

**EMISSOR** DCB - Divisão de Conservação da  
Biodiversidade

**NÚMERO** R DCB /38804/2016

**DATA** 21 / 11 / 2016

**TÍTULO** PLANO DE ERRADICAÇÃO DE *XENOPUS LAEVIS* NAS RIBEIRAS DO CONCELHO DE OEIRAS

# PLANO DE ERRADICAÇÃO DE *XENOPUS LAEVIS* NAS RIBEIRAS DO CONCELHO DE OEIRAS

RELATÓRIO ANO VII (2016)



EMISSOR: DCB

# RELATÓRIO

NÚMERO: R DCB /38804/2016

DATA: 21/11/2016

## **FICHA TÉCNICA:**

### **Coordenação**

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.

### **Responsável científico**

Rui Rebelo (cE3c/FCUL)

### **Execução**

Ângela Maurício (CMO)

Mónica Sousa (ICNF)

Rui Rebelo, Raquel Marques e Francisco Moreira (cE3c/FCUL)

### **Colaboração**

Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC)

### **O presente relatório deve ser citado da seguinte forma:**

Rebelo R, Marques R, Moreira F, Maurício A & Sousa M (2016) *Plano de erradicação de Xenopus laevis nas ribeiras do concelho de Oeiras*. Relatório Ano VII (2016). cE3C/CMO/ICNF. 17 pp.

### **Disponível em:**

<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/patrinatur/especies/n-indig/xenop.>



## SÍNTESE

Em 2016 foi formalizado um novo protocolo de colaboração, por um período de cinco anos, permitindo dar continuidade às ações desenvolvidas no âmbito do “Plano de erradicação de *Xenopus laevis* nas ribeiras do concelho de Oeiras” desde 2010.

Nos últimos dois anos, a remoção intensiva nos troços identificados como tendo as melhores condições para a reprodução e desenvolvimento larvar tem sido eficaz no controlo deste anfíbio invasor, comprometendo o sucesso da sua reprodução. Assim, no presente ano a espécie continuou a ser detetada exclusivamente nas ribeiras da Laje e de Barcarena e em alguns dos seus afluentes, tendo sido capturados 120 espécimes (8 na ribeira da Laje e 112 na ribeira de Barcarena).

Na **ribeira da Laje** a população ainda existente é residual, ocorrendo num troço relativamente curto e não existindo, nos últimos quatro anos, registos de expansão para montante ou jusante. Dois pontos localizados nesse troço ainda apresentam episódios de reprodução recorrente.

A **ribeira de Barcarena** apresenta um maior número de locais propícios à reprodução, pelo que o número de efetivos capturados mantém-se superior ao da ribeira da Laje. Contudo, não se registou nenhum episódio de deteção de grandes quantidades de juvenis de *X. laevis*, como os verificados em 2014. A espécie mantém-se num troço de aproximadamente 800 metros de ribeira, sendo que cerca de 60% das capturas concentraram-se em dois pequenos tributários.

A pronta remoção de adultos e de milhares de girinos de um local de reprodução recentemente identificado (um tanque próximo da ribeira de Barcarena nunca antes visitado), possibilitado pela remoção da vegetação circundante e pelo desvio da linha de água que o alimenta, inviabilizou o desenvolvimento de um novo foco de invasão.

Considera-se que a atuação intensiva nos locais de origem dos juvenis possibilitará a redução significativa do recrutamento e um controlo mais eficaz de futuras invasões de *X. laevis*.

O núcleo identificado em 2015 num pequeno tanque no concelho de Sintra foi igualmente monitorizado, não tendo a espécie sido detetada. Este resultado é sugestivo de que a ação executada o ano passado permitiu reduzir significativamente ou até mesmo erradicar esse efetivo.

As análises genéticas realizadas no âmbito de trabalhos científicos indicam que as populações das ribeiras da Laje e de Barcarena são geneticamente idênticas, e sugerem também que o foco de invasão em Portugal é originário da região Sudoeste da província do Cabo (África do Sul) - região que forneceu os espécimes para a maioria dos laboratórios da Europa Ocidental durante o século XX.



EMISSOR: DCB

# RELATÓRIO

NÚMERO: R DCB /38804/2016

DATA: 21/11/2016

## ÍNDICE

LISTA DE SIGLAS.....	5
LISTA DE FIGURAS .....	5
1. INTRODUÇÃO .....	6
2. CALENDARIZAÇÃO .....	6
3. METODOLOGIA E ESFORÇO DE AMOSTRAGEM .....	6
4. RESULTADOS.....	10
4.1 DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE E LOCAIS COM REPRODUÇÃO CONFIRMADA .....	10
4.2 ESTIMATIVAS DE SUCESSO DO PROGRAMA .....	12
4.2.1 RIBEIRA DA LAJE.....	12
4.2.2 RIBEIRA DE BARCARENA .....	13
4.3 OUTROS TRABALHOS: COMPARAÇÃO GENÉTICA ENTRE OS ANIMAIS CAPTURADOS NAS DUAS RIBEIRAS ...	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSTA DE ATUAÇÃO FUTURA .....	16
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	17



## LISTA DE SIGLAS

cE3c	Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais
CMO	Município de Oeiras
FCUL	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
IGC	Instituto Gulbenkian de Ciência

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tanques prospetados

Figura 2. Localização das áreas amostradas

Figura 3. Captura com pesca elétrica e armadilhas

Figura 4. Esforço de amostragem: total de minutos de captura com pesca elétrica aplicados ao longo dos sete anos de controlo

