



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Cooperação técnico-científica para a criação de variedades de cafeeiro resistentes à ferrugem e com boa capacidade produtiva.



Armandina Marçal
&
Sérgio Soares

(29 julho 2022)

Camões, I.P.





MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



O Café:

- é uma presença vital no quotidiano de uma parcela significativa da população mundial, com consumo de mais de 3 mil milhões de xícaras de café por dia;
- é o produto primário mais valioso no comércio mundial, crucial para a economia de mais de 50 países e constitui a principal fonte de subsistência para cerca de 25 milhões de agricultores e suas famílias

O CAFEIRO

O género *Coffea* tem mais de 80 espécies, mas apenas *Coffea arabica* (cafeeiro arábica) e *Coffea canephora* (cafeeiro robusta) têm importância económica.



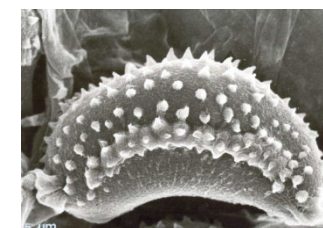
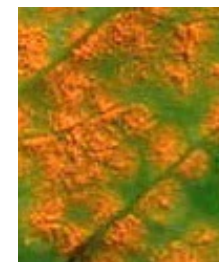
Coffea arabica (cafeeiro arábica)



Coffea canephora (cafeeiro robusta)

Principal factor limitante da cultura do cafeeiro arabica: a doença vulgarmente designada por “ferrugem alaranjada”

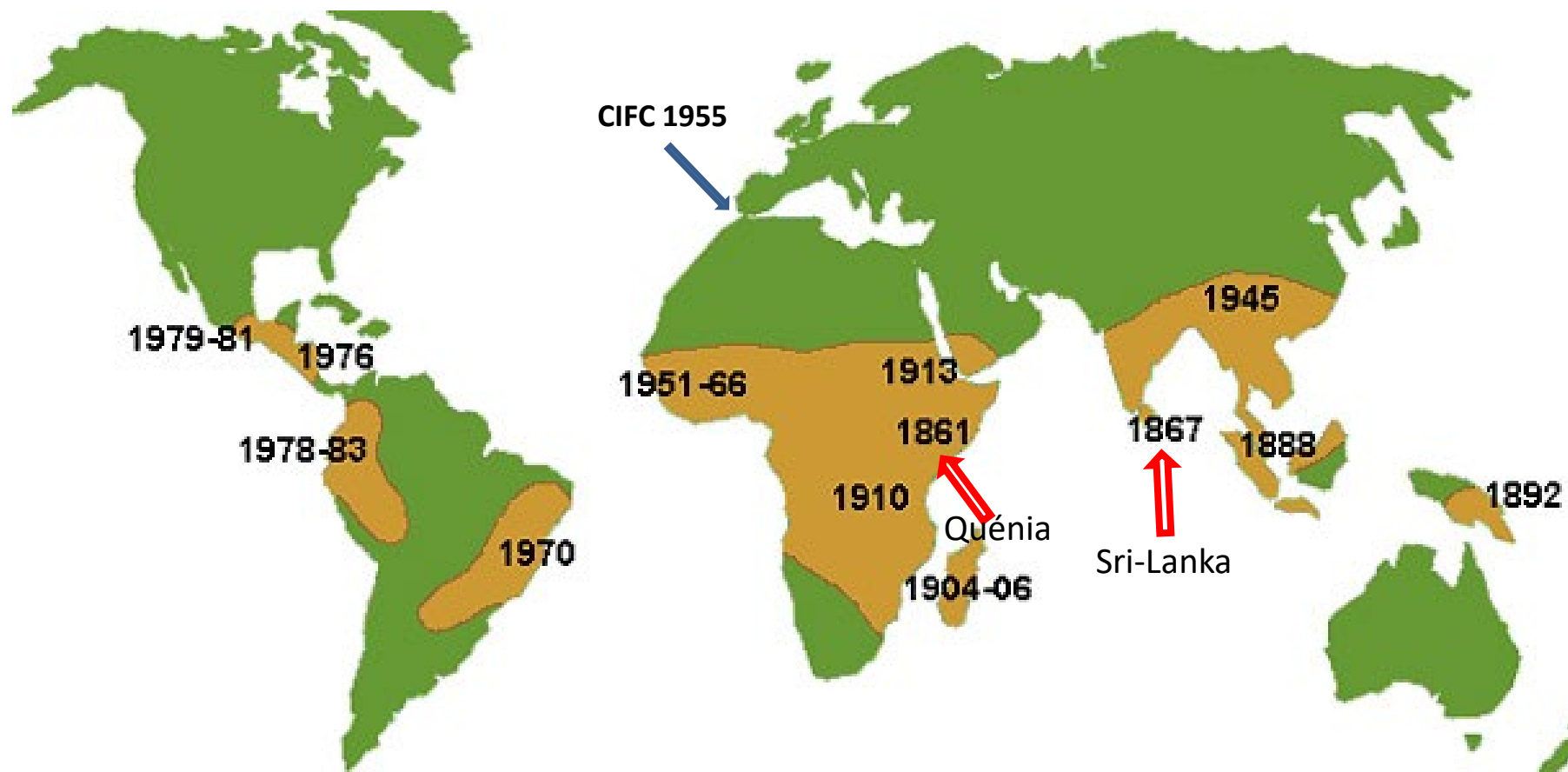
A **ferrugem alaranjada** é causada pelo fungo *Hemileia vastatrix*, infecta as folhas do cafeeiro formando, na página inferior, esporos de cor alaranjada, podendo provocar a queda prematura das folhas enfraquecendo a planta.



Causando perdas de produção
de mais de US \$ mil milhões
anualmente em todo o mundo

Uredósporo

A ferrugem alaranjada foi pela primeira vez assinalada em **1861**, próximo do Lago Vitória. Contudo, foi no Sri-Lanka que em **1867** causou o primeiro impacto económico



Esta doença encontra-se disseminada em todos os países produtores de café, excepto a Austrália



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Ferrugem alaranjada

Sri-Lanka (finais Séc. XIX)



“Em muitos territórios, as grandes companhias abriram bancarrota e os próprios bancos faliram. Belas plantações produtivas e bem cuidadas tiveram de ser abandonadas, regressando ao estado bravio. Animais selvagens voltaram a vaguear sem que ninguém os importunasse. Ricos e pobres morreram de fome, as populações foram obrigadas a migrar e os trabalhadores ficaram entregues à miséria, resultando as piores conturbações políticas e sociais. Houve catástrofes de repercussão mundial, famílias destruídas, homens que mataram e outros que se suicidaram”

Frederick Wellman, 1955



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



A ferrugem alaranjada levou à ruína da cafeicultura no Sri-Lanka (Colónia Britânica) nos finais do Sé XIX

A cultura do cafeeiro deixou de ser rentável e foi substituída pela cultura do chá

Os ingleses que antes bebiam café passaram a beber chá !!!!!



A ferrugem alaranjada do cafeeiro foi a responsável pela mudança de hábitos alimentares dos ingleses !!!

Criação do Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro (CIFC) 1955 em Portugal

Receio das consequências da possível introdução da doença no Continente Americano (ex. Brasil, Colômbia, Costa Rica, México, etc.) onde existem os maiores produtores de café.



Teve por objectivo centralizar, a nível internacional, a investigação sobre as ferrugens do cafeeiro num país que, por não cultivar o cafeeiro, podia introduzir o agente patogénico com toda a sua diversidade de raças fisiológicas (estirpes), sem qualquer perigo para a sua agricultura, situação incompatível em qualquer região produtora de café



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



O CIFIC foi criado para apoiar os países cafeicultores:



- Descobrir cafeeiros resistentes à *H. vastatrix* e caracterizar sua resistência
- Estudo a nível mundial a variabilidade da ferrugem (raças fisiológicas);
- Criação de variedades resistentes à ferrugem;
- Apoio técnico-científico

CIFC – coleções únicas no mundo



Caracterizadas mais de 55 raças fisiológicas (estirpes) a partir de cerca de 3690 amostras de ferrugem provenientes de diferentes países cafeicultores

Esta coleção de raças de ferrugem é utilizada para descobrir e caracterizar cafeeiros com amplos espectros de resistência a este agente patogénico

Diferentes raças de ferrugem mantidas em cápsulas de gelatina



Cápsulas gelatina guardadas em exsicador frigorífico 4°C



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



CIFIC – coleções únicas no mundo



Cafeeiros (*Coffea* spp.)

com diferentes espectros de
resistência à ferrugem





MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Caracterização das raças de ferrugem

Espectro de virulência (**S/R**)
num conjunto de 23
cafeeiros diferenciadores

Cafeeiros diferenciadores nº	1	2	3		23
Raças ferrugem nº					
I	S	S	S		S
II	R	R	R		R
III	S	R	R		R
IV	S	R	S		R
V	S	S	S		R
VI	R	S	S		S
VII	R	R	R		S
.....					
LV	S	S	R		R
S - Susceptível; R - Resistente					

