross-sectional associations in the English Longitudinal Study of Ageing. **Age and Ageing**, v.34, p.594-602, 2005.

MENDES, M. S. F.; JANSEN, A. K.; GOMES, C. S.; MELÉNDEZ, G. V. Avaliação dos fatores de risco cardiovasculares em uma população rural brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v.30, n.6, p.1183-1194, 2014.

MIRANDA, G. M. D.; MENDES, A. C. G.; SILVA, A. L. A. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**. v.19, n.3, 2016.

MONTEIRO, M. F.; SOBRAL FILHO, D. C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** v.10, n.6, 2004.

MONTOYE, H.; KEMPER, H.; SARIS, W.; WASHBURN, R. **Measuring Physical Activity and Energy Expenditure**. Human Kinetics. Champaign, Illinois, 1996.

MORAES, E. N.; MARINO, M. C. A.; SANTOS, R. R. Principais síndromes geriátricas. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 20, n. 1, p. 54-66, 2010.

MYERS, A.H.; YOUNG, Y.; et al. Prevention of falls in the elderly. **Bone**, v. 18, n. 1, p. 87-101, 1996.

MORROW, J. R.; TUCKER, J. S.; JACKSON, A. W.; MARTIN, S.; GREENLEAF, C. A.; PETRIE, T. A. Meeting physical activity guidelines and health-related fitness in youth. **American Journal of Preventive Medicine**. v.44, n.5, p.439–44, 2013.

NAVEH-BENJAMIN, M.; COWAN, N.; KILB, A.; CHEN, Z. Age-related differences in immediate serial recall: dissociating chunk formation and capacity. **Memory & Cognition**, v.35, p.724-737, 2007.

NEWMAN, A.B.; KUPELIAN, V.; et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. **Journal of Gerontology: Medical Science**, v. 61, n. 1, p. 72-77, 2006.

O'LOUGHLIN, J.L.; ROBITAILLE, Y,; et al. Incidence of and Risk Factors for Falls and Injurious Falls among the Community-dwelling Elderly. **American Journal of Epidemiology**, v. 137, n. 3, p. 342-354, 1993.

OLIVEIRA, M. M.; MAIA, J. A. Avaliação da actividade física em contextos epidemiológicos. Uma revisão da validade e fiabilidade do acelerómetro Tritrac–R3D, do pedómetro Yamax Digi-Walker e do questionário de Baecke. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 2001, v. 1, nº 3, p.73–88, 2001.

OSTIR, G. V.; VOLPATO, S.; et al. Reability and sensitivy to change assessed for a summary measure of lower body function results from the women´s health and aging study. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 55, p. 916-921, 2002.

PARAHYBA, M. I.; SIMÕES, C. C. S. A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil. **Ciências & Saúde Coletiva**, v.11, n.4, 2006.

PATE, R. R.; PRATT, M.; BLAIR, S. N.; HASKELL, W. L.; MACERA, C. A.; et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. **JAMA**. n.273, v.5, p. 402-407, 1995.

PATE, R. R.; O'NEILL, J. R.; LOBELO, F. The evolving definition of "sedentary". **Exercise and Sport Sciences Reviews**. n. 4, p.173-178, 2008.

PEREIRA, A. M. V.; SCHNEIDER, R. H.; SCHWANKE, C. H. A. Geriatria, uma especialidade centenária, **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 19, n. 4, p. 154-161, 2009.

PERERA, S.; STUDENSKI, S.; CHANDLER, J.M.; GURALNIK, J.M. Magnitude and patterns of decline in health and function in 1 year affect subsequent 5-year survival. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, v. 60, n.7, p.804-900, 2005.

PERERA, S.; MODY, S.H.; WOODMAN, R.C.; STUDENSKI, S.A. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society,** v.54, n.5, p.743-9, 2006.

QUEIROZ, A. C. C.; KANEGUSUKU, H.; FORJAZ, C. L. de M. Efeitos do Treinamento Resistido sobre a Pressão Arterial de Idosos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 1, p. 135–140, 2010.

RAMOS, L. R. Determinant factors for healthy aging among senior citizens in a large city: The Epidoso Project in São Paulo. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 3793-3798, 2003.

RASO, V.; GREVE, J. M. D.; POLITO, M. D. **Pollock:** Fisiologia Clínica do Exercício. 1ª Ed., São Paulo: Manole, 2012. 648p.

REILLY, J. J.; PENPRAZE, V.; HISLOP, J.; DAVIES, G.; GRANT, S.; PATON, J. Y. Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: Review with new data. **Archives of Disease in Childhood**. v.93, n.7, p.614-619, 2008.

RICCI, N. A.; KUBOTA, M. T.; CORDEIRO, R. C. Concordância de observações sobre a capacidade funcional de idosos em assistência domiciliar. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 655-662, 2005.

ROLLAND, Y.; LAUWERS-CANCES, V. et al. Sarcopenia, Calf Circumference, and Physical Function of Elderly Women: A Cross-Sectional Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 5, n. 8, p. 1120-1124, 2003.

