



## Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

Painel: Educar para Prevenir

Filipe Fernandes

ESTeSL-IPL

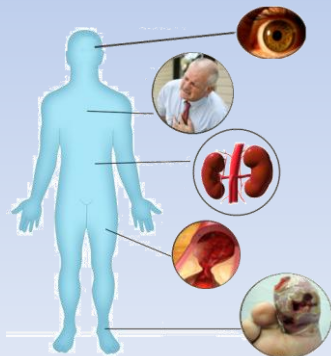
Área Científica de Cardiopneumologia

Departamento das Ciências e Tecnologias das Radiações e Biosinais da Saúde



Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

- Doença silenciosa...**
- Progressão lenta...**
- Inicialmente assintomática...**
- Reduz a esperança de vida em 5-10 anos**



**Maior causa de:**

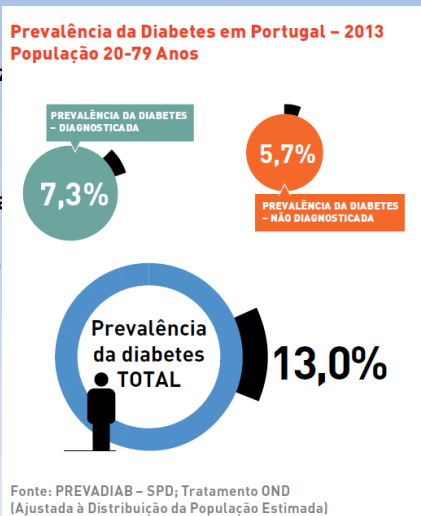
- Amputações não traumáticas
- Insuficiência renal
- Cegueira idade < 65 anos
- **Doenças Cardiovasculares**
  - Enfarte Agudo Miocárdio
  - Acidente Vascular Cerebral
  - Doença Arterial Periférica

Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

### Risco aumentado

- Ateromatose: **5 a 10** vezes maior
- **2x a 4x** maior de sofrer de doenças cardiovasculares
- **2x a 3x** maior mortalidade por causas cardiovasculares
- **3x** maior mortalidade por causas cardiovasculares em doentes com diabetes
- **Diabetes** responsável por **10%** da mortalidade cardiovascular inferior.



do membro

Siqueira, A. Arq Bras Endocrinol Metab 2007;51/2:257-267

3

Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM)

### Diabetes

- 28,8% dos internamentos por EAM são de doentes com Diabetes

**N.º de pessoas com diabetes com Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM)**

	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
N.º de Internamentos por EAM & DM	1 967	3 309	3 137	3 362	3 632	3 732	3 572	3 651	3 786	3 971	<b>3 273</b>
% da DM nos Internamentos por EAM	21,9%	27,0%	26,7%	28,1%	29,6%	29,2%	28,8%	29,8%	30,5%	31,2%	<b>28,8%</b>
Letalidade Intra-Hospitalar por EAM	14,1%	12,2%	12,2%	11,4%	10,9%	10,0%	9,5%	9,4%	8,5%	8,9%	<b>6,1%</b>
Letalidade Intra-Hospitalar por EAM e DM	16,4%	14,5%	13,4%	14,0%	13,2%	11,0%	10,3%	11,1%	9,6%	9,5%	<b>7,9%</b>

Fonte: GDH – ACSS/DGS; N.º de Internamentos por EAM e DM – Diagnóstico Associado – Continente – SNS; Tratamento OND

Fonte: Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes: Factos e Números 2014

4

Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Acidente Vascular Cerebral (AVC)

### Diabetes

- 29% dos internamentos por AVC são em doentes com Diabetes
- Importância relativa aumentou 5,7% nos últimos 10 anos

