



# ICNF

Instituto da Conservação  
da Natureza e das Florestas

## Primeiros passos para a reabilitação da continuidade fluvial no rio Vascão

Jorge Bochechas & Ana Cristina Cardoso

[jorge.bochechas@icnf.pt](mailto:jorge.bochechas@icnf.pt)

[ana.cardoso@icnf.pt](mailto:ana.cardoso@icnf.pt)

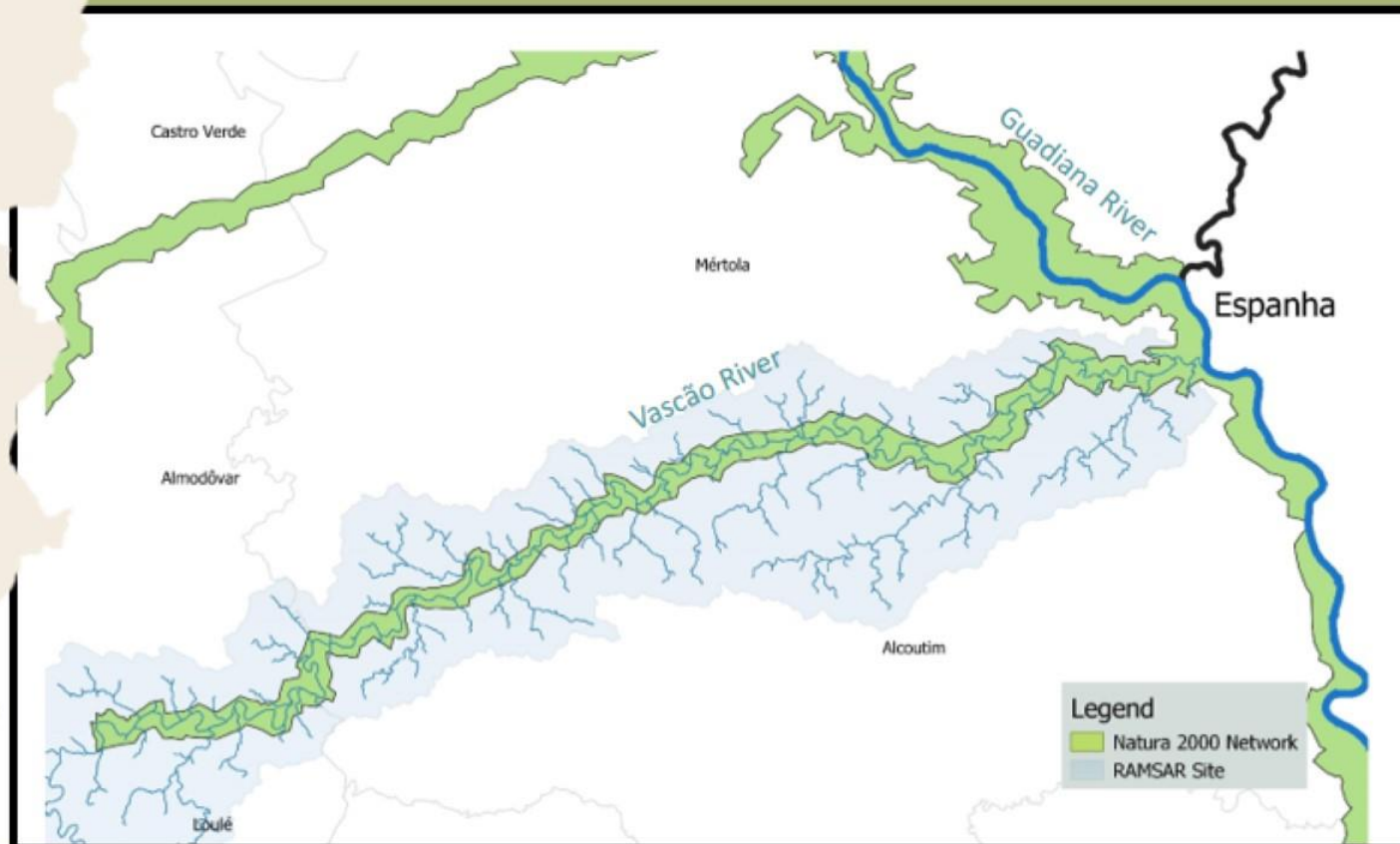
VII JORNADAS DE RESTAURO FLUVIAL  
Laboratório Nacional de Engenharia Civil  
Lisboa, 29 de novembro de 2022