Figura 5. Girinos de *Xenopus laevis*

Figura 6. Resultados das ações de controlo em 2016

Figura 7. Registos de reprodução de *Xenopus laevis* ao longo dos sete anos do plano de controlo

Figura 8 - Tanque 1912

Figura 9. Variação nos índices de abundância ao longo dos sete anos de controlo para a bacia da Laje - animais capturados com pesca elétrica

Figura 10. Variação nos índices de abundância ao longo dos sete anos de controlo para a bacia de Barcarena – animais capturados com pesca elétrica

Figura 11. Árvore filogenética calculada a partir da sequência dos citocromos *b* das populações de *X. laevis* analisadas por De Busschere *et al.* (2016)

Figura 12. Número de capturas ao longo dos sete anos de controlo nas bacias hidrográficas da Laje e de Barcarena



## 1. INTRODUÇÃO

Em 2015 foi finalizado o protocolo estabelecido entre o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF), o Município de Oeiras (CMO), o Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (cE3c/FCUL) e o Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), cuja colaboração teve como objetivo a execução do **Plano de erradicação de *Xenopus laevis* (Daudin, 1802), rã-de-unhas-africana, nas ribeiras do concelho de Oeiras.**

Após seis anos de ações de controlo, este anfíbio exótico mantém-se confinado às ribeiras da Laje e Barcarena e a alguns dos seus afluentes, com uma diminuição significativa quer da extensão da área ocupada pela espécie, quer da sua abundância.

Dando coerência aos resultados obtidos e ao empenho demonstrado por todas as entidades envolvidas, foi formalizado um novo protocolo por um período de cinco anos (2016-2020), dando assim seguimento às ações realizadas, com vista à erradicação da espécie invasora.

De seguida são apresentados os resultados do sétimo ano de controlo, de acordo com os seguintes aspetos:

- i) Distribuição atualmente conhecida da espécie e identificação dos locais onde se reproduz;
- ii) Estimativas do sucesso no controlo da espécie nas duas ribeiras e afluentes onde foi detetada;
- iii) Resultados da comparação genética entre os animais capturados nas duas ribeiras.

É ainda realizada uma avaliação global dos resultados obtidos nos sete anos de execução do plano de erradicação.

## 2. CALENDARIZAÇÃO

O novo protocolo estabelece uma atuação de três semanas por ano - em junho, julho e agosto - num total de 15 dias de capturas. Ainda durante 2016, fora do período planeado no protocolo foram ainda realizadas várias prospeções adicionais, que tiveram como objetivos a deteção de episódios de reprodução e/ou metamorfose tardios em locais conhecidos como propícios para a reprodução, bem como de troços localizados no concelho de Sintra, e ainda a drenagem de um tanque. Estas ações envolveram mais 11 dias de trabalho e decorreram entre janeiro e final de outubro.

## 3. METODOLOGIA E ESFORÇO DE AMOSTRAGEM

As ações de prospeção e de remoção da espécie realizaram-se principalmente nas ribeiras da Laje e de Barcarena, incidindo sobre os troços onde a espécie foi detetada e em pequenos afluentes destas ribeiras: ribeira das Parreiras/Talaíde, ribeira do Casal da Choca, tributário, afluente do



EMISSOR: DCB

## RELATÓRIO

NÚMERO: R DCB /38804/2016

DATA: 21/11/2016

Lugar do Bico e ribeira do Murganhal. Procedeu-se ainda à despistagem da espécie em três cursos de água adjacentes às ribeiras da Laje e Barcarena: rio Jamor, ribeira de Porto Salvo e ribeira de Outurela.

Por possuírem excelentes condições para o desenvolvimento larvar da espécie foram também prospetados alguns tanques e lagos que drenam para as ribeiras da Laje e de Barcarena: tanque da Quinta da Ponte, tanque da Cascata dos Poetas, tanque do Jardim do Marquês de Pombal, dois tanques no Recoveiro, três lagos de um campo de golfe e quatro tanques da Fábrica da Pólvora (tanque do Setor 4, Caldeira dos Engenheiros, tanque 1912, tanque do Piquenique) (figura 1). O tanque da Quinta da Ponte e o tanque 1912 foram prospetados este ano pela primeira vez.



Figura 1. Tanques prospetados: a) Tanque da Quinta da Ponte; b) Tanque do Jardim do Marquês de Pombal; c) e d) Tanque 1912

Apesar da atuação prevista no protocolo se cingir à área do concelho de Oeiras, e tendo em conta que as fronteiras administrativas não são limitantes na expansão da espécie, a equipa do cE3c/FCUL procedeu ainda à prospeção da espécie no concelho de Sintra, nomeadamente no troço imediatamente a montante da Ponte de S. Marcos, no Recoveiro e em Meleças.



As áreas prospetadas encontram-se identificadas na figura 2.



Figura 2. Localização das áreas amostradas

[A roxo – área prospetada; a azul – concelho de Oeiras; pontos pretos – localidades]

O método de captura utilizado foi a pesca elétrica, tendo-se apenas recorrido à armadilhagem no tanque 1912<sup>1</sup>, cuja profundidade (cerca de 2,80 m) impossibilita uma maior eficácia do choque elétrico (figura 3).



Figura 3. Captura com pesca elétrica e armadilhas

<sup>1</sup> Cinco armadilhas.



No total foram realizadas cerca de 35 horas de pesca elétrica: 8 horas na bacia hidrográfica da Laje e 27 horas na bacia hidrográfica de Barcarena (figura 4). A diminuição do esforço de captura em 2016, relativamente aos últimos dois anos, deve-se à diminuição do número de dias de atuação no campo, decorrente do acordado no novo protocolo.