Até hoje foram caracterizadas 55 raças de ferrugem no CIFIC, a partir de cerca de 3970 amostras, provenientes de diferentes países cafeicultores



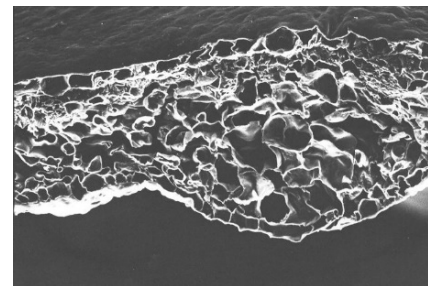
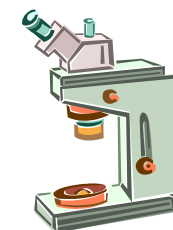
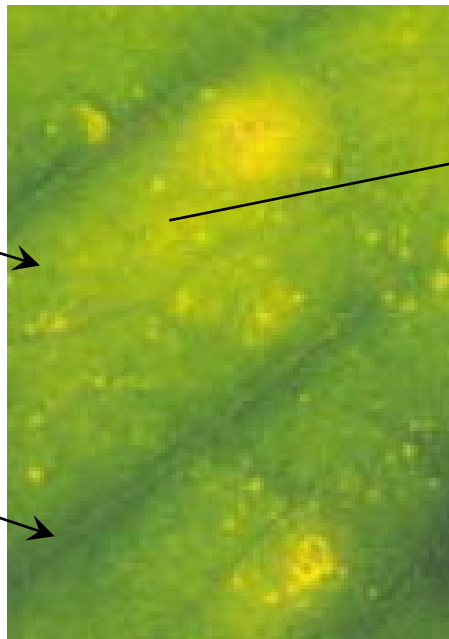
MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



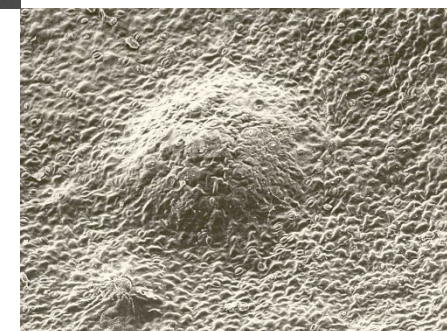
INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Sintomas de resistência



Tumefação



Meios de controlo

Controlo químico: aplicação de fungicidas

- Economicamente dispendioso
- Difícil aplicação em zonas de declive
- Nocivos meio ambiente

Controlo genético:

Utilização de variedades resistentes





MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



O Híbrido de Timor

Em 1927 foi descoberto, em Timor Leste, um cafeeiro com resistência à ferrugem, num cafezal de Arabica (susceptível à ferrugem). Inicialmente designada por “Híbrido” e mais tarde por “**Híbrido de Timor - HDT**”

Esta planta resultou de um cruzamento natural entre plantas de Arabica e Robusta. Nos finais dos anos 70 do Sec. passado a área ocupada em Timor Leste por cafeeiros derivados desta planta era mais de 50% da área cultivada com Arabica em Timor Leste.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Alguns cafeeiros, derivados de HDT, recebidos no CIFC (sementes e clone) desde 1955 mostraram resistência a todas as raças/estirpes de ferrugem existentes neste Centro.

Como a produtividade destes cafeeiros era muito baixa foram efectuados cruzamentos (híbridos) destes cafeeiros e outros de variedades comerciais, susceptíveis à ferrugem, mas com níveis de produção muito altos.