ASSOCIAÇÃO  
PORTUGUESA DOS  
RECURSOS HÍDRICOS

# RIO VASCÃO

Rede Natura 2000  
ZEC Guadiana PTCON0036





## RIO VASCÃO

11 espécies indígenas  
de peixes de água doce

Uma das cinco últimas populações  
de saramugo *Anaocypris hispanica*  
em Portugal

A perda de Continuidade Fluvial é  
uma das principais ameaças às  
espécies de peixes



**ICNF**

Instituto da Conservação  
da Natureza e das Florestas

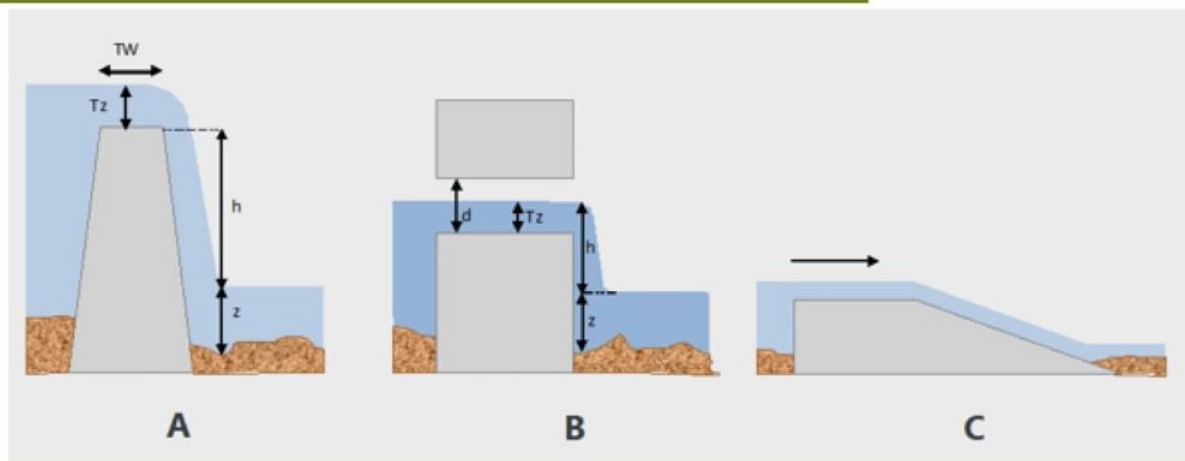
Independientemente das metodologias de diagnóstico e avaliação da transponibilidade de obstáculos que venham a ser ou que já tenham sido desenvolvidas, o que importa é que a expressão dos seus resultados se faça de uma forma única e comparável.



# Metodologias de avaliação da continuidade fluvial

ICF – Índice de Continuidade Fluvial (Solà *et al.*, 2011) permite proceder a uma avaliação preliminar da permeabilidade longitudinal dos obstáculos localizados na linha de água

O ICF baseia-se na comparação entre as características físicas do obstáculo e as capacidades de salto e/ou natação no movimento migratório de jusante para montante das espécies piscícolas potencialmente presentes na massa de água em avaliação. O índice avalia cada obstáculo tendo por base a probabilidade de ser transposto por todas as espécies, só algumas espécies ou nenhuma espécie




A aplicação do ICF implica uma série de procedimentos sequenciais, entre os quais se destacam os seguintes passos:

