

AVALIAÇÕES OBJETIVAS DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA

Data de aceite: 06/06/2023

KARINA SANTOS GUEDES DE SÁ

FELIPE SANTOS

ANSELMO DE ATHAYDE COSTA E SILVA

Introdução

Ao longo do processo de urbanização, ocorreram avanços científicos e tecnológicos com o intuito de tornar mais confortáveis as atividades que anteriormente poderiam demandar muito tempo. Porém, o aumento da facilidade e conforto induzem efeitos negativos: as pessoas se tornaram sedentárias (MANFERDELLI; LA TORRE; CODELLA, 2019). O baixo nível de atividade física representa um fator de risco para a saúde, relacionado a mais de 3 milhões de mortes evitáveis, e é considerado o quarto principal fator de risco para doenças não transmissíveis (HALLAL *et al.*, 2012).

Nesse contexto, o estudo realizado por Hallal *et al.* (2012) sugere que em cada 10 indivíduos com 15 anos ou mais,

aproximadamente 3 não atendem às recomendações de prática de atividade física, o que corresponde a cerca de 1,5 bilhão de pessoas. Nas populações mais jovens, com idades entre 13 e 15 anos, de 5 adolescentes, 4 não atendiam às recomendações vigentes à época (HALLAL *et al.*, 2012). Além disso, a inatividade também está relacionada com baixos escores de autoestima.

Em contrapartida, pesquisas mostram que a prática diária de atividade física (AF) promove adaptações em todos os sistemas do corpo, o que propicia melhora do estado de saúde e melhor qualidade de vida (GARBER *et al.*, 2011). AAF está ligada positivamente ao aumento da expectativa de vida e demonstra ser um fator de proteção contra doenças cardiovasculares e condições ligadas ao estilo de vida como obesidade e diabetes (SKOGSTAD *et al.*, 2016), além de ser um fator de proteção da saúde mental.

Dessa forma, a avaliação acurada dos níveis de AF é importante para o delineamento de parâmetros e tendências,

assim como esclarecer suas associações com desfechos na saúde. Porém, ainda não existe consenso na forma como a AF é mensurada, dada a variabilidade de técnicas disponíveis. Nesse sentido, alguns estudos se utilizam de questões gerais sobre a prática diária de AF, o que depende do recordatório do sujeito avaliado, ou seja, uma avaliação subjetiva. O problema de se utilizar medidas subjetivas é que muitas vezes esses resultados podem estar superestimados ou subestimados. Estudos com proposta de mensurar a AF por meio de métodos objetivos utilizam instrumentos como sensores inerciais de movimento (acelerômetro).

Assim, ao longo deste capítulo vamos apresentar: i) conceito de atividade física e nível de atividade física; ii) métodos para a avaliação da AF; iii) desvantagens dos métodos subjetivos; iv) a aplicabilidade em grupos específicos; v) parâmetros para avaliação e; vi) recomendações internacionais para a prática de AF.

Atividade física e nível de atividade física

É consenso que a prática da atividade física proporciona diversos benefícios para a saúde e bem-estar, sendo estimulada por diversos profissionais de saúde. Contudo, é comum a não diferenciação entre atividade física e exercício físico. A atividade física é definida como todo e qualquer movimento corporal resultante da ação do sistema musculoesquelético, gerando gasto energético (KINIKLI *et al.*, 2018; POLISSENI & RIBEIRO, 2014). Já o exercício físico trata-se de uma atividade física previamente planejada, orientada e proposta para manutenção ou melhora dos componentes da aptidão física associados à saúde: resistência aeróbica, resistência anaeróbica e força muscular, flexibilidade e composição corporal (MATTOS & NEIRA, 2000). Portanto, todo exercício físico é uma atividade física, mas nem sempre a atividade física caracteriza-se como um exercício físico.

O nível de atividade física (NAF) pode ser avaliado em termos de intensidade, frequência, tipo, modo e duração, de forma objetiva ou subjetiva, como relatado anteriormente. As medidas subjetivas são realizadas em sua grande maioria através de relatórios subjetivos de exaustão ou por medidas descritivas das atividades, como o trabalho realizado por Puciato, Borysiuk & Rozpara (2017), no qual avaliaram a correlação entre qualidade de vida e o nível de atividade física em uma população de 1013 pessoas, com idade entre 55 e 64 anos, através do Questionário Internacional de Atividade Física Versão Curta (IPAQ-SF, sigla derivada do inglês) e o questionário de Qualidade de Vida da Organização Mundial de Saúde (WHOQOL-BREF). Como resultado, os autores observaram que os sujeitos que apresentavam um maior nível de atividade física obtiveram melhor pontuação no WHOQOL-BREF. Esses métodos dependem da capacidade do indivíduo de lembrar e estimar corretamente a atividade física, gerando assim alta incerteza de medição, apesar de alguns deles atingirem precisão e exatidão aceitáveis estatisticamente. O modo

como as perguntas são feitas, bem como são compreendidas, e o contexto cultural do indivíduo também afetam o resultado e, assim, limitam a aplicabilidade geral dos métodos subjetivos (WESTERGREN *et al.*, 2017; AVRIDSSON *et al.*, 2019).

Outra forma de avaliar o NAF é através de recursos objetivos, com análise quantitativa de sinais. Mensuração de gasto energético ou movimento (contagem de passos, acelerometria, registro de frequência cardíaca) são exemplos de métodos objetivos de avaliação do NAF. Uma diferença entre esses dois métodos é que a avaliação subjetiva tende a subestimar os classificados como sedentários ou superestimar a atividade física moderada e alta, enquanto os métodos objetivos não. Os modelos objetivos, porém, têm como principal desvantagem o alto custo, tornando sua aplicabilidade pouco viável na rotina clínica.

Principais métodos de avaliação do NAF

O número de trabalhos científicos que utilizam métodos objetivos para avaliar o NAF é crescente, contudo, a utilização de métodos subjetivos ainda é muito presente na literatura. Dentre os principais recursos considerados objetivos utilizados, temos os sensores inerciais e pedômetro. Esses recursos serão debatidos ao longo do capítulo. Os questionários são os principais recursos de análise subjetiva do NAF e serão descritos a seguir.

Questionários

Uma forma de avaliação do NAF se dá através da utilização de questionários. Atualmente, existem 2 mais utilizados nas pesquisas: o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e o Questionário Global de Atividade Física (GPAQ), ambos propostos pela Organização Mundial da Saúde (1998). Essas ferramentas consistem em uma sequência de perguntas que visam a gerar medidas autorreferidas sobre a prática de AF na população em geral, ou seja, geram dados subjetivos. Esses instrumentos visam a capturar intensidade, frequência e duração da AF e tiveram seu desenvolvimento proposto para uso internacional, além de já terem sido validados em diversos contextos (MATSUDO *et al.*, 2001). Entretanto, mesmo tendo sido gerados pela mesma instituição, apresentam algumas distinções: O GPAQ possui 16 questões que capturam a AF geral de cada domínio separadamente (trabalho, transporte, lazer e tempo sedentário) e o IPAQ possui 27 questões que capturam a AF geral de forma não específica, ou seja, independentemente do domínio, utilizando-se da intensidade da atividade como parâmetro (vigorosa, moderada, caminhada).

Sensores inerciais

Dentre os métodos mais utilizados atualmente para mensurar o NAF, estão as unidades *Wearable Inertial Measurement Units* (tradução livre: unidades vestíveis de medição inercial) ou IMU, composto usualmente por acelerômetros e giroscópios, com a possibilidade de inclusão de um magnetômetro para obtenção de sinais de orientação geoespacial, semelhante aos sistemas de GPS. Acelerômetros e giroscópios são sensores triaxiais com a capacidade de mensurar a aceleração linear e a velocidade angular, respectivamente, durante um tempo determinado, possibilitando, assim, a análise da variação do movimento a partir da resultante da variação da aceleração nos eixos X, Y e Z (PICERNO, 2017). A figura 1 é um exemplo da captura dos sinais de um acelerômetro de um smartphone. Podemos observar o comportamento das ondas nos respectivos eixos. Esses sensores coletam informações de frequência, intensidade e duração de atividades nos três eixos (LEARMONTH *et al.*, 2016). Portanto, o sensor inercial parece ser mais sensível do que outros métodos de mensuração como os pedômetros (uniaxial), por exemplo, mesmo em baixos níveis de atividade, e geram medidas objetivas (WARMS *et al.*, 2009).

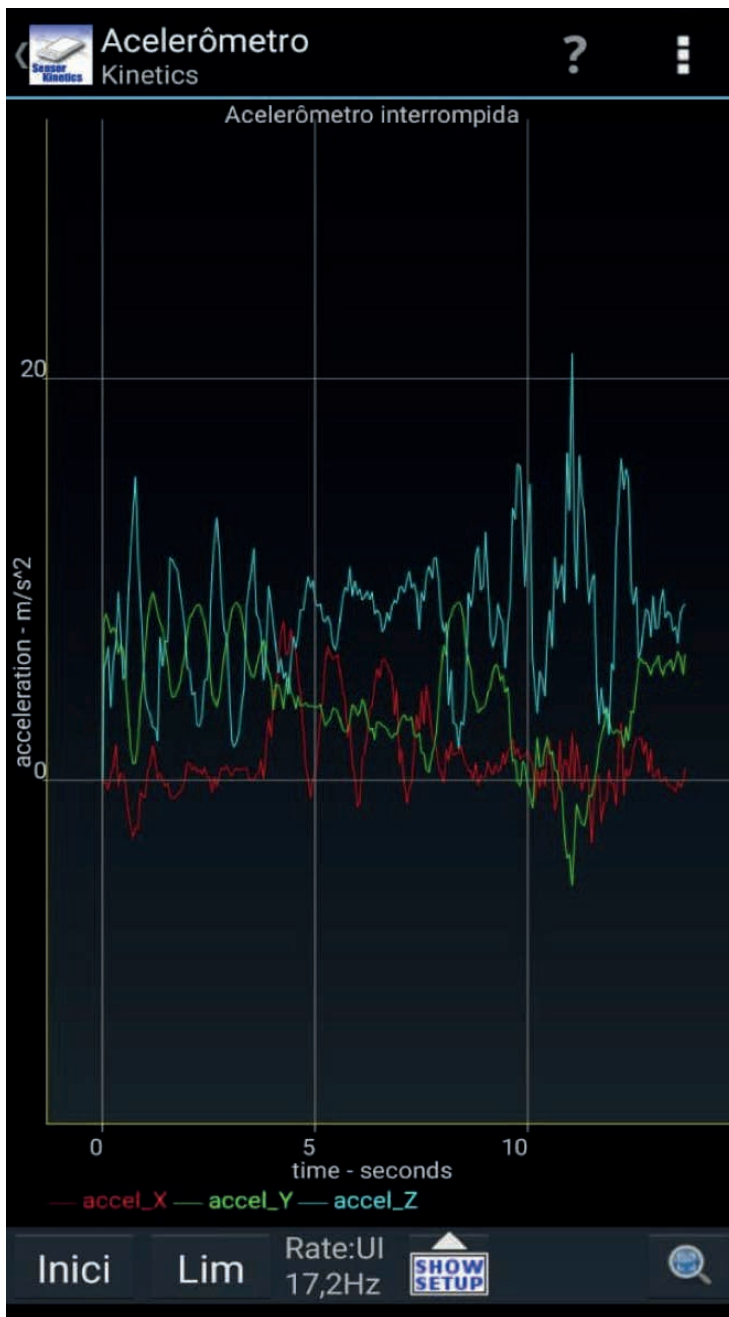


Fig. 1: Sinal do acelerômetro em smartphone através do aplicativo Sensor Kinetics. Fonte: autor.

Um dos primeiros registros de pesquisa para quantificação de movimento humano com acelerômetros é de Cavagna, Saibene e Margaria em 1961, no qual é descrito um acelerômetro desenvolvido pelos autores para análise de movimentos articulares globais.

As dimensões desse aparelho são de 40 x 40 x 15mm com peso de 50g, enquanto as versões atuais como o *GENEAactive* apresentam 36 x 30 x 12mm e peso de 16g (ELISGER *et al.*, 2011).

Os sensores atuais permitem ser fixados em qualquer segmento corporal sem comprometer o movimento que se deseja avaliar, pois além das dimensões e peso reduzidos, usualmente eles são combinados com transmissores *bluetooth*, rede wireless ou cartões SD, para, assim, transmitir os dados obtidos em tempo real ou para armazenamento (PICERNO, 2017). A interpretação dos valores é realizada em softwares de análise estatística. Para aumentar a precisão, é necessário utilizar filtros nos algoritmos de análise para eliminar os ruídos.

Uma alternativa para a rotina clínica é utilizar os sensores inerciais existentes nos smartphones para a avaliação do nível de atividade física. Del Rosário *et al.* (2015) realizaram uma revisão de literatura cuja conclusão é a de que os smartphones possibilitam bons resultados na estimativa de variação de movimento, apesar de possuírem limitações, como durabilidade da bateria, dimensões do aparelho, entre outras.

Seu posicionamento mais comum é na coluna lombar baixa, devido à proximidade com o centro de gravidade. Contudo, estudos recentes afirmam que o pulso é um bom local de fixação porque pode capturar com maior precisão movimentos dos membros superiores em atividades não ambulatoriais, como atividades diárias ou gestos esportivos (DUNCAN *et al.*, 2019). Diante de tal versatilidade, estudos são desenvolvidos a fim de validar a utilização dos sensores inerciais em outros segmentos corporais, como quadril (RANTALAINEN *et al.*, 2018; DUNCAN *et al.*, 2019) ou pés (BARROIS *et al.*, 2017), apresentando resultados significativos em suas análises.

Os acelerômetros apresentam como vantagem o fácil manuseio e a portabilidade. Entretanto, os sensores muitas vezes apresentam valores inacessíveis para a população em geral, com preços a partir de R\$ 160,00, e muitas vezes precisam ser importados.

Logo, sensores inerciais se constituem em uma ferramenta útil com grande confiabilidade para quantificar o nível de atividade física.

Pedômetro

Outro recurso descrito na literatura é o pedômetro, dispositivo capaz de contabilizar o número de passos realizados por um determinado tempo (BASKERVILLE *et al.*, 2017). Como dito anteriormente, atividade física é todo e qualquer movimento corporal que gera gasto energético, e tal dispositivo possibilita a análise do nível de atividade física de um sujeito dentro de uma periodização de conduta. Ele é utilizado por um público que geralmente está iniciando uma rotina de atividade física, dado o seu potencial motivador. Bravata *et al.* (2007) afirmam que 10.000 passos por dia aumentam significativamente a qualidade de vida de adultos, informação reiterada por Pinto *et al.* (2016) quando sugerem

que o aumento gradativo da relação de quantidade de passos / dia possibilita ganhos de saúde, como valores mais baixos para o índice de massa corporal, redução da adiposidade central e da prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares e diabetes. Portanto, o dispositivo é bastante utilizado em atividades de intensidade baixa a moderada, especialmente em grupos de risco, nos quais uma simples caminhada já se constitui em um esforço significativo (KAMINSKY *et al.*, 2019).

O pedômetro é um sensor uniaxial, portanto com menor precisão em comparação com o acelerômetro (triaxial), por exemplo. Em comparação com o acelerômetro, trata-se de um recurso com análise mais simples, permitindo inclusive maior compreensão pelo sujeito analisado. Em um estudo realizado por Pinto *et al.* (2016), um grupo de 65 idosas foi orientado a contabilizar o número de passos realizados diariamente durante 3 meses, visando a uma mudança comportamental quanto à atividade física. Os autores consideraram o uso do pedômetro como um fator motivador para a mudança de comportamento da sua amostra.

Assim como o acelerômetro, existem pedômetros com validação científica, como o Yamax SW-200, considerado um dos aparelhos mais precisos. Ele funciona através de um mecanismo de mola helicoidal para contagem dos passos. Quando uma força suficiente (aproximadamente $\geq 0,35G$) é aplicada à mola helicoidal a partir do movimento para cima e para baixo da cintura pélvica durante a marcha, o braço da alavanca desvia, representando um passo [ORR *et al.*, 2015]. Atualmente, os smartphones também disponibilizam o recurso de contagem de passos, inclusive combinado a outros sensores, como GPS ou acelerômetros. Contudo, Orr *et al.* (2015) realizaram um estudo visando à validação desses pedômetros, e o resultado foi o de que não houve confiabilidade dos dados, portanto eles sugerem cautela ao utilizar esse recurso.

Quanto ao posicionamento do pedômetro, Harris *et al.* (2013) e Atkins, Cannell & Barr (2019) utilizaram o dispositivo na região do quadril, enquanto estudos de Pinto *et al.* (2016) e Missud *et al.* (2019) possibilitaram o uso do aparelho fixado próximo ao quadril ou de forma livre dentro de bolsas. Na descrição dos métodos desses estudos, foi relatado que os pesquisadores utilizaram pedômetros triaxiais, que possibilitam maior liberdade de uso.

O estudo de Harris *et al.* (2013) aponta como limitação do pedômetro que revisões realizadas até aquele momento descreviam que os efeitos positivos desse aparelho são vistos nos 3 primeiros meses de uso, mas não a partir do 6º mês. Ele cita, ainda, que há carência de estudos com amostras maiores e com maior inclusão de homens idosos. Os pedômetros usados isoladamente, sem metas estabelecidas, também perdem funcionalidade, de acordo com estudo de Atkins, Cannell & Barr (2019).

Um dos principais pontos favoráveis ao seu uso é o custo. Em sites de busca, podemos encontrar esses dispositivos com facilidade e preço a partir de R\$ 50,00. Outro benefício é a facilidade de interpretação dos sinais desse recurso, tornando-o acessível para a rotina clínica, não se restringindo ao uso laboratorial.

Conclui-se que o pedômetro é um bom recurso para avaliar o nível de atividade física, principalmente para atividades de intensidade baixa.

Desvantagens dos métodos subjetivos

Os questionários em geral são de fácil aplicação. Entretanto, os dados coletados com eles parecem ser subestimados ou superestimados (WESTERGREN *et al.*, 2017; AVRIDSSON *et al.*, 2019), além de estarem sujeitos à recordação do indivíduo com relação às atividades desempenhadas (DOHRN *et al.*, 2017). O estudo de Matsudo *et al.* (2001) objetivou validar o questionário IPAQ para a população brasileira, alcançando sua meta. Contudo, os autores relatam algumas limitações da aplicabilidade do questionário em questão, como dificuldade de compreensão e interpretação de determinadas perguntas, fato que leva a erros de preenchimento e, conseqüentemente, afeta o resultado da pesquisa.

Outro ponto listado como limitação dos questionários por Matsudo *et al.* (2001) é o tempo de aplicação. O questionário completo pode levar até 20 minutos, tornando essa tarefa cansativa e fazendo o sujeito perder interesse e comprometimento com ela. Alguns questionários possuem uma versão curta, o que minimiza o problema citado anteriormente, porém alguns dados deixam de ser coletados para tal.

Uso das técnicas em grupos especiais:

A literatura mostra que a prática de atividade física é capaz de proporcionar diversos benefícios para a melhora da saúde e qualidade de vida, recomendando que todo e qualquer indivíduo se torne fisicamente ativo. Tal recomendação estende-se aos chamados grupos especiais, que são pessoas que apresentam alguma doença, limitação ou incapacidade específica e para as quais o exercício físico necessita ser adaptado, quando comparado com indivíduos saudáveis. Para essa população, a medida do nível de atividade física tem um papel importante, pois erros cometidos durante a prescrição da atividade podem trazer inúmeros malefícios.

Os pedômetros são ferramentas muito utilizadas em cardiopatas, principalmente no meio hospitalar, e em idosos, devido à natureza das atividades às quais esses grupos geralmente estão sujeitos. Ozmeck *et al.* (2019) utilizaram o pedômetro em um protocolo de reabilitação, visando a aumentar o nível de atividade física diária em pacientes cardiopatas. Os resultados mostraram um aumento do NAF do grupo que utilizava o pedômetro em comparação com o grupo que realizou o tratamento convencional. Pinto *et al.* (2016) propuseram um modelo de intervenção em idosos baseado no uso dos pedômetros, e observaram uma melhora do nível de atividade física ao final do estudo. Kahan *et al.* (2019), por sua vez, avaliaram o NAF de crianças que frequentavam colégios religiosos na Califórnia e notaram um aumento do número de passos durante o período da Quaresma. Os autores correlacionaram esse fato com a motivação dos jovens para realizar tarefas

relacionadas com sua fé, de forma que aumentaram seu deslocamento diário.

Os grupos com déficit de mobilidade se beneficiam bastante com o uso dos sensores inerciais, dada a sua sensibilidade na quantificação do movimento. Van der Slikke *et al.* (2017) compararam um monitor da performance da mobilidade de cadeira de rodas (Wheelchair Mobility Performance Monitor ou WMPM, do inglês) aos IMUs, para avaliar a performance de mobilidade da cadeira em praticantes de basquetebol de cadeira de rodas. Esse parâmetro é importante quando desejamos aumentar o desempenho do atleta. Os sensores foram acoplados nas cadeiras de rodas e os dados de velocidade e deslocamento foram coletados durante uma partida de 10 minutos. Após a análise, concluiu-se que os dados obtidos por ambos os sensores foram semelhantes, sem diferença significativa, mostrando, assim, confiabilidade desses recursos. Rantalainen *et al.* (2018) validaram o uso de sensores inerciais para avaliar o salto vertical de adolescentes, um parâmetro importante para avaliação de força de membros inferiores.

Tais exemplos demonstram a versatilidade desses recursos, tanto para indivíduos saudáveis quanto para sujeitos com algum tipo de limitação física.

Grupos de níveis de atividade:

A fim de melhor orientar e nortear pesquisadores quanto à realização de AF nos diferentes países, houve a necessidade de classificar os indivíduos em grupos de níveis de atividade física. Para isso, uma das ferramentas que fornecem essa classificação é o IPAQ – Questionário Internacional de Atividade Física. Seu desenvolvimento foi uma medida internacional para AF, que começou em Genebra, em 1998, e foi seguida por extensos testes de confiabilidade e validade realizados em 12 países no ano 2000. De acordo com o IPAQ, as pessoas podem ser classificadas em 4 grandes grupos (JARVIG; FJÆRE; GAMMELGAARD, 2012):

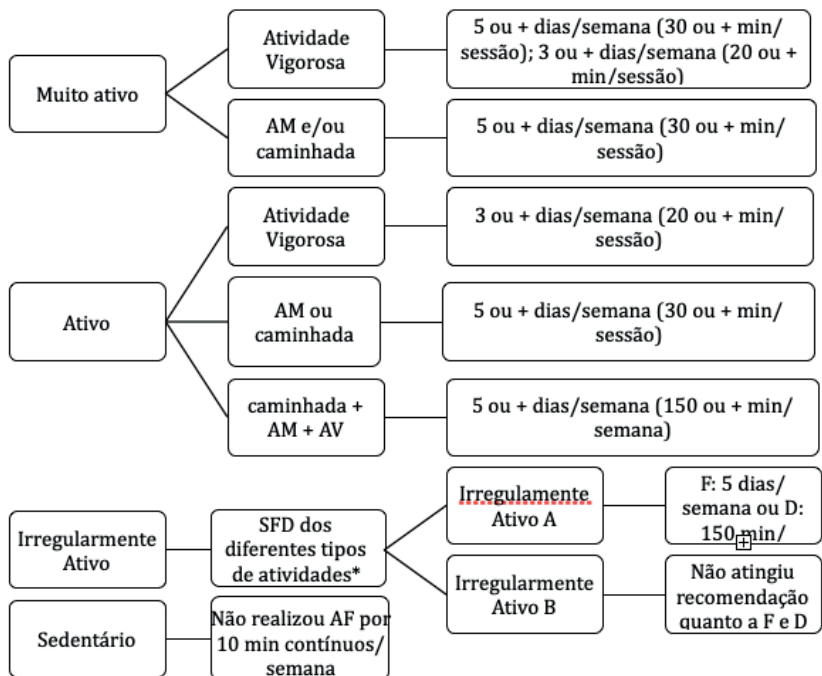


Figura 1: Classificação dos níveis de atividade física - IPAQ

Legenda: AM = Atividade Moderada. AV = Atividade Vigorosa. SFD = Soma da Frequência e a Duração. F = Frequência. D = Duração. *caminhada + atividade moderada + atividade vigorosa

Fonte: autor.

Além da classificação do IPAQ, existe uma outra forma de se classificar os grupos de atividade física, que se dá através da contagem do tempo sedentário a partir dos Equivalentes Metabólicos da tarefa (METs). O MET é uma medida objetiva baseada na razão entre a quantidade de energia gasta e a massa da pessoa durante uma tarefa. Esse valor é referenciado por convenção em 3,5 ml de oxigênio por quilograma por minuto, que se aproxima com o valor gasto em repouso. O comportamento sedentário tem sido definido para se referir à exposição a atividades com baixo dispêndio energético, atividades ≤ 1.5 METs (OWEN; HEALY; MATTHEWS; DUNSTAN, 2010). É importante ressaltar que o comportamento sedentário e a inatividade física não são sinônimos, visto que apresentam respostas fisiológicas diferentes em relação à saúde. Portanto, não podem ser mensurados e interpretados de maneira igual, e esta é a principal crítica feita à classificação do IPAQ sobre como se classifica um indivíduo sedentário (MENEGUCI *et al.*, 2015).

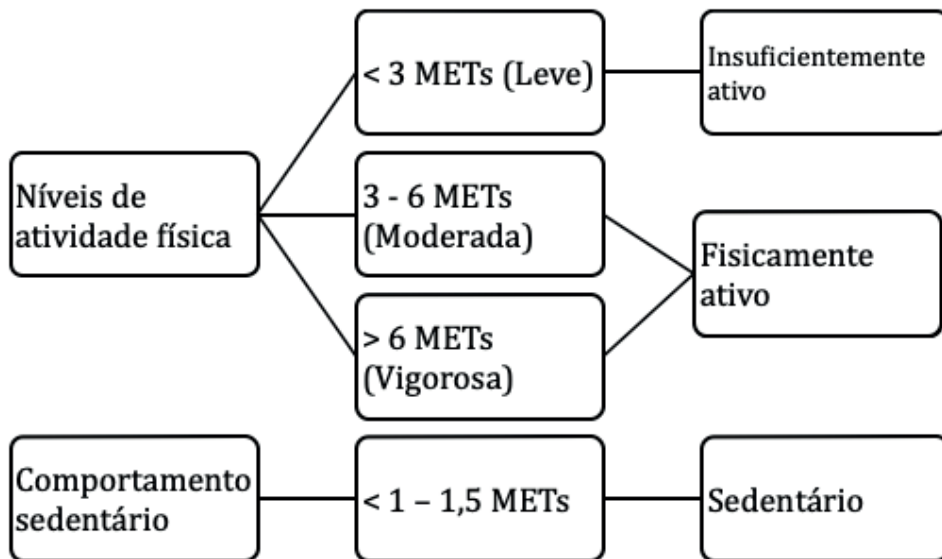


Figura 2: Classificação de níveis de atividade através dos METs

Fonte: autor.

Recomendações

Algumas organizações ao redor do mundo lançam guias para a prática de AF, que têm como objetivo sensibilizar as pessoas quanto à necessidade emergencial de modificar o estilo de vida sedentário. Assim, através de pesquisas científicas, visam a estabelecer parâmetros para realização de exercícios e manutenção da saúde.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) é um organismo internacional de saúde pública de alcance mundial. A fim de fornecer uma ferramenta para que os países pudessem monitorar e quantificar os níveis de AF, a OMS desenvolveu um Questionário Global de atividade física (GPAQ). Essa ferramenta foi integrada ao método “progressivo” da OMS, aplicado à vigilância dos principais fatores de risco para doenças não transmissíveis. Em 2010, lançou as *Recomendações Globais sobre Atividade Física e Saúde*. Esse documento concentra-se na prevenção primária de doenças não transmissíveis por meio da AF, propondo, dessa forma, diferentes opções de políticas para atingir os níveis recomendados de atividade física no mundo. Veja no quadro abaixo as recomendações dessa instituição (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Idade	Recomendação	Nível de atividade	Recomendações adicionais
5 a 17 anos	60 min/dia	Moderada ou intensa	Durações maiores que 60 minutos de AF proporcionam benefícios à saúde ainda maiores. Incluir atividades que fortaleçam músculos e ossos, pelo menos três vezes por semana.
18 a 64 anos	150 min/semana	Moderada	Para obter maiores benefícios à saúde, os adultos devem atingir 300 minutos por semana de AF moderada ou equivalente. Realizar atividades de fortalecimento muscular 2 ou mais dias por semana e de maneira a exercitar grandes conjuntos musculares.
	75 min/semana	Intensa	
65 anos ou mais	150 min/semana	Moderada	Para obter maiores benefícios à saúde, essas pessoas devem atingir 300 minutos por semana de AF moderada ou equivalente. Pessoas com problemas de mobilidade devem praticar AF pelo menos 3 dias por semana, para melhorar seu equilíbrio e evitar quedas.
	75 min/semana	Intensa	É aconselhável realizar atividades de fortalecimento muscular 2 ou mais dias por semana e de maneira a exercitar grandes conjuntos musculares.

Quadro 1: Recomendações da OMS para prática de atividade física

Fonte: autor baseado em (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

Outra diretriz amplamente utilizada ao redor do mundo foi lançada pelo American College of Sports Medicine (ACSM) - Colégio Americano de Medicina Esportiva. No ano de 2007, a ACMS, em associação com a American Heart Association – Associação Americana do Coração - lançaram o artigo intitulado *Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association*, que recomenda que os adultos realizem pelo menos 150 minutos por semana de exercícios de intensidade moderada (HASKELL *et al.*, 2007). Em 2011, foi lançada uma atualização intitulada *Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise* (GARBER *et al.*, 2011), que visa a solucionar a questão acerca de qual a quantidade de exercício é necessária para se manter uma vida saudável.

Idade	Recomendação	Intensidade	Recomendações adicionais
Adultos	30 - 60 min 5 x na semana (150 min/semana)	Moderada	Recomenda-se uma progressão gradual do tempo de exercício, frequência e intensidade para melhor aderência e menor risco de lesão. Pessoas incapazes de cumprir esses volumes mínimos podem ainda se beneficiar com a prática de alguma outra atividade.
	20 a 60 min 3 x na semana	Vigorosa	

Quadro 2: Recomendação para Exercícios cardiorrespiratórios - ACSM

Fonte: autor baseado em (GARBER et al., 2011).

Categoria	Repetições	Vezes por semana	Benefícios	Recomendações adicionais
Adulto	8-12	2 ou 3 dias/ semana	Força e potência	Exercícios com menores intensidades são mais indicados para pessoas idosas e adultos que estejam sedentários ou iniciando alguma atividade. Adultos devem esperar pelo menos 48 horas entre as sessões de treinamento de força para se recuperar para uma nova sessão de treino.
Idoso	10 -15	2 ou 3 dias/ semana	Força e potência	
Destreinados	15-20	2 ou 3 dias/ semana	resistência muscular	

Quadro 3: Recomendação para exercícios resistidos (com peso) - ACSM

Fonte: autor baseado em (GARBER et al., 2011).

Idade	Repetições	Manter cada exercício	Vezes por semana	Recomendações adicionais
Adultos	2-4 vezes, até um total de 60 segundos	10-30 segundos	2 ou 3 dias/ semana	Alongamentos estático, dinâmico ou balístico: são todos eficazes. O exercício de flexibilidade é mais eficaz quando o músculo está aquecido. Faça uma atividade aeróbica leve ou tome um banho quente para aquecer a musculatura antes do alongamento.

Quadro 4: Recomendações para exercícios de flexibilidade – ACSM

Fonte: autor baseado em (GARBER et al., 2011)

Idade	Recomendação	Vezes na semana	Recomendações adicionais
Adultos	20-30 min/dia	2 ou 3 dias/ semana	Os exercícios devem envolver habilidades motoras (equilíbrio, agilidade, coordenação e corrida), treinamento de exercícios proprioceptivos e atividades multifacetadas (tai chi e ioga) para melhorar a função física e prevenir quedas em pessoas idosas.

Quadro 5: Recomendações para exercícios neuromotores (exercícios funcionais) – ACSM

Fonte: autor baseado em (GARBER et al., 2011).

Referências

ARMSTRONG, M.; WINNARD, A.; CHYNKIAMIS, N.; BOYLE, S.; BURTIN, C.; VOGIATZIS, I. Use of pedometers as a tool to promote daily physical activity levels in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis. **Eur Respir Rev**. 2019.

ATKINS, A.; CANNELL, J.; BARR, C. Pedometers alone do not increase mobility in inpatient rehabilitation: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 33, n. 8, p. 1382–1390. 2019.

ATKINS, A.; CANNELL, J.; BARR, C. Pedometers alone do not increase mobility in inpatient rehabilitation: a randomized controlled trial. **Clin Rehabil**. 2019.

AVRIDSSON, D. *et al.* **Med accelerometrar kan fysisk aktivitet mätas objektivt**. Läkartidningen. 2019; 116: FPZW *Jornal Médico* 42/2019.

BARROIS, R. P. M.; RICARD, D.; OUDRE, L.; TLILI, L.; PROVOST, C.; VIENNE, A. *et al.* **Observational study of 180° turning strategies using inertial measurement units and fall risk in poststroke hemiparetic patients**. *Front Neurol*. 2017.

BASKERVILLE, R.; RICCI-CABELLO, I.; ROBERTS, N.; FARMER, A. Impact of accelerometer and pedometer use on physical activity and glycaemic control in people with Type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Diabetic Medicine**. 2017.

BRAVATA, D. M.; SMITH-SPANGLER, C.; SUNDARAM, V.; GIENGER, A. L.; LIN, N.; LEWIS, R. *et al.* Using pedometers to increase physical activity and improve health: A systematic review. **Journal of the American Medical Association**. 2007.

CAVAGNA, G.; SAIBENE, F.; MARGARIA, R. **A three-directional accelerometer for analyzing body movements**. *J Appl Physiol*. 1961.

DEL ROSARIO, M. B.; REDMOND, S. J.; LOVELL, N. H. **Tracking the evolution of smartphone sensing for monitoring human movement**. *Sensors (Switzerland)*. 2015.

DOHRN, I. M.; HAGSTRÖMER, M.; HELLÉNIUS, M. L.; STÅHLE, A. Efeitos a curto e longo prazo do treinamento em equilíbrio sobre a atividade física em idosos com osteoporose: um estudo controlado randomizado. **J Geriatr Phys Ther**. 2017; 40 (2): 102-111. doi: 10.1519 / JPT.0000000000000077.

DUNCAN, M. J.; ROWLANDS, A.; LAWSON, C.; WRIGHT, S. L.; HILL, M.; MORRIS, M.; EYRE, E.; TALLIS, J. Using accelerometry to classify physical activity intensity in older adults: what is the optimal wear-site? **European Journal of Sport Science**, 2019. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1694078>

ESLIGER, D. W.; ROWLANDS, A. V.; HURST, T. L.; CATT, M.; MURRAY, P.; ESTON, R. G. Validation of the GENEA accelerometer. **Med Sci Sports Exerc**. 2011.

GARBER, C. E.; BLISSMER, B.; DESCHENES, M. R.; FRANKLIN, B. A.; LAMONTE, M. J.; LEE, I.-M.; SWAIN, D. P. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 43(7), 1334–1359. 2011. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213feb>

HALLAL, P.; ANDERSEN, L. B.; BULL, F. C.; GUTHOLD, R.; HASKELL, W.; EKELUND, U. *et al.* Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. **The Lancet**, 380(9838), 247–257. 2012. doi:10.1016/s0140-6736(12)60646-1

- HARRIS, T.; KERRY, S. M.; VICTOR VICTOR, C. R.; SHAH, S. M.; ILIFFE, S.; USSHER, M. *et al.* PACE-UP (Pedometer and consultation evaluation - UP) - a pedometer-based walking intervention with and without practice nurse support in primary care patients aged 45-75 years: Study protocol for a randomised controlled trial. **Trials**. 2013.
- HASKELL, W. L.; LEE, I. M.; PATE, R. R.; POWELL, K. E.; BLAIR, S. N.; FRANKLIN, B. A.; BAUMAN, A. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 39(8), 1423–1434. 2007. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>
- JARVIG, L.; FJÆRE, K. W. & GAMMELGAARD, L. G. Pharmaceutical interventions in hospital practice-care of the polypharmacy-patient upon hospitalisation. **European Journal of Hospital Pharmacy**, 19(2), 231.2-231. 2012. <https://doi.org/10.1136/ejhpharm-2012-000074.382>
- KAHAN, D.; LORENZ, K. A.; KAWWA, E.; RIOVEROS, A. Changes in school-day step counts during a physical activity for Lent intervention: A cluster randomized crossover trial of the Savior's Sandals. **BMC Public Health**. 2019.
- KINIKLI, G. I.; KILINC, H.; CALLAGHAN, M. J.; ATILLA, B. & TOKGOZOGLU, A. M. Can depression, functional performance and kinesiphobia predict lower physical activity levels in patients with knee osteoarthritis? **Osteoarthritis and Cartilage**. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.02.499>
- LEARMONTH Y. C.; KINNETT-HOPKINS, D.; RICE, I. M.; DYSTERHEFT, J. L.; MOTL, R. W. Accelerometer output and its association with energy expenditure during manual wheelchair propulsion. **Spinal Cord**. 2016 February; 54:110–114.
- MANFERDELLI, G.; LA TORRE, A. & CODELLA, R. Outdoor physical activity bears multiple benefits to health and society. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 59(5), 868–879. 2019. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08771-6>
- MATSUDO, S.; ARAUJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L. C.; BRAGGION, G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade física & saúde**, 6(2), 5-18. 2001.
- MATTOS, M. G.; NEIRA, M. G. **Educação física na adolescência: construindo o conhecimento na escola**. São Paulo:, Phorte Editora, 2000.
- MENEGUCI, J.; SANTOS, D. A. T.; SILVA, R. B.; SANTOS, R. G.; SASAKI, J. E.; TRIBESS, S.; VIRTUOSO, J. S. Comportamento sedentariosedentário: conceito, implicaoesimplicações fisiologicasfisiológicas e os procedimentos de avaliaçaoavaliação. **Motricidade**, 11(1), 160–174. 2015. <https://doi.org/10.6063/motricidade.3178>
- MISSUD, D. C.; PAROT-SCHINKEL, E.; CONNAN, L.; VIELLE, B.; HUEZ, J. F. Physical activity prescription for general practice patients with cardiovascular risk factors-the PEPPER randomised controlled trial protocol. **BMC Public Health**. 2019.
- ORR, K.; HOWE, H. S.; OMRAN, J.; SMITH, K. A.; PALMATEER, T. M.; MA, A. E. *et al.* Validity of smartphone pedometer applications Public Health. **BMC Res Notes**. 2015.
- OWEN, N.; HEALY, G. N.; MATTHEWS, C. E. & DUNSTAN, D. W. Too much sitting: The population health science of sedentary behavior. **Exercise and Sport Sciences Reviews**. 2010. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181e373a2>

PAVAGADHI, D.; CAR, J. Pedometer-based walking interventions provide sustained increases in physical activity levels, as well as reductions in cardiovascular events and fractures **Evidence-Based Nursing** Published Online First: 15 November 2019. Doi: 10.1136/ebnurs-2019-103195.

PICERNO, P. **25 years of lower limb joint kinematics by using inertial and magnetic sensors: A review of methodological approaches.** *Gait and Posture*. 2017.

PINTO *et al.* Promoção da atividade física em idosas com síndrome metabólica: modelo de intervenção com pedômetros. **Rev. Bras. Ativ. Fis. Saúde** 2016; 21(3):600-610.

POLISSENI, M. L. C.; RIBEIRO, L. C. Exercício físico como fator de proteção para a saúde em servidores públicos. **Rev. Bras. Med. Esporte** – Vol. 20, No 5 – Set/Out, 2014 p. 340-344.

PUCIATO, D.; BORYSIUK, Z.; ROZPARA, M. Qualidade de vida e atividade física em uma população em idade ativa. **Clin Interv Aging**. 2017; 12: 1627-1634. Publicado em 4 de outubro de 2017 doi: 10.2147 / CIA.S144045.

RANTALAINEN, T.; HESKETH, K. D.; RODDA, C.; DUCKHAM, R. L. Validity of hip-worn inertial measurement unit compared to jump mat for jump height measurement in adolescents. **Scand J Med Sci Sport**. 2018.

SKOGSTAD, M.; LUNDE, L.-K.; SKARE, Ø.; MAMEN, A.; ALFONSO, J. H.; ØVSTEBØ, R. & ULVESTAD, B. **Physical activity initiated by employer and its health effects**; an eight week follow-up study. 2016. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3035-8>

STAPLETON, J. M.; POIRIER, M. P.; FLOURIS, A. D.; BOULAY, P.; SIGAL, R. J.; MALCOLM, J. *et al.* At what level of heat load are age-related impairments in the ability to dissipate heat evident in females? **PLoS One**. 2015.

TAGLIAPIETRA, L.; MODENESE, L.; CESERACCIU, E.; MAZZÀ, C.; REGGIANI, M. Validation of a model-based inverse kinematics approach based on wearable inertial sensors. **Comput Methods Biomech Biomed Engin**. 2018.

VAN DER SLIKKE, R. M. A. ; MASON, B. S. ; BERGER, M. A. M. ; GOOSEY-TOLFREY, V. L. Speed profiles in wheelchair court sports; comparison of two methods for measuring wheelchair mobility performance. **J Biomech**. 2017.

WARMS, C. A.; BELZA, B. L. **Actigraphy as a Measure of Physical Activity for Wheelchair Users With Spinal Cord Injury**: *Nursing Research*. 2004 March; 53:136–143.

WESTERGREN, T.; BERNTSEN, S.; LUDVIGSEN, M. S.; AAGAARD, H.; HALL, E. O. C.; OMMUNDSEN, Y.; FEGRAN, L. Relationship between physical activity level and psychosocial and socioeconomic factors and issues in children and adolescents with asthma: a scoping review. **JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports**. 2017. <https://doi.org/10.11124/JBISRIR-2016-003308>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2010). **Global Recommendations on Physical Activity for Health**. Retrieved from [http://www.ghbook.ir/index.php?name=گن‌هرف و گن‌س‌ر و ن‌س‌ر و ن‌س‌ر و ن‌س‌ر و ن‌س‌ر و ن‌س‌ر&option=com_dbook&task=readonline&book_id=13650&page=73&chktashk=ED9C9491B4&Itemid=218&lang=fa&tmpl=component](http://www.ghbook.ir/index.php?name=گن‌هرف و گن‌س‌ر و ن‌س‌ر و ن‌س‌ر و ن‌س‌ر و ن‌س‌ر&option=com_dbook&task=readonline&book_id=13650&page=73&chktashk=ED9C9491B4&Itemid=218&lang=fa&tmpl=component)