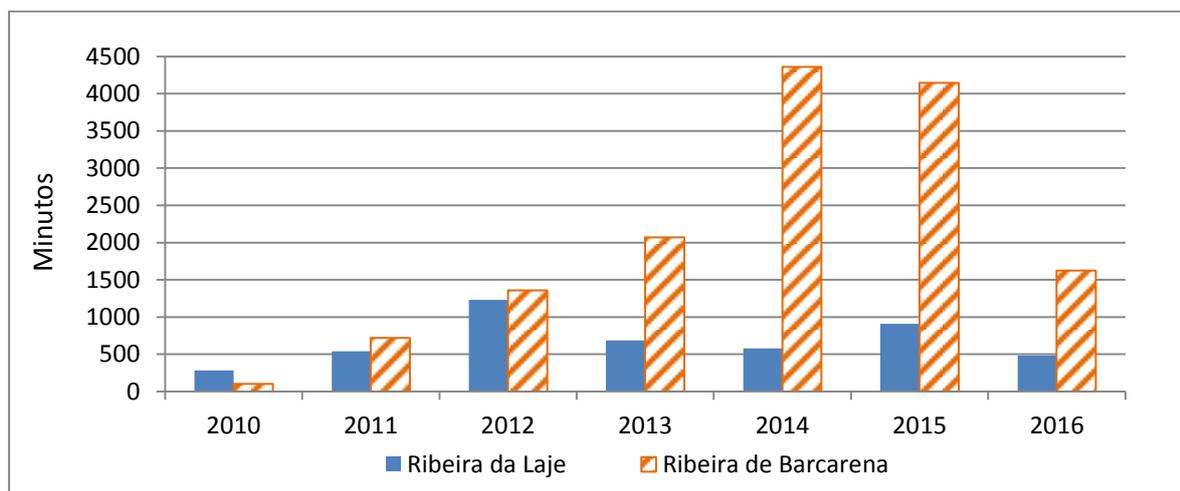


Figura 4. Esforço de amostragem: total de minutos de captura com pesca elétrica aplicados ao longo dos sete anos de controlo

As posturas e girinos de *X. laevis* detetados foram removidos com auxílio de camaroeiro (figura 5).



Figura 5. Girinos de *Xenopus laevis*

De modo a testar a eficácia de um método alternativo de erradicação de girinos em pontos de água isolados e profundos (como tanques), onde foram detetados centenas ou milhares de girinos, foi utilizado cloro granulado em duas situações. As quantidades utilizadas dependeram das dimensões das áreas em questão, cumprindo as indicações utilizadas no tratamento de piscinas. Nos dias seguintes à utilização deste método, procedeu-se à medição do cloro remanescente, revelando estes valores muito baixos (entre 0 a 0,5 mg/l).



#### 4. RESULTADOS

##### 4.1 Distribuição da espécie e locais com reprodução confirmada

A espécie continua a ser detetada exclusivamente nas ribeiras da Laje e de Barcarena e em alguns dos seus afluentes (figura 6).

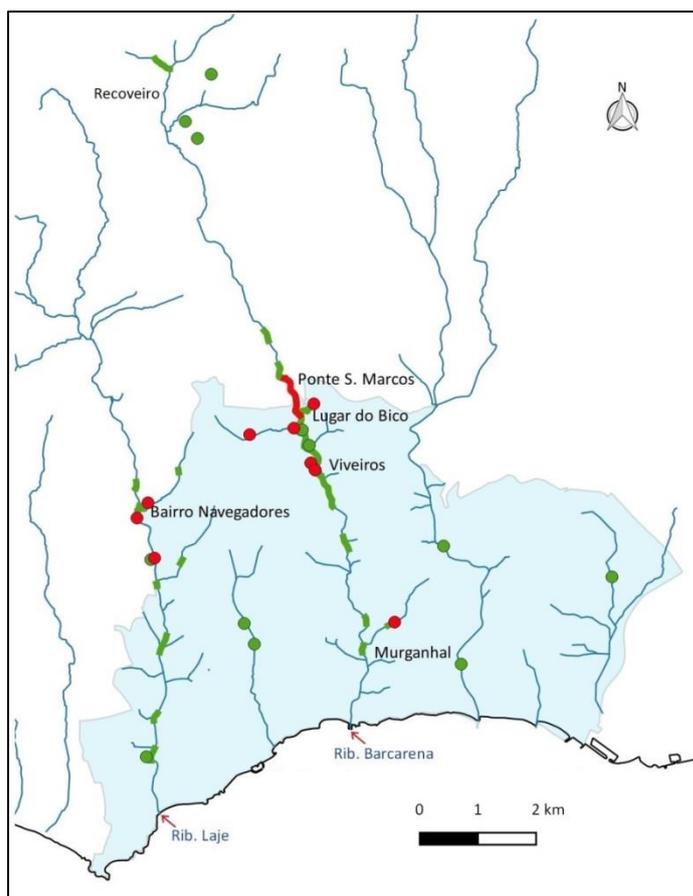


Figura 6. Resultados das ações de controlo em 2016

[A vermelho – presença de *X. laevis*; a verde – sem indícios de presença de *X. laevis*]

Na ribeira da Laje a espécie continua a ser detetada muito pontualmente na zona do Bairro dos Navegadores e na ribeira das Parreiras (pequeno tributário localizado nesse troço), tendo sido registados dois episódios de reprodução (um na própria ribeira da Laje e outro no tributário acima referido).