- (1) Identificação da fauna piscícola que potencialmente ocorre no local em estudo
- (2) Classificação da fauna piscícola, de acordo com a capacidade para transpor obstáculos – Grupos de espécies
- (3) Classificação do obstáculo e medição dos correspondentes parâmetros usados na avaliação
- (4) Comparação das características do obstáculo com os grupos de espécies piscícolas potencialmente presentes, a qual produz uma primeira indicação de quais os grupos que poderão transpor o obstáculo
- (5) Aplicação de moduladores desenvolvidos pelos autores do ICF (Solà *et al.*, 2011), que permitem obter o valor final do índice

## APURAMENTO DA PONTUAÇÃO FINAL do ICF

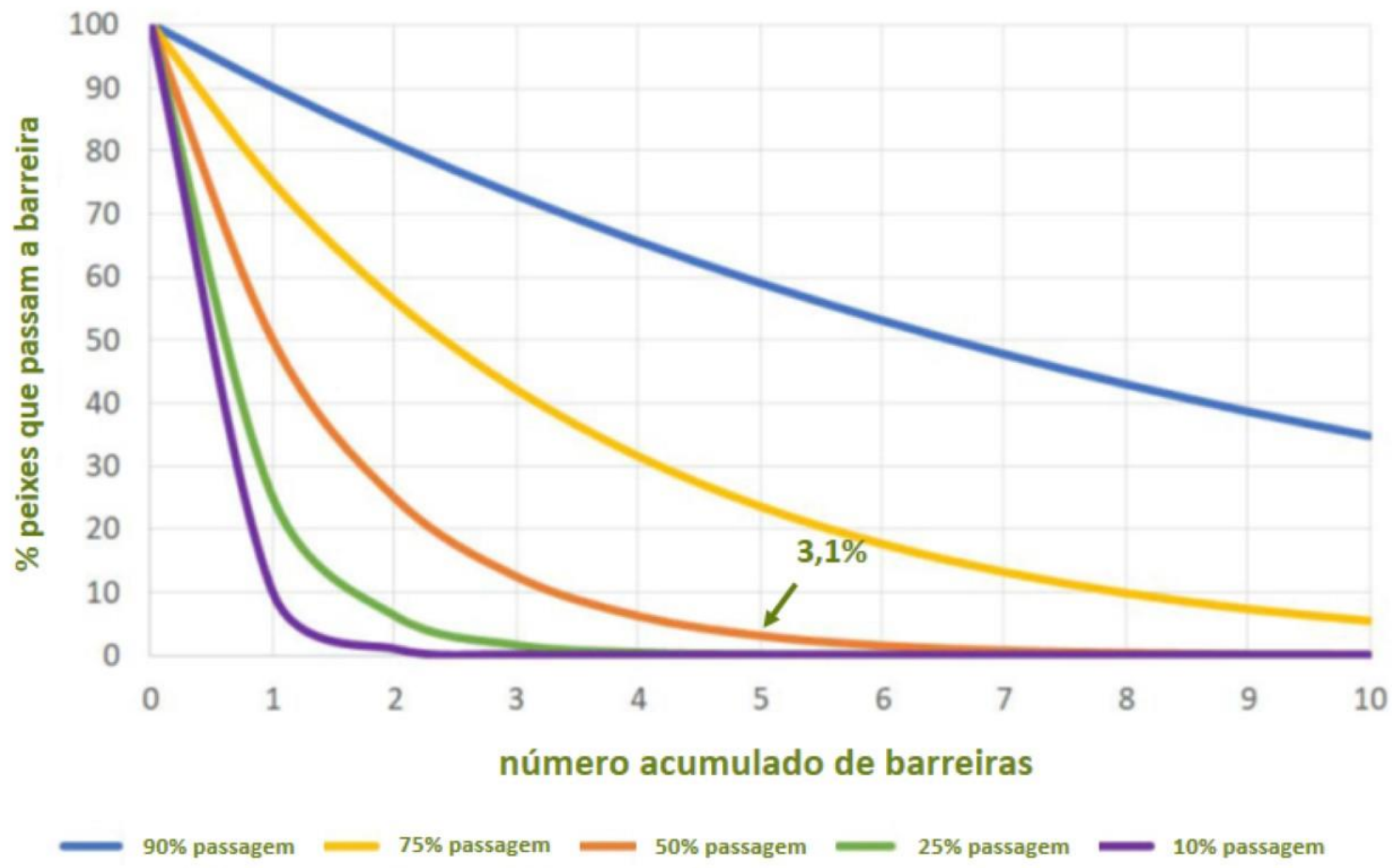
A pontuação final obtida, que corresponde ao valor do Índice de Continuidade Fluvial – ICF – varia entre 0 e 110, a qual permite classificar os obstáculos em 5 classes de qualidade, em sintonia com as classes de qualidade da Diretiva-Quadro da Água

