

GASTO CALÓRICO DOS DIFERENTES DOMÍNIOS DE ATIVIDADE FÍSICA COMO PREDITOR DA AUSÊNCIA DE DIABETES EM ADULTOS



CALORIC EXPENDITURE OF DIFFERENT DOMAINS OF PHYSICAL ACTIVITY
AS PREDICTORS OF THE ABSENCE OF DIABETES IN ADULTS

Luiz Alberto Bastos de Almeida¹
Francisco José Gondim Pitanga²
Marcela Mota Freitas³
Cristiano Penas Seara Pitanga⁴
Estélio Henrique Martin Dantas⁵
Carmem Cristina Beck⁶

1. UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana, Laboratório de Biociência da Motricidade Humana – LABIMH – UCB – Rio de Janeiro, RJ.
2. Faculdade de Educação da UFBA – Universidade Federal da Bahia – Salvador, BA.
3. UNIME – União Metropolitana de Ensino – Lauro de Freitas, BA.
4. UNIME – União Metropolitana de Ensino – Lauro de Freitas, BA.
5. Universidade Castelo Branco – Laboratório de Biociência da Motricidade Humana – LABIMH – Rio de Janeiro, RJ.
6. Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, SC.

Correspondência:

Departamento de Saúde
Universidade Estadual de Feira de Santana
Av. Transnordestina, S/N – Novo Horizonte – 44036-900 – Feira de Santana, BA
E-mail: lulalong1000@yahoo.com.br

RESUMO

Introdução: A atividade física apresenta efeito protetor contra doenças crônicas e fatores de risco cardiovascular; no entanto, o gasto calórico necessário para promover a prevenção do diabetes permanece especulativo. **Objetivo:** Analisar o gasto calórico dos diferentes domínios da atividade física (trabalho, deslocamento, atividade doméstica, tempo livre e atividade física total) como preditores da ausência de diabetes em adultos de ambos os sexos. **Métodos:** Estudo transversal realizado na cidade de Lauro de Freitas, Bahia, Brasil (2007-2008) com amostra constituída por 522 indivíduos maiores de 18 anos, sendo 302 do sexo feminino e 220 do sexo masculino. Foram construídas curvas Receiver Operating Characteristic (ROC) e comparadas as áreas sob as mesmas, além de verificar-se a sensibilidade e especificidade para identificar os melhores pontos de corte entre os diferentes domínios da atividade física e a ausência de diabetes. Foi utilizado o intervalo de confiança a 95%. **Resultados:** Entre os diferentes domínios de atividade física analisados encontrou-se significância estatística nas áreas sob a curva ROC para o tempo livre, deslocamento e para atividade física total. Observou-se também que o gasto calórico na atividade física total de 830kcal/semana quando analisados apenas os homens, e 1,774kcal/semana quando analisados homens e mulheres conjuntamente, foram os melhores pontos de corte para prever a ausência de diabetes. **Conclusão:** A prática da atividade física deve ser sugerida em níveis adequados para indivíduos de ambos os sexos visando contribuir para a prevenção do diabetes.

Palavras-chave: atividade motora, valor preditivo, curva ROC, adulto.

ABSTRACT

Background: Physical activity had a protective effect against chronic diseases and cardiovascular risk factors; however, the caloric expenditure necessary to promote diabetes prevention remains speculative. **Objective:** To analyze the caloric expenditure of different domains of physical activity (work, commuting, household, leisure time and total physical activity) as predictors of the absence of diabetes in adults of both sexes. **Methods:** This was a cross-sectional study in the town of Lauro de Freitas, Bahia, Brazil (2007 – 2008) with a sample of 522 individuals over 18 years of age; 302 female and 220 male. Receiver Operating Characteristic Curves (ROC) were constructed and the areas below them were compared. Additionally, the sensitivity and specificity to identify the best cutoff points among the different domains of physical activity and the absence of diabetes were verified. Confidence interval at 95% was used. **Results:** Among the different domains of physical activity analysed, statistical significance was only found in the areas under the ROC curve for leisure time, commuting and total physical activity. Additionally, it was observed that the caloric expenditure in total physical activity ranging from 830 kcal/week and 1.774 kcal/week were the best cutoff points for predicting the absence of diabetes. **Conclusion:** Physical activity should be suggested at appropriate levels for individuals of both sexes to contribute to diabetes prevention.

