



ESCOLA SUPERIOR DE
TECNOLOGIA DA SAÚDE
DE LISBOA
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA



Avaliação do gasto energético em amputados de membro inferior utilizando o Six-Minute Walk Test

Autores: Alves, Bruna (apresentador); Tremoço, Elsa; Bernardino, José (apresentador); Mendão, Paulo; Manuel, Ricardo; Briôa; Mário; Matos, José Pedro



Junho 2016

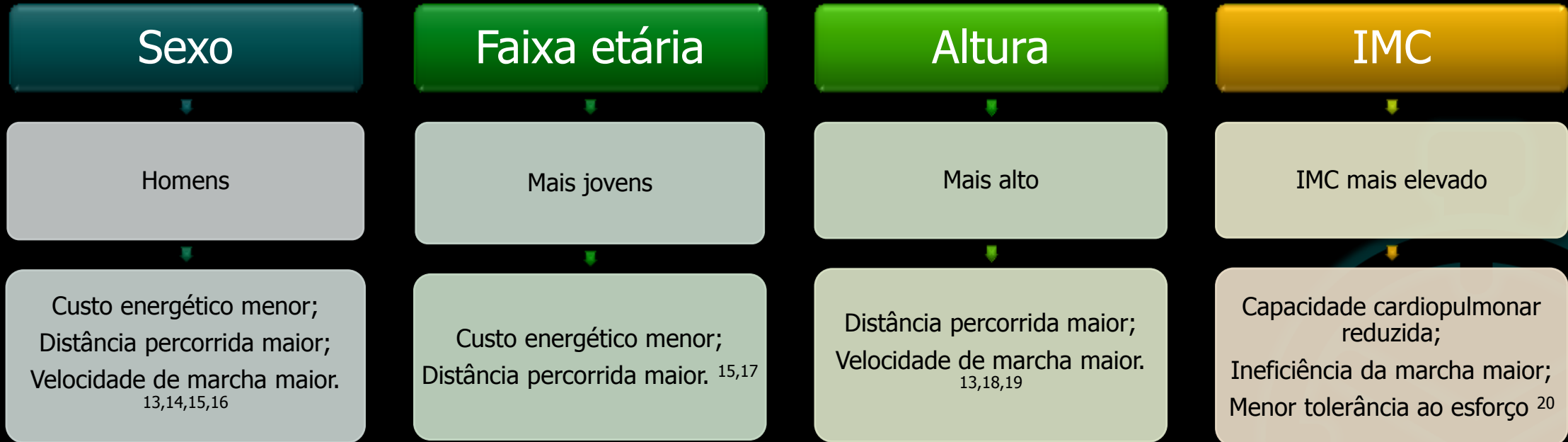
Motivações e objetivos



Testes de marcha



Características individuais



Hábitos e fatores comportamentais

Tabagismo

Consumo de tabaco

FC repouso mais elevada;
Menor tolerância ao
esforço;
VO₂ máx. menor. ²¹

Atividade física

Prática regular