| Índice  | Classe de qualidade | Interpretação   |
|---------|---------------------|---|
| ≥ 95    | Excelente           | Todos os grupos de peixes potencialmente presentes deslocam-se livremente em todas as condições hidrológicas. Ausência de obstáculos para os peixes ou obstáculos parcial ou totalmente demolidos.  |
| 75 - 94 | Bom                 | A maioria dos grupos de peixes potencialmente presentes transpõe o obstáculo em todas as condições hidrológicas. Presença de pequeno obstáculo ou obstáculo com uma boa passagem para peixes.   |
| 50 - 74 | Razoável            | A maioria ou alguns dos grupos de peixes potencialmente presentes, em todas ou em algumas condições hidrológicas. Presença de um obstáculo moderadamente transponível pelos peixes com uma passagem para peixes muito específica ou pouco funcional.                            |
| 25 - 49 | Medíocre            | Apenas uma ou poucas espécies dos grupos de peixes potencialmente presentes transpõem o obstáculo e apenas em determinadas condições hidrológicas. Presença de um obstáculo com uma passagem para peixes muito específica ou pouco funcional.                                   |
| < 25    | Mau                 | Nenhuma espécie dos grupos de peixes potencialmente presentes ou apenas algumas espécies em condições hidrológicas muito excepcionais conseguem transpor o obstáculo. Presença de grande obstáculo sem passagem para peixes ou com um dispositivo muito pouco ou não funcional. |



A classificação de excelente ( $ICF \geq 95$ ) corresponde a um obstáculo transponível segundo o conceito desenvolvido por Mallen-Cooper (1994), ou seja um obstáculo, que poderá estar ou não equipado com passagem para peixes eficaz, que permite a transposição para montante e para jusante de 95% de todas as espécies e indivíduos, funcionando corretamente em pelo menos 95% das condições de escoamento.





Efeitos cumulativos hipotéticos de várias barreiras ao contínuo fluvial com diferentes taxas de passagem

Adaptado de Franklin, P. et al. (2018)