Keywords: motor activity, health care, predictive value, ROC curve, adult.

INTRODUÇÃO

A atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulte em gasto energético acima dos níveis de repouso¹, podendo ser dividida pelos domínios das atividades de trabalho, deslocamento, atividade doméstica e tempo livre.

Diversos estudos²⁻⁶ vêm demonstrando que a atividade física apresenta efeito protetor contra doenças crônicas e fatores de risco car-

diovascular, incluindo diabetes, obesidade, hipertensão, dislipidemias, marcadores inflamatórios.

A inatividade física, o envelhecimento da população e a alta prevalência da obesidade são alguns fatores que estão levando o *diabetes mellitus* (DM) ao patamar de epidemia, pois, segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes⁷, em 1985 estimou-se que existissem 30 milhões de adultos com DM no mundo; este número cresceu para 135 milhões em 1995, atingindo 173 milhões em 2002, com projeção de chegar a 300

milhões no ano 2030. Aproximadamente dois terços dessa população habitam países em desenvolvimento onde a epidemia manifesta-se com maior intensidade, passando a ocorrer também em jovens⁸.

Para os portadores de DM a atividade física é parte fundamental do tratamento, assim como é o uso de medicamentos e a dieta alimentar⁹. A atividade física de tempo livre ajuda a diminuir e/ou manter o peso corporal, a reduzir a necessidade de antidiabéticos orais, a diminuir a resistência à insulina e contribui para melhora do controle glicêmico, o que, por sua vez, reduz o risco das complicações associadas ao diabetes¹⁰. Além disso, foi demonstrado recentemente que os diversos domínios da atividade física podem ser considerados bons preditores de ausência de diabetes em indivíduos adultos¹¹.

Apesar de todas essas evidências, o gasto calórico necessário e o domínio da atividade física que proporcionaria o maior impacto para a prevenção do diabetes permanece especulativo, o que amplia a relevância de estudos que busquem responder estas questões. Um maior conhecimento sobre a atividade física e seus benefícios traz importantes contribuições para a saúde pública, porque podem servir de base para o gerenciamento de políticas públicas que promovam o incentivo à prática de atividades físicas em subgrupos populacionais mais afetados por um estilo de vida fisicamente inativo.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar o gasto calórico com a atividade física total e em seus diferentes domínios (trabalho, deslocamento, atividade doméstica, tempo livre) como preditores da ausência de diabetes em adultos de ambos os sexos.

METODOLOGIA

Trata-se de estudo de corte transversal realizado no município baiano de Lauro de Freitas situado no nordeste do Estado da Bahia, parte da Região Metropolitana de Salvador, com extensão territorial de 59 quilômetros quadrados. O município de Lauro de Freitas possui IDH de 0,771, PIB *per capita* de R\$ 12.046,00 e população estimada de 138.240¹².

Amostra

O cálculo da amostra foi baseado em Kisch¹³, levando-se em consideração os seguintes parâmetros: tamanho da população de 138.240 habitantes, prevalência de indivíduos ativos de 50% tendo como base estudo realizado no Estado de São Paulo, Brasil¹⁴, bem como da maior prevalência entre as variáveis analisadas no estudo, nível de confiança de 95% de precisão, erro de cinco pontos percentuais. A amostra foi calculada em 500 indivíduos com acréscimo de 20%, totalizando 600 adultos com idade igual ou maior a 18 anos.

O acréscimo de 100 indivíduos na amostra mínima calculada previu a exclusão das residências desabitadas, moradores ausentes, moradores ineligíveis, pessoas acamadas por motivo de doença, pessoas que se recusaram a responder o questionário.

A amostra foi probabilística, em múltiplos estágios e por conglomerados de classes sociais informados pela Secretaria de Ação Social da Prefeitura da cidade de Lauro de Freitas a partir do poder aquisitivo dos moradores dos bairros. Considerou-se como classe A (alta e média alta), classe B (média), classe C (média e baixa) e classe D (baixa e pobreza).