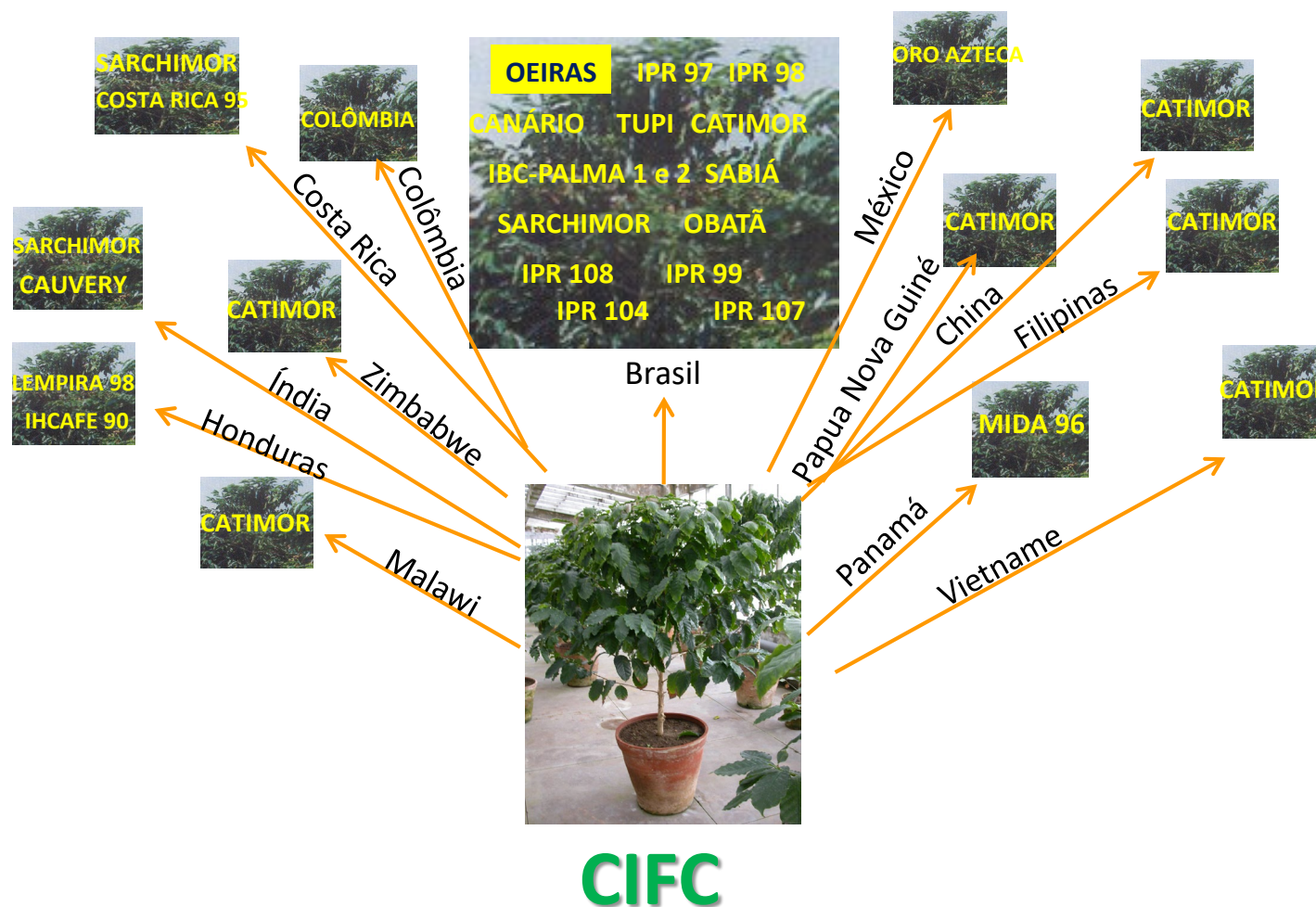
Exemplo:

Variedade **Ca**turra (Susceptível) x Híbrido de **Timor** – HDT 832/1 (Resistente) = População **CATIMOR**

Variedade Villa **Sarchi** (Susceptível) x Híbrido de **Timor** - HDT 832/2 (Resistente) = População **SARCHIMOR**

A grande maioria das variedades comerciais resistentes cultivadas em todo o mundo são derivadas destas populações.

Estudos realizados no CIPC, com HDT, deram origem a mais de 95% das variedades comerciais de cafeeiro resistentes à ferrugem actualmente cultivadas a nível mundial





MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Qual a situação atual dos cafezais de Timor relativamente ao seu nível de resistência ?

Estudo de J.B Matieloo & S.R. Almeida, 2003 realizado em quatro regiões : Gleno, Ermera, Lete-foho e Maubara regiões com altitude de 800m a 1300m:

- **61% Susceptíveis**
- **24,8% Tolerantes** (poucas lesões)
- **14,2% Resistentes**





MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Cooperação técnico-científica para a criação de variedades de cafeeiro resistentes à ferrugem e com boa capacidade produtiva.

TIMOR-LESTE

1. Ministério de Agricultura e Pescas de Timor-Leste (MAP-TL)
2. Projeto Quinta Portugal – Camões, I.P.

PORTUGAL

1. Universidade de Lisboa (UL)/Instituto Superior da Agronomia (ISA)/Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeiro (CIFC)
2. Camões, Instituto da Cooperação e da Língua, I.P. (Camões, I.P.)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Objectivos

Na continuação das actividades de cooperação desenvolvidas entre CIFIC e MAP-TL no passado recente, o presente acordo tem os seguintes objectivos:

1. Descobrir e caracterizar cafeeiros com resistência à doença vulgarmente designada por ferrugem alaranjada em diferentes regiões cafeeiras de Timor-Leste;
2. Formação de técnicos do MAP-TL para levar a cabo em Timor Leste as actividades necessárias para o desenvolvimento de novas variedades de cafeeiros com resistência à ferrugem alaranjada e com boa produtividade.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Atividades realizadas/e a realizar no CIFIC (Maio –Setembro 2022)

Em curso:

1. Caracterização de amostras de ferrugem provenientes de Timor com o objetivo de caracterizar o nível de virulência das populações de ferrugem nas diferentes regiões cafeeiras:
2. Estudo do nível de resistência dos cafeeiros provenientes de sementes e estacas recebidas de Timor utilizando as raças de ferrugem recebidas de Timor e outras raças com diferente nível de virulência da coleção do CIFIC
3. Consulta de bibliografia especializada existente no CIFIC
4. Discussão com investigadores do CIFIC sobre diferentes aspetos do controlo da ferrugem por variedades resistentes em Timor e noutros países cafeicultores



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Resultados obtidos

Identificação de duas novas raças de ferrugem com grande espectro de virulência:

Hv 3966 proveniente de Liquiça

Hv 3969 proveniente de Ermera

Estas amostras continuam ainda em estudo



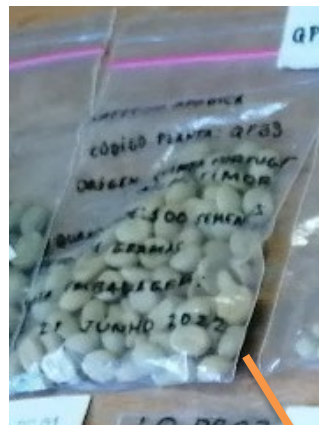
MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Material vegetal e sementes enviado para o CIFIC



Amostras de ferrugem enviadas para o CIFIC

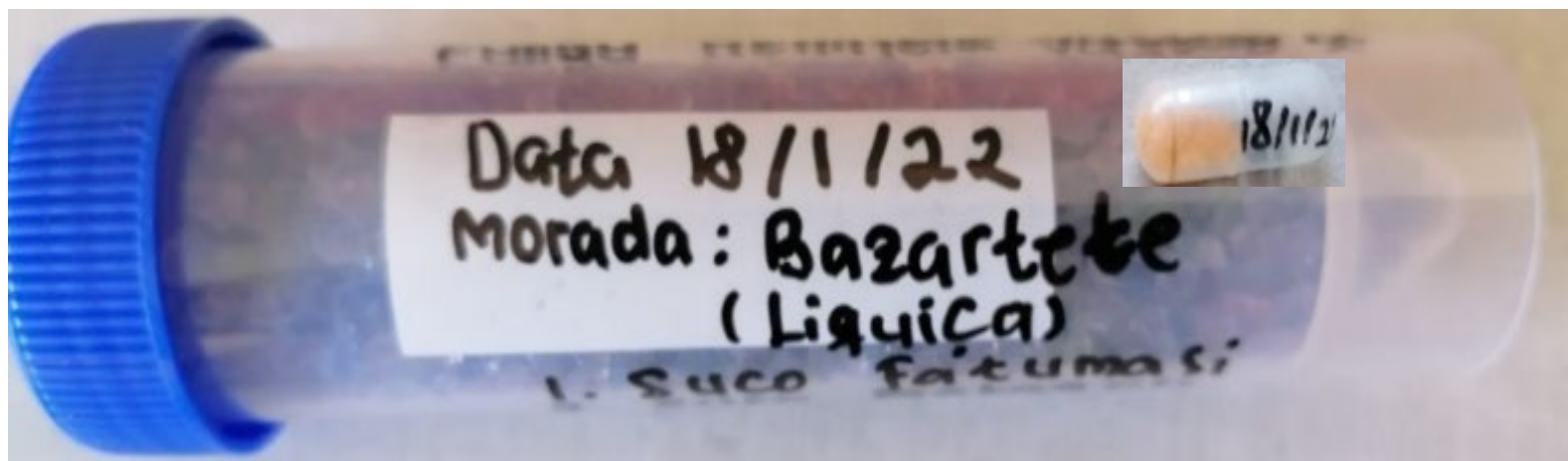


Figura 1. Amostra ferrugem em cápsula de gelatina enviada para o CIFIC

Processo de inoculação das amostras de ferrugem nas folhas do cafeeiros



Da cápsula
gelatina para a
folha com auxílio
escalpelo



Espalhar esporos
com pincel



Pulverizar a folha
com água destilada



Colocar saco plástico
para fazer câmara
húmida



Folha jornal
proteger luz
directa do sol



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



30 dias após a inoculação



Inoculação em cafeeiro diferencial



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PESCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Amostras de ferrugem recebidas no CIFIC provenientes de Timor

Área geográfica	CIFIC nº entrada/ coluna para data	Situação
Liquiça	3966	Estabelecida. Em estudo
Aileu (Quinta Portugal)	3967	Estabelecida. Em estudo
Liquiça	3968	Estabelecida. Em estudo
Ermera	3969	Estabelecida. Em estudo
Liquiça	3970	Esporos inviáveis (não germinaram)
Ainaro	3971	Esporos inviáveis (não germinaram)
Ermera	3972	Esporos inviáveis (não germinaram)
Aileu	3973	Esporos inviáveis (não germinaram)
Aileu	3974	Estabelecida. Em estudo
Ainaro	3975	Estabelecida. Em estudo

Observação da germinação de uredósporos de *H. vastatrix* em fragmentos de folhas inoculadas



Foto 1 . Corte de fragmentos de folhas inoculadas

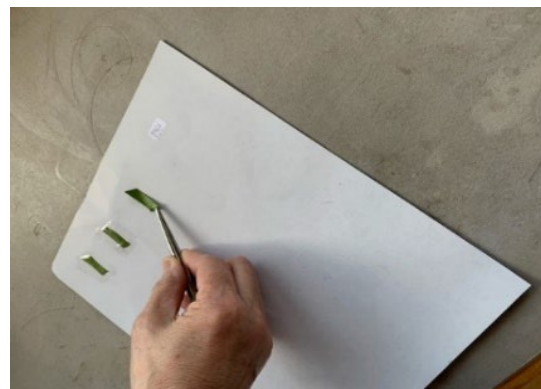


Foto 2. Preparação de fragmentos de folhas inoculadas para observações microscópicas



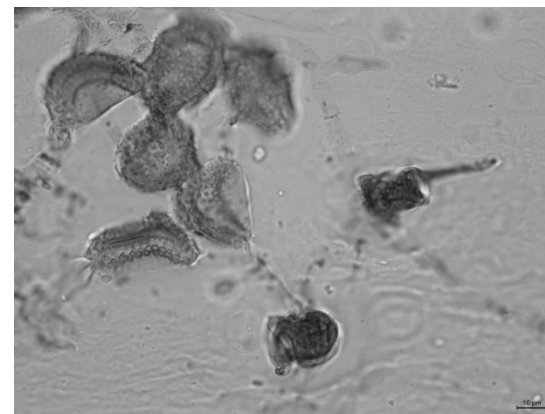
MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



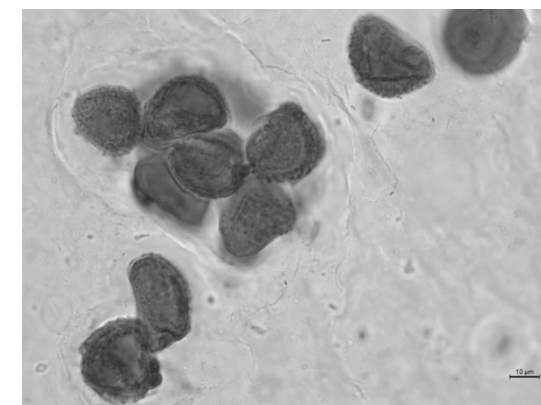
INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Observação da germinação de uredósporos de *H. vastatrix* *in vitro*



CIFIC Hv. 3969



CIFIC Hv. 3970



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PISCAS



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa



Camões, Instituto da Cooperação e da Língua, I. P. (Camões, I.P.)

Ministério de Agricultura e Pescas de Timor-Leste (MAPTL)

Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro (CIFC/ISA/UL)

Obrigado

Embaixada de Portugal em Timor-Leste

Projeto Quinta Portugal – Camões, I.P.