## Tipos de barreiras mais comuns no Rio Vascão



Passagens hidráulicas



Açudes



Vaus



# Levantamento, identificação e avaliação da transponibilidade das barreiras transversais do rio Vascão

Castro Verde

Espanha

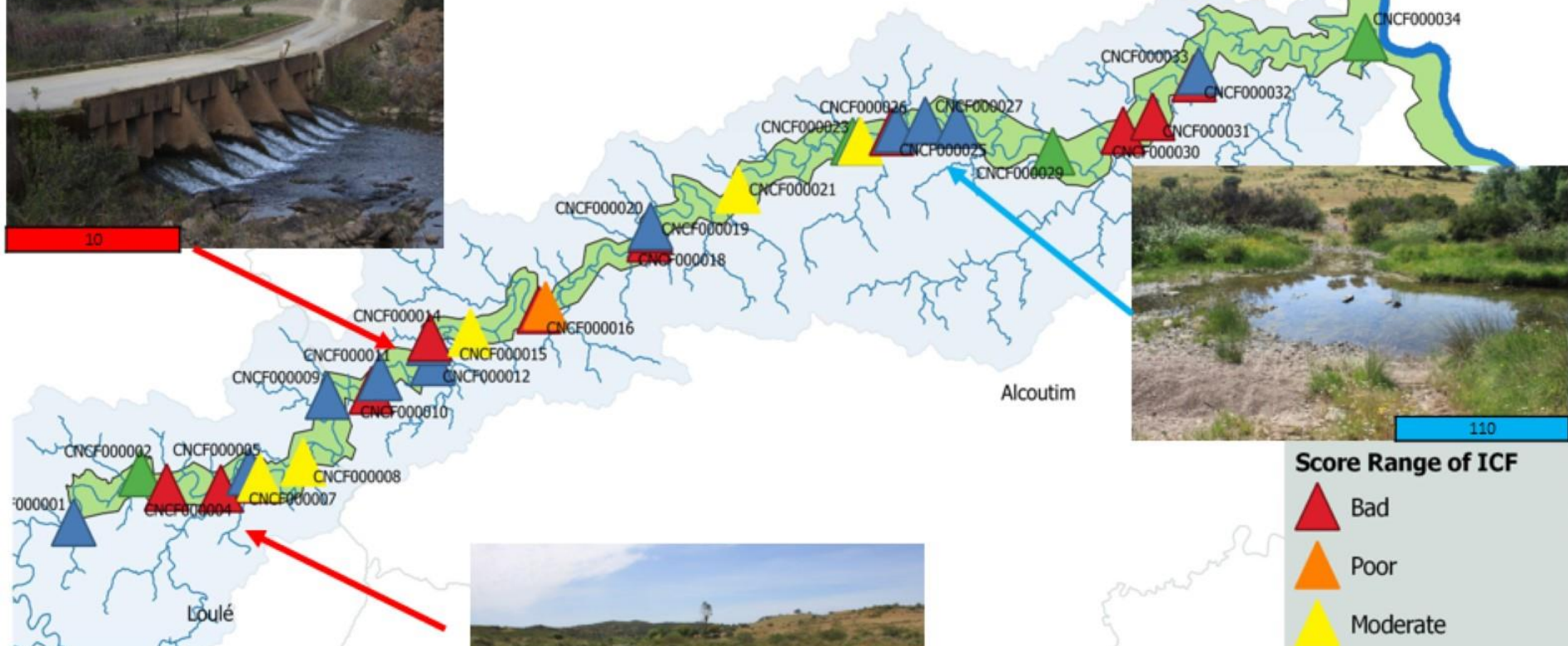
Avaliação da conectividade longitudinal utilizando o índice ICF (Solá *et al.*, 2011), um índice de conectividade fluvial desenvolvido para os rios da Catalunha.