ROSENBERG, I.H. Summary comments. **American Journal of Clinical Nutrition**. v. 50, p. 1231-1233, 1989.

RYALL, J. G.; SCHERTZER, J. D.; LYNCH, G. S. Cellular and molecular mechanisms underlying age-related skeletal muscle wasting and weakness. **Biogerontology**, v. 9, p. 213-228, 2008.

SAMPAIO, L.R. Avaliação nutricional e envelhecimento. **Revista Nutrição**, v.17, n.4, p.507-514, 2004.

SANTOS, L. J. M. Dinamometria isocinética lombar. **Revista Digital** - Buenos Aires. 8, 49, 2002.

SANTOS, N. O.; BEUTER, M.; GIRARDON-PERLINI, N. M. O.; PASKULIN, L. M. G.; LEITE, M. T.; BUDÓ, M. L. D. The perceptions of workers in a long-term care institution for older adults regarding the family. **Texto e Contexto em Enfermagem**. [online]. v. 23, n. 4, p. 971–8, 2014.

SASAKI, H.; KASAGI, F.; YAMADA, M.; FUJITA, S. Grip strength predicts cause- specific mortality in middle-aged and elderly persons. **The American Journal of Medicine**, n.120, p. 337-342, 2007.

SATTIN, R. W. Falls Among Older Persons: A Public Health Perspective. **Annual Review of Public Health**, v. 13, p. 489-508, 1992.

SCAZUFCA, M. et al. Risk factors across the life course and dementia in a Brazilian population: results from the Sao Paulo Ageing & Health Study. **International Journal of Epidemiology**, v. 37, p. 879–890, 2008.

SCHMIDT, I.; DUNCAN, B. B.; SILVA, G. A.; MENEZES, A. M.; MONTEIRO, C. A.; BARRETO, S. M.; et al. Chronic non-com municable diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet**. v.377, p. 1949-1961, 2011.

SCHOENI, R. F. Does Unemployment Insurance Displace Familial Assistance? **Public Choice**, v.110, n.2, p. 99-119, 2002.

SCHOENI, R. F.; LINDA, G. M.; ANDRESKI, P. M.; FREEDMAN, V. Persistent and growing socioeconomic disparities in disability among the elderly: 1982-2002. **American Journal of Public Health**, v.95, n.11, p. 2065-2070, 2005.

SHEPAHARD, R. J. Exercício e envelhecimento. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 5, n. 4, p. 49–56, 1991.

SICJ. Secretaria de Industria e Comércio de Jataí. **Jataí, a capital da produção de Goiás, em dados**. 2016. Disponível em: http://www.camarajatai.go.gov.br/portal/a-camara/pontencialidades. Acesso em: 12 de abril de 2016.

SILVA, F. B.; CHAVEIRO, E. F.; PEIXINHO, D. M. **A dinâmica territorial de Jataí (GO):** A ação sócio-espacial da pecuária bovina. Anais XVI Encontro nacional dos geógrafos. Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças - espaço de diálogos e práticas. Porto Alegre – RS, 2010.

SOWERS, M. R.; CRUTCHFIELD, M.; et al. Sarcopenia is related to physical functioning and leg strength in middle-aged women. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, v. 60, n. 4, p. 486-490, 2005.

SPIDURSO, W. W. Physical Dimensions of aging. Champaign: Human Kinetics, 1995.

STUDENSKI, S.; PERERA, S.; et al. Physical performance measures in the clinical setting, **Journal of the American Geriatrics Society**, v.51, p.314-322, 2003.

TERAOKA, T. Studies on the peculiarity of grip strength in relation to body positions and aging. **Kobe Journal Medicine and Science**, n. 25, p. 1-177, 1979.

TEREKHOV, Y. Stabilometry as a diagnostic tool in clinical medicine. **Canadian Medical Association Journal**, v.115, n. 7, 1976a.

TEREKHOV, Y. Stabilometry and some aspects of its applications- a review. **Biomedical Engineering**, v. 11, n. 1, p. 12-15, 1976b.

TINETTI, M.E. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.34, p.114-126, 1986.

TREMBLAY, M. S.; LEBLANC, A. G.; JANSSEN, I.; KHO, M. E.; HICKS, A.; et al. Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. **Applied Physiology Nutrition and Metabolism**. v. 36, n. 1, p. 59-64, 2011.

TROIANO, R. P.; BERRIGAN, D.; DODD, K. W.; MASSE, L. C.; TILERT, T.; MCDOWELL M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. **Medicine in Science Sports Exercise,** v.40, p. 181-188, 2008.

TROST, S. G.; MCIVER, K. L.; PATE, R. R. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 37, n.11, S531-543, 2005.

TUBINO, N. O que é rural e o que é urbano no Brasil? **Brasil de fato:** uma visão popular do Brasil e do mundo. 2013. Disponível: https://www.brasildefato.com.br/node/12787/. Acesso em 07 de setembro de 2016.

UOTINEN, V.; RANTANEN, T.; SUUTAMA, T. Perceived age as a predictor of old age mortality: a 13-year prospective study. **Age and Ageing**. v.34, p.368-372, 2005.