Custo energético menor;
Distância percorrida
maior. ^{22,23,24}

Horas de utilização diária da prótese

Utilização durante mais
horas

Distância percorrida
maior. ²⁵

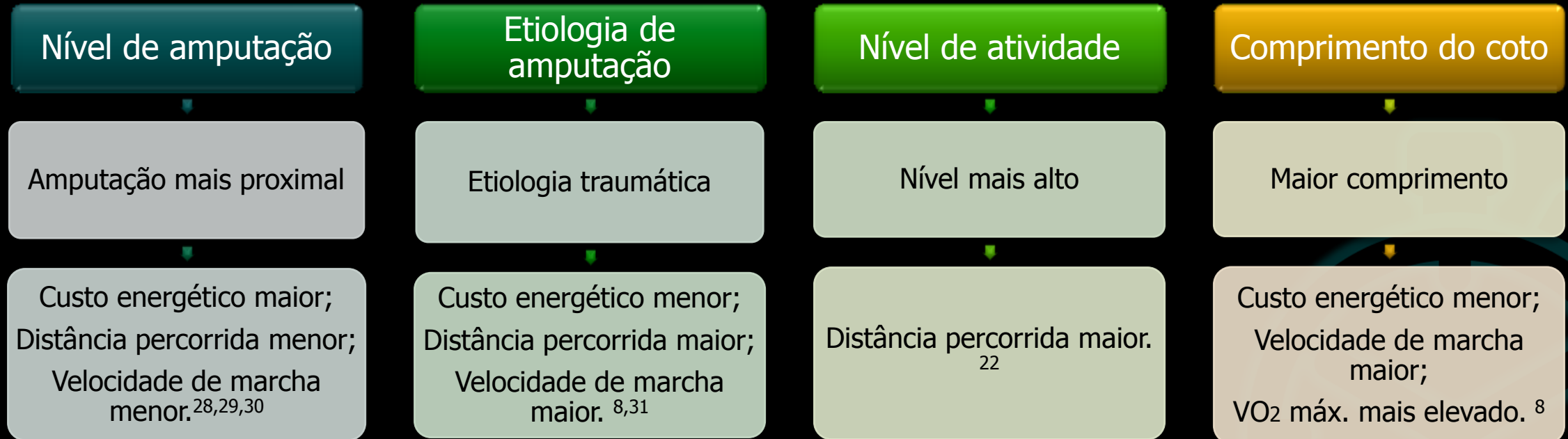
Auxiliares de marcha

Utilização de auxiliares
de marcha

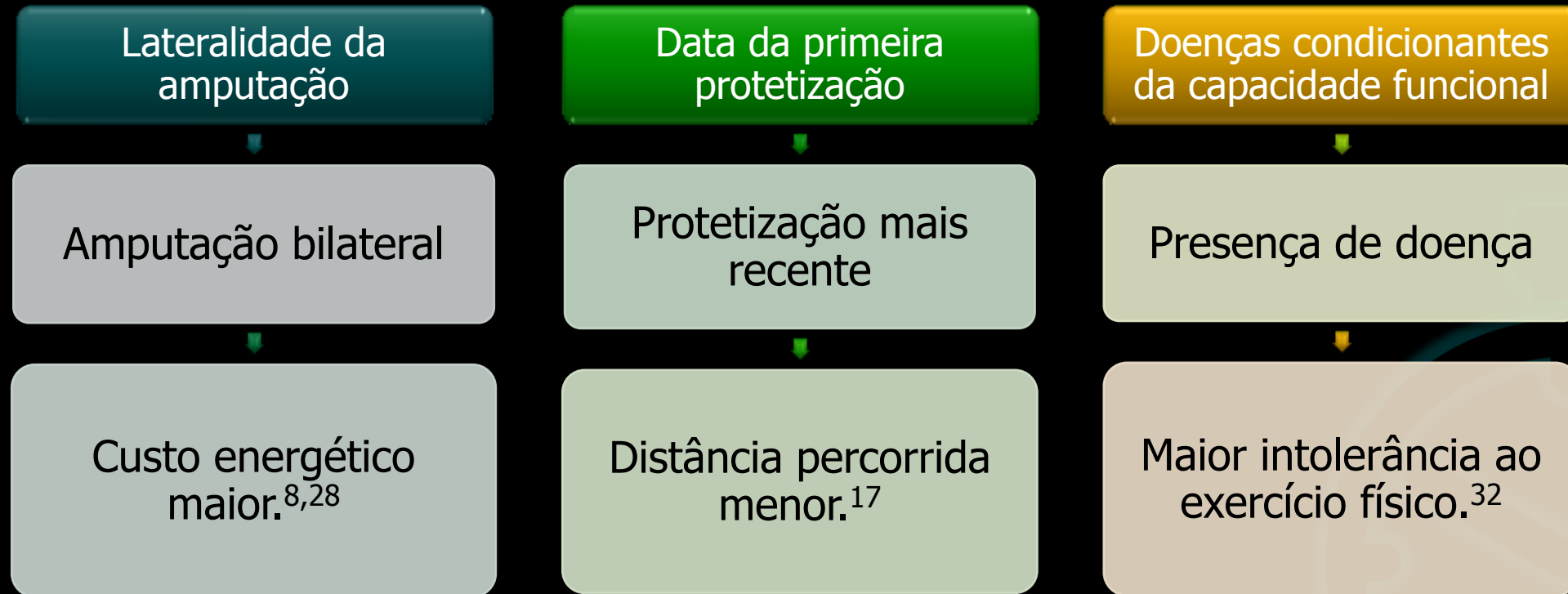
Custo energético maior;
Velocidade de marcha
menor. ^{26,27}



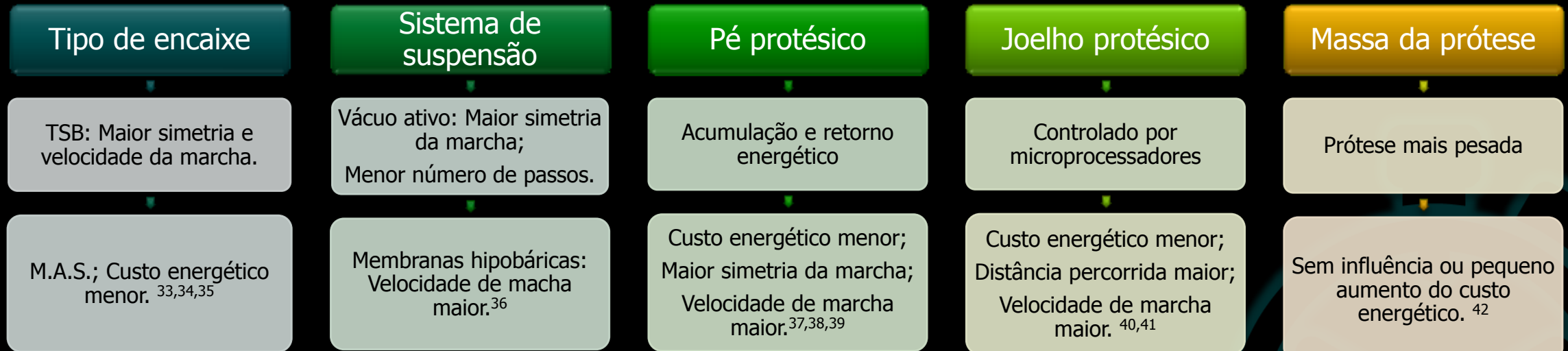
Quadro clínico



Quadro clínico



Componentes protésicos



Aplicação do teste de marcha

Fig. 1

Informações do paciente

Nº de identificação do paciente: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Nível de atividade: _____