10



110



### Score Range of ICF

-  Bad
-  Poor
-  Moderate
-  Good
-  Very Good



10

# Avaliação das barreiras transversais no rio Vascão utilizando o índice ICF

34 obstáculos potenciais no rio Vascão - ZEC Guadiana



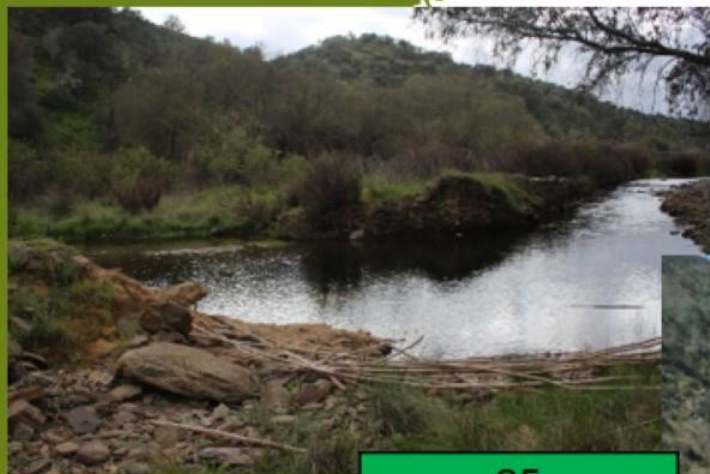
| COD BARRIER  | LONGITUDE    | LATITUDE      | TYPE CODE | SUBTYPE CODE | SUBTYPE NAME      | ICF Index Score | Distance to the most upstream point of the SCI (m) | Distance to the barrier immediately upstream (m) |
|--------------|--------------|---------------|-----------|--------------|-------------------|-----------------|--|--|
| CN CF 000001 | 7°59'4.50"W  | 37°23'48.65"N | 04        | 0401         | Bridge            | 95              | 0  | 0  |
| CN CF 000002 | 7°57'37.64"W | 37°24'36.74"N | 04        | 0404         | Ford with coating | 90              | 4010   | 4010   |
| CN CF 000003 | 7°57'4.19"W  | 37°24'22.52"N | 04        | 0404         | Ford with coating | 10              | 5440   | 1430   |
| 0004         | 7°55'54.07"W | 37°24'21.37"N | 04        | 0404         | Ford with coating | 10              | 8390   | 2950   |
| 0005         | 7°55'16.94"W | 37°24'37.92"N | 04        | 0403         | Ford              | 110             | 10055  | 1665   |
| 0006         | 7°55'4.33"W  | 37°24'30.37"N | 02        | 0203         | Weir              | 10              | 10790  | 735  |
| 0007         | 7°55'3.45"W  | 37°24'32.13"N | 04        | 0404         | Ford with coating | 60              | 10840  | 50   |
| 0008         | 7°54'7.33"W  | 37°24'46.79"N | 04        | 0404         | Ford with coating | 60              | 13690  | 2850   |
| 0009         | 7°53'35.61"W | 37°25'51.49"N | 04        | 0401         | Bridge            | 95              | 18585  | 4895   |
| 0010         | 7°52'38.85"W | 37°25'56.44"N | 02        | 0203         | Weir              | 10              | 19620  | 1035   |
| 0011         | 7°52'27.81"W | 37°26'9.57"N  | 04        | 0403         | Ford              | 110             | 20170  | 550  |
| 0012         | 7°51'19.45"W | 37°26'24.02"N | 04        | 0403         | Ford              | 110             | 22750  | 2580   |
| 0013         | 7°51'24.67"W | 37°26'43.65"N | 04        | 0403         | Ford              | 110             | 23410  | 660  |
| 0014         | 7°51'22.85"W | 37°26'47.80"N | 04        | 0402         | Culvert           | 10              | 23560  | 150  |
| 0015         | 7°50'30.32"W | 37°26'52.47"N | 04        | 0404         | Ford with coating | 60              | 25030  | 1470   |
| 0016         | 7°49'1.65"W  | 37°27'14.37"N | 02        | 0203         | Weir              | 10              | 29705  | 4675   |
| 0017         | 7°48'52.88"W | 37°27'18.58"N | 04        | 0404         | Ford with coating | 35              | 30005  | 300  |
| 0018         | 7°46'38.51"W | 37°28'23.58"N | 04        | 0404         | Ford with coating | 10              | 34790  | 4785   |
| 0019         | 7°46'36.82"W | 37°28'32.67"N | 02        | 0203         | Weir              | 10              | 35090  | 300  |
| CN CF 000020 | 7°46'36.62"W | 37°28'35.36"N | 04        | 0401         | Bridge            | 95              | 35175  | 85   |
| CN CF 000021 | 7°44'43.12"W | 37°29'10.74"N | 04        | 0404         | Ford with coating | 60              | 40575  | 5400   |
| CN CF 000022 | 7°42'14.19"W | 37°29'57.09"N | 02        | 0203         | Weir              | 85              | 47305  | 6730   |
| CN CF 000023 | 7°42'6.01"W  | 37°29'57.00"N | 04        | 0401         | Bridge            | 95              | 47505  | 200  |
| CN CF 000024 | 7°42'4.11"W  | 37°29'57.35"N | 04        | 0402         | Culvert           | 60              | 47540  | 35   |
| CN CF 000025 | 7°41'23.67"W | 37°30'6.08"N  | 02        | 0203         | Weir              | 10              | 48640  | 1100   |
| CN CF 000026 | 7°41'17.66"W | 37°30'9.09"N  | 04        | 0403         | Ford              | 110             | 48860  | 220  |
| CN CF 000027 | 7°40'40.21"W | 37°30'16.87"N | 04        | 0403         | Ford              | 110             | 50040  | 1180   |
| CN CF 000028 | 7°39'58.77"W | 37°30'12.83"N | 04        | 0403         | Ford              | 110             | 51295  | 1255   |
| CN CF 000029 | 7°37'55.18"W | 37°29'46.18"N | 02        | 0203         | Weir              | 85              | 56685  | 5390   |
| CN CF 000030 | 7°36'23.79"W | 37°30'6.14"N  | 02        | 0203         | Weir              | 10              | 60675  | 3990   |
| CN CF 000031 | 7°35'45.46"W | 37°30'19.34"N | 02        | 0203         | Weir              | 10              | 62085  | 1410   |
| CN CF 000032 | 7°34'51.51"W | 37°30'56.76"N | 04        | 0403         | Ford              | 10              | 65060  | 2975   |
| CN CF 000033 | 7°34'45.44"W | 37°31'3.74"N  | 04        | 0401         | Bridge            | 95              | 65370  | 310  |
| CN CF 000034 | 7°31'9.03"W  | 37°31'35.39"N | 02        | 0203         | Weir              | 85              | 74420  | 9050   |