VASCONCELOS, A.M.N.; GOMES, M.M.F. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiologia e serviços de saúde**, v.21, n.4, p.539-548, 2012.

VERAS, R.P. (ed.). **País jovem com cabelos brancos: A saúde do idoso no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Relume Dumará, 1994.

VERAS, R. P. Population aging and health information from the National Household Sample Survey: contemporary demands and challenges. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 10, p. 2463-2466, 2007.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 3, p. 548-54, 2009.

VICTORA, C.G.; BARROS, F.C. Cohort profile: The 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study. **International Journal of Epidemiology**, v. 35, p. 237-242, 2006.

VIGITEL. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigitel Brasil 2017**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.

VISSER, M.; VAN DEN HEUVEL, E.; DEURENBERG, P. Prediction for the estimation of body composition in the elderly using anthropometry data. **British Journal of Nutrition**. n.71, p. 823-833, 1994.

VISSER, M.; DEEG, D.J.H.; et al. Low Vitamin D and High Parathyroid Hormone Levels as Determinants of Loss of Muscle Strength and Muscle Mass (Sarcopenia): The Longitudinal Aging Study Amsterdam. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 88, n. 12, p. 57-66, 2003.

VOLP, A. C.; OLIVEIRA, F. C. E.; ALVES, R. D. M.; ESTEVES, E. A.; BRESSAN, J. Energy expenditure: components and evaluation methods. **Nutrición Hospitalaria**. v. 26, n. 3., p. 430-440, 2011.

WAGNER, D. R.; HEYWARD, V. H. Techniques of body composition assessment: a review of laboratory and field methods. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. v.70, n.2, p. 135-149, 1999.

WALSTON, J.; McBURNIE, M. A.; et al. Frailty and activation of the inflammation and coagulation systems with and without clinical comorbidities: results from the Cardiovascular Health Study. **Archives of Internal Medicine**, v. 162, n. 20, p. 2333-2341, 2002.

WARD, D. S.; EVENSON, K.R.; VAUGHN, A.; RODGERS, A. B.; TROIANO, R. P. Accelerometer use in physical activity: Best pratices and research reccomendations. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 37, n.11 (Suppl), S582-S588, 2005.

WAREHAM, N. J.; RENNIE, K. L. The assessment of physical activity in individuals and populations: why try to be more precise about how physical activity is assessed? **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders.** v.22, Suppl 2, p.30-38, 1998.

WELK, G. J. Principles of design and analyses for the calibration of accelerometry-based activity monitors**. Medicine and science in sports and exercise**. v. 37, (11 Suppl), p. S501–511, 2005.

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity:** preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation, Geneva, 3-5 Jun 1997. Geneva: World Health Organization, 1998.

_____, The World Health Report 2002. **Reducing Risks, Promoting Healthy Life**. Geneva: World Health Organization. Disponível em: (http://www.who.int/whr/2002/en/). Acesso em: 03 de janeiro de 2016.

_____, World Health Organization: **Health Topics.** Disponível em: (http://www.who.int). Ageing, 2011. Acesso em: 03 de janeiro de 2016.

_____. Urbanization and health. Bull. **World Health Organization**, v. 88, p. 245-246, 2010.

ANEXOS

Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS - UFG

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE FUNCIONAL E FORÇA MUSCULAR DE UMA POPULAÇÃO EM ENVELHECIMENTO (CAFOR-GO)
Pesquisador: Célio Antônio de Paula Júnior
Área Temática:
Versão: 3
CAAE: 31653914.5.0000.5083
Instituição Proponente: Faculdade de Medicina
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 784.421
Data da Relatoria: 25/08/2014

Apresentação do Projeto:
Título da Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE FUNCIONAL E FORÇA MUSCULAR DE UMA POPULAÇÃO EM ENVELHECIMENTO (CAFOR-GO). Pesquisador: Célio Antônio de Paula Júnior. Instituição Proponente: Faculdade de Medicina. O estudo será realizado nos municípios de Goiânia, Cidade de Goiás e Jataí. Serão avaliados 100 indivíduos com idade entre 35 e 64 anos nos centros participantes. Serão avaliadas as seguintes variáveis: Capacidade funcional, desempenho (balanço, marcha, força e resistência), Controle postural,Força Muscular, Fragilidade. Os participantes também serão avaliados com relação à atividade física(acelerômetros triaxiais por 1 semana) e à sarcopenia (por meio da composição corporal com aparelho de bioimpedância. Este projeto faz parte do "Estudo Piloto sobre o Envelhecimento da População de Goiás-GOIACO", que conta com pesquisadores nacionais e internacionais, além de ter apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás-FAPEG, através de seu último edital Universal(Chamada Pública nº 05/2012). Este é um estudo de coorte prospectivo.