Altura: _____ Peso: _____ IMC: _____

Doenças: _____

Tabaco: _____ Quantidade: _____

Desporto: _____

Frequência: _____

Informações da amputação

Nível de amputação: _____

Lado da amputação: _____ Causa: _____

Data amputação: _____ Data 1ª protetização: _____

Tempo de utilização da prótese atual: _____

Tipo de coto: _____

Comprimento coto: _____ Comprimento lado são: _____

Tipo de encaixe: _____ Sistema de suspensão: _____

Pé protésico: _____

Joelho protésico: _____

Peso da prótese: _____ Auxiliares de marcha: _____

Frequência de utilização da prótese: _____

Resultados teste 6 minutos de marcha

FC Inicial: _____ FC final: _____

Distância percorrida: _____ Hora do teste: _____

Fig. 2

Escala de dor

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

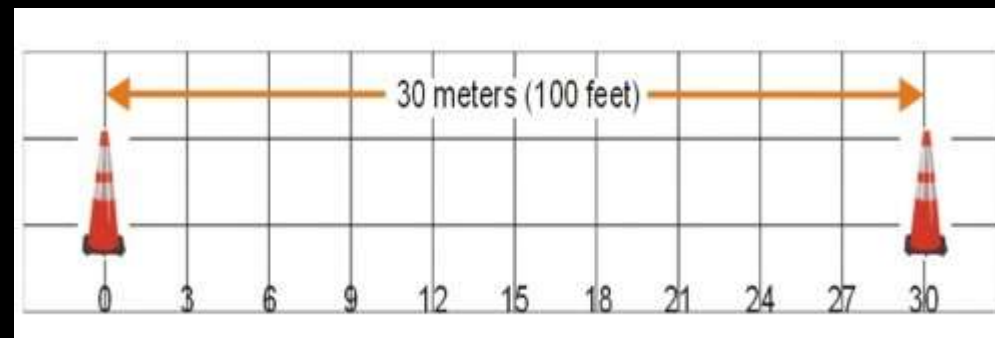
ausência da DOR DOR moderada DOR máxima

Se sim, em que local: _____

Escala de Borg Modificada

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Fig. 3



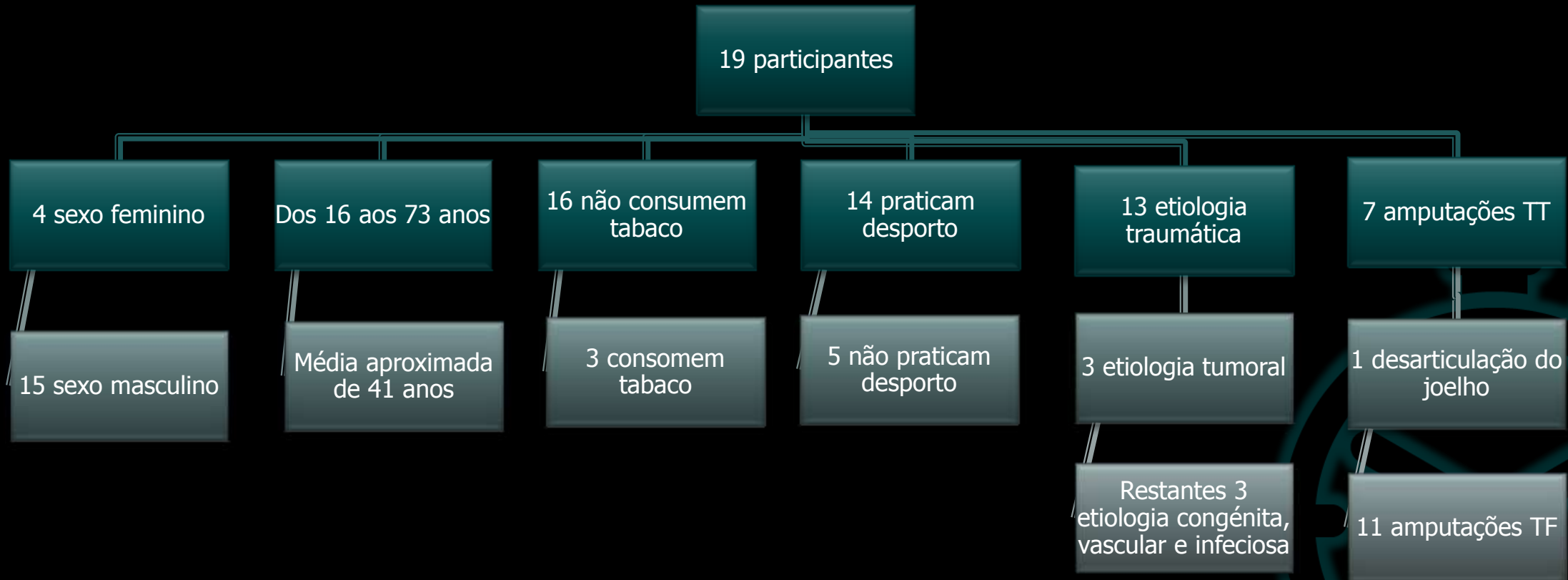
Inquérito

6MWT

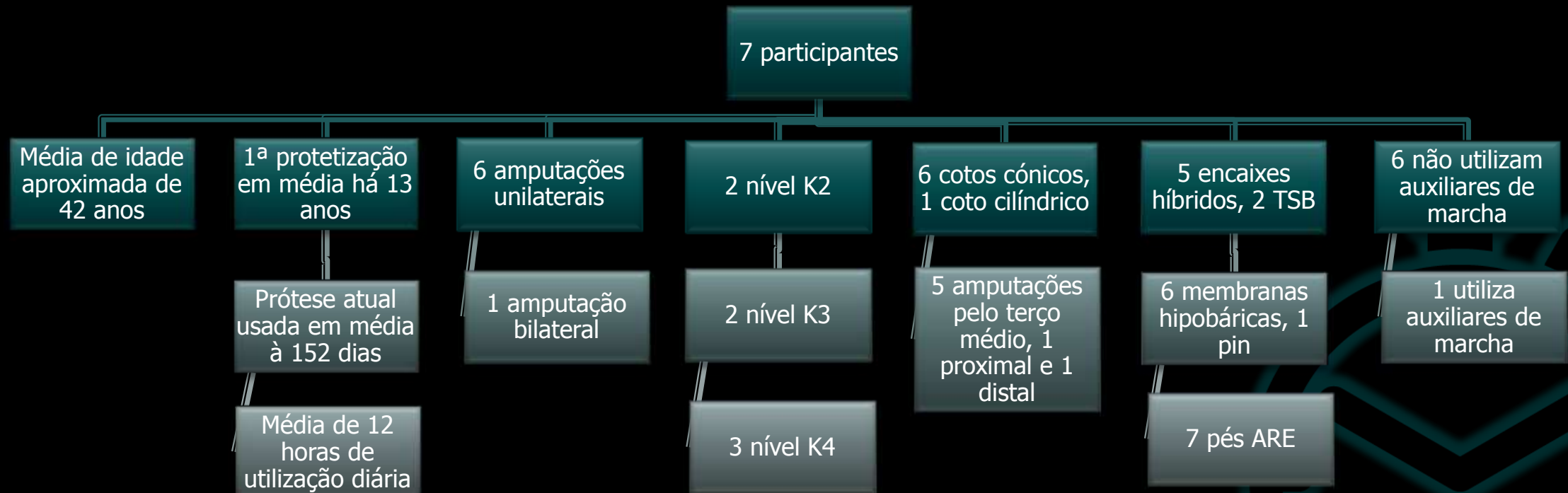
(Society, 2002)