#### N.º de pessoas com Diabetes com Acidente Vascular Cerebral (AVC)

	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
N.º de Internamentos por AVC e DM	4 463	5 862	6 345	6 977	7 002	7 199	7 080	7 162	7 329	7 404	7 425
% da DM nos Internamentos por AVC	19,2%	23,3%	23,4%	25,1%	25,6%	25,8%	25,6%	26,6%	27,7%	27,8%	29,0%
Letalidade Intra-Hospitalar por AVC	16,7%	15,5%	15,6%	15,2%	15,1%	14,8%	15,1%	14,2%	14,4%	14,5%	11,8%
Letalidade Intra-Hospitalar por AVC e DM	15,3%	13,6%	13,4%	13,1%	12,9%	12,4%	12,9%	12,2%	13,2%	13,7%	11,3%

Fonte: GDH - ACSS/DGS; N.º de Internamentos por AVC e DM - Diagnóstico Associado - Continente - SNS; Tratamento OND

Fonte: Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes: Factos e Números 2014

5

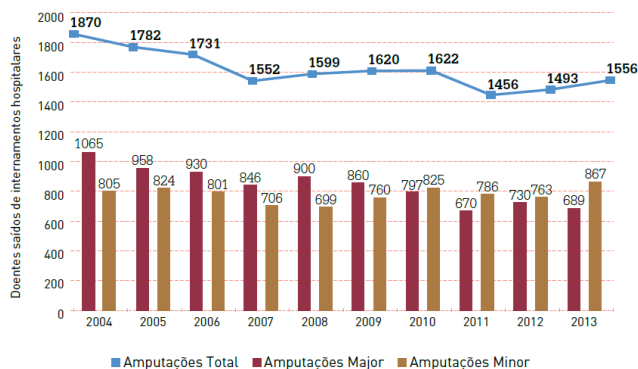
Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Doença Arterial Periférica (DAP)

### Diabetes

- Ligeiro aumento do N.º total de amputações dos membros inferiores, por DM, nos últimos 2 anos

#### Amputações dos membros inferiores por motivo de Diabetes



Fonte: GDH - ACSS/DGS; N.º Internamentos (Utentes Saídos) - DM - Diagnóstico Principal - Continente - SNS; Tratamento OND Amputação major - amputação de todo o pé ou o membro inferior; Amputação minor - amputação de parte do pé ou do membro inferior

Fonte: Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes: Factos e Números 2014

6

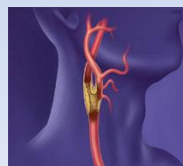
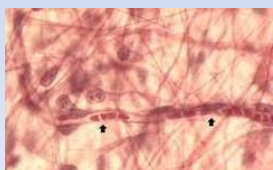
Consequências cardiovasculares do mau controle da Diabetes

## Fisiopatologia da Diabetes

Muitas das complicações clínicas da Diabetes podem ser atribuídas a **alterações na função e estrutura vascular**, com consequente lesão em órgãos alvo.

Especificamente, existem **dois tipos de alterações vasculares**:

- A **Microangiopatia** caracterizando-se como uma disfunção microcirculatória envolvendo os capilares e arteríolas dos rins, retina e nervos periféricos;
- A **Macroangiopatia**, caracterizada por lesões ateroscleróticas das artérias de grande e médio calibre como as coronárias, carótidas e circulação arterial periférica.

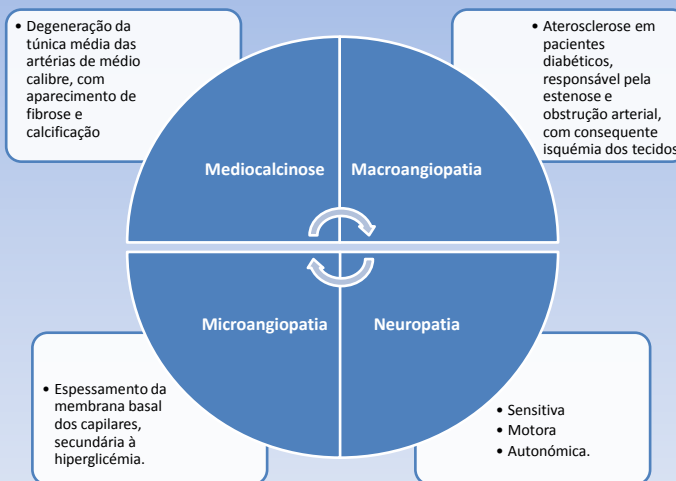


De Luccia. J Vasc Br, 2003, Vol.2, 1: 49-60

7

Consequências cardiovasculares do mau controle da Diabetes

## Fisiopatologia da Diabetes



8

Consequências cardiovasculares do mau controle da Diabetes

## Microangiopatia

A Diabetes Mellitus (DM) é caracterizada pela disfunção de órgãos decorrente, direta ou indiretamente, dos **efeitos crônicos da hiperglicémia** que acarreta **anormalidades bioquímicas e estruturais**.