Objetivo da Pesquisa:
Objetivo Primário:• Descrever a capacidade funcional, sarcopenia, equilíbrio e fragilidade em sujeitos de 35 a 64 anos nos municípios de Goiânia, Cidade de Goiás e Jataí.
Objetivo Secundário:

Endereço: Prédio da Reitoria Térreo Cx. Postal 131
Bairro: Campus Samambaia **CEP:** 74.001-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prppg.ufg@gmail.com

• Descrever as características sócio-demográficas da amostra dos participantes incluídos no estudo;
• Caracterizar o nível e volume de atividade física semanal da população analisada;
• Comparar os resultados dos testes dos indivíduos que residem em área tipicamente urbana com aqueles que residem nas áreas rurais;
• Avaliar o nível de força muscular dos sujeitos da amostra por meio do teste de preensão palmar com dinamômetro;
• Avaliar a funcionalidade (balanço, marcha, força e resistência) através do desempenho no teste SPPB(Short Physical Performance Battery);
•Analisar as diferenças entre os testes diretos e indiretos para o equilíbrio dos sujeitos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os procedimentos não são invasivos e os equipamentos não oferecem riscos a integridade física dos participantes. O risco de acidentes, caso existam, serão informados com antecedência aos participantes.

Benefícios:

Os dados coletados neste estudo poderão auxiliar na melhor compreensão do processo de envelhecimento no estado de Goiás, levando a uma melhor conduta na abordagem da saúde pública na região Centro Oeste. O pesquisador faz menção à possibilidade de acidentes durante as avaliações com uso de aparelhos, mas se responsabiliza pelo participante e compromete com qualquer encaminhamento que se fizer necessário.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de segundo atendimento de pendencias por inadequação do TCLE. O mesmo foi apresentado, inicialmente com linguagem inadequada dificultando o entendimento do participante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foi apresentado novo TCLE com linguagem adequada facilitando o entendimento das avaliações pelas quais o participante passará. Foi garantido o sigilo e o pesquisador assegura atendimento imediato para qualquer incidente durante a coleta de dados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O pesquisador atende pendências apontadas e, portanto, SMJ deste Comitê, somos pela aprovação

do referido projeto.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Enviar relatórios parcial e final.

GOIANIA, 09 de Setembro de 2014

Assinado por:
João Batista de Souza
(Coordenador)

Anexo 2 – TCLE

Universidade Federal de Goiás
FACULDADE DE MEDICINA
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde
PPG-Ciências da Saúde/UFG

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa. Meu nome é **Célio Antônio de Paula Júnior**, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é a das Ciências da Saúde/Educação Física. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o(s) pesquisador(es) Célio Antônio de Paula Júnior, Maria Paula Curado e Viviane Soares, nos telefones: **(62) 98118-9054, (62) 3521-1756**. Em casos de dúvidas sobre os seus direitos como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, nos telefones: **(62) 3521-1075 ou 3521-1076.**

INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA

O projeto intitulado **"Caracterização da atividade física, capacidade funcional e força muscular de uma população em envelhecimento – CAFOR/GOIÁS"** tem por objetivo examinar a relação entre redução da massa muscular, redução da força, nível de atividades físicas e composição corporal da população em processo de envelhecimento nos municípios de Goiânia, Itapuranga e Jataí no estado de Goiás.

Os testes a serem realizados ocorrerão da seguinte forma:

1. Composição corporal: Primeiramente será pesado e verificado a altura para cálculo do índice de massa corporal (IMC) e verificação de sobrepeso ou obesidade. Posteriormente, será avaliada a composição corporal (quantidade músculos e gordura do corpo) com aparelho de bioimpedância através de dois pares de eletrodos adesivos colocados na mão e no pé direito do examinado, eles permitem que uma corrente elétrica de baixa intensidade e imperceptível passe pelo corpo, sendo totalmente indolor.

2. Força Muscular: Será realizado com o teste da força de preensão palmar (aperto de mão) e força dorsal com uso de dinamômetros específicos, sendo a força registrada em quilogramas ou libras.

3. Avaliação da Atividade Física: Será realizada através de equipamentos chamados de acelerômetros triaxiais e será executada com a permanência de cada sujeito da pesquisa com o aparelho por um período de uma semana. O acelerômetro que será utilizado é o GT9X Link, um acelerômetro triaxial que avalia a aceleração corporal em três eixos (antero-posterior, médiolateral e vertical). As contagens do acelerômetro refletem sobretudo o aspecto da intensidade da atividade física executada ao longo do tempo.

Durante toda sua participação da pesquisa, serão tomadas todas as providências para garantir segurança e minimizar a ocorrência de qualquer risco, como quedas e tropeços. Caso ocorra algum acidente, o senhor será imediatamente encaminhado pelo pesquisador responsável, a um serviço de urgência mais próximo do local onde estarão sendo realizadas as avaliações. A sua participação é voluntária e não receberá nenhuma forma de pagamento por isso, contudo, será de grande importância para obtenção de dados que poderão contribuir para examinar a relação entre sarcopenia, nível de atividade física e obesidade da população em processo de envelhecimento na nossa região. Todos os dados coletados, bem como sua identidade serão preservados. Os dados serão utilizados para elaboração de uma tese de doutorado e poderão ser divulgados em eventos científicos ou publicados em revistas especializadas, no entanto, será garantido o seu anonimato. No caso de desistir da pesquisa, os seus dados serão desconsiderados e apagados dos arquivos, resguardando assim o seu direito. Você será acompanhado e terá esclarecimento de todas as dúvidas em qualquer momento da avaliação e aplicação de todos os procedimentos.