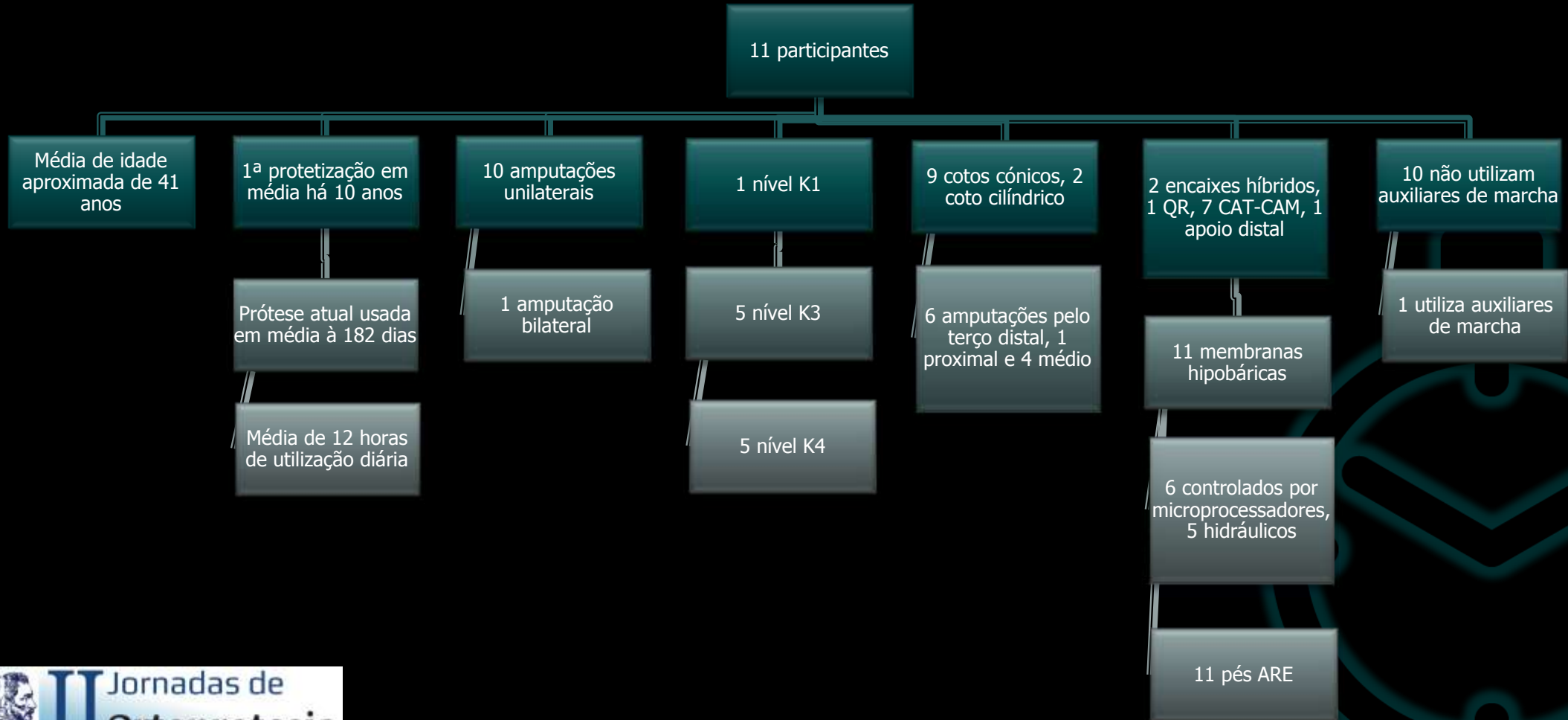
Amostra geral



Amostra transtibial



Amostra transfemural



Amostra geral – Características individuais

Tabela 1

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO2 máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Sexo	Valor mn médio superior	Masculino (441,767)	Masculino (44,734)	Masculino (1,221)	Feminino (0,542)	Feminino (36,108)	Masculino (2,2)	Masculino (3)	Masculino (82,533)	Masculino (113,267)
	Valor médio inferior	Feminino (410,250)	Feminino (43,37)	Feminino (1,133)	Masculino (0,503)	Masculino (35,580)	Feminino (0,5)	Feminino (0,875)	Feminino (71,250)	Feminino (101)
	Correlação									
	Concordância									
Idade	Valor médio superior	[10-20[(687)	[10-20[(59,681)	[10-20[(1,905)	[40-50[(0,604)	[10-20[(44,066)	[50-60[(4,5)	[60-70[(3,5)	[10-20[(93)	[50-60[(127,5)
	Valor médio inferior	[60-70[(280)	[60-70[(37,958)	[60-70[(0,772)	[10-20[(0,390)	[60-70[(23,924)	[10-20[(0)	[10-20[(1,5)	[30-40[(70,571)	[60-70[(95,5)
	Correlação									
	Concordância									

Sem correlação ou sem informação
 Correlação moderada positiva
 Correlação forte positiva
 Correlação moderada negativa
 Correlação forte negativa
 Concordante
 Não concordante



Amostra geral – Características individuais

Tabela 2

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO₂ máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Altura	Valor médio superior	[1,70-1,90[(457,615)	[1,70-1,90[(46,296)	[1,70-1,90[(1,265)	[1,50-1,70[(0,591)	[1,50-1,70[(36,739)	[1,70-1,90[(2,077)	[1,70-1,90[(2,769)	[1,70-1,90[(82,154)	[1,70-1,90[(111,846)
	Valor médio inferior	[1,50-1,70[(386,417)	[1,50-1,70[(40,439)	[1,50-1,70[(1,066)	[1,70-1,90[(0,475)	[1,70-1,90[(35,207)	[1,50-1,70[(1,333)	[1,50-1,70[(2,083)	[1,50-1,70[(75;833)	[1,50-1,70[(108,167)
	Correlação									
	Concordância									
IMC	Valor médio superior	Baixo peso (509)	Baixo peso (49,526)	Baixo peso (1,410)	Peso ideal (0,57)	Baixo peso (41,865)	Obesidade grau I (4,333)	Obesidade grau I (3,667)	Pré e obesidade grau I (81,667)	Peso ideal (112,25)
	Valor médio inferior	Pré-obesidade (385,333)	Pré-obesidade (41,669)	Pré-obesidade (1,066)	Obesidade grau I (0,483)	Obesidade grau I (30,621)	Baixo peso (1)	Baixo peso (0,75)	Baixo peso (72)	Obesidade grau I (109)
	Correlação									
	Concordância									