A doença microvascular tende a ocorrer predominantemente em tecidos onde a captação de glicose é independente da atividade da insulina (p.e.: rim, retina e endotélio vascular).

Estes **não são capazes de controlar negativamente** o transporte de glicose quando expostas à **hiperglicémia** extracelular.



Vithian, K. *Clinical Medicine* 2010, Vol 10, No 5: 505-9

9

Consequências cardiovasculares do mau controle da Diabetes

## Microangiopatia

- Doença dos pequenos vasos (< 100 µm)
- Manifesta-se especialmente pelo espessamento da membrana basal
- Tríade de complicações microvasculares única na Diabetes :  
**Nefropatia, Retinopatia e Neuropatia**

- Formação de membranas capilares anormais por glicação de proteínas
- Espessamento da membrana basal
- Aumento da permeabilidade capilar resultando em edema subendotelial
- Hipóxia tecidual (por coagulação intravascular)
- Proliferação neovascular

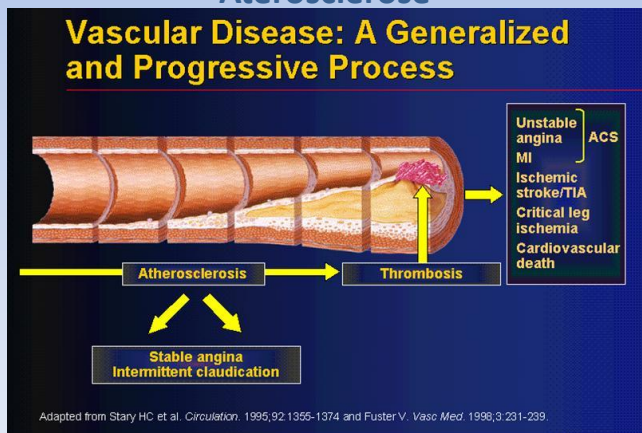


Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Macroangiopatia

A Diabetes constitui, atualmente, uma das principais causas de morte por risco significativamente aumentado de **doença coronária, acidente vascular cerebral e doença arterial periférica.**

### Aterosclerose



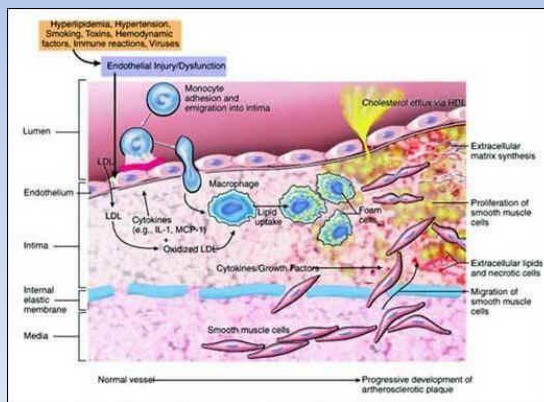
11

Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Macroangiopatia

- Aceleração do processo de aterosclerose dos grandes vasos
- Manifestações no território cardíaco, cerebral e membros inferiores

- Lesão endotelial
- Migração de monócitos
- Alteração da função plaquetária
- Proliferação das células musculares lisas levando a hiperplasia parede
- Deposição de lípidos
- Agravada pelos FR s
- Doença multivaso



12

Consequências cardiovasculares do mau controle da Diabetes

## Exames de Diagnóstico / Controlo



Electrocardiogram (ECG)

- Assintomáticos > 35 anos
- Sedentários
- Início exercício físico
- Arteriopatia
- Pelo menos 2 fatores de risco (hipertensão, dislipidemia, tabagismo, história familiar e albuminúria)