Célio Antônio de Paula Júnior

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA

Eu, _____, RG/ CPF/ n.º de prontuário/ n.º de matrícula _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo **Caracterização da atividade física, capacidade funcional e força muscular de uma população em envelhecimento – CAFOR/GOIÁS**, como sujeito. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador(a) **Célio Antônio de Paula Júnior** sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os

possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento, se for o caso).

Local e data:_____

Nome e Assinatura do sujeito: _____

_____

Nome e assinatura do Pesquisador Responsável_____

_____

Anexo 3- Formulário de coleta de dados (sócio-demográfico)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE MEDICINA

Caracterização da atividade física, composição corporal e força muscular de uma população em envelhecimento (CAFOR-GO)

Município (Local da coleta):_____

Ficha de identificação

1. Nome:_____

2. Data de nascimento:_____ Idade:_____.

3. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

4. Endereço: _____

_____

5. Telefone de contato: _____

6. Situação Conjugal: ( ) casado ( )solteiro ( ) divorciado ( ) viúvo ( )outros

7. Escolaridade: ( ) Analfabeto ( ) Ensino Fundamental completo ( ) Ensino Fundamental completo ( ) Ensino médio incompleto ( ) Ensino médio incompleto ( ) Ensino Superior completo ( ) Ensino Superior incompleto ( ) Pós-graduação

8. Atividade remunerada; ( ) Sim ( ) Não

9. Renda: ( ) até 1 salário ( ) 1-2 salários ( ) 2-4 salários mínimos ( ) < 5 salários mínimos

10. Tabagismo: ( ) Fumante ( ) Não Fumante

11. Alcoolismo: ( ) Sim ( ) Não

12. Doença crônica: ( ) Não ( ) Sim. Qual (is)? _____

_____

Anexo 4- Formulário de coleta de dados (efetiva)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE MEDICINA

FICHA DE COLETA DE DADOS

Nome: _____

Idade: _____

Telefone: _____

Município: _____

Altura: _____ Massa Corporal:_____

BIOIMPEDÂNCIA

Resistência (R): _____ Reactância (Xc): _____

PREENSÃO MANUAL

Tentativas: 1. _____ 2. _____ 3. _____

Média: _____

DINAMÔMETRO DORSAL

Tentativas: 1. _____ 2. _____ 3. _____

Média:_____

ACELEROMETRIA

Data/horário de entrega: _____

Data/horário de retirada: _____

Anexo 4– Normas de publicação dos respectivos periódicos

Artigo 1.

AUTHOR GUIDELINES

Prior to submission, please carefully read and follow the submission guidelines detailed below. Authors must submit their manuscripts through the journal's ScholarOne online submission system. To submit, click the button below:

Authorship Guidelines

The Journals Division at Human Kinetics adheres to the criteria for authorship as outlined by the International Committee of Medical Journal Editors*:

Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content. Authorship credit should be based only on substantial contributions to:

a. Conception and design, or analysis and interpretation of data; and

b. Drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and

c. Final approval of the version to be published.

Conditions a, b, and c must all be met. Individuals who do not meet the above criteria may be listed in the acknowledgments section of the manuscript. *Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *New England Journal of Medicine,* 1991, 324, 424–428.

Open Access

Human Kinetics is pleased to allow our authors the option of having their articles published Open Access within*JPAH*. In order for an article to be published Open Access, authors must complete and return the Request for Open Access form and provide payment for this option.

Manuscript Guidelines

JPAH is a peer-reviewed journal. Manuscripts reporting Original Research, Public Health Practice, Technical Notes, Brief Reports, or Reviews will be reviewed by at least two reviewers with expertise in the topical field, and the review process usually takes 6 to 8 weeks. A double-

blind method is used for the review process, meaning authors and reviewers remain unknown to each other.

All types of manuscripts submitted to *JPAH* are judged on the following primary criteria: adherence to accepted scientific principles and methods, the significant or novel contribution to research or practice in the field of physical activity, clarity and conciseness of writing, and interest to the readership. There are no page charges to contributors.

Manuscripts generally should not exceed 25 pages (~5,000 words including everything *except* title and abstract pages; the word limit includes the reference section). Reviews should not exceed a total of 30 pages and Brief Reports should not exceed 15 pages. Major exceptions to these criteria must be approved through the Editorial Office before submission. Submissions should not include more than 10 tables/graphics, and should follow the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (visit ICMJE for more detail). *JPAH*welcomes and encourages the submission of supplementary materials to be included with the article. These files are placed online and can be accessed from the *JPAH* website. Supplemental material can include relevant appendices, tables, details of the methods (e.g., survey instruments), or images.