Inicialmente o mapa da cidade foi dividido em microrregiões de acordo com a classe social predominante. Em seguida foram sorteadas 25 ruas da cidade de Lauro de Freitas pertencentes aos quatro níveis sociais (classes A, B, C e D). A divisão das ruas foi proporcional ao nível socioeconômico e obedeceu ao seguinte quantitativo: seis ruas em cada um dos conglomerados A, B e C e sete ruas na classe D. Em cada rua, 13 domicílios foram sorteados por amostra sistemática. O intervalo entre as casas variou de acordo com a quantidade de domicílios en-

contrados em cada rua. Em cada residência visitada foram sorteados dois indivíduos adultos (um homem e uma mulher), respeitando a proporcionalidade da distribuição dos sexos na população.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade Adventista de Fisioterapia (FAFIS) localizada na cidade de Cachoeira, Bahia, Brasil, conforme parecer nº. 0033/2007. Todos os participantes da pesquisa assinaram Termo de Participação Livre e Esclarecida e foram entrevistados em domicílio.

Coleta de dados

A coleta de dados aconteceu de março de 2007 a abril de 2008. Cinco avaliadores foram devidamente preparados e treinados para todas as etapas do trabalho. O índice de confiabilidade interavaliadores foi testado para aplicação do IPAQ por meio do coeficiente *Kappa*, o qual apresentou bom índice de concordância (0,61)¹⁵. O erro técnico de medidas para o peso e a estatura foi considerado baixo (1,2%)¹⁶.

Os dados demográficos e as variáveis relacionadas à saúde foram coletados por meio de questionário. Para obtenção dos dados antropométricos utilizou-se os seguintes protocolos: a estatura foi mensurada com uma trena antropométrica em aço Sanny (Brasil), com os indivíduos descalços, em posição ereta, com pés e calcanhares unidos e encostados na parede, braços estendidos ao longo do corpo, respiração normal seguindo o plano de Frankfurt¹⁷.

A massa corporal foi mensurada duas vezes utilizando-se balanças da marca Plenna com precisão de 100 gramas, todas aferidas previamente pelo Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro). Ao entrevistado era solicitado que subisse na balança com os pés descalços, com o mínimo de roupa possível¹⁷.

Para a medida de atividade física foi utilizado o IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*) versão longa, constituído de questões acerca da frequência e duração das atividades físicas realizadas nos quatro domínios (trabalho, deslocamento, atividade doméstica e tempo livre)¹⁸.

Para o cálculo do gasto energético foi multiplicado o valor do dispêndio de energia de acordo com a atividade realizada, considerando-se a frequência semanal e a duração das mesmas (tempo médio em minutos/semana).

Para converter os dados obtidos por meio do IPAQ em METs utilizou-se a proposta de Heymsfield¹⁹, considerando-se os seguintes valores para cada domínio:

- Trabalho – caminhada = 3,3 METs; atividades moderadas = 4,0 METs; atividades vigorosas = 8,0 METs;
- Transporte – caminhada = 3,3 METs, bicicleta = 6,0 METs;
- Atividade doméstica – moderada (jardim ou quintal) = 4,0 METs, moderada (dentro de casa) = 3,0 METs, vigorosa (jardim ou quintal) = 5,5 METs;
- Tempo livre – caminhada = 3,3 METs, moderada = 4,0 METs, vigorosa = 8,0 METs.

Multiplicando-se o valor do MET da atividade realizada pela frequência semanal e duração da mesma foi encontrado o gasto calórico em MET minuto/semana. Para transformar em quilocalorias (kcal) multiplicou-se o valor obtido pelo peso e dividiu-se por 60 minutos. Assim, encontramos o valor do gasto calórico na atividade em METs e também em kcal durante a semana¹⁹.

A presença ou ausência de diabetes foi autorreferida considerando-se o diagnóstico médico prévio conforme questão utilizada pelo sistema VIGITEL (Ministério da Saúde, 2007)²⁰: "Algum médico já lhe informou que o(a) Sr(a). tem diabetes?" Caso o indivíduo não soubesse informar era realizada uma apreciação da medicação prescrita pelo médico e verificada a presença de antidiabéticos orais entre os medicamentos.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O poder preditivo e os pontos de corte dos diferentes domínios da atividade física para ausência de diabetes foram identificados por meio das curvas *Receiver Operating Characteristic* (ROC), frequentemente utilizadas para determinação de pontos de corte em testes diagnósticos ou de triagem²¹.