No curso principal da ribeira de Barcarena a espécie foi capturada apenas num troço com cerca de 780 m de comprimento, entre a Ponte de S. Marcos e o Lugar do Bico, correspondendo a uma diminuição significativa da extensão de ribeira ocupada relativamente ao ano passado (1870 m). As restantes capturas não foram realizadas na ribeira de Barcarena, mas sim em afluentes (afluente do Lugar do Bico, tributário e ribeira do Murganhal) e em tanques (tanque 1912 e tanque do Piquenique) que desaguam nessa ribeira. O maior número de capturas ocorreu no tributário e na ribeira do Murganhal (correspondendo a cerca de 63% das capturas realizadas na bacia de Barcarena).



Tal como nos anos anteriores, nas ribeiras adjacentes de Porto Salvo, Outurela e rio Jamor a espécie continua sem ser detetada. Dentro das bacias da Laje e Barcarena, a espécie não foi vista na ribeira do Casal da Choca bem como nos tanques da Quinta da Ponte, da Cascata dos Poetas, do Jardim do Marquês de Pombal e do Setor 4.

Os locais próximos do Recoveiro (concelho de Sintra) onde, em janeiro e em abril de 2015, alguns exemplares de *X. laevis* foram capturados, não apresentaram este ano qualquer indício da espécie.

Os registos de reprodução de *X. laevis* estão concentrados em áreas relativamente restritas, sendo que apenas no tanque 1912, num dos afluentes do Lugar do Bico e na ribeira do Murganhal foram observados girinos ao longo dos três meses de campanha. A observação de girinos nos restantes locais (Lugar do Bico, tributário, Caldeira dos Engenheiros e tanque do Piquenique) foi pontual.

Com exceção do tanque 1912 que foi prospetado este ano pela primeira vez, os restantes locais são coincidentes com os registos de reprodução observados nos anos anteriores (figura 7). Estima-se que em 2016 se tenham capturado cerca de 4000 girinos, não tendo sido detetadas quaisquer posturas de *X. laevis*.

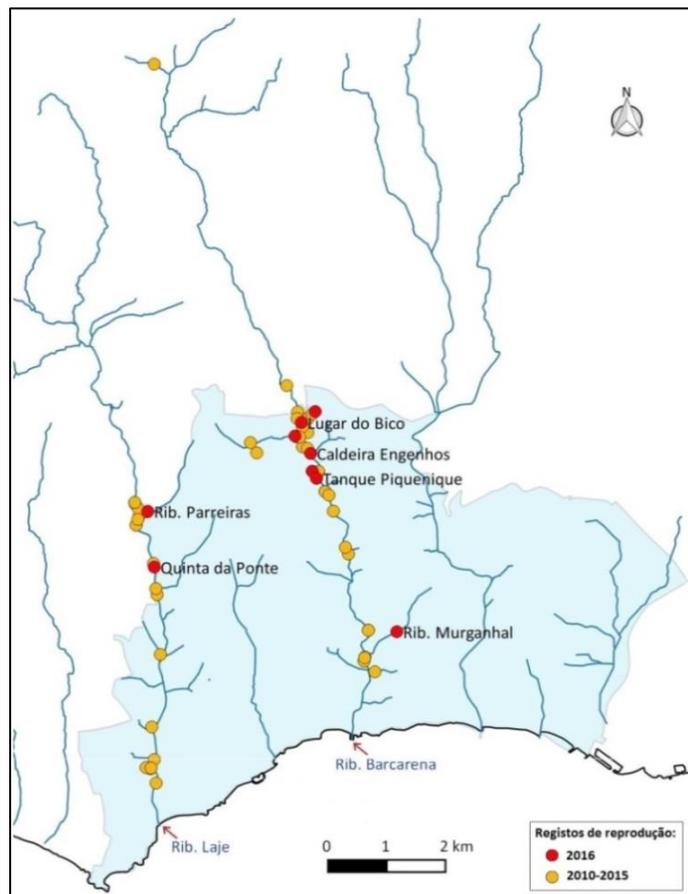


Figura 7. Registos de reprodução de *Xenopus laevis* ao longo dos sete anos do plano de controlo



O tanque 1912 foi o local onde foi observado o maior número de girinos e o único que apresentava recém-metamorfoseados. Apesar da elevada abundância de girinos (milhares) a profundidade e o difícil acesso ao tanque (figura 8) não permitiram, inicialmente, uma atuação mais eficiente. Apenas a limpeza da vegetação que o envolvia bem como o desvio da linha de água que o alimentava - ação realizada pela CMO que permitiu o acesso ao tanque e que permitirá o seu esvaziamento ao longo dos próximos meses - impossibilitaram mais um foco de invasão.

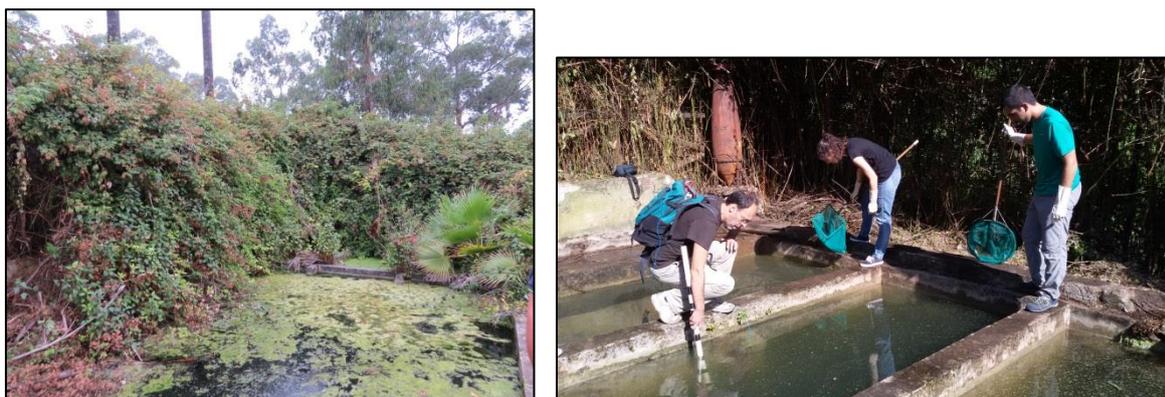


Figura 8 - Tanque 1912 (antes e depois da remoção da vegetação circundante)