Standardized Publication Reporting Guides

JPAH highly recommends that authors refer to relevant published reporting guidelines for different types of research studies. Examples of reporting guidelines include:

1. Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT)
2. Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE)
3. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)
4. STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology (STROBE)
5. Improving the Quality of Web Surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys (CHERRIES)

Manuscripts must be submitted in Microsoft Word® (*.doc) or rich text (*.rtf) format only. Do not submit a .pdf file. Graphics should be submitted in. tif or .jpg formats only. Before submitting, authors should complete the Manuscript Submission Checklist (see below). Authors may be asked to provide Human Kinetics with photo-ready graphics and/or a hard copy of the text. Authors are responsible for confirming the accuracy of the final copy, particularly the accuracy of references, and to retain a duplicate copy to guard against loss. Final review of the

pre-published text is the responsibility of the authors. Authors of manuscripts accepted for publication must transfer copyright to Human Kinetics, as applicable.

Cover letter. Submissions must include a cover letter stating that the manuscript has not been previously published (except in abstract form), is not presently under consideration by another journal, and will not be submitted to another journal before a final editorial decision from *JPAH* is rendered. Full names, institutional affiliations, and email addresses of all authors, as well as the full mailing address, telephone number, and fax number of the corresponding author, must be provided. Authors must also provide a statement disclosing any relevant financial interests related to the research.

Manuscript Types

Original Research. A manuscript describing the methods and results of a research study (quantitative or qualitative), including the background and purpose of the study, a detailed description of the research design and methods, clear and comprehensive presentation of results, and discussion of the salient findings.

Public Health Practice. A manuscript describing the development or evaluation of a public health intervention to increase or promote physical activity in a community setting, or a study that describes translation of research to practice.

Technical Note. A short article that presents results related to a new or modified method or instrument related to physical activity measurement or an important experimental observation.

Brief Reports. A short article (15 or fewer pages), usually presenting the preliminary or novel results of an original research study or public health practice program.

Reviews. Manuscripts that succinctly review the scientific literature on a specific topic. Traditional narrative reviews are discouraged. However, well-conducted systematic reviews and meta-analyses are highly encouraged. The Editorial Office may recruit reviews on specific topics. All review articles must have approval from the Editorial Office prior to submission.

Manuscript Sections

The order of submission must be (1) Title page, (2) Abstract, (3) Text, (4) Acknowledgments, (5) Funding source, (6) References, (7) Tables, (8) Figures/Graphics.

Title page. The manuscript must include a title page that provides the full title, a brief running head, manuscript type (see definitions above), three to five key words not used in the title of

the manuscript, abstract word count, manuscript word count (inclusive of all pages except the abstract and title page), and date of manuscript submission. *Do not include author names on the title page.*

Abstract. All manuscripts must have a structured abstract of no more than 200 words. Required headings are (1) Background, (2) Methods, (3) Results, and (4) Conclusions.

Text. The entire manuscript must be double-spaced, including the abstract, references, and tables. Line numbers must appear on each page in the left margin. A brief running head is to be included on the upper right corner of each page; page numbers must appear on the bottom right corner of each page.

For studies involving human subjects, the Methods section must include statements regarding institutional approval of the protocol and obtaining informed consent. For studies using animals, the Methods section must include a statement regarding institutional approval and compliance with governmental policies and regulations regarding animal welfare.

Acknowledgments. Provide the names, affiliations, and the nature of the contribution for all persons not included as an author who played a critical role in the study.

Funding source/trial registration. Details of all funding sources for the work should be provided (including agency name, grant numbers, etc.). Provide the registry name and registration number for all clinical trials (see JPAH Ethics Policies below).

Example: “This work was supported by a grant (grant #) from the National Cancer Institute, National Institutes of Health. This study is registered at www.clinicaltrials.gov (No. xxxxx).”

References. For reference lists, authors must follow the guidelines found in the *American Medical Association Manual of Style: A Guide for Authors and Editors* (10th ed.). Examples of reference style:

Journal articles: Surname of first author, initials, then surname and initials of each coauthor; title of article (capitalize only the first word and proper nouns), name of the journal (italicized and abbreviated according to style of Index Medicus), year, volume, and inclusive page numbers.

Melby CL, Osterberg K, Resch A, Davy B, Johnson S, Davy K. Effect of carbohydrate ingestion during exercise on post-exercise substrate oxidation and energy intake. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2002;12:294–309.

Book references: Author(s) as above, title of book (italicized and all major words capitalized), city and state/province of publication, publisher, and year.

Pearl AJ. *The Female Athlete*. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1993.

Chapter in an edited book: Same as book references, but add the name of the chapter author(s) and title of chapter (capitalize first word and proper nouns) before the book information and inclusive page numbers.

Perrin DH. *The evaluation process in rehabilitation*. In: Prentice WE, ed. *Rehabilitation Techniques in Sports Medicine*. 2nd ed. St Louis, Mo: Mosby Year Book; 1994:253–276.