Inicialmente foi identificada a área total sob a curva ROC entre a atividade física total, seus diferentes domínios (trabalho, deslocamento, atividade doméstica e tempo livre) e a ausência de diabetes. Quanto maior a área sob a curva ROC, maior o poder discriminatório dos diferentes domínios de atividade física para ausência de diabetes. Utilizou-se intervalo de confiança (IC) a 95%. O cálculo do IC a 95% determina se a capacidade preditiva do gasto calórico não é devida ao acaso, não devendo o seu limite inferior ser menor do que 0,50²².

Na sequência foram encontrados pontos de corte em kcal/semana das variáveis preditoras de ausência de diabetes, com suas respectivas sensibilidade e especificidade. Os pontos de corte foram identificados segundo o mais adequado equilíbrio entre a sensibilidade e a especificidade das variáveis da atividade física como discriminadoras da ausência de diabetes. Para identificar a homogeneidade da amostra entre sexos aplicamos o teste *t* de Student para variáveis contínuas e o teste do Qui-quadrado " χ^2 " para variáveis categoriais, com significância para $p < 0,05$. Os dados foram analisados através do programa estatístico STATA, versão 7.0.

RESULTADOS

A amostra ficou composta por 522 pessoas, 220 do sexo masculino e 302 do sexo feminino. As características da mesma estão demonstradas na tabela 1. Observa-se que os homens são mais pesados e mais altos do que as mulheres. Quanto à idade, não existem diferenças entre o sexo masculino e o feminino.

Com relação aos domínios da atividade física, os homens são mais ativos no trabalho, no deslocamento e no tempo livre, enquanto que as mulheres são mais ativas nas atividades domésticas. Na atividade física total não existem diferenças entre homens e mulheres no gasto energético durante a semana. Observa-se também que não existem diferenças entre os sexos quanto à presença ou ausência de diabetes.

Na tabela 2 podemos observar as áreas sob as curvas ROC, com seus respectivos intervalos de confiança, dos diferentes domínios de atividades físicas como preditores da ausência de diabetes. Foram construídas curvas ROC analisando homens e mulheres conjuntamente, apenas para o sexo masculino e apenas para o sexo feminino. As maiores áreas sob as curvas são observadas quando homens e mulheres são analisados conjuntamente (atividade de tempo livre e atividade física total) ou quando os homens são analisados em separado, nos domínios do deslocamento, da atividade física de tempo livre e da atividade física total (figuras 1 e 2). Na análise feita para o sexo feminino, nenhum dos domínios da atividade física apresentaram áreas sob a curva ROC com significância para serem considerados preditores da ausência de diabetes.

Os pontos de corte foram gerados considerando a significância das áreas sob as curvas ROC e os valores de sensibilidade e especificidade encontrados. Assim, apenas foi possível determinar os pontos de corte de gasto calórico semanal (kcal/semana) para prever a ausência de diabetes para a atividade física total: considerando conjuntamente ambos os sexos (ponto de corte = 1.774kcal/semana; sensibilidade = 64,9%; e especificidade = 60%) e para o sexo masculino (ponto de corte = 830kcal/semana; sensibilidade = 80,9% e especificidade = 60%).

Tabela 1. Média, desvio padrão, valores mínimos, máximos e percentuais das variáveis analisadas no estudo.