95



110



85





das imagens: 25/4/2013

N397

## Proposta de intervenção nos obstáculos que interrompem o *continuum* fluvial da ribeira do Vascão

Foram estabelecidos diferentes graus de prioridade relativamente às intervenções propostas para as barreiras do rio Vascão.

As barreiras foram classificadas como:

Nível 1 alta prioridade (maioria com  $ICF \leq 10$ )

Nível 2 prioridade média (algumas com  $ICF \leq 10$  e todas com  $ICF \geq 25$  e  $\leq 49$ )

Nível 3 baixa prioridade ( $ICF \geq 50$  e  $\leq 74$ ).

As recomendações de intervenção para as barreiras identificadas incluíram:

- remoção/substituição completa ou parcial de estruturas;
- remoção permanente de estruturas obsoletas ou redundantes;
- modificação de estruturas - remodelação de vaus e instalação de passagens para peixes;
- manutenção dos locais (remoção de bloqueios de sedimentos e detritos).

| COD BARRIER | TYPE CODE | SUBTYPE CODE | SUBTYPY NAME                | ICF SCORE | PROPOSALS                                       | PRIORITY RANKING |
|-------------|-----------|--------------|-----------------------------|-----------|---|------------------|
| CNCF000003  | 04        | 04 04        | Ford with coating           | 10        | Rehabilitation                                  | 2                |
| CNCF000004  | 04        | 04 04        | Ford with coating           | 10        | Rehabilitation                                  | 2                |
| CNCF000006  | 02        | 02 03        | Weir                        | 10        | Removal / Nature-like fish pass                 | 1                |
| CNCF000007  | 04        | 04 04        | Ford with coating           | 60        | Rehabilitation                                  | 3                |
| CNCF000008  | 04        | 04 04        | Ford with coating           | 60        | Rehabilitation                                  | 3                |
| CNCF000010  | 02        | 02 03        | Weir                        | 10        | Removal / Nature-like fish pass                 | 1                |
| CNCF000014  | 04        | 04 02        | Culvert                     | 10        | Removal / Construction of nature-like fish pass | 1                |
| CNCF000015  | 04        | 04 04        | Ford with coating           | 60        | Rehabilitation                                  | 3                |
| CNCF000016  | 02        | 02 03        | Weir and watermill          | 10        | Construction of nature-like fish pass           | 1                |
| CNCF000017  | 04        | 04 04        | Ford with coating           | 35        | Rehabilitation                                  | 2                |
| CNCF000018  | 04        | 04 04        | Ford with coating           | 10        | Removal   | 1                |
| CNCF000019  | 02        | 02 03        | Weir and watermill          | 10        | Construction of nature-like fish pass           | 1                |
| CNCF000021  | 04        | 04 04        | Ford with coating           | 60        | Rehabilitation                                  | 3                |
| CNCF000024  | 04        | 04 02        | Culvert                     | 60        | Removal   | 3                |
| CNCF000025  | 02        | 02 03        | Weir and watermill          | 10        | Construction of nature-like fish pass           | 1                |
| CNCF000030  | 02        | 02 03        | Weir and ruins of watermill | 10        | Removal   | 1                |
| CNCF000031  | 02        | 02 03        | Weir and ruins of watermill | 10        | Removal   | 1                |
| CNCF000032  | 04        | 04 03        | Ford with coating           | 10        | Removal   | 1                |



