

Coordenação Científica:

ALBERTO ALBUQUERQUE | CLAUDIA PINHEIRO | LEONÉA SANTIAGO | NEIZA FUMES

Educação Física, Desporto e Lazer

Perspectivas Luso-Brasileiras

3 ENCONTRO



Série "Actas"

161	Aptidão cárdio-respiratória e o desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes <i>Clarice Maria de Lucena Martins</i>	303	Deteção de tal <i>José Alves; Carlos</i>
177	Exposição ao ruído do profissional de Educação Física e percepção do risco associado <i>Maria Manuel Sá; Rui Azevedo; Osvaldo Machado</i>	323	Constrangimen selecção nacio <i>Nuno Pimenta; Cl</i>
189	Alterações no comprimento do passo durante a transposição de obstáculos em tarefas de movimentação de cargas na construção civil <i>Rui Azevedo; J. Cardoso; C. Rodrigues; A. Albuquerque; M. Manuel Sá; M. Cristina Martins; J. C. Teixeira; M. Barroso</i>	331	Estudo das rel: prática desport dos seus treina <i>Paula Santana; Ti</i>
197	Estudo sobre o bem-estar subjectivo de adultos de diferente sexo, idade e envolvimento na prática desportiva <i>Teresa Figueiras; Paula Santana; Nuno Côrte-Real; António Manuel Fonseca</i>	343	O processo de políticas públi <i>Larissa Cerignon</i>
Capítulo III – Educação Física Escolar		357	<i>Expertise e tor</i> <i>Paulo Sá; Juan I</i>
215	Educação Física e inclusão: perspectivas metodológicas <i>Eduardo Luiz Lopes Montenegro</i>	Capítulo V –	
227	O sucesso pedagógico como forma de combate ao abandono escolar <i>Francisco Gonçalves; Ágata Aranha</i>	367	Perfis decisio experientes e <i>Carlos Januário</i>
235	A função do docente de Educação Física <i>Helder Lopes; Catarina Fernando; António Vicente; João Prudente</i>	375	Evolução do Educação Fís <i>Eugénia Silva; i</i>
245	Análise do processo de ensino em educação física nas actividades extracurriculares <i>Júlio Martins; Catarina Rondão</i>	391	Os contextos instituições p orientações c <i>Marta Costa; A</i>
259	Competição ou não competição na aula de Educação Física e suas repercussões nos estados de humor e na percepção de bem-estar dos alunos <i>Sílvia Santos; Ana Maria Duarte</i>	403	A constituiç pegando pel <i>Melissa Ferna</i>
275	A Educação Física e a actividade física e desportiva no 1.º CEB em Portugal <i>Rui Neves</i>	417	A formação a busca do <i>Patrícia C. Ay</i>
Capítulo IV – Performance Desportiva		429	Modelação profissional <i>Paula Maria I</i>
289	Análise das capacidades psicológicas dos jogadores de futebol nos vários níveis competitivos do panorama do futebol português <i>Henrique Martins; Joaquín Dosil</i>	443	Contextuali <i>Rui Resende;</i>

ALTERAÇÕES NO COMPRIMENTO DO PASSO DURANTE A TRANSPOSIÇÃO DE OBSTÁCULOS EM TAREFAS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

RUI AZEVEDO¹; J. CARDOSO²; C. RODRIGUES²; A. ALBUQUERQUE²; M. MANUEL SÁ²; M. CRISTINA MARTINS²; J. C. TEIXEIRA³; M. BARROSO⁴

¹ Centro de Apoio Técnico à Segurança no Trabalho, Instituto Superior da Maia

² CIDESD – CIDAF Instituto Superior da Maia

³ Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho

⁴ Departamento de Produção e Sistemas, Universidade do Minho

1. INTRODUÇÃO

A literatura aponta o sector da construção civil como aquele que regista o maior número de acidentes de trabalho, sendo o fenómeno mais comum associado a quedas em altura (Salminen, 1995; Jeong, 1998; Hinze *et al.*, 1998; Janicak, 1998; Koningsveld e Molen, 1997; Goldsheider *et al.*, 2002; Pan *et al.*, 2002; Huang et Hinze, 2003; Pertula *et al.*, 2003; Chi, 2004; Chi *et al.*, 2005; Haslam *et al.*, 2005; Hämäläinen *et al.*, 2006; Ale *et al.*, 2008; HSE, 2009). Contudo, não deve ser desprezada a importância dos acidentes originados por quedas ao mesmo nível, que, embora menos frequentes, podem, em obra, trazer danos significativos para os trabalhadores (Lipscomb *et al.* 2006 Glazner *et al.* 2005).

As quedas ao mesmo nível estão associadas a tropeçamentos decorrentes da desorganização típica de um estaleiro de construção civil (Lipscomb *et al.* 2006 Glazner *et al.* 2005). Contudo, alguns autores sugerem que os acidentes associados a queda, nomeadamente ao mesmo nível, são raramente sujeitos a análise, apesar de poderem trazer consequências graves (Leclercq *et al.*, 2005; Leclercq *et al.*, 2007).

Na construção civil são inúmeras as actividades que envolvem a manipulação frequente de objectos de diversas dimensões e peso, em ambientes caracterizados pela permanente desorganização do espaço de trabalho, obrigando o trabalhador a transpor uma grande quantidade de obstáculos (Pacquett *et al.*, 1999; Pan *et al.*, 2003).

Diversos estudos encontrados na literatura referem uma estabilização do passo com aumento da carga transportada pelo sujeito, que se traduz, entre outras alterações, numa diminuição do comprimento do passo. Por outro lado, existem estudos que referem que o aumento de carga dificulta a transposição de obstáculos, em obra, aumentando, neste contexto, a probabilidade de tropeçamento e queda (Azevedo *et al.*, 2010).

Assim, o estudo do problema, associado ao contributo da movimentação manual de cargas para a ocorrência de acidentes, por queda, em obra, surge como uma oportunidade de investigação.

Neste estudo, procedeu-se à análise biomecânica do padrão de marcha de uma amostra de trabalhadores, afectos à construção civil, durante a transposição de obstáculos em quatro condições distintas: sem carga, com movimentação manual de cargas de diferente peso ao ombro, lateralmente e frontalmente.

2. Materiais e métodos

Para efectuar o estudo, seleccionou-se uma amostra de 8 trabalhadores afectos à construção civil, sem qualquer histórico de lesões músculo-esqueléticas ou neurológicas com influência ao nível do equilíbrio postural.

Procedeu-se à colocação de marcadores reflectores em pontos anatómicos, nomeadamente ao nível dos membros inferiores, dos quais se destacam o Hallux, Calcâneo Maléolo exterior, Condilo femoral e Cabeça do grande trocânter.

Durante os ensaios os trabalhadores executaram, repetidamente, marcha estacionária num tapete rolante (marca MIRALAGO, especialmente concebido para o efeito) de 4 metros de comprimento, com uma velocidade constante de 4 km/h, correspondente à velocidade normal de marcha com transporte de carga. Sobre o tapete foram colocados, com intervalos de tempo variáveis, três obstáculos, ocultados por uma cortina, para evitar a antecipação deste durante o processo de marcha (Figura 1).



Figura 1. Trabalhador com marcadores e durante a transposição de um obstáculo movimentando uma carga de 25 Kg ao ombro.

adrão de marcha de uma
rante a transposição de
n movimentação manual
ntalmente.

de 8 trabalhadores afec-
s músculo-esqueléticas ou
tural.
es em pontos anatómicos,
uais se destacam o Hallux,
do grande trocânter.
epetidamente, marcha esta-
pecialmente concebido para
idade constante de 4 km/h,
transporte de carga. Sobre
variáveis, três obstáculos,
deste durante o processo de



1 transposição de um obstáculo

Cada trabalhador recebeu instruções para proceder à transposição dos obstáculos. Para evitar a queda e salvaguardar a integridade física, o trabalhador estava suspenso por um arnês, durante a realização dos ensaios.

O procedimento experimental envolveu três ensaios de transposição de obstáculos em quatro tarefas distintas (andar sobre a passareira com transposição de obstáculos sem transporte de carga; andar sobre a passareira com transposição de obstáculos com transporte de uma carga de 25 kg; andar sobre a passareira com transposição de obstáculos com transporte de uma carga de 18 kg; andar sobre a passareira com transposição de obstáculos com transporte de uma carga de 10 kg) (Figura 1).

Nas tarefas envolvendo movimentação de cargas os trabalhadores adoptaram três posturas distintas (transporte da carga ao ombro, lateral e frontal) comumente utilizadas na construção civil. Para cada um dos ensaios procedeu-se à recolha de imagens através do *software* VICON Motion Capture, a 240 Hz, para análise biomecânica do processo de transposição do obstáculo, concretamente:

- Comprimento de passo;
- Comprimento da passada do pé de avanço;
- Comprimento da passada do pé de apoio.

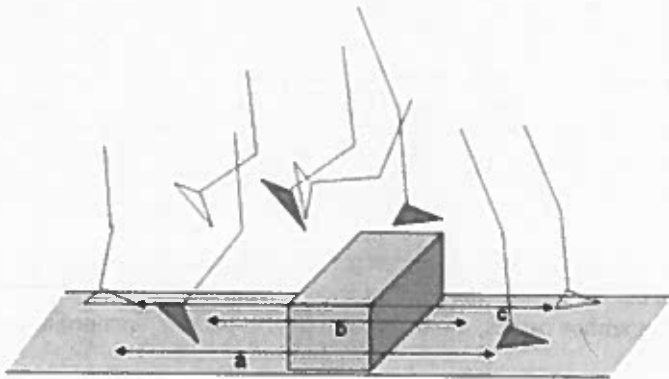


Figura 2. Esquema ilustrativo dos parâmetros analisados durante os ensaios. O pé marcado a negro corresponde ao pé de avanço a) comprimento de passo; b) comprimento da passada pé de avanço; c) comprimento da passada do pé de apoio.

3. Resultados e discussão

A amostra de trabalhadores sujeita a ensaio foi de 8, todos do sexo masculino, distribuídos por várias categorias profissionais.

A idade média da amostra é de 36 anos ($dp = 7,52$), o peso médio de 78,5 kg ($dp = 6,16$) e uma altura média de 1,73 metros ($dp = 0,04$).

Os trabalhadores apresentam, em média, uma experiência profissional de 17 anos (dp = 5,58), em função do número de anos de exercício profissional e não do tempo de permanência na empresa.

A tabela 1 apresenta informação mais detalhada sobre as características da amostra.

Tabela 1. Características físicas e profissionais dos elementos da amostra

Trabalhador	Idade (anos)	Peso (kg)	Altura (m)	Categoria profissional	Experiência profissional (anos)
1	30	80	1,69	Oficial	14
2	45	70	1,72	Trolha	25
3	44	78	1,75	Pedreiro 2. ^a	14
4	41	84	1,70	Oficial de trolha 1. ^a	23
5	38	83	1,80	Oficial de trolha 2. ^a	20
6	23	71	1,70	Pintor	8
7	35	87	1,78	Trolha	18
8	32	75	1,73	Pedreiro	14

N.º total de Trabalhadores	Idade (anos)		Peso (kg)		Altura (m)		Experiência profissional (anos)	
	Média	dp	Média	dp	Média	dp	Média	dp
8	36	7,52	78,5	6,16	1,73	0,04	17	5,58

As médias dos resultados obtidos para as variáveis “comprimento de passo”; “comprimento da passada do pé de avanço”; “comprimento da passada do pé de apoio”, para ambos os pés, e o respectivo desvio-padrão, encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Valores obtidos para o comprimento de passo, comprimento da passada do pé de apoio e comprimento da passada do pé de avanço

Tarefa	Comprimento de passo		Comprimento passada pé de apoio		Comprimento passada pé de avanço	
	Média (mm)	dp (mm)	Média (mm)	dp (mm)	Média (mm)	dp (mm)
Sem carga	673	96	112	164	1216	201
Carga de 10 kg ombro	589	89	1113	266	1076	219
Carga 10 kg lateral	592	92	1291	132	1025	216
Carga 10 kg frontal	602	73	1202	174	1091	223

experiência profissional de 17
 exercício profissional e não
 sobre as características da

nostra

Experiência profissional (anos)
14
25
14
23
20
8
18
14

Carga (m)	Experiência profissional (anos)	
	Média	dp
0,04	17	5,58

s "comprimento de passo";
 mento da passada do pé de
 ão, encontram-se descritos

ento da passada do pé de apoio e

passada ão	Comprimento passada pé de avanço	
	Média (mm)	dp (mm)
164	1216	201
266	1076	219
132	1025	216
174	1091	223

Carga 25 kg ombro	569	82	1083	186	1095	251
Carga 25 kg lateral	596	95	1123	179	1068	156
Carga 25 kg frontal	623	90	1298	138	1061	124
Carga 18 kg ombro	573	65	1135	139	1115	251
Carga 18 kg lateral	595	107	1197	197	1006	264

Para os resultados apresentados foi efectuada uma análise ANOVA complementada com o teste de comparação múltipla HSD de Tukey para verificar diferenças significativas entre as médias dos valores dos vários ensaios realizados para as diferentes tarefas.

No que se refere ao comprimento de passo, verificam-se diferenças significativas em relação às médias dos valores obtidos para as diferentes cargas ($P < 0,05$), nas diferentes tarefas ensaiadas. Através da análise do teste HSD de Tukey, verifica-se que quando a carga é transportada ao ombro ou lateralmente existem diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos valores obtidos durante o transporte de carga e ausência de carga. Quando a carga é transportada frontalmente existem, de acordo com o teste HSD de Tukey, diferenças estatisticamente significativas entre as médias obtidas para o transporte de cargas de 0 kg e 10 kg.

A figura 3 descreve o comportamento do comprimento de passo em função da carga transportada e da estratégia de transporte adoptada, verificando-se uma diminuição do comprimento do passo com o transporte de carga. Pela análise da figura pode-se constatar que a estratégia adoptada para transporte da carga não afecta o comprimento de passo.

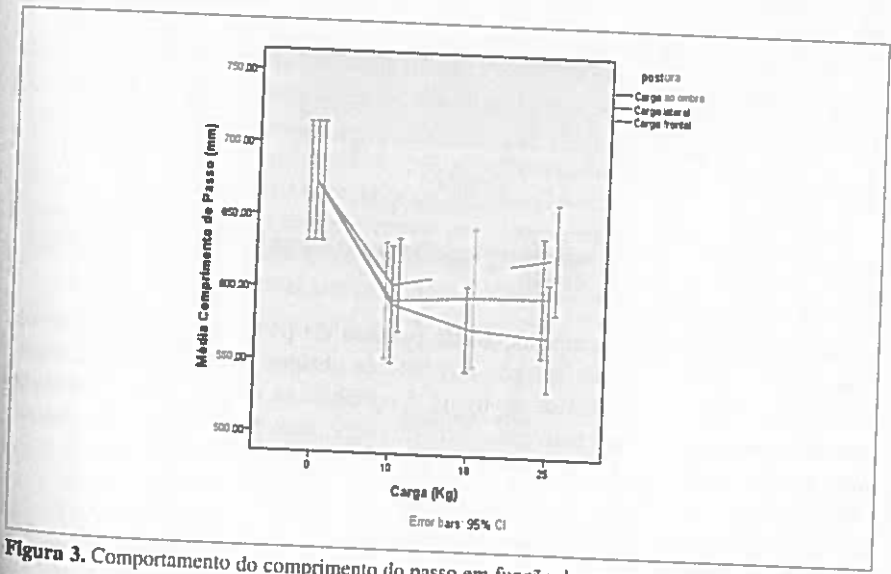


Figura 3. Comportamento do comprimento do passo em função da carga transportada e da estratégia de transporte adoptada.

No que se refere ao comprimento da passada do pé de avanço, verificam-se diferenças significativas em relação às médias dos valores obtidos para diferentes cargas ($P < 0,05$), quando o transporte é efectuado lateralmente ou frontalmente. Através da análise do teste HSD de Tukey, verifica-se que quando a carga é transportada lateralmente existem diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos valores obtidos durante o transporte de cargas de 10 kg e ausência de transporte de carga. Quando carga é transportada frontalmente existem, de acordo com o teste HSD de Tukey, diferenças estatisticamente significativas entre as médias obtidas quando o trabalhador se encontra a transportar qualquer carga e quando não é efectuado qualquer transporte de carga.

A figura 4 descreve o comportamento do comprimento da passada do pé de avanço. Neste caso, verifica-se uma diminuição estatisticamente significativa do comprimento da passada com o transporte de cargas lateral. Quando a carga é transportada frontalmente, apenas existe uma diminuição estatisticamente significativa do comprimento da passada para a carga de 25 kg.

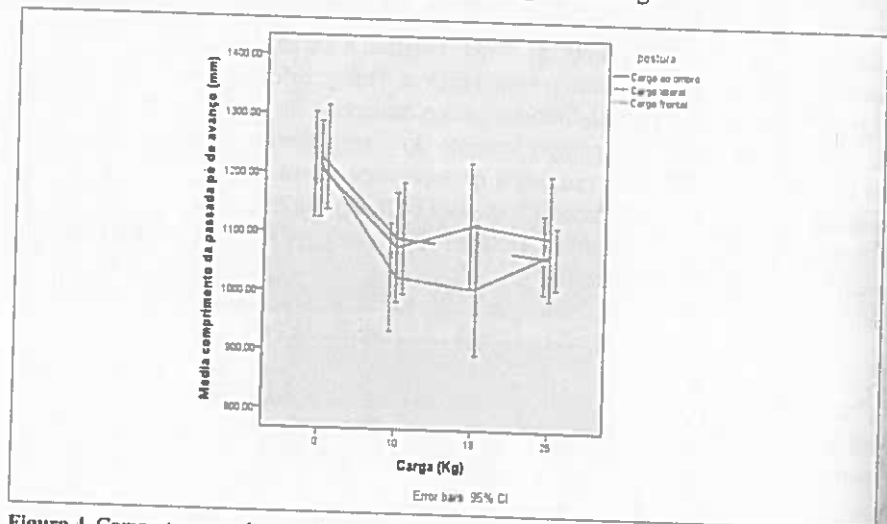
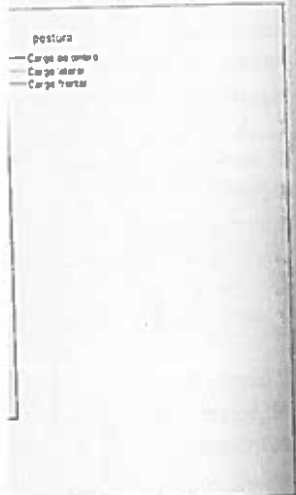


Figura 4. Comportamento do comprimento da passada do pé de avanço em função da carga transportada e da estratégia de transporte adoptada.

No que se refere ao comprimento da passada do pé de apoio, verificam-se diferenças significativas em relação aos valores obtidos para diferentes cargas ($P < 0,05$). Todavia, pela análise da figura 5 concluiu-se que o comprimento da passada não é influenciado pelo transporte de carga, nem pela estratégia de transporte adoptada pelo trabalhador.

de avanço, verificam-se
s obtidos para diferentes
lmente ou frontalmente.
e que quando a carga é
ente significativas entre
rgas de 10 kg e ausência
rontalmente existem, de
mente significativas entre
ansportar qualquer carga

ento da passada do pé de
icadamente significativa do
ateral. Quando a carga é
ão estatisticamente signi-
kg.



ção em função da carga transpor-

o pé de apoio, verificam-se
idos para diferentes cargas
i-se que o comprimento da
em pela estratégia de trans-

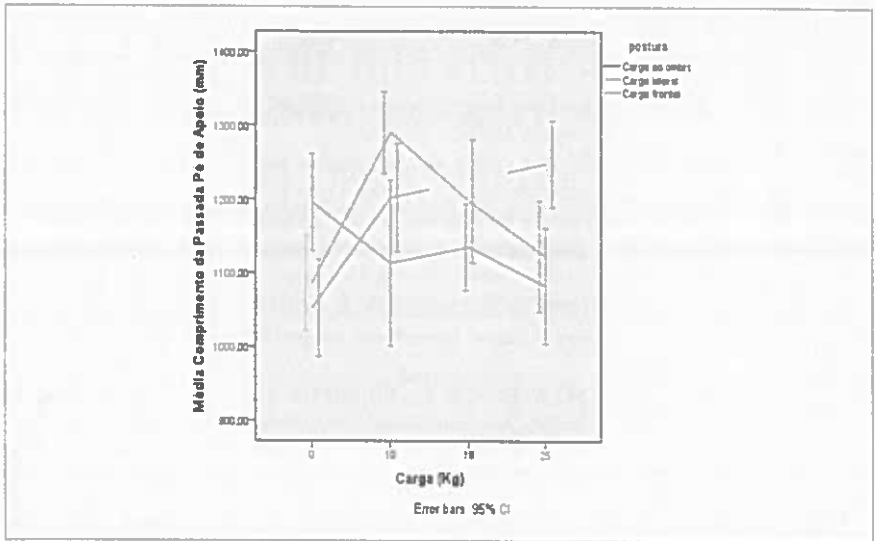


Figura 5. Comportamento do comprimento da passada do pé de apoio em função da carga transportada e da estratégia de transporte adoptada.

4. Conclusões

Os resultados obtidos indicam que o comprimento de passo e a passada do pé de avanço são alterados com o transporte de carga.

Verificou-se que o comprimento de passo diminui com o transporte de carga. Este fenómeno aumenta a probabilidade de contacto com o obstáculo e consequentemente a possibilidade de queda. Resultados similares foram obtidos por Chou e Draganich (1998).

Em relação ao comprimento da passada observa-se uma diminuição para o pé de avanço, aquando do transporte de cargas lateral e frontal, sendo que no segundo caso este fenómeno só é significativo para cargas de elevado peso. Verifica-se, igualmente, um aumento da probabilidade de queda.

As alterações ao nível do comprimento da passada do pé de apoio não são conclusivas.

5. Bibliografia

ALE, B ; BELLAMY, L.; BAKSTEEN, H.,; DAMEN, M.; GOOSSENS, L.; HALE, A. *et al.* (2008). Accidents in the construction industry: An analysis of accident reports using storybuilder. *Reliability Engineering and System Safety* (93), pp. 1523-1533.

AUSTIN, GARY P.; GARRET, GLADYS E. e BOHANNON, RICHARD W. (1999). Kinematic analysis of obstacle clearance during locomotion. *Gait and Posture* (10), pp. 109-120.

- BERARD, JESSICA R.; VALLIS, LORI ANN (2006). Characteristics of single and double obstacle avoidance strategies: a comparison between adults and Children. *Experimental Brain Research* (175), pp. 21-31.
- CHI, C.-F. (2004). *Accident analysis of work-related injuries in Taiwan*. Proceedings of the Ergonomic Congress of the Official Portuguese language Countries.
- CHI, C.-F.; CHANG, T.-C. e TING, H.-I. (2005). Accident patterns and prevention measures for fatal occupational falls in the construction industry. *Applied Ergonomics* (36), pp. 391-400.
- CHOU, LI-SHAN e DRAGANICH, LOUIS F. (1998). Placing the trailing foot closer to an obstacle reduces flexion of the hip, knee, and ankle to increase the risk of tripping. *Journal of Biomechanics* (31), pp. 685-691.
- GLAZNER, J.; BONDY, J.; LEZOTTE, D. C.; LIPSCOMB, H. e GUARINI, K. (2005). Factors Contributing to Construction Injury at Denver International Airport. *American Journal of Industrial Medicine* (47), pp. 27-36.
- GOLDSHEIDER, D.; NORDIN, M.; WEINER, S. S. e HIEBERT, R. (2002). Musculoskeletal Symptom Survey Among Mason Tenders. *American Journal of Industrial Medicine* (42), pp. 384-396.
- HÄMÄLÄINEN, P.; TAKALA, J. e SAARELA, K. L. (2006). Global estimates of occupational accidents. *Safety Science*, 44, pp. 137-156.
- HASLAM, R. A.; HIDE, S.; GIBB, A. G.; GYL, D. E.; PAVITT, T.; ATKINSON, S. *et al.* (June de 2005). Contributing factors in construction accidents. *Applied Ergonomics*, 36 (4), pp. 401-415.
- HINZE, J.; PEDERSEN, CAROLINE e FREDLEY, J. (1998). Identifying root causes of construction accidents. *Journal of Construction Engineering and Management*, 124 (1), pp. 67-71.
- HSE – Health and Safety Executive. *Investigating Accidents and Incidents*. Sudbury: HSE Books.
- JANICAK, C. A. (1998). Fall-related deaths in the construction industry. *Journal of Safety Research*, 29 (1), pp. 35-42.
- JEONG, B. Y. (1998). Occupational deaths and injuries in the construction industry. *Applied Ergonomics*, 29 (5), pp. 355-360.
- LECLERCQ, S.; THOUY, S.; ROSSIGNOL, E. (2007). Progress in understanding processes underlying occupational accidents on the level based on case studies. *Ergonomics*, 50 (1), pp. 59-79.
- LECLERCQ, S. (2005). Prevention of so-called “accidents on the level” in occupational situations: a research project”. *Safety Science*, 43, pp. 359-371.
- KOLLMITZER, J. L., O.; EBENBICHLER, G. R., E., G. J. e DELUCA, C. J. (2002). Postural Control During Lifting. *Journal of Biomechanics*, 35, pp. 585-594.
- LIPSCOMB, H. J.; GLAZNER, J. E.; BONDY, J.; GUARINI, K. e LEZOTTE, D. (2006). Injuries from slips and trips in construction. *Applied Ergonomics* (37), pp. 367-274.
- PAN, C. S.; CHIOU, S. e HENDRICKS, S. (2003). The effect of drywall lifting method on workers’ balance in a laboratory-based simulation. *Occupational Ergonomics*, 3, pp. 253-249.
- PAQUET, V.; PUNNET, L. e BUCHHOLZ, B. (1999). An evaluation of manual material handling in highway construction work. *International Journal of Industrial Ergonomics* (24), pp. 431-444.
- PATLA, AFTAB E.; DAVIES T. CLAIRE e NIECHWIEJ EWA (2004). Obstacles avoidance during locomotion using haptic information in normally sighted humans. *Experimental Brain Research* (155), pp. 173-185.
- PERTTULA, P.; MERJAMA, J.; KIURULA, M. e LAITINEN, H. (2003). Accidents in materials handling at construction sites. *Construction Management and Economics* (21), pp. 729-736.
- SALMINEN, S. (1995). Serious occupational accidents in the construction industry. *Construction Management and Economics* (13), pp. 209-306.
- SMALLWOOD, J. J. (2006). Ergonomics in construction: South African perspectives. In R. N. Pikaar, E. A. Konigsveld & P. J. Settels (Ed.), *Proceedings of the IEA 2006 Congress*.

ESTUDO SOBRE DE ADULTOS D ENVOLVIMEN

TERESA FIGUEIRAS^{1,2}
ANT

¹ Centro de Investiga
² Faculda

Um olhar sobre a mais
revela a inequívoca e emerg
principais indicadores do be

O bem-estar subjectivo
ao juízo que cada indivíduo
ência pessoal e a sua avali
e Diener, 1995). Estão sub
qualidade de vida, mas prin
sujeito, já que é o element
a ponderação referente às
(Diener, Suh, Lucas e Smi

Resultam como determ
laridades fundamentais, i)
ii) a importância da avaliaç
dos aspectos indesejáveis.
vida, e não somente os es
aspectos têm conferido a
mundo em que o indivíduo
obtenção de pistas acerca
dos indivíduos e também
Biswas-Diener, 2000; Dic

Este constructo é forn
positivas e negativas (af
cognitiva, denominada de
1993). De acordo com est
subjectivo elevado relata
emoções negativas e eno
vamente como um todo (

Os factores que influ
pria vida (i.e., o bem-es