- indivíduos com sintomatologia coronária típica ou atípica
- ECG de repouso com alterações sugestivas de isquemia



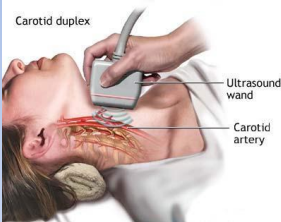
Siqueira, A. Arq Bras Endocrinol Metab 2007;51(2):257-267

13

Consequências cardiovasculares do mau controle da Diabetes

## Exames de Diagnóstico / Controlo

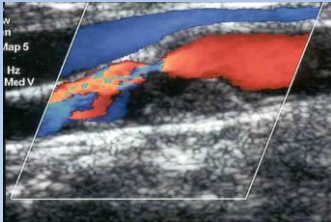
### Eco-Doppler dos Vasos do Pescoço (Carotídeo e Vertebral)



Carotid duplex

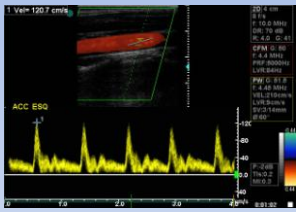
Ultrasound wand

Carotid artery



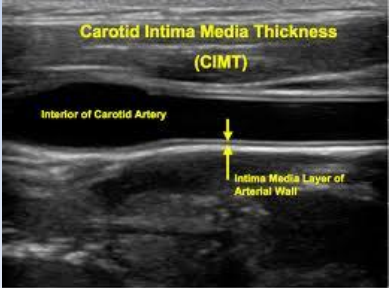
App 5

Hz Med V



1.14m 120.7 cm/s

ACC BSO



**Carotid Intima Media Thickness (CIMT)**

Interior of Carotid Artery

Intima Media Layer of Arterial Wall

- Avaliação morfológica e hemodinâmica
- Presença de placas de ateroma
- Espessamento complexo Íntima-Média

Touboul, P. Mannheim Carotid Intima-Media Thickness Consensus. Cerebrovasc Dis 2007;23:75-80

14

Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Exames de Diagnóstico / Controlo

### Medição da Pressão Arterial

#### Treatment strategies in patients with diabetes

Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>	Ref. <sup>c</sup>
While initiation of antihypertensive drug treatment in diabetic patients whose SBP is $\geq 160$ mmHg is mandatory, it is strongly recommended to start drug treatment also when SBP is $\geq 140$ mmHg.	I	A	275, 276, 290-293
A SBP goal $< 140$ mmHg is recommended in patients with diabetes.	I	A	270, 275, 276, 295
The DBP target in patients with diabetes is recommended to be $< 85$ mmHg.	I	A	290, 293
All classes of antihypertensive agents are recommended and can be used in patients with diabetes; RAS blockers may be preferred, especially in the presence of proteinuria or microalbuminuria.	I	A	394, 513
It is recommended that individual drug choice takes comorbidities into account.	I	C	-
Simultaneous administration of two blockers of the RAS is not recommended and should be avoided in patients with diabetes.	III	B	433

DBP, diastolic blood pressure; RAS, renin-angiotensin system; SBP, systolic blood pressure.

<sup>a</sup>Class of recommendation.

<sup>b</sup>Level of evidence.

<sup>c</sup>Reference(s) supporting levels of evidence.

2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *Journal of Hypertension* 2013, 31:1281-1357

Pressão arterial alvo:  
 $< 140/85$  mmHg



Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

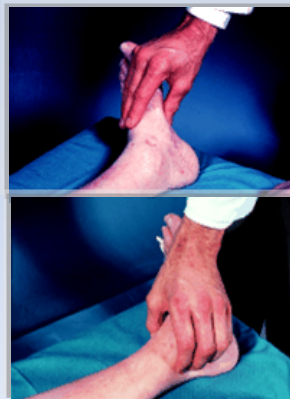
## Exames de Diagnóstico / Controlo

### Anamnese para Doença Arterial Periférica (Membros Inferiores)

- **Palpação de pulsos** – Amplitude e simetria (femoral, popliteu, pedioso e tibial posterior)
- **Sinais físicos** (Cor extremidades, temperatura, pelos, unhas, dedos cianosados)
- **Úlceras** (localização - interdigital, plantar)
- **Exames:**