# ICNF

Instituto da Conservação  
da Natureza e das Florestas

**Açudes com estrutura bem conservada** - foram identificados 7 açudes com a estrutura quase intacta, todos classificados com **Mau**, em termos de continuidade fluvial, dado serem intransponíveis para a generalidade da ictiofauna, na maioria das condições de escoamento. **REMOÇÃO** ou PASSAGEM PARA PEIXES NATURALIZADA





**Vaus com revestimento para estabilização da soleira**- foram identificados **9 vaus revestidos** com a estrutura intacta, 4 classificados com **Mau**, 1 classificado com **Mediocre** e 4 classificados com **Razoável**, em termos de continuidade fluvial. **REMOÇÃO** ou **REABILITAÇÃO**.



Não têm qualquer utilidade pois existem alternativas e apresentam-se degradados.  
**REMOÇÃO E RENATURALIZAÇÃO DO LEITO DO RIO**

Relativamente aos restantes vaus com revestimento para estabilização da soleira, identificados no presente trabalho, dado constituírem atravessamentos rodoviários com alguma importância local, não poderão ser simplesmente removidos, necessitando da implementação de soluções mais elaboradas, que deverão ser objeto de estudo.



**Repensar forma de projectar vaus:**

- sem elevação relativamente à cota do leito natural
- concentração do caudal
- alterações mínimas do leito natural



**ICNF**

Instituto da Conservação  
da Natureza e das Florestas

**Passagens hidráulicas** - foram identificadas **2 passagens hidráulicas** com a estrutura intacta, uma classificada com **Mau**, e outra classificada com **Razoável**, em termos de continuidade fluvial. **REMOÇÃO** total ou parcial.



60

Passagem hidráulica com 5 vãos de descarga. Forma um obstáculo que pode ser limitante para a ictiofauna, para os caudais mais reduzidos. O seu estado foi classificado como obsoleto pois, apesar de intacto, não tem atualmente qualquer utilidade, dado ter sido substituído por uma ponte que se encontra a poucos metros.



1.50 m

PASSAGEM HIDRÁULICA DE PESSEGUEIRO  
CNCF000014



10



**ICNF**

Instituto da Conservação  
da Natureza e das Florestas

# Em outubro de 2021 foi removida a barreira mais importante para os peixes no rio Vascão Substituição de quatro dos tubos de drenagem por uma ponte

O projeto de construção foi realizado pela APA/ARH Algarve, em colaboração e de acordo com as diretrizes do ICNF

DURANTE A DEMOLIÇÃO



FUNDO AMBIENTAL



# CONSTRUÇÃO DA PONTE

FUNDO AMBIENTAL

UNião Europeia  
Fundo de Coesão



PORTUGAL  
2020

POSUR



Abril de 2022



FUNDO AMBIENTAL





# ICNF

Instituto da Conservação  
da Natureza e das Florestas

## Obrigado



ASSOCIAÇÃO  
PORTUGUESA DOS  
RECURSOS HÍDRICOS

VII JORNADAS DE RESTAURO FLUVIAL  
Laboratório Nacional de Engenharia Civil  
Lisboa, 29 de novembro de 2022