	Homens (n = 220)	Mulheres (n = 302)	p-valor
Idade (anos)	40,2 ± 15,3 (18-85)	40,4 ± 14,7 (20-86)	0,88
Massa corporal (kg)	75 ± 14,07 (41-126)	68 ± 14,40 (43,3-129)	0,00
Estatura (M)	1,70 ± 0,081 (1,41-1,92)	1,58 ± 0,073 (1,36-1,82)	0,00
Atividade física trabalho (kcal/sem)	1.961,3 ± 4.424,3 (0-34-330,8)	699,6 ± 2.483,2 (0-25-909,3)	0,00
Atividade física no deslocamento (kcal/sem)	789,4 ± 1.267,9 (0-7-691,9)	557,7 ± 1.201,0 (0-13-749,1)	0,03
Atividade física doméstica (kcal/sem)	1.279,8 ± 2.989,9 (0-29-635,2)	2.552,8 ± 3.263,0 (0-25-277,9)	0,00
Atividade física no tempo livre (kcal/sem)	737,9 ± 1.261,7 (0-7-900,8)	389,0 ± 913,8 (0-6-700,0)	0,00
Atividade física total (kcal/sem)	4.782,5 ± 5.669,2 (0-36-071,3)	4.199,2 ± 4.707,5 (0-35-334,1)	0,20
Diabetes (%)			
Presença	4,55	3,31	
Ausência	95,45	96,69	0,31

Valores contínuos foram comparados por meio do teste *t* de Student para amostras independentes e valores percentuais através do teste do Qui-quadrado.

Tabela 2. Áreas sob a curva ROC e IC95% entre o gasto calórico da atividade física total e dos seus diferentes domínios como preditores da ausência de diabetes em adultos.

Domínios da atividade física	Área	IC (95%)	P
Ambos os Sexos			
Trabalho	0,58	0,48-0,67	
Deslocamento	0,58	0,47-0,70	
Doméstica	0,57	0,45-0,69	
Tempo livre	0,60	0,50-0,69*	
Total	0,66	0,53-0,78*	0,19†
Masculino			
Trabalho	0,60	0,43-0,77	
Deslocamento	0,62	0,50-0,75*	
Doméstica	0,55	0,40-0,70	
Tempo livre	0,68	0,57-0,79*	
Total	0,69	0,51-0,86*	0,15†
Feminino			
Trabalho	0,58	0,47-0,68	
Deslocamento	0,55	0,32-0,75	
Doméstica	0,55	0,38-0,71	
Tempo livre	0,53	0,38-0,69	
Total	0,62	0,44-0,79	0,05†

ROC = receiver operating characteristic; IC95% = intervalo de confiança a 95%.

*Área sob a curva ROC apresentando poder discriminatório para ausência de diabetes (Li-IC \geq 0,50).

† Teste do Qui-quadrado.

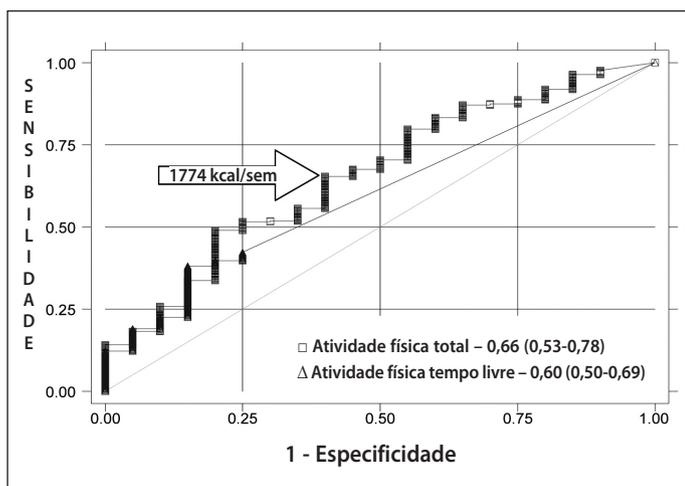


Figura 1. Áreas sob a curva ROC comparando o gasto calórico da atividade física total com seu respectivo ponto de corte, e a atividade física no tempo livre como preditores da ausência de diabetes em homens e mulheres analisados conjuntamente.