Sem correlação ou sem informação
 Correlação moderada positiva
 Correlação forte positiva
 Correlação moderada negativa
 Correlação forte negativa
 Concordante
 Não concordante



Amostra geral – Hábitos

Tabela 3

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO₂ máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Tabagismo	Valor médio superior	Sim (471,667)	Sim (46,769)	Sim (1,303)	Sim (0,539)	Sim (42,149)	Sim (3)	Sim (2,667)	Não (82,375)	Não (112,438)
	Valor médio inferior	Não (428,281)	Não (44,011)	Não (1,183)	Não (0,506)	Não (34,480)	Não (1,625)	Não (2,531)	Sim (68,333)	Sim (101,333)
	Correlação									
	Concordância									
Prática desporto	Valor médio superior	Sim (497,607)	Sim (49,553)	Sim (1,377)	Não (0,583)	Sim (39,278)	Não (3,2)	Não (3,2)	Não (92)	Não (120,100)
	Valor médio inferior	Não (260,200)	Não (30,148)	Não (0,714)	Sim (0,486)	Não (25,648)	Sim (1,357)	Sim (2,321)	Sim (75,929)	Sim (107,143)
	Correlação									
	Concordância									

Sem correlação ou sem informação
 Correlação moderada positiva
 Correlação forte positiva
 Correlação moderada negativa
 Correlação forte negativa
 Concordante
 Não concordante



Amostra geral – Hábitos

Tabela 4

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO2 máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Horas de utilização diárias	Valor médio superior	[10-15[(471)	[10-15[(46,599)	[10-15[(1,303)	15 ou mais (0,541)	[10-15[(35,958)	15 ou mais (2,167)	[5-10[(3,383)	[10-15[(83,400)	[10-15[(118,400)
	Valor médio inferior	[5-10[(386,167)	[5-10[(41,529)	[5-10[(1,063)	[10-15[(0,485)	[5-10[(34,682)	[5-10[(1,667)	15 ou mais (2,167)	15 ou mais (74,833)	[5-10[(98,667)
	Correlação									
	Concordância									
Auxiliares de marcha	Valor médio superior	Não (470,479)	Não (46,479)	Não (1,3)	Não (0,517)	Não (38,618)	Sim (3)	Sim (4)	Sim (94)	Sim (114,667)
	Valor médio inferior	Sim (246,667)	Sim (33,610)	Sim (0,681)	Sim (0,481)	Sim (20,078)	Não (1,625)	Não (2,281)	Não (77,563)	Não (109,938)
	Correlação									
	Concordância									

Sem correlação ou sem informação
 Correlação moderada positiva
 Correlação forte positiva
 Correlação moderada negativa
 Correlação forte negativa
 Concordante
 Não concordante



Amostra geral – Quadro clínico

Tabela 5

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO₂ máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Nível de amputação	Valor médio superior	Transtibial (467,286)	Transtibial (48,606)	Transtibial (1,289)	Transfemural (0,539)	Transfemural (36,944)	Transtibial (2,143)	Transfemural (3)	Transtibial (82,714)	Transtibial (112,429)
	Valor médio inferior	Transfemural (417,955)	Transfemural (42,3)	Transfemural (1,156)	Transtibial (0,466)	Transtibial (33,880)	Transfemural (1,818)	Transtibial (2,214)	Transfemural (77,727)	Transfemural (109,455)
	Correlação									
	Concordância									
Etiologia de amputação	Valor médio superior	Não-traumática (488,583)	Não-traumática (47,818)	Não-traumática (1,351)	Não-traumática (0,518)	Não-traumática (39,702)	Traumática (2,692)	Traumática (2,808)	Traumática (80,923)	Traumática (111,462)
	Valor médio inferior	Traumática (410,462)	Traumática (42,890)	Traumática (1,134)	Traumática (0,508)	Traumática (33,840)	Não-traumática (0)	Não-traumática (2)	Não-traumática (78,5)	Não-traumática (109)
	Correlação									
	Concordância									

Sem correlação ou sem informação
 Correlação moderada positiva
 Correlação forte positiva
 Correlação moderada negativa
 Correlação forte negativa
 Concordante
 Não concordante



Amostra geral – Quadro clínico

Tabela 6

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO2 máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Nível de atividade	Valor médio superior	K4 (526,444)	K4 (50,721)	K4 (1,459)	K3 (0,558)	K4 (41,437)	K2 (2,5)	K2 (3,5)	K3 (74,714)	K4 (115,556)
	Valor médio inferior	K2 (280)	K2 (37,958)	K2 (0,772)	K4 (0,485)	K2 (23,924)	K3 (1,429)	K4 (1,833)	K4 (75,889)	K2 (95,5)
	Correlação									
	Concordância									
Terço de amputação	Valor médio superior	Médio (458,286)	Médio (45,777)	Médio (1,266)	Proximal (0,552)	Médio (37,375)	Distal (2,333)	Distal (3,111)	Médio (81,286)	Médio (124,286)
	Valor médio inferior	Proximal (365,250)	Proximal (43,095)	Proximal (1,007)	Distal (0,482)	Proximal (33,739)	Proximal (0)	Médio (2,071)	Proximal (76)	Proximal (94,5)
	Correlação									
	Concordância									

Sem correlação ou sem informação
 Correlação moderada positiva
 Correlação forte positiva
 Correlação moderada negativa
 Correlação forte negativa
 Concordante
 Não concordante



Amostra transtibial

Tabela 9

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO2 máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Etiologia de amputação	Valor médio superior	Não-traumática (467,667)	Traumática (49,680)	Não-traumática (1,290)	Não-traumática (0,508)	Não-traumática (35,436)	Traumática (3,750)	Traumática (2,875)	Não-traumática (86,333)	Traumática (116,5)
	Valor médio inferior	Traumática (467)	Não-traumática (47,177)	Traumática (1,288)	Traumática (0,434)	Traumática (32,713)	Não-traumática (0)	Não-traumática (1,333)	Traumática (80)	Não-traumática (107)
	Correlação									
	Concordância									
Tipo de encaixe	Valor médio superior	Híbrido (479,6)	Híbrido (51,166)	Híbrido (1,324)	TSB (0,569)	TSB (39,227)	Híbrido (2,6)	Híbrido (3)	Híbrido (86,2)	TSB (118)
	Valor médio inferior	TSB (436,5)	TSB (42,210)	TSB (1,2)	Híbrido (0,425)	Híbrido (31,741)	TSB (1)	TSB (0,250)	TSB (74)	Híbrido (110,200)
	Correlação									
	Concordância									

Sem correlação ou sem informação
 Correlação moderada positiva
 Correlação forte positiva
 Correlação moderada negativa
 Correlação forte negativa
 Concordante
 Não concordante



Amostra transtibial

Tabela 10

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO₂ máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Massa da prótese	Valor médio superior	1,880 kg ou mais (520)	1,880 kg ou mais (50,410)	1,880 kg ou mais (1,435)	Menos de 1,880 kg (0,479)	Menos de 1,880 kg (33,892)	1,880 kg ou mais (2,5)	1,880 kg ou mais (3,5)	1,880 kg ou mais (102,5)	1,880 kg ou mais (123,5)
	Valor médio inferior	Menos de 1,880 kg (446,2)	Menos de 1,880 kg (47,886)	Menos de 1,880 kg (1,230)	1,880 kg ou mais (0,432)	1,880 kg ou mais (33,850)	Menos de 1,880 kg (2)	Menos de 1,880 kg (1,7)	Menos de 1,880 kg (74,8)	Menos de 1,880 kg (108)
	Correlação									
	Concordância									



Amostra transfemural

Tabela 11

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO₂ máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Etiologia de amputação	Valor médio superior	Tumoral (509,5)	Tumoral (48,463)	Tumoral (1,412)	Traumática (0,543)	Tumoral (43,967)	Traumática (2,5)	Traumática (3,125)	Traumática (80,375)	Tumoral (111)
	Valor médio inferior	Traumática (383,625)	Traumática (39,989)	Traumática (1,061)	Tumoral (0,528)	Traumática (34,310)	Tumoral (0)	Tumoral (2,667)	Tumoral (70,667)	Traumática (108,875)
	Correlação									
	Concordância									
Tipo de encaixe	Valor médio superior	CAT-CAM (407,357)	CAT-CAM (41,579)	CAT-CAM (1,124)	CAT-CAM (0,579)	CAT-CAM (38,172)	CAT-CAM (2,286)	Híbrido (3)	Híbrido (97,5)	Híbrido (132,5)
	Valor médio inferior	Híbrido (387)	Híbrido (38,590)	Híbrido (1,078)	Híbrido (0,422)	Híbrido (27,457)	Híbrido (2)	CAT-CAM (2,714)	CAT-CAM (75,857)	CAT-CAM (105,571)
	Correlação									
	Concordância									

Sem correlação ou sem informação
 Correlação moderada positiva
 Correlação forte positiva
 Correlação moderada negativa
 Correlação forte negativa
 Concordante
 Não concordante



Amostra transfemural

Tabela 12

		<i>Distância percorrida (m)</i>	<i>% da distância estimada</i>	<i>Velocidade de marcha (m/s)</i>	<i>Custo de oxigénio (ml/kg/m)</i>	<i>VO₂ máx. (ml/kg/min)</i>	<i>Dor</i>	<i>Perceção de esforço</i>	<i>FC inicial (bpm)</i>	<i>FC final (bpm)</i>
Tipo de joelho protésico	Valor médio superior	Microprocessadores (428,750)	Microprocessadores (43,653)	Microprocessadores (1,185)	Microprocessadores (0,571)	Microprocessadores (38,780)	Hidráulico (2,2)	Igual (3)	Hidráulico (82,2)	Hidráulico (121)
	Valor médio inferior	Hidráulico (405)	Hidráulico (40,676)	Hidráulico (1,123)	Hidráulico (0,513)	Hidráulico (34,748)	Microprocessadores (1,5)		Microprocessadores (74)	Microprocessadores (99,833)
	Correlação									
	Concordância									
Massa da prótese	Valor médio superior	3,700 kg ou mais (443,583)	3,700 kg ou mais (44,567)	3,700 kg ou mais (1,228)	Menos de 3,700 kg (0,586)	3,700 kg ou mais (37,206)	Menos de 3,700 kg (3,2)	Menos de 3,700 kg (3,4)	3,700 kg ou mais (79,833)	3,700 kg ou mais (111,5)
	Valor médio inferior	Menos de 3,700 kg (387,2)	Menos de 3,700 kg (39,580)	Menos de 3,700 kg (1,072)	3,700 kg ou mais (0,5)	Menos de 3,700 kg (36,629)	3,700 kg ou mais (0,667)	3,700 kg ou mais (2,667)	Menos de 3,700 kg (72,2)	Menos de 3,700 kg (107)
	Correlação									
	Concordância									

Sem correlação ou sem informação
 Correlação moderada positiva
 Correlação forte positiva
 Correlação moderada negativa
 Correlação forte negativa
 Concordante
 Não concordante

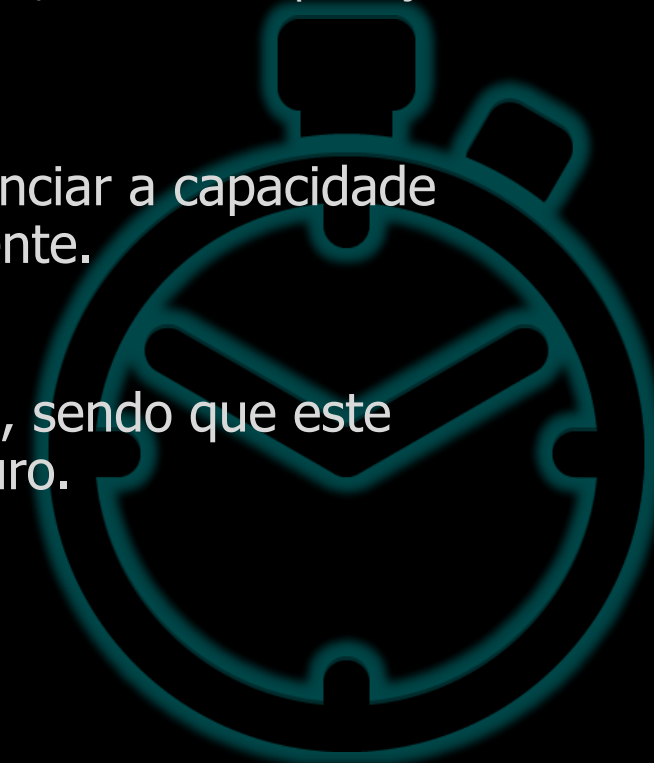
Limitações

- População:
 - Baixo número, devido a uma seleção primária e disponibilidade, o que leva a uma impossibilidade de observar a existência de algumas correlações;
 - Homogeneidade, o que impede o estudo de algumas variáveis.
- Locais diferentes:
 - Espaço para realização do teste limitado;
 - Influência da distribuição geográfica.
- Bibliografia:
 - Inexistência impede uma comparação mais detalhada



Conclusões

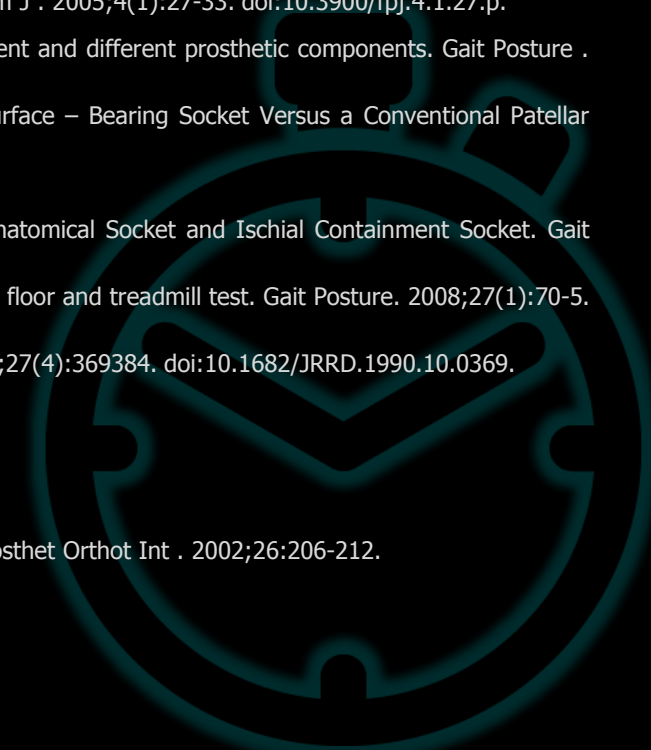
- Foi possível observar a influência de vários fatores na capacidade de deambulação e no consumo energético durante a marcha:
 - Idade correlaciona-se com a distância percorrida, velocidade de marcha, VO2 máx. e presença de dor;
 - IMC correlaciona-se com o VO2 máx.;
 - Nível de atividade correlaciona-se com a distância percorrida, velocidade de marcha, VO2 máx. e percepção de esforço.
- Vários fatores, relacionados com a amputação ou não mostram influenciar a capacidade de deambulação pelo que não devem ser tidos em conta separadamente.
- Aquisição de conhecimentos na área de investigação em Ortoprotesia, sendo que este trabalho pode servir como base para a realização de um trabalho futuro.



- Barth DG, Schumacher L, Thomas SS. Gait Analysis and Energy Cost of Below-Knee Amputees Wearing Six Different Prosthetic Feet. *J Prosthetics Orthot* . 1992;4(2):6375.
- Bohannon RW, Bubela D, Magasi S, et al. Comparison of walking performance over the first 2 minutes and the full 6 minutes of the Six-Minute Walk Test. *BMC Res Notes* . 2014;7(1):269. doi:10.1186/1756-0500-7-269.
- Bohannon RW, Wang Y, Otr L, Gershon RC. Two-Minute Walk Test Performance by Adults 18 to 85 Years: Normative Values , Reliability , and Responsiveness. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015. doi:10.1016/j.apmr.2014.10.006.
- Britto RR, Santiago L, Elisa P, Pereira LS. Efeitos de um programa de treinamento físico sobre a capacidade funcional de idosos institucionalizados. *Textos Envelhec* . 2005;8(1):262-268
- Brooks D, Parsons J, Hunter JP, Devlin M, Walker J. The 2-minute walk test as a measure of functional improvement in persons with lower limb amputation. *Arch Phys Med Rehabil* . 2001;82(10):1478-83. doi:10.1053/apmr.2001.25153.
- Chetta A, Zanini A, Pisi G, et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy subjects 20-50 years old. *Respir Med* . 2006;100(9):1573-8. doi:10.1016/j.rmed.2006.01.001.
- Chin T, Sawamura S, Shiba R, Oyabu H, Nagakura Y, Nakagawa A. Energy expenditure during walking in amputees after disarticulation of the hip: a microprocessor-controlled swing-phase control knee versus a mechanical-controlled stance-phase control knee. *J Bone Jt Surg* . 2005;87B:117-119.
- Coelho JAA. Fiabilidade Dos Testes Six - Minute Walk E Timed Up & Go Em Amputados Transfemorais; 2011.
- Crouse S, Lessard C, Rhodes J, Lowe R. Oxygen consumption and cardiac response of short-leg and long-leg prosthetic ambulation in a patient with bilateral above-knee amputation: comparison with able-bodied men. *Arch Phys Med Rehabil* . 1990;71(5):313-317
- Devlin M, Pauley T, Head K, Garfinkel S, Houghton Scale of prosthetic use in people with lower-extremity amputations: Reliability, validity, and responsiveness to change. *Arch Phys Med Rehabil* . 2004;85(8):1339-44. doi:10.1016/j.apmr.2003.09.025.
- Donini LM, Poggiogalle E, Mosca V, Pinto A, Brunani A, Capodaglio P. Disability Affects the 6-Minute Walking Distance in Obese Subjects (BMI>40 kg/m²). *PLoS One*. 2013;8(10):e75491. doi:10.1371/journal.pone.0075491.
- Dourado VZ. Reference Equations for the 6-Minute Walk Test in Healthy Individuals. *Soc Bras Cardiol*. 2010.
- Du H, Newton PJ, Salamonsen Y, Carrieri-Kohlman VL, Davidson PM. A review of the six-minute walk test: Its implication as a self-administered assessment tool. *Eur J Cardiovasc Nurs* . 2009;8(1):2-8. doi:10.1016/j.ejcnurse.2008.07.001.
- Duarte JA. Volume de oxigénio consumido por minuto (VO₂). *Rev Med Desporti va* . 2010;5(Setembro):18-20.
- Enright PL. The six-minute walk test. *Respir Care*. 2003;48(8):783-785.
- Emtner M, Porszasz J, Burns M, Somfay A, Casaburi R. Benefits of Supplemental Oxygen in Exercise Training in hypoxemic Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. *Am J Respir Crit Care Med* . 2003;168(9):1034-1042.
- Frlan-vrgoc L, Vrbanic TS, Kraguljac D, Kovacevic M. Functional Outcome Assessment of Lower Limb Amputees and Prosthetic Users with a 2-Minute Walk Test. 2011;35:1215-1218.
- Gholizadeh H, Osman NAA, Eshraghi, Arezoo, Ali S. The Effects of Suction and Pin/Lock Suspension Systems on Transtibial Amputees' Gait Performance. *PLoS One* . 2014;9(5).
- Göktepe AS, Cakir B, Yilmaz B, Yazicioglu K. Energy expenditure of walking with prostheses: comparison of three amputation levels. *Prosthet Orthot Int* . 2010;34(March):31-36. doi:10.3109/03093640903433928.



- Hoffman D, Sheldahl LM, Buley KJ, Sandford PR, Med AP. Physiological Comparison of Walking Among Bilateral Above-Knee Amputee and Able-Bodied Subjects , and a Model to Account for the Differences in Metabolic Cost. Arch Phys Med Rehabil . 1997;78(April):385-392.
- Iwama AM, Andrade GN, Shima P, Tanni SE, Godoy I, Dourado VZ. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. Brazilian J Med Biol Res. 2009; **42:1080-1085**
- Lima DF de, Abatti PJ. Desenvolvimento de uma metodologia estimativa do dispêndio de energia para diversas velocidades de caminhada. Cad Educ Física. 2002;4(8):7582.
- Lima DF De, Abatti PJ. Formulação de equação preditiva de Vo2 máx. baseada em dados que independem de exercícios físicos. Ciências Biológicas e da Saúde . 2006;22(2):139-149.
- Lin-Chan S-J, Nielsen DH, Yack HJ, Hsu M-J, Shurr DG. The effects of added prosthetic mass on physiologic responses and stride frequency during multiple speeds of walking in persons with transtibial amputation. Arch Phys Med Rehabil . 2003;84(12):1865-1871. doi:10.1016/j.apmr.2003.03.006.
- Morton AR, Holmik E V. The effects of cigarette smoking on maximal oxygen consumption and selected physiological responses of elite team sportsmen. Eur J Appl Physiol . 1985;53(4):348-352.
- Navega MT, Miguel TP, Del-Masso MCS. Comparação da flexibilidade, qualidade de vida e capacidade funcional entre idosos ativos e sedentários dos meios urbano e rural. Ter Man. 2011;(46):712-721.
- Nielsen DH, Shurr DG, Golden JC, Meier K. Comparison of Energy Cost and Gait Efficiency During Ambulation in Below-Knee Amputees Using Different Prosthetic Feet - A Preliminary Report. J Prosthetics Orthot. 1988;1(1):24-31
- Nunes R, Pontes G, Dantas P, Fernandes Filho J. Condicionamento Cardiorrespiratório: Tabela Referencial de Condicionamento Cardiorrespiratório. Fit Perform J . 2005;4(1):27-33. doi:10.3900/fpj.4.1.27.p.
- Schmalz T, Blumentritt S, Jarasch R. Energy expenditure and biomechanical characteristics of lower limb amputee gait:: The influence of prosthetic alignment and different prosthetic components. Gait Posture . 2002;16:255-263. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636202000085>. Accessed December 17, 2014
- Selles RW, Janssens PJ, Jongenengel CD, Bussmann JB. A Randomized Controlled Trial Comparing Functional Outcome and Cost Efficiency of a Total Surface – Bearing Socket Versus a Conventional Patellar Tendon – Bearing Socket in Transtibial Amputees. Arch Phys Med Rehabil . 2005;86(January):154-161. doi:10.1016/j.apmr.2004.03.036.
- Society AT. ATS Statement : Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med . 2002;166:111-117.
- Traballesi M, Delussu AS, Averna T, Pellegrini R, Paradisi F, Brunelli S. Energy cost of walking in transfemoral amputees: Comparison between Marlo Anatomical Socket and Ischial Containment Socket. Gait Posture. 2011;34(2):270-4. doi:10.1016/j.gaitpost.2011.05.012.
- Traballesi M, Porcacchia P, Averna T, Brunelli S. Energy cost of walking measurements in subjects with lower limb amputations: a comparison study between floor and treadmill test. Gait Posture. 2008;27(1):70-5. doi:10.1016/j.gaitpost.2007.01.006
- Torburn L, Perry J, Ayyappa E, Shanfield SL. Below-knee amputee gait with dynamic elastic response prosthetic feet : A pilot study. J Rehabil Res Dev . 1990;27(4):369-384. doi:10.1682/JRRD.1990.10.0369.
- Waters RL. The Energy Expenditure of Amputee Gait. In: Atlas of Limb Prosthetics: Surgical, Prosthetic, and Rehabilitation Principles .; 2004.
- Waters RL, Mulroy S. The energy expenditure of normal and pathologic gait. Gait Posture . 1999;9:207-231.
- Waters RL, Perry J, Antonelli D, Hislop H. Energy cost of walking of amputees: the influence of level of amputation. J Bone Joint Surg Am . 1976;58:42-46.
- Yiğiter K, Şener G, Bayar K. Comparison of the effects of patellar tendon bearing and total surface bearing sockets on prosthetic fitting and rehabilitation. Prosthet Orthot Int . 2002;26:206-212.



Obrigado pela vossa atenção!!