1. Índice Tornozelo-Braço – Diagnóstico DAP

2. Eco-Doppler Arterial dos M Inferiores– Av. morfológica e hemodinâmica



Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Exames de Diagnóstico / Controlo

### Índice Tornozelo-Braço (ITB)

© Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

**TABLE 1**  
**Diagnostic criteria for the resting ankle-brachial index**

VALUE	INTERPRETATION
1.00–1.40	Normal
0.91–0.99	Borderline Perform exercise ankle-brachial index testing if indicated
< 0.90	Abnormal—peripheral artery disease
> 1.40	Noncompressible vessels Obtain toe-brachial index to diagnose peripheral artery disease

ADAPTED FROM 2011 WRITING GROUP MEMBERS, 2005 WRITING COMMITTEE MEMBERS, ACC/AHA TASK FORCE MEMBERS, 2011 ACC/AHA FOCUSED UPDATE OF THE GUIDELINE FOR THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH PERIPHERAL ARTERY DISEASE (UPDATING THE 2005 GUIDELINE): A REPORT OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY FOUNDATION/AMERICAN HEART ASSOCIATION TASK FORCE ON PRACTICE GUIDELINES. CIRCULATION 2011; 124:2020–2045.

**Right ABI = ratio of**  
Higher of the right ankle systolic pressures (posterior tibial or dorsalis pedis)  
Higher arm systolic pressure (left or right arm)

**Left ABI = ratio of**  
Higher of the left ankle systolic pressures (posterior tibial or dorsalis pedis)  
Higher arm systolic pressure (left or right arm)

**Severidade**

- **Obstrução Ligeira:** <0,90 e >0,70
- **Obstrução Moderada:** <0,70 e >0,40
- **Isquémia Crítica:** <0,40

Aboyans et al. Circulation. 2012;126:2890-2909

Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Exames de Diagnóstico / Controlo

### Índice Tornozelo-Braço (ITB)

– Age 50–69 years and smoking or diabetes  
– Age ≥70 years → **65 anos (2011)**  
– Leg symptoms with exertion or reduced physical functioning  
– Abnormal leg vascular exam  
– Assessment of cardiovascular risk

Measure Ankle/Brachial Index (ABI)

```

    graph TD
      A[Measure Ankle/Brachial Index (ABI)] --> B[>1.40]
      A --> C[0.91–1.40]
      A --> D[≤0.090]
      
      B --> E[Vascular Laboratory:  
– TBI or VWF  
– Duplex imaging  
– PVR]
      E --> F[Normal results: No PAD]
      E --> G[Abnormal results]
      
      C --> H[Claudication symptoms  
– ABI Treadmill test]
      H --> I[Normal post-exercise ABI: No PAD]
      H --> J[Decreased post exercise ABI]
      I --> K[Evaluate other causes]
      
      G --> L[Peripheral arterial disease]
      J --> L
      
      K --> L
      
```

**Fig. C2.** Algorithm for diagnosis of peripheral arterial disease. TBI – toe brachial index; VWF – velocity wave form; PVR – pulse volume recording. Reproduced with permission from Hiatt WR. *N Engl J Med* 2001;344:1608–1621.

Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Exames de Diagnóstico / Controlo

### Índice Halux-Braço (Toe-Braquial Index)

- Aquando de ITB > 1.4, normalmente na Diabetes
- Estudos mostram correlação entre a TBI e comorbilidades como doença renal, diabetes e doença microcirculatória
- Sensibilidade 90-100% e especificidade 65-100% para estenose arterial
- Valor anormal < 0.7



### The toe-brachial index in the diagnosis of peripheral arterial disease

Christian Hoyer, MD,<sup>a,b</sup> Jes Sandermann, MD,<sup>a,d</sup> and Lars J. Petersen, MD, DMSc,<sup>c,d</sup> Viborg, Aalborg, and Aarhus, Denmark

**Background:** Peripheral arterial disease (PAD) can be diagnosed noninvasively by segmental blood pressure measurement and calculating an ankle-brachial index (ABI) or toe-brachial index (TBI). The ABI is known to be unreliable in patients with vascular stiffness and fails to detect the early phase of arteriosclerotic development. The toe vessels are less susceptible to vessel stiffness, which makes the TBI useful. However, the diagnostic limits used in guidelines, clinical settings, and experimental studies vary substantially. This review provides an overview of the evidence supporting the clinical use of the TBI.

**Methods:** A review of the literature identified studies reporting the use of the TBI regarding guideline recommendations, normal populations, correlations to angiographic findings, and prognostic implications.

**Results:** Eight studies conducted in a normal population were identified, of which only one study used imaging techniques to rule out arterial stenosis. A reference value of 0.71 was estimated as the lowest limit of normal based on the weighted average in studies with preheating of the limbs. A further seven studies showed correlations of the TBI with angiographic findings. The TBI had a sensitivity of 90% to 100% and a specificity of 65% to 100% for the detection of vessel stenosis. Few studies investigated the value of the TBI as a prognostic marker for cardiovascular mortality and morbidity, and no firm conclusions could be made. Studies have, however, shown correlation between the TBI and comorbidities such as kidney disease, diabetes, and microvasculature disease.

**Conclusions:** In contrast to the well-defined and evidence-based limits of the ABI, the diagnostic criteria for a pathologic TBI remain ambiguous. Although several guidelines and reviews of PAD diagnostics recommend a TBI < 0.70 as cutoff, it is not strictly evidence-based. The current literature is not sufficient to conclude a specific cutoff as diagnostic for PAD. The current studies in normal populations and the correlation with angiography are sparse, and additional trials are needed to further validate the limits. Large-scale trials are needed to establish the risk of morbidity and mortality for the various diagnostic limits of the TBI. (J Vasc Surg 2013;58:231-8.)

Fonte: Høyer et al. J Vasc Surg 2013;58:231-8

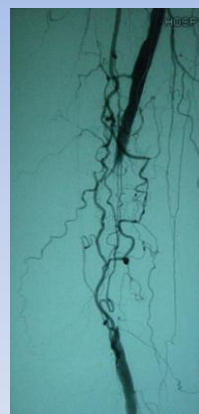
Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

## Exames de Diagnóstico / Controlo

### Eco-Doppler Arterial dos MÍ's

Feito o diagnóstico de DAP.... Há que aprofundar o estudo:  
Estudo morfológico e hemodinâmico da circulação arterial

- Identificar e localizar lesões
- Diagnosticar oclusões. Quantificar estenoses
- Identificar aneurismas, pseudo-aneurismas, FAV ou dissecções
- Follow-up de revascularizações (stent ou by-pass)



## Exames de Diagnóstico / Controlo

### Angiografia de contraste

- Deve ser efectuado com cautela uma vez que muitos diabéticos apresentam nefropatia.
- É possível visualizar diversos territórios arteriais: aorta, coronárias, aorto-iliaco, femoropoplíteo e distal, incluindo as artérias do pé, oferecendo a possibilidade de identificar morfologicamente as lesões arteriais de modo a efectuar um adequado planeamento cirúrgico.



a)angiografia digital;

b)angiografia de subtração digital do pé.

Coronariografia

21

Uma abordagem multidisciplinar no diagnóstico e tratamento do pé diabético permite uma redução de amputações na ordem dos 75% (N.C. Schaper et al., 2003)

22

Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

**Manter um estilo de vida ativa e saudável reduz a probabilidade de vir a desenvolver Diabetes Mellitus e contribui para o seu controlo!**



**Controle a sua Glicémia!**



Consequências cardiovasculares do mau controlo da Diabetes

**Obrigado pela vossa atenção!**

[filipe.fernandes@estesl.ipl.pt](mailto:filipe.fernandes@estesl.ipl.pt)