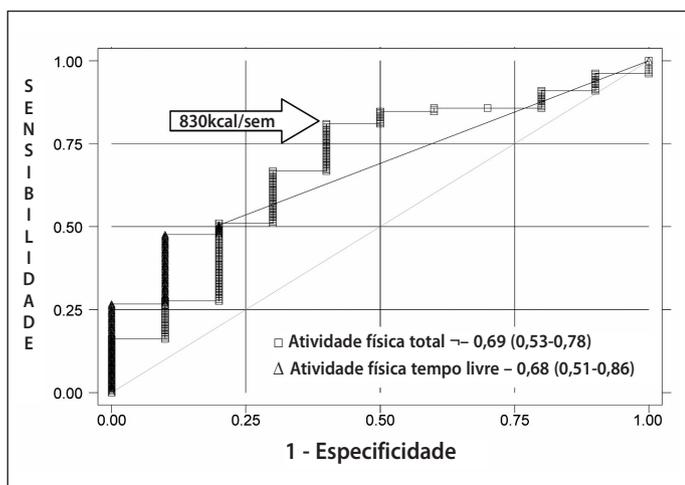


Figura 2. Áreas sob a curva ROC comparando o gasto calórico da atividade física total com seu respectivo ponto de corte, e a atividade física no tempo livre como preditores da ausência de diabetes em indivíduos do sexo masculino.

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstra o poder preditivo da atividade física total e dos seus diferentes domínios (trabalho, deslocamento, atividade doméstica e tempo livre) para a ausência de diabetes. Além disso, identifica os pontos de corte de atividade física em quilocalorias gastas por semana, considerando as atividades físicas totais (somatório do gasto calórico semanal nos quatro domínios) em ambos os sexos e separadamente para o sexo masculino para discriminar a ausência de diabetes.

Uma possível limitação deste estudo foi a determinação do diabetes por método autorreferido, o qual pode ter provocado subestimação na prevalência desta variável, considerando que muitas pessoas podem desconhecer sua condição de diabético. Além disso, o fato de não ter havido estratificação dos grupos etários pode ter sido também uma limitação, considerando que para diferentes grupos etários a necessidade de gasto calórico semanal para proteção contra o diabetes pode variar. Outra limitação pode ser atribuída à dificuldade na coleta de dados nos bairros de classes C e D por questões de focos de violência, o que gerou um menor percentual de pessoas amostradas nestes níveis socioeconômicos. Além disso, a determinação do gasto energético por método indireto, apesar de ser bastante utilizada em estudos epidemiológicos, pode constituir-se outra limitação do presente estudo.

Estudos têm demonstrado que a atividade física pode proporcionar benefícios na prevenção e no tratamento do diabetes^{23,24}, porém poucos trabalhos tentaram identificar o poder preditivo da atividade física, principalmente analisando os seus diversos domínios expressos em gasto calórico semanal, como discriminador da ausência de diabetes.

Em recente publicação²⁵ foi analisada a associação entre atividade física no tempo livre, atividade física no trabalho e diabetes entre 1.651 índios americanos. Os resultados indicaram que aqueles que participaram de qualquer nível de atividade física apresentaram menor risco de diabetes quando comparados com aqueles que não praticavam atividades físicas.

No presente estudo observou-se que apenas as atividades físicas de tempo livre, deslocamento e as atividades físicas totais (considerando os quatro domínios) foram preditoras da ausência de diabetes. Os domínios das atividades físicas domésticas e trabalho não foram discriminadores isolados para ausência de diabetes. Com relação ao deslocamento e de acordo com os nossos resultados, em estudo conduzido com 11.073 homens japoneses²⁶ verificou-se que a caminhada para o trabalho com duração maior do que 21 minutos por dia reduzia o risco de diabetes.

Em outra publicação²⁷, realizada após acompanhamento de 3.316 finlandeses de ambos os sexos, portadores de diabetes tipo 2, observou-se que a atividade física moderada ou vigorosa reduziu a mortalidade cardiovascular em diabéticos. Observou-se também que não apenas a atividade física no tempo livre, mas as atividades físicas no trabalho e no deslocamento são importantes componentes do estilo de vida ativo em indivíduos diabéticos.

Ainda na Finlândia²⁸, foram seguidos, durante 12 anos, 6.898 homens e 7.392 mulheres com objetivo de identificar qual dos domínios da atividade física proporcionaria redução do risco de diabetes. Como resultado, observou-se que moderada ou vigorosa atividade física no trabalho, no deslocamento ou no tempo livre reduzia de maneira significativa o risco de diabetes na população.