Os resultados das experiências de controlo de girinos com cloro granulado foram bastante positivos. Num dos tanques (Cascata dos Poetas), a observação de girinos e a utilização deste método foram realizadas pela equipa cE3c/FCUL após o final da campanha de 2015, não tendo sido capturado mais nenhum girino nesse local desde então. No outro tanque (tanque 1912) o método foi aplicado este ano, não tendo ainda sido possível confirmar a sua eficácia, devido à profundidade do tanque. No entanto, a equipa cE3c/FCUL verificará este tanque ao longo dos próximos meses, com o esvaziamento completo do tanque.

## 4.2 Estimativas de sucesso do programa

### 4.2.1 Ribeira da Laje

Na bacia hidrográfica da Laje foram capturados oito adultos de *X. laevis* próximo do Bairro dos Navegadores. Desde 2013, este é o único troço da ribeira da Laje onde foram capturados animais e onde se registaram evidências de reprodução (girinos).

Nos restantes troços onde a espécie inicialmente se apresentava mais abundante (Jardim do Marquês de Pombal, Bairro da Laje e Estação Agronómica Nacional), não têm sido capturados nenhuns exemplares (figura 9).

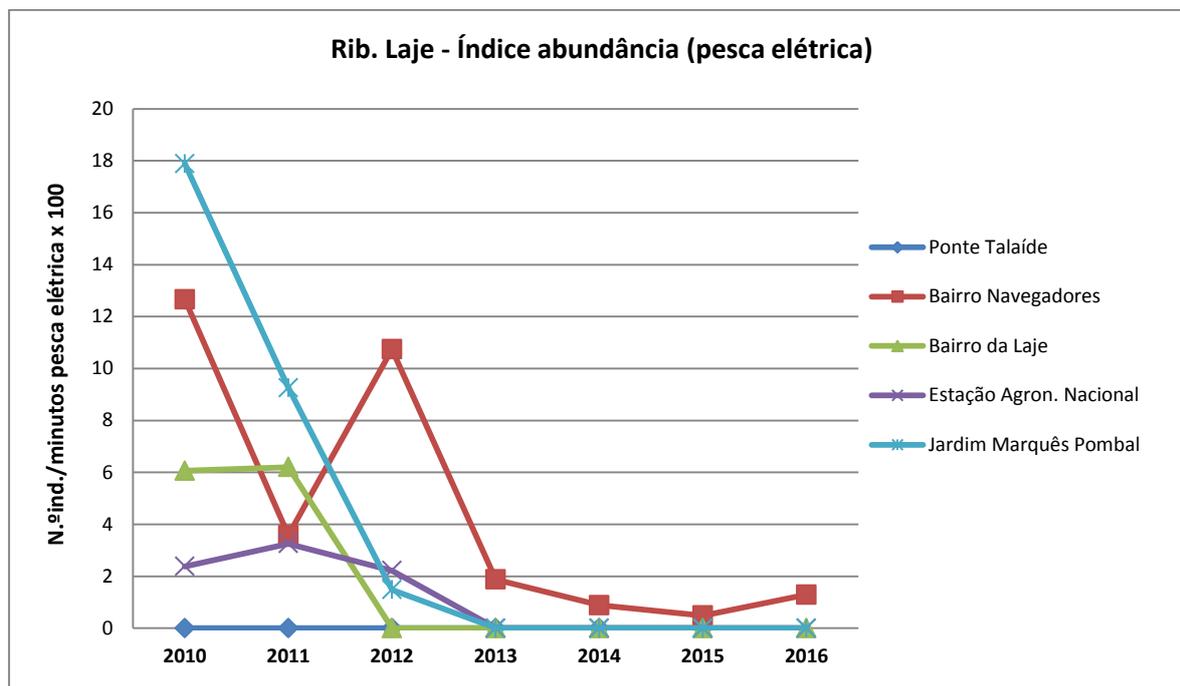


Figura 9. Variação nos índices de abundância ao longo dos sete anos de controlo para a bacia da Laje - animais capturados com pesca elétrica

#### 4.2.2 Ribeira de Barcarena

Em 2016, foram capturados 112 adultos de *X. laevis* na bacia de Barcarena, correspondendo a 20% do total de capturas realizadas no ano anterior. Esta diminuição significativa verificou-se não apenas no número de indivíduos capturados (figura 10), como também na extensão de ocorrência da espécie (figura 6).