Tables. Each table must be accompanied by an explanatory title so that it is intelligible without specific reference to the text. Column headings and all units of measure must be labeled clearly within each table; abbreviations and acronyms must be fully explained in the table or footnotes without reference to the text.

Figures/Graphics. Graphics should be prepared with clean, crisp lines, and be camera-ready. For shading, stripe patterns or solids (black and white) are better choices than colors. Graphics created on standard computer programs will be accepted. Graphics should be submitted in .tif or .jpg formats only. Each figure and photo must be properly identified. A hard copy may be requested. If photos are used, they should be black and white, clear, and show good contrast.

Manuscript Submission Checklist

Before submitting a first or revised manuscript, the following criteria must be met:

- All sections are double-spaced
- Line numbers appear in left margin
- Page numbers appear in bottom right corner
- Brief running head appears in upper right corner
- Title page does not include author names or affiliations
- Abstract is formatted and contains fewer than 200 words
- Page count under limit for the manuscript type (15, 25, or 30 pages)
- Fewer than 10 tables/figures
- References are formatted per AMA guidelines

Submitting Author Revisions

Authors often submit their responses to reviewer comments and the modifications in the manuscript in a variety of different ways, making it quite difficult for reviewers and the Senior Associate Editors to review revisions. When submitting a revised manuscript, the author must be certain to answer all reviewer questions, comments, and concerns by including a separate

response document in addition to the revised manuscript. The response document should follow the format of the Revision Template, including the reviewer comment, the author response, and the modification made to the revised manuscript (including page and line number). All modifications to the manuscript should be highlighted in yellow. Authors NOT following these guidelines when submitting their revision will have their manuscript rejected from further consideration.

Notice to Authors Wishing to Submit to JPAH

The *Journal of Physical Activity and Health* is becoming increasingly competitive. We continue to receive many more manuscripts than we can possibly publish. Therefore, in order to reduce any delay in publishing the best science, the following guidelines should be considered prior to submitting a manuscript.

The following types of manuscripts will be given the ***lowest priority*** and are the most likely to be rejected without review:

- Small, cross-sectional, descriptive studies without any innovative features (e.g., the association between physical activity and body mass index)
- Pilot studies
- Studies having no control or reference group
- Studies in which physical activity is merely a covariable of interest
- Methodological studies with no health-related outcome (e.g., associations among three types of accelerometers)

The types of studies given the ***highest priority*** are the following:

- Etiologic or experimental studies testing a specific hypothesis or highlighting a specific mechanism relating physical activity or inactivity to health and function
- Prospective or longitudinal studies
- Evaluation studies of effective public health practice
- Studies that are truly innovative and reflect progressive thinking

JPAH Ethics Policies

The Committee on Publication Ethics (COPE), International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), and the Council of Science Editors (CSE) are excellent sources of information

regarding misconduct in scientific publication.*JPAH* ethics policies are modeled after guidance from these three organizations.

Authorship Criteria. As noted earlier, *JPAH* adheres to the criteria for authorship as outlined by the ICMJE. Each author must provide any relevant information upon request to substantiate their contributions.

Duplicate Publication. All manuscripts must not have been published previously in any format (internet website, journal, newsletter, etc.), with the exception of abstracts presented at scientific meetings.

Trial Registration. *JPAH* complies with the ICMJE requirement regarding registration of all prospective clinical trial studies prior to subject enrollment (to learn more visit ICMJE Clinical Trials Registration). The ICMJE defines a trial as "any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects on health outcomes." Health-related interventions include behavioral treatments (e.g., physical activity).

Compliance with NIH Public Access Policy Requirements. The National Institutes of Health (NIH), as well as other research funding agencies, require open access of all publications they fund. *JPAH* and Human Kinetics, Inc., will work with authors on a case-by-case basis to be compliant with NIH Public Access Policy.

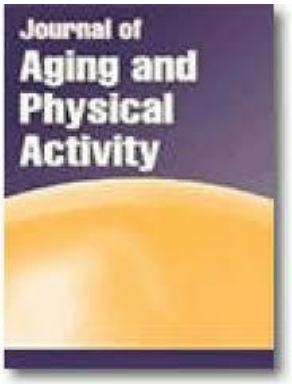
Violations of Journal Ethics Policies. Falsification of data, duplicate publication, breach of confidentiality, abuse of research subjects, and so on are considered violations of the ethical conduct of research. *JPAH* reserves the right to investigate and impart punishment for any such violation. All allegations of potential misconduct will be investigated by the *JPAH* editorial team, Human Kinetics, Inc., and possibly external experts on a case-by-case basis and final decisions will be agreed upon by the Editors in consultation with the *JPAH* Editorial Board and guided by the COPE, ICMJE, and CSE standards.

Submit a Manuscript

Articles are to be submitted electronically via ScholarOne (see submission button at the top of this page). First-time authors will create an account by following the directions on the ScholarOne page. Authors will be asked to submit a "blinded" version of their article and a separate cover sheet with names, institutional affiliations, and contact information.

Please visit ScholarOne to download *JPAH*'s copyright form, located under the "Instructions & Forms" link in the upper right corner. You do not need an account to access this information.

Artigo 2.



Author Guidelines

Prior to submission, please carefully read and follow the submission guidelines detailed below. Authors must submit their manuscripts through the journal's ScholarOne online submission system. To submit, click the button below:

Authorship Guidelines

The Journals Division at Human Kinetics adheres to the criteria for authorship as outlined by the International Committee of Medical Journal Editors*:

Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content. Authorship credit should be based only on substantial contributions to:

a. Conception and design, or analysis and interpretation of data; and

b. Drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and

c. Final approval of the version to be published.

Conditions a, b, and c must all be met. Individuals who do not meet the above criteria may be listed in the acknowledgments section of the manuscript.

*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *New England Journal of Medicine,* 1991, 324, 424–428.

Open Access

Human Kinetics is pleased to allow our authors the option of having their articles published Open Access within*JAPA.* In order for an article to be published Open Access, authors must complete and return the Request for Open Access form and provide payment for this option. To request Open Access, click here.

Manuscript Guidelines

The *Journal of Aging and Physical Activity* (*JAPA*) consists of three peer-reviewed sections: Original Research, Scholarly Reviews, and Professional Applications. The Original Research section contains scientific studies and investigations, systematic clinical observations, and controlled case studies. The Scholarly Reviews section publishes reviews that synthesize research and practice on important issues in the study of physical activity and aging. Articles based on experience in working with older populations and the available scientific evidence that focus on program development, program activities, and application of exercise principles

are appropriate for the Professional Applications section. *JAPA* also includes an editorial section for exchange of viewpoints on key issues affecting physical activity and older adults.

Format

In preparing manuscripts for publication in *JAPA,* authors should adhere to the guidelines in the *Publication Manual of the American Psychological Association* (6th edition, 2010) unless otherwise noted in these submission guidelines. Copies of the APA Publication Manual can be found in most university libraries or purchased online through the APA website. Please note that the APA guidelines (p. 15) particularly require that authors acknowledge the existence of similar publications so that the Editor can "make an informed judgment as to whether the submitted manuscript includes sufficient new information to warrant consideration." If similar publications exist, please address this in your cover letter and provide a brief explanation of how the submitted manuscript adds to the literature. Manuscripts that do not conform to APA guidelines and to the guidelines described here may be rejected without review.

Please upload a Title Page as a separate document. This page should include the manuscript title, names of authors and institutional affiliation(s), suggested running head, and full mailing address, e-mail address, and telephone and fax numbers of the corresponding author. The manuscript itself should not contain any author-identifying information and should be uploaded as the Main Document. Within the Main Document, the first page of the manuscript should contain only the title of the article. Page 2 should contain the abstract, with the text of the manuscript beginning on page 3. All manuscripts must include an abstract of 100–150 words. Beneath the abstract, please also include 3–5 keywords not included in the title. The manuscript must be double-spaced, including the abstract, references, and any block quotes. Include line numbers that restart on each page of the manuscript (through Page Setup in Microsoft Word). Every effort should be made to see that the manuscript itself contains no clue to the author's identity. Please also include, when relevant, a statement regarding compliance with regulations for the use of human subjects.

Randomized Controlled Trials. Manuscripts reporting randomized controlled trials are required to follow the CONSORT guidelines, which can be found at http://www.consort-statement.org/.

Artwork and Table Instructions

All art must be professionally prepared, with clean, crisp lines; freehand or typewritten lettering will not be accepted. If photos are used, they should be black and white, sharply focused, and show good contrast. Each figure and photo must be properly identified. In graphs, use black and white or gray shading only, no color. Keep labels proportionate with the size of the figures on the journal page, which is 6.5 in. wide. Digital images should be 300 dpi at full size for photos and 600 dpi for line art. Format tables in the table function of your word processing program rather than aligning columns in text with tabs and spaces or using text boxes. When creating tables, the size and complexity should be determined with consideration for its legibility and ability to fit the printed page.

Authors wishing to reproduce previously published material should obtain prior written permission to reprint from the copyright holder(s) of the original manuscript. Any fees associated with reprinting material are the responsiblity of the author(s). Any permission document should be included as a supplementary file with the manuscript submission.

Review

Manuscripts are read by the Editor and/or an Associate Editor and, when possible, by at least one member of the Editorial Board and one or two additional reviewers. The review process is expected to take 9–12 weeks. There are no page charges to contributors. Manuscripts are evaluated through blind review.

All submissions should show evidence of good scholarship, judged by the explanation and rationale for the study, topical relevance and interest to the readership, the design and conduct of the project, and the presentation and discussion of results. Manuscripts that are judged as failing to meet these initial criteria may be rejected by the Editor without further review.

Before Submitting

Manuscripts must not be submitted to another journal at the same time. Authors are advised to check very carefully the typing of the final copy, particularly the accuracy of references, and to retain a duplicate copy to guard against loss.

Authors of manuscripts accepted for publication must transfer copyright to Human Kinetics, Inc. This transfer of copyright form will be provided to authors upon submission.