É importante ressaltar que este estudo demonstrou evidências de que o gasto calórico semanal, resultante da atividade física total (considerando conjuntamente os quatro domínios) é preditor da ausência de diabetes, sugerindo que o somatório das atividades físicas realizadas no trabalho, no deslocamento, no ambiente doméstico e no tempo livre são importantes para a prevenção do diabetes. É importante também enfatizar que áreas sob a curva ROC variando de 0,55 a 0,69 para a atividade física habitual discriminar a diabetes são extremamente elevadas. Deve ser considerado que a atividade física sozinha foi capaz de discriminar a diabetes, apesar do caráter multifatorial da mesma.

Na presente pesquisa, optou-se por identificar os pontos de corte do gasto calórico semanal da atividade física total para a ausência de diabetes. Considerando ambos os sexos (homens e mulheres), o ponto de corte da atividade física total foi de 1.774kcal/semana, e, considerando-se apenas os homens, o ponto de corte para o gasto calórico foi aproximadamente a metade (830kcal/semana). O menor ponto de corte encontrado em homens analisados isoladamente provavelmente deve-se à menor prevalência do sedentarismo nos mesmos, bem como ao número de homens amostrados ter sido menor do que o das mulheres. Além do que, é possível que os homens necessitem de menos gasto calórico para a prevenção de desfechos metabólicos e cardiovasculares. Na literatura consultada não foram localizados estudos que identificassem pontos de corte de atividade física em gasto calórico semanal como preditores da ausência de diabetes. Assim, optou-se por apresentar alguns resultados de estudos que identificaram gasto energético para atividades físicas para proteção de doença arterial coronariana e mortalidade por todas as causas.

Em trabalho²⁹ que acompanhou 7.337 homens com idade média de 66 anos, foi observado que aqueles que relataram a percepção de esforço como relativamente forte foram os que obtiveram maior proteção contra doença arterial coronariana, independentemente de o gasto calórico ser maior ou menor que 1.000kcal/semana.

Estudo de revisão³⁰, a partir de 36 publicações de diversos autores sugeriu que o ponto de corte de 1.000kcal/semana em atividade física poderia reduzir a mortalidade por todas as causas em mulheres e que esses valores poderiam ser utilizados também para homens.

Os resultados encontrados neste estudo sugerem que a atividade física no tempo livre, no deslocamento e a atividade física total (somatório das atividades nos quatro domínios) são preditoras da ausência de diabetes. Com relação à quantidade de atividade física necessária

(considerando-se os quatro domínios), sugere-se que um gasto calórico de 830kcal/semana para homens e 1.774kcal/semana para homens e mulheres analisados conjuntamente seria necessário para que a proteção possa ocorrer.

Recomenda-se a realização de novos estudos, com populações diferentes, que examinem a intensidade e a duração da atividade física em minutos por semana, bem como o gasto calórico necessário para a obtenção de proteção para o diabetes e de outros agravos metabólicos e cardiovasculares.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise and physical fitness. *Public Health Reports* 1985;100:126-31.
2. Hu FB, Leitzmann MF, Stampfer MJ, Graham AC, Willett WC, Rimm EB. Physical activity and television watching in relation to risk for type 2 diabetes mellitus in men. *Arch Intern Med* 2001;161:1542-8.
3. Ellison RC, Zhang Y, Qureshi MM, et al, Knox S, Arnett DK. Lifestyle determinants of high-density lipoprotein cholesterol: the National Heart, Lung, and Blood Institute Family Heart Study. *Am Heart J* 2004;147:529-35.
4. Pitanga FJG. Atividade física e lipoproteínas plasmáticas em adultos de ambos os sexos. *Rev Bras Ci e Mov* 2001;9:25-31.
5. Kohl H.M. Physical activity and cardiovascular disease: evidence for a dose response. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:472-83.
6. Pitanga FJG, Lessa I. Associação entre Atividade Física no Tempo Livre e Proteína C-reativa em adultos na cidade de Salvador-Brasil. *Arq Bras Cardiol* 2009;92:302-6.
7. Sociedade Brasileira de Diabetes. Consenso Brasileiro de Diabetes: Diagnóstico e classificação do diabetes melito e tratamento do diabetes melito do tipo 2. Rio de Janeiro: Diagraphic Editora, 2003.
8. Wild S, Roglic G, Glee A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes. Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004;27:1047-53.
9. Costa RS, Werneck GI, Lopes CS, Faerstein E. Associação entre fatores sócio-demográficos e prática de atividade física de lazer no estudo Pró-Saúde. *Cad Saúde Pública* 2003;19:1095-105.
10. Ford ES, Herman WH. Leisure time physical activity patterns in the U.S. diabetic population. *Diabetes Care* 1995;18:27-33.
11. Pitanga FJG, Almeida LAB, Freitas MM, Pitanga CPS, Beck CC. Padrões de atividade física em diferentes domínios e ausência de diabetes em adultos. *Motri* 2010;6:5-17.
12. DATASUS. Departamento de Informática do SUS. Informações em Saúde, demográficas e socioeconômicas: população residente Estimativas para o TCU - Bahia 2005. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/poptBA.def> [Acessado em 19 de março de 2010]
13. Kish L. Survey sampling. New York: John Wiley and Sons. 1965.
14. Matsudo SM, Matsudo VR, Araújo T, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Nível de atividade física da população do estado de São Paulo: Análise de acordo com o gênero, idade e nível sócio-econômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Rev Bras Ci e Mov* 2002;10:41-50.
15. Pereira M. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro; 1995.
16. Gore C, Norton K, Olds T, Whittin-Gham N, Birchall K, Clough M, et al. Erros de medição em antropometria. In: Norton K, Olds T (eds.), *Antropométrica*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 375-91.
17. Pitanga FJG. Teste, medidas e avaliação em educação física. 4ª ed. São Paulo: Editora Phorte; 2006.
18. Matsudo S, Timóteo A, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira C, et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde* 2001;6:5-18.
19. Heymsfield SJ, Lohman T, Wang, Z. Going, S. Human Body Composition. Ed. Champaign, Human Kinetics; 2005.
20. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. (VIGITEL). SDVE Saúde: Brasília (DF) 2007.
21. Erdreich LS, Lee ET. Use of relative operating characteristics analysis in epidemiology: a method for dealing with subjective judgment. *Am J Epidemiol* 1981;114:649-62.
22. Schisterman EF, Faraggi D, Reiser B, Trevisan M. Statistical inference for the area under the receiver operating characteristic curve in the presence of random measurement error. *Am J Epidemiol* 2001;154:174-9.
23. Sigal R, Kenny G, Wasserman D, Castaneda-Sceppa C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2004;27:2518-39.
24. Hayes C, Kriska A. Role of Physical Activity in Diabetes Management and Prevention. *J Am Diet Assoc* 2008;108:519-23.
25. Fretts AM, Howard BV, Kriska AM, Smith NL, Lumley T, Lee ET, et al. Physical Activity and Incident Diabetes in American Indians: The Strong Heart Study. *Am J Epidemiol* 2009;170:632-9.
26. Sato KK, Hayashi T, Kambe H, Nakamura Y, Harita N, Endo G, et al. Walking to Work Is an Independent Predictor of Incidence of Type 2 Diabetes in Japanese Men. *Diabetes Care* 2007;30:2296-8.
27. Hu G, Eriksson J, Barengo NC, Lakka TA, Valle TT, Nissinen A, et al. Occupational, Commuting, and Leisure-Time Physical Activity in Relation to Total and Cardiovascular Mortality Among Finnish Subjects With Type 2 Diabetes. *Circulation* 2004;110:666-73.
28. Hu G, Qiao Q, Silventoinen K, Eriksson JG, Jousilahti P, Lindstrom J, et al. Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to risk for Type 2 diabetes in middle-aged Finnish men and women. *Diabetologia* 2003;46:322-9.
29. Lee IM, Sesso HD, Oguma Y, Paffenbarger Jr RS. Relative Intensity of Physical Activity and Risk of Coronary Heart Disease. *Circulation* 2003;107:1110-6.
30. Oguma Y, Sesso HD, Paffenbarger Jr RS, Lee IM. Physical activity and all cause mortality in women: a review of the evidence. *Br J Sports Med* 2002;36:162-72.