Os troços onde o número de capturas foi mais elevado foram o tributário (n=39), a ribeira do Murganhal (n=31) e o troço entre o Lugar do Bico e a Ponte de S. Marcos (n=22). Foram também capturados 17 adultos no tanque 1912, cujas águas drenam para esta ribeira. Assim, e com apenas uma exceção, os poucos adultos que permanecem nesta bacia estão concentrados na vizinhança dos locais de reprodução, de um modo geral em zonas sem corrente ou marginais ao curso de água principal. A exceção corresponde ao troço entre o Lugar do Bico e a Ponte de S. Marcos onde, até à data, não foi encontrado nenhum local de reprodução da espécie. Aí, os indivíduos capturados são principalmente adultos pequenos, que poderão corresponder a indivíduos em dispersão a partir dos locais de reprodução identificados ou a animais que não foram capturados nas campanhas de 2014 e 2015.

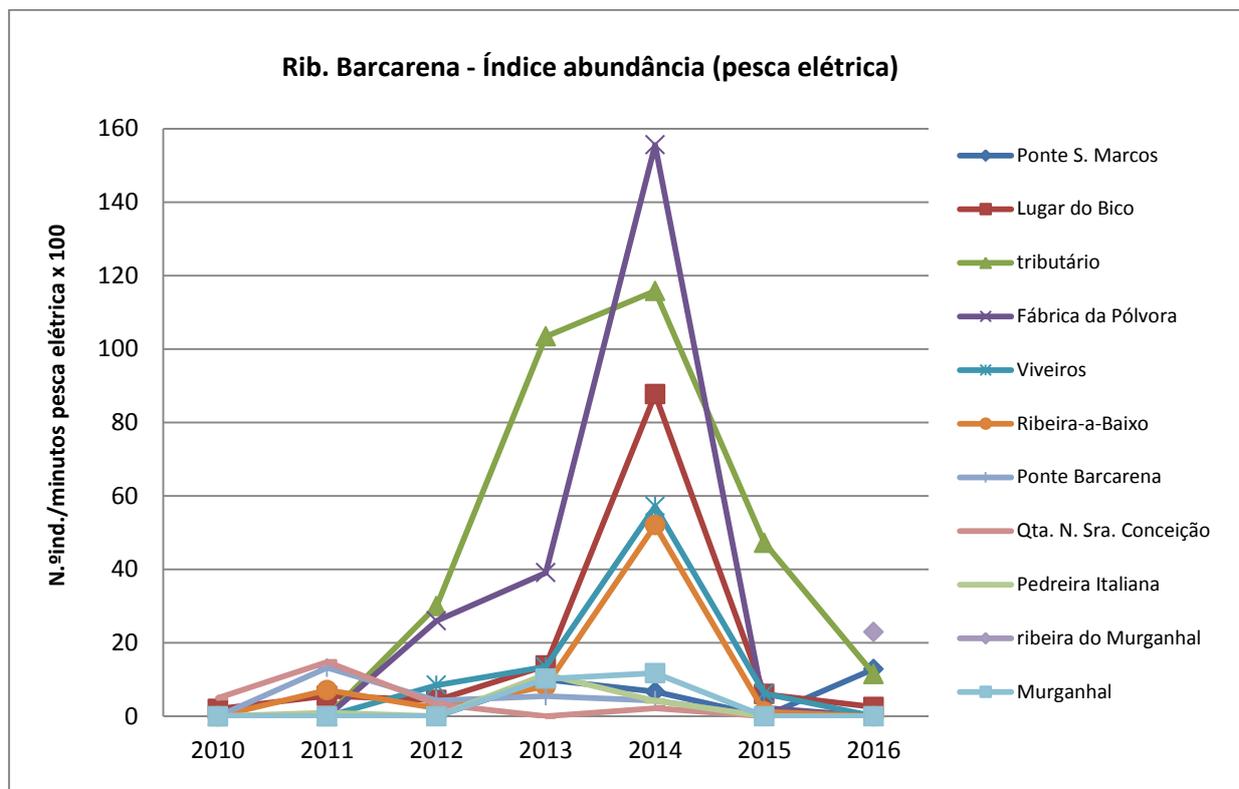


Figura 10. Variação nos índices de abundância ao longo dos sete anos de controlo para a bacia de Barcarena – animais capturados com pesca elétrica

É também importante destacar o sucesso obtido num dos tanques da Fábrica da Pólvora (Tanque do Piquenique) no qual não foram encontrados nem adultos nem girinos durante a campanha de 2016. Este resultado só foi possível devido à intervenção realizada no ano anterior, onde foram retirados mais de 2500 girinos e 12 adultos ao longo de sete visitas ao local. Estas intervenções decorreram entre 13 de julho e 9 de novembro de 2015, abrangendo a campanha e ações isoladas pós-campanha sobre a responsabilidade e esforço da equipa cE3c/FCUL, num total de 420 minutos de pesca elétrica. Apesar do esforço, foram retirados mais 10 girinos em estádios avançados de desenvolvimento a 8 de abril de 2016 e que terão sobrevivido durante o inverno. Desde então, e após três visitas ao local, não foram vistos mais girinos ou adultos. Ainda que seja um exemplo de sucesso, ilustra a dificuldade de erradicação da espécie nestes locais, mesmo tratando-se de um tanque de fácil acesso e com baixo volume de água. Demonstra também a importância de procurar novas alternativas para a erradicação da espécie em locais com maior volume de água e onde as medidas de erradicação poderão não ser tão eficazes.

