XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

PARQUE NACIONAL MARÍTIMO TERRESTRE DAS ILLAS ATLÁNTICAS DE GALICIA

MONITORIZACIÓN DE POBOACIÓNS DE FLORA INSULAR CATALOGADA, DO PARQUE NACIONAL MARÍTIMO-TERRESTRE ILLAS ATLÁNTICAS DE GALICIA (PNMTIAG)

Expediente: TSA0063770

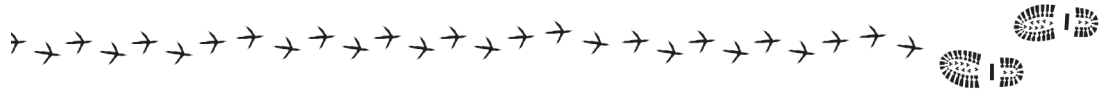
Asier Rodríguez Larrinaga

e

Paula Domínguez Lapido

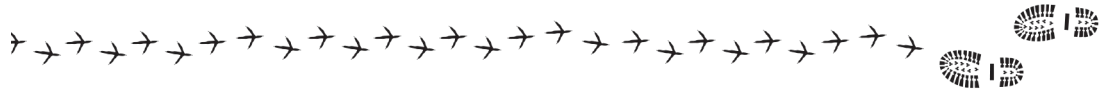
(biólogos colexiados 13.536-X e 20.527-X)

eNeBaDa
traballo para o entorno



Sumario

Introdución....4
1. *Erodium maritimum* (L.) L'Her....6
1.1. Antecedentes....6
1.2. Metodoloxía....9
1.3. Resultados....12
1.4. Estado de conservación, factores de afección e propostas....14
2. *Linaria arenaria* DC....16
2.1. Antecedentes....16
2.2. Metodoloxía....18
2.3. Resultados....21
2.4. Estado de conservación, factores de afección e propostas....24
3. *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica* M. Laínz....27
3.1. Antecedentes....27
3.2. Metodoloxía....29
3.3. Resultados....29
4. Rumex rupestris Le Gall....31
4.3. Resultados....35
4.4. Estado de conservación, factores de afección e propostas....37
5. *Cytisus insularis* S. Ortiz & Pulgar....39
5.1. Antecedentes....39
5.2. Metodoloxías....41
5.3. Resultados....44
5.4. Estado de conservación, factores de afección e propostas....48



MONITORIZACIÓN DE POBOACIÓNS DE FLORA INSULAR CATALOGADA, DO PARQUE NACIONAL MARÍTIMO-TERRESTRE ILLAS ATLÁNTICAS DE GALICIA (PNMTIAG)

Introdución

O Parque Nacional Marítimo-Terrestre Illas Atlánticas de Galicia desenvolve habitualmente labores de seguimento dos seus valores naturales. A necesidade de realizar estas labores ven dada, en primeiro lugar, pola existencia dun mandato legal, que emana das seguintes normas ou documentos oficiais:

- PORN 2002 : se realizará un **seguimento** constante temporal para as **especies catalogadas ou de interese natura**l de presencia constatada ou posible nos arquipélagos
- Plan de Acción para os Espazos Naturais Protexidos do Estado Español. 2002: recomendaba elaborar **programas de seguimento** con obxectivos e recursos **a longo prazo** para **detectar posibles cambios** ou tendencias no tempo. Metodoloxías e protocolos rigorosos, estandarizados e comparables.
- Lei 42/2007 de patrimonio natural e biodiversidade: establece que as comunidades autónomas **vixiarán o estado** de conservación dos **hábitats e especies de interese comunitario** en consonancia co disposta na Directiva Hábitats

En segundo lugar, e máis aló do mandato legal, o seguimento é unha ferramenta esencial para un correcto cumplimento da función do PNMTIAG, que inclúe as seguintes funcións:

- Asegura-la conservación e recuperación de hábitats e especies.
- Asegura-lo fomento e difusión dos seus valores.
- Regula-la actividade investigadora e educativa de xeito compatible para a

conservación

Todas estas funcions requiren unha información actualizada e precisa sobre o estado e evