

Avaliação da capacidade para o trabalho e da aptidão cardiorrespiratória de trabalhadores saudáveis

Evaluation of the work ability and cardiopulmonary fitness for healthy workers

Rosimeire Simprini Padula¹; Luciana do Socorro da Silva Valente²; Aleandra Aparecida Gonçalves Pereira³; Cesira Cristina Perina de Oliveira³; Milena Pelosi Rizk Sperling⁴; Luciana Chiavegato⁵

¹ Docente do Programa de Mestrado em Fisioterapia – Unicid/SP, Docente do curso de Fisioterapia – USF, Bragança Paulista, SP – Brasil.

² Discente do Programa de Mestrado em Fisioterapia – Unicid, São Paulo, SP – Brasil.

³ Discentes do curso de Fisioterapia – USF, Bragança Paulista, SP – Brasil.

⁴ Docente do curso de Fisioterapia – USF, Bragança Paulista, SP – Brasil.

⁵ Docente do Programa de Mestrado em Fisioterapia – Unicid, São Paulo, SP – Brasil

Endereço para correspondência

Rosimeire Simprini Padula
R. Cesário Galeno 448, Tatuapé
03071-000 – São Paulo – SP [Brasil]
rpadula@edu.unicid.br

Local da pesquisa: Universidade São Francisco – Bragança Paulista (SP), Brasil.

Resumo

Introdução: Mudanças no trabalho e maior expectativa de vida da população solicitam estudos para que se compreendam suas demandas e necessidades. **Objetivo:** Avaliar a percepção sobre capacidade para o trabalho e real capacidade física entre trabalhadores do setor de limpeza de uma instituição de ensino. **Métodos:** Utilizaram-se o Questionário Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) e ergoespirometria. **Resultados:** Dos 32 indivíduos avaliados, 52,94% dos homens consideraram sua capacidade ótima, contra 6,71%, das mulheres. Entre os indivíduos de 20 e 39 anos, 43,12% avaliaram sua capacidade como ótima, contra 15,39%, entre os de 40 e 59 anos. Comparando os sexos, notou-se que as mulheres percebem sua capacidade como pior. A FC prevista e o VO₂ máx obtidos foram maiores para gênero e para faixa etária. **Conclusão:** Ambos os gêneros apresentaram capacidade cardiorrespiratória semelhante, já a percepção da capacidade para o trabalho foi mais bem avaliada pelos homens. Os mais jovens têm melhor capacidade cardiorrespiratória e melhor percepção da capacidade para o trabalho.

Descritores: Fisioterapia; Gênero e saúde; Grupos etários; Teste de esforço; Saúde do trabalhador.

Abstract

Introduction: Changes in work and greater life expectancy of the population require studies that seek to understand their demands and needs. **Objective:** To evaluate the perception of ability to work and actual physical capacity of workers in the janitorial department of an educational institution. **Methods:** Questionnaire Work Ability Index (WAI) and ergospirometry were used. **Results:** Of the 32 subjects evaluated, 52.94% of the men considered their capacity excellent compared to 6.71% of the women. Of those between 20 and 39 years of age, 43.12% rated their ability as excellent compared to 15.39% of those between 40 and 59. Comparing genders, it is noted that women perceive their ability as poorer. The HC provided and VO₂ max obtained were higher by gender and age group. **Conclusion:** Both genders had similar cardiorespiratory fitness; however the perception of work ability was assessed to be better by men. Younger people have better cardiorespiratory fitness and better perception of work ability.

Key words: Age Groups; Exercise test; Gender and health; Occupational health; Physical Therapy.

Introdução

A capacidade para o trabalho esta relacionada à aptidão que o trabalhador tem em executar seu trabalho em razão das exigências, de seu estado de saúde e de suas condições físicas e mentais¹. Pode ser considerada resultante de um processo dinâmico entre recursos do indivíduo em relação ao seu trabalho, e sofre influência de fatores como aspectos sociodemográficos, estilo de vida e processo de envelhecimento².

Entre os diversos fatores atuantes, a saúde é considerada como um dos principais determinantes da capacidade para o trabalho³. E considerando as diferentes condições de saúde, um trabalhador está apto e funcionalmente capaz para o trabalho quando realiza, de forma plena, suas atividades de vida diária e de trabalho, participando efetivamente dessas atividades com total aproveitamento de todas as funções do corpo⁴.

A capacidade para o trabalho representa o quanto o trabalhador está bem nesse momento e num futuro próximo^{1,3}, de forma que, a incapacidade, ou a diminuição da capacidade para o trabalho, pode fazer com que o indivíduo tenha a percepção de estar menos capaz para suas tarefas atualmente, do que estava há alguns anos^{1,5}. Além disso, as particularidades que envolvem cada sujeito em determinada condição de saúde ou doença, na atividade que desempenha e na percepção que ele próprio tem dessa situação, é imprescindível que ele seja avaliado para conhecer as dificuldades funcionais⁶.

A capacidade cardiorrespiratória por meio do teste ergoespirométrico possibilita determinar variáveis respiratórias, metabólicas e cardiovasculares pela medida das trocas gasosas pulmonares no decorrer do exercício e expressa os índices de capacidade funcional^{7,8}. A análise do consumo de oxigênio (VO_2) reflete diretamente a integridade desses sistemas, bem como suas adaptações durante a realização de um exercício^{7,8}, nenhum outro parâmetro é tão preciso ou reprodutível como o VO_2 ^{9,10}.

Por isso, a habilidade que o indivíduo tem para avaliar essa percepção é fundamental, pois

com o envelhecimento os níveis de aproveitamento de VO_2 máx diminuem independentemente do tipo de trabalho executado¹¹. Portanto, o método de avaliação com gases expirados apresenta-se como mais uma arma na propedêutica não-invasiva para determinar a real capacidade funcional de pessoas saudáveis ou pacientes com comprometimento cardiovascular e/ou pulmonar¹².

Diante do exposto, o objetivo neste estudo foi avaliar a percepção que o trabalhador tem de sua capacidade para o trabalho e a capacidade cardiorrespiratória influenciada pelos fatores gênero e faixa etária.

Método

O desenho do estudo realizado foi de corte transversal, sendo avaliados 32 trabalhadores, de ambos os gêneros, do Setor de Conservação e Limpeza de uma instituição de ensino superior. Os critérios de inclusão na pesquisa foram indivíduos saudáveis, não tabagistas, sem história de doenças cardiorrespiratórias, e os de exclusão, indivíduos que tivessem hipertensão arterial, doença coronariana, infarto do miocárdio, insuficiência cardíaca ou outra doença cardiovascular, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), sinusite crônica, asma, tuberculose pulmonar ou outra doença respiratória.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, processo número 0048.1.186.000-10, e todos os participantes, após serem informados sobre o estudo, riscos e benefícios, assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, segundo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos contidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e declaração de Helsinki.

Instrumentos de avaliação

O Índice de Capacidade para o Trabalho, instrumento testado e validado no Brasil¹³, foi desenvolvido pelo instituto finlandês de Saúde

Ocupacional e revela o quanto o trabalhador é capaz de realizar seu trabalho. A conclusão dessa ferramenta tem como base as respostas de uma série de questões, considerando as exigências físicas e mentais, o estado de saúde e os recursos do trabalhador. O resultado atinge um escore de 7 a 49, retratando o conceito do próprio indivíduo em relação a sua capacidade para o trabalho. Nesse intervalo, a pontuação alcançada é classificada em quatro categorias: de 7 a 27, capacidade ruim; de 28 a 36, moderada; de 37 a 43, boa e de 44 a 49, ótima¹⁴.

Para realização do teste ergoespirométrico, foi utilizada uma esteira ergométrica Inbramed Millenium Classic CI Imbrasport®; um *software* para Análise de Dados – Galileu versão 3.0; um ventilômetro FlowMET e um Protocolo de Bruce⁹, todos os instrumentos estando de acordo com as diretrizes para realização do teste cardiopulmonar traçadas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia⁹.

O teste ergoespirométrico por meio da ventilometria foi utilizado para determinar os limiares ventilatórios 1 e 2 (intensidade mínima e máxima de esforço com predomínio aeróbio), por meio da aplicação do exercício físico com a utilização de ergômetros. Nesse caso, usou-se a esteira rolante, utilizando o protocolo de Bruce com cargas progressivas, tendo como finalidade a elevação da taxa metabólica corporal e do trabalho cardíaco para que fossem analisadas as respostas clínicas, metabólicas, hemodinâmicas e eletrográficas do indivíduo.

O Protocolo Submáximo de Bruce para a esteira é um protocolo de teste de esforço relativamente simples que consiste em aumentos de carga de trabalho, sendo composto por seis estágios. O teste é iniciado com uma velocidade de 1,7 mph, chegando a 5,0 mph, e uma inclinação inicial de 10 graus na esteira ergométrica, com aumentos da velocidade e do grau de inclinação a cada três minutos, até que o indivíduo atinja 85% de sua frequência cardíaca (FC) máxima para o fim do teste, que é calculada pela fórmula de Karvonen: $220 - \text{idade}$ (máxima)^{9, 15, 16}.

Procedimentos

Antes do início do trabalho, foi realizada uma coleta piloto, em que um voluntário, que não fez parte do grupo de estudo, realizou o teste ergoespirométrico para a organização dos parâmetros da avaliação cardiorrespiratória, sendo possível corrigir intercorrências no momento da avaliação, como por exemplo, o acoplamento da máscara.

Os trabalhadores responderam ao questionário Índice de Capacidade para o Trabalho (ICT) aplicado no horário regular de trabalho, sem lhe acarretar qualquer custo, ou necessidade de realização de hora extra pelo tempo dedicado ao preenchimento.

Após a aplicação do ICT, os participantes foram encaminhados à Clínica de Fisioterapia, laboratório de Fisiologia do Exercício, para a realização do teste ergoespirométrico.

Os voluntários receberam uma breve explicação do método, das rotinas e de suas possíveis consequências. O teste durou em média 40 minutos, desde o início da explicação prévia, seguida de perguntas pessoais, alongamento, aferição da pressão arterial, colocação da máscara, acionamento da esteira e finalização do teste, de acordo com o previsto no protocolo Bruce.

Análise de dados

As variáveis analisadas no teste ergoespirométrico (FC prevista, FC obtida, VO_2 previsto, VO_2 obtido) foram determinadas pelo *software* para a análise de dados, Galileu. O consumo máximo de oxigênio (VO_2 máximo) pode ser definido como o maior volume de oxigênio por unidade de tempo que um indivíduo consegue captar respirando ar atmosférico durante o exercício, sendo alcançado quando se atingem níveis máximos de débito cardíaco e de extração periférica de oxigênio^{7, 9, 10}. É recomendadamente expresso em ml/kg/min e existem valores preditos, em percentual, para idade e sexo para a população brasileira^{8, 9, 10}.

As variáveis para análise foram divididas por gênero (masculino e feminino), e por faixa etária, de 20 a 39 anos e de 40 a 59 anos.

Para análise da existência de diferenças significativas das variáveis quantitativas de capacidade física (FC, VO_2), foi utilizado “t” Student com nível de significância de 5% para as condições gênero e faixa etária.

Resultados

A idade dos 32 voluntários variou entre 20 a 57 anos (média de $38,5 \pm 10,67$ anos), sendo de 20 a 56 anos ($35,6 \pm 10,79$), entre 17 homens, e de 26 a 57 anos ($41,5 \pm 10,43$), entre 15 mulheres. É importante salientar na classificação por faixa etária que, do total da amostra, 16 indivíduos tinham de 20 a 39 anos, e 16, entre 40 e 59 anos, com médias de idade de $29,44 \pm 4,52$ e $48,19 \pm 5,00$ anos, respectivamente.

Quando se comparou a percepção da capacidade para o trabalho entre os gêneros, observou-se que 69,24% dos homens consideram sua capacidade como ótima contra apenas 23,08% das mulheres (Figura 1).

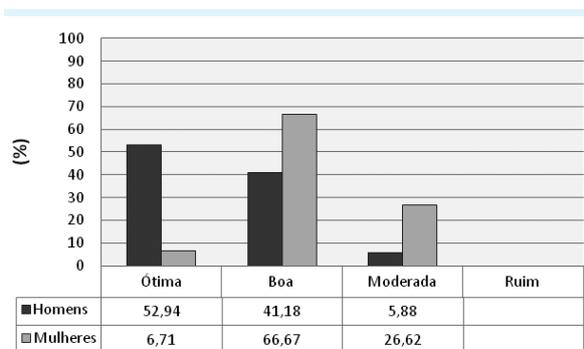


Figura 1: Categorias Índice de capacidade para o Trabalho (ICT) por gênero

A idade também influenciou nos resultados, indivíduos de 20 a 39 anos consideram sua capacidade para o trabalho melhor que os de 40-59 anos (Figura 2).

A frequência cardíaca prevista foi maior que a obtida para homens e mulheres, mas não houve diferença significativa entre os gêneros

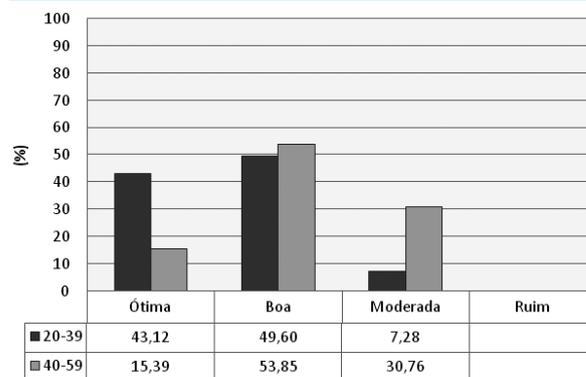


Figura 2: Categorias Índice de capacidade para o Trabalho (ICT) por faixa etária

($p=0,405$). A FC prevista foi maior que a obtida em ambas as faixas etárias; contudo, houve diferença significativa entre elas ($p=0,003$).

O valor de $VO_{2\text{máx}}$ obtido foi superior ao previsto tanto para homens quanto para mulheres; entretanto, os homens apresentaram valor superior nas duas situações. Houve diferença significativa entre o $VO_{2\text{máx}}$ previsto e o obtido entre gêneros ($p=0,003$). O consumo de oxigênio obtido foi maior que o previsto para as duas faixas etárias avaliadas; entretanto, os indivíduos mais jovens apresentaram maiores valores de VO_2 ($p=0,001$) (Tabela 1).

Discussão

A população estudada apresentou FC prevista maior que a obtida para ambos os grupos, sendo esse resultado esperado, já que o teste ergoespirométrico realizado não levou os indivíduos à exaustão, mas até a sua FC submáxima. Em relação à FC prevista *versus* a obtida por gênero, os valores de FC foram maiores para o grupo masculino; no entanto, não houve diferença significativa em relação ao feminino. Entre as faixas etárias houve um predomínio de maiores valores de FC no grupo entre 20 e 39 anos. Esses resultados mostram que com o passar da idade a frequência cardíaca tende a reduzir podendo ser quase 20% mais baixa do que em indivíduos mais jovens, isso porque com a idade há dimi-

Tabela 1: Frequência cardíaca e consumo de oxigênio por gênero e faixa etária

	Frequência cardíaca (bpm)		Consumo de oxigênio (ml/kg/min)	
	FC prevista	FC obtida	VO ₂ previsto	VO ₂ obtido
Gênero				
Homens	184,83±10,41	158,08±15,57	43,43±5,46	50,96±16,34
Mulheres	178,58±10,67	151,81±17,45	27,12±3,83	47,43±13,45
Faixa etária (anos)				
20 – 39	191,25±4,87	162,50±9,57	40,11±9,03	57,52±7,36
40 – 59	172,17±6,08	146,42±18,76	30,58±14,73	38,52±11,87

FC: Frequência cardíaca, VO₂ – Consumo de oxigênio.

nuição da capacidade física decorrente do envelhecimento cronológico¹⁷.

Os valores do VO₂máx obtido em relação ao previsto para o grupo foram significativamente maiores, refletindo a capacidade ventilatória do grupo na captação do ar durante o exercício progressivo, quando comparados a outros estudos com sujeitos sedentários. Os ajustes cardiovasculares ocorrem para que possa haver um aumento de fluxo sanguíneo aos territórios musculares em atividade, em razão de uma maior demanda metabólica local, com consequente aumento do consumo de oxigênio⁷.

Os indivíduos mais jovens e do sexo masculino apresentaram maiores valores de VO₂ máx, ou seja, maior capacidade ventilatória do que o previsto; contudo, de acordo com os parâmetros de normalidade para gênero e para faixa etária no grupo mais jovem^{18, 19}. Os voluntários entre 40 e 59 anos apresentaram menor valor de VO₂ máx, indicando um declínio da capacidade aeróbia ao longo dos anos^{19, 20}.

Com relação ao Índice de Capacidade para o Trabalho os resultados do estudo aqui apresentado mostram que o grupo mais jovem percebeu estar mais capaz para o trabalho, considerando as categorias: capacidades ótima e boa. A diferença porcentual para essas duas categorias foi 23,48%, quando comparado o resultado do grupo mais velho na faixa etária entre 40 e 59 anos. O grupo composto de indivíduos mais velhos apresentou um predomínio dos resultados na categoria capacidade para o trabalho boa e na moderada. Há evidências na literatura que mostram que com o avanço da idade das pessoas

ocorrem mudanças progressivas na percepção de capacidade para o trabalho, com comportamento decrescente dos resultados entre as categorias de capacidade já determinadas (ótima, boa, moderada e ruim), o que poderia sugerir envelhecimento funcional do grupo estudado, nesta pesquisa²¹. Alguns trabalhos sugerem que a capacidade para o trabalho diminui a partir dos 50 anos; portanto, medidas para promover essa capacidade devem ser iniciadas antes dessa faixa etária, especialmente para os trabalhadores em postos de trabalho fisicamente exigente²².

Outro fator que pode ter influência na percepção da capacidade para o trabalho é a experiência e motivação do trabalhador na realização de suas tarefas. No entanto, neste estudo, os trabalhadores experientes (de 40 a 59 anos) com mais de quatro anos na função, demonstraram pior avaliação do que os mais jovens¹². Esse resultados são contrários aos encontrados por Camerino et al.²¹ que observou uma redução na capacidade para o trabalho em enfermeiras jovens, as quais relataram estar insatisfeitas com a atividade que realizam, pensando inclusive em desistir da profissão. Nesse caso, a tarefa que realizam pode ter influenciado mais na capacidade para o trabalho do que a experiência e a motivação, relacionadas ao declínio da percepção da capacidade para o trabalho, podendo estar associado ao tempo em que os indivíduos permanecem expostos às exigências do trabalho, ocasionando no sujeito maior envelhecimento funcional do que cronológico²³.

O que ocorre também é que, mesmo quando o indivíduo tenta manter-se ativo, com a ida-

de, a frequência cardíaca e o volume sistólico se apresentam menores, situação que pode se agravar com a falta de exercícios físicos, contribuindo para a diminuição da capacidade para o trabalho^{20, 22, 23}.

Assim, para uma melhor compreensão do declínio da capacidade para o trabalho e do desempenho funcional dos trabalhadores, são necessários estudos longitudinais em que se avaliem os fatores de risco, o grau de exposição dos trabalhadores e como esses interferem na capacidade para o trabalho e capacidade físico-funcional dos trabalhadores. A compreensão dessas condições permitirá a elaboração de estratégias de promoção e prevenção da saúde durante todo o período produtivo do indivíduo, o que poderá ter influência na qualidade de saúde física e mental.

Conclusão

A capacidade cardiorrespiratória dos trabalhadores foi similar entre os gêneros, contudo, quando comparado os mesmos índices para as diferentes faixas etárias, constatou-se que os mais jovens obtiveram melhores resultados que os indivíduos mais velhos. O Índice de Capacidade para o trabalho foi mais bem avaliado pelos homens do que pelas mulheres, indicando que mesmo tendo capacidades cardiorrespiratórias semelhantes, as participantes se percebem menos capazes. As diferentes categorias de capacidade para o trabalho apresentaram uma associação significativa com o consumo máximo de oxigênio.

Referências

1. Bellusci SM, Fischer FM. Envelhecimento funcional e condições de trabalho em servidores forenses. *Rev Saúde Pública*. 1999;33(6):602-9.
2. Martinez MC, Latorre MRDO. Saúde e capacidade para o trabalho em trabalhadores administrativos. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(5):851-8.

3. Ilmarinen J. Aging and work. *Occup Environ Med*. 2001;58:546-52.
4. Brasil. Decreto n. 3.298/99. Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. [acesso em 2006 nov 2]. Disponível em: <http://www.portal.saude.gov.br>
5. Sorensen LE, Pekkonen MM, Mannikko KH, Louhevaara VA, Smolander J, Alén MJ. Associations between work ability, health-related quality of life, physical activity and fitness among middle-aged men. *Applied Ergonomics*. 2008;39:786-91.
6. Walsh IAP, Corral S, Franco RN, Canetti EEF, Alem MER, Coury EJCG. Capacidade para o trabalho em indivíduos com lesões músculo-esqueléticas crônicas. *Rev Saúde Pública*. 2004;38(2):149-56.
7. Barros Neto TL, Tebexreni AS, Tambeiro VL. Aplicações práticas da ergoespirometria no atleta. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*. 2001;11(3):695-705.
8. Albouaini K, Egred M, Alahmar A, Wright DJ. Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Heart*. 2007;83(985):675-82.
9. American Thoracic Society/American College of Chest Physicians. ATS/ACCP statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Care Med*. 2003;167(2):211-77.
10. Andrade J, Brito FS, Vilas-Boas F, Castro I, Oliveira JA, Guimarães JI. Sociedade Brasileira de Cardiologia. II Diretrizes sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(supl. 1):1-17.
11. Bugajska J, Makowiec-Dabrowska T, Jegier A, Marszalek A. Physical work capacity (VO₂ max) and work ability (WAI) of active employees (men and women) in Poland. *Internacional Congress Series*. 2005;1280:156-60.
12. Van Den Brock SHJ, Van Veldhuisen DJ, De Graess PH, Landsman MIJ, Hillege H, Lie Ki. Comparison between New York Heart Association classification and peak oxygen consumption in the assessment of functional status and prognosis in patients with mild to moderate chronic congestive heart failure secondary to either ischemic or idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol*. 1992;359-63.
13. Martinez MC, Latorre MRDO, Fischer FM. Validade e confiabilidade da versão brasileira do Índice de Capacidade para o Trabalho. 2009;43(3):525-32.

14. Tuomi K, Ilmarinen J, Jahkola A, Katajarinne L, Tulkki A. Índice de Capacidade para o Trabalho. Tradução Fischer, FM. São Carlos: EdUFCar; 2005. 59p.
15. Will PM, Walter JD. Exercise testing: Improving performance with a ramped Bruce protocol. *Am Heart J.* 1999;138:1033-7.
16. Bruce RA, Kusumi F, Hosomer D. Maximal oxygen uptake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *Am Heart J.* 1973;85:546-62.
17. Pithon KR, Martins LEB, Gallo JRL, Catai AM, Silva E. Comparação das respostas cardiorrespiratórias entre exercício de carga constante e incremental abaixo, acima e no limiar de anaerobiose ventilatório. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(2):163-9.
18. Policarpo F, Ferreira CES, Veras G, Mayolino R, Filho JF. Avaliação do consumo máximo de oxigênio e da frequência cardíaca máxima por diferentes protocolos em indivíduos saudáveis. *Revista Digital - Buenos Aires.* 2007;12(111).
19. Herdy A H, Uhlendorf D. Reference values for cardiopulmonary exercise testing for sedentary and active men and women. *Arq Bras Cardiol.* 2010;(online)ahead print.
20. Boldori R. Aptidão Física e sua relação com a Capacidade para o Trabalho dos Bombeiros Militares do Estado de Santa Catarina. 2002. 82 f. [tese de mestrado em Engenharia de Produção]. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção; 2002.
21. Camerino D, Conway PM, Van der Heijden BIJM, Estry-Béhar M, Costa G, Hasselhorn HM. Age-dependent relationships between work ability, thinking of quitting the job, and actual leaving among Italian nurses: a longitudinal study. *Int J Nurs Stud.* 2008;45:1645-59.
22. Ilmarinen J, Tuomi K, Klockrs M. Changes in the work ability of active employees over an 11-year period. *Sand J Work Environ Health.* 1997;17(Suppl 1):49-57.
23. Campos GWS, Minayo MCS, Akerman M, Júnior MD, Carvalho YM. Tratado de saúde coletiva. São Paulo – Rio de Janeiro: Fiocruz; 2006. p. 531-558.