#### 4.3 Outros trabalhos: comparação genética entre os animais capturados nas duas ribeiras

Em 2016 foi publicado o artigo “Unequal contribution of native South African phylogeographic lineages to the invasion of the African clawed frog, *Xenopus laevis*, in Europe” (De Busschere *et al.*, 2016). Neste trabalho, com a colaboração da equipa do cE3c/FCUL, as análises de DNA mitocondrial e de três genes nucleares indicaram que as populações das ribeiras da Laje e de Barcarena são geneticamente idênticas. A reduzida diversidade genética das populações invasoras



em Portugal e a comparação com as populações selvagens de vários locais da África do Sul sugerem que terá ocorrido um único episódio de invasão em Portugal, e que essa invasão terá tido origem em exemplares da região Sudoeste da província do Cabo (figura 11). De facto, foi a partir dessa região que foram exportados os exemplares que deram origem às colónias de *X. laevis* mantidas na maior parte dos laboratórios da Europa Ocidental.

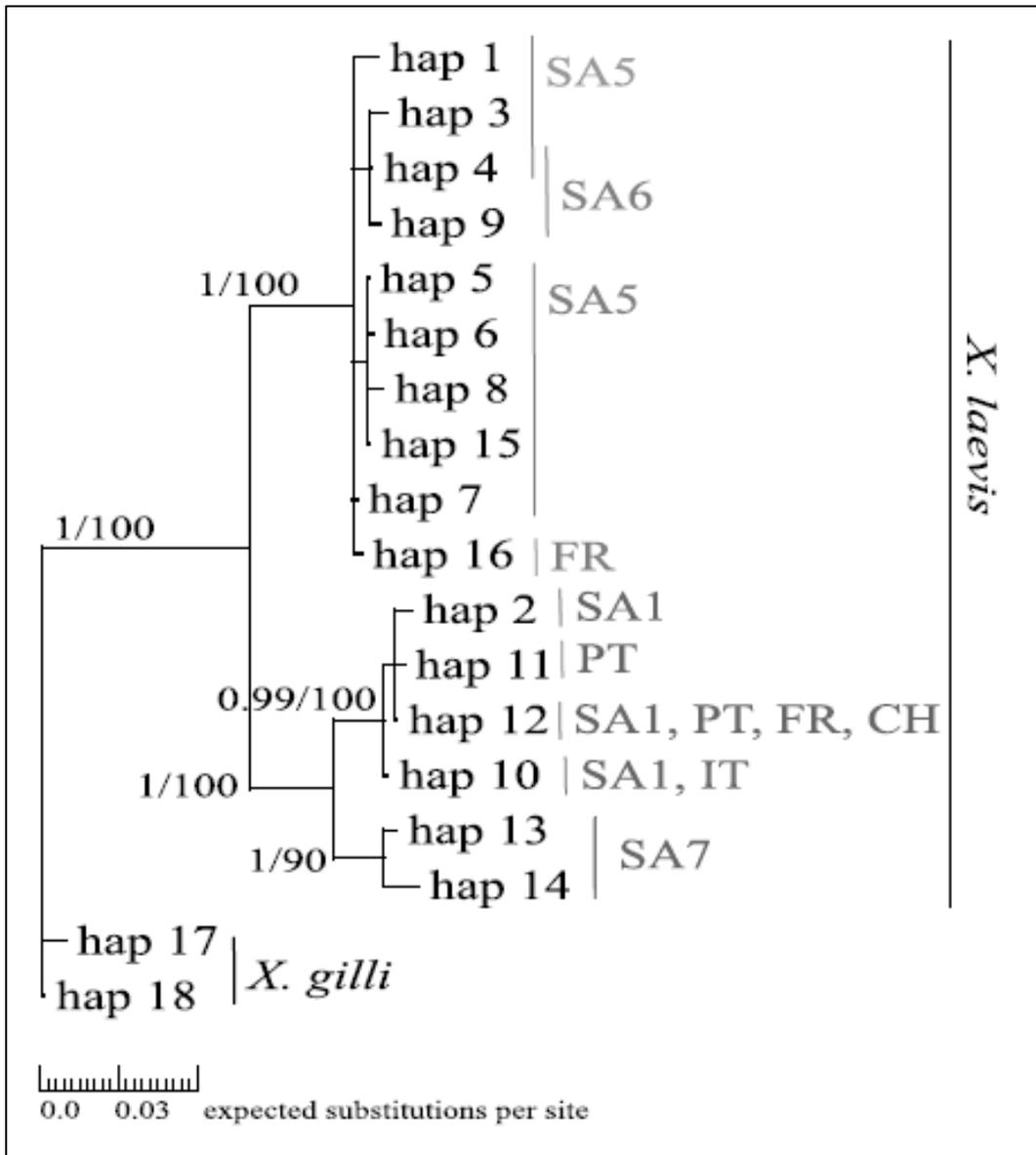


Figura 11. Árvore filogenética calculada a partir da sequência do citocromo *b* das populações de *X. laevis* analisadas por De Busschere *et al.* (2016). As amostras de Portugal (PT) são muito semelhantes às amostras das populações invasoras de Itália (IT), Chile (CH) e a parte das populações de França (FR), assim como à amostra SA1, proveniente da região do Cabo (África do Sul). De notar que uma das populações invasoras em França tem origem noutra região da África do Sul.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSTA DE ATUAÇÃO FUTURA

Após sete anos de execução do plano de erradicação, *X. laevis* permanece confinada às ribeiras da Laje e de Barcarena (e alguns dos seus afluentes) encontrando-se ausente nos cursos de água adjacentes (ribeira de Porto Salvo, ribeira de Outurela e rio Jamor). Desde o início do plano de controlo foram capturados 6831 espécimes (242 na ribeira da Laje e 6589 na ribeira de Barcarena), sendo notória a diminuição de capturas verificada este ano (cerca de 20% das capturas efetuadas em 2015) (figura 12).

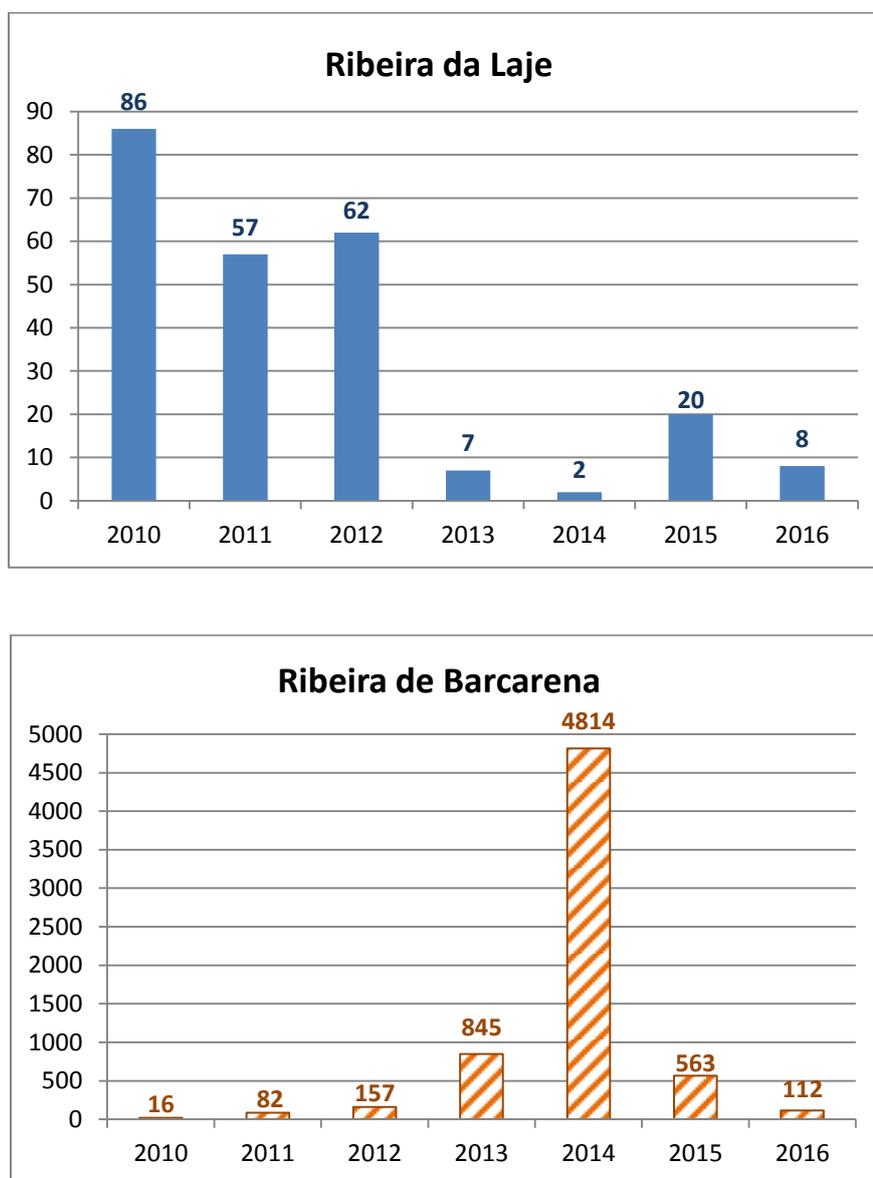


Figura 12. Número de capturas ao longo dos sete anos de controlo nas bacias hidrográficas da Laje e de Barcarena



EMISSOR: DCB

# RELATÓRIO

NÚMERO: R DCB /38804/2016

DATA: 21/11/2016

A identificação dos que aparentam ser os principais locais de reprodução e dos processos de invasão permitiu planificar medidas que já contribuíram para a contenção e redução da área de distribuição de *X. laevis*.

Para além da diminuição das capturas, a extensão de ribeira ocupada sofreu também uma grande redução, e os adultos capturados tendem, cada vez mais, a ser encontrados muito próximo ou nos locais onde a reprodução é mais favorável. Neste ano, foi possível pela primeira vez confirmar a total erradicação da espécie em alguns destes locais (tanques com água parada) e testar um novo método - utilização de cloro granulado nas proporções utilizadas na limpeza de piscinas - que possibilita a erradicação dos girinos e que não tem impacto nas comunidades das ribeiras devido ao seu isolamento.

De futuro, a atuação intensiva nos locais de reprodução permitirá continuar a reduzir significativamente o recrutamento de juvenis, o que facilitará o controlo da espécie. No entanto, não pode ser descurada a capacidade de dispersão de indivíduos isolados, pelo que grande parte do esforço das futuras campanhas consistirá na prospeção dos locais favoráveis já identificados nas duas bacias hidrográficas.

Ainda com o intuito de atuar sobre os locais propícios ao desenvolvimento larvar, foi desenvolvido um plano de drenagem e limpeza do lago de um campo de golfe que, no seguimento da invasão ocorrida em 2014, foi reconhecido como o provável local de origem de muitos dos juvenis de *X. laevis*. Esta ação conjunta com a administração do campo de golfe, que decorrerá ao longo do Outono/Inverno de 2016/17, possibilitará a redução significativa da espécie neste local.

## 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

De Busschere C, Courant J, Herrel A, Rebelo R, Rödder D, Measey GJ & Backeljau T (2016) Unequal contribution of native South African phylogeographic lineages to the invasion of the African clawed frog, *Xenopus laevis*, in Europe. *PeerJ* 4:e1659; DOI 10.7717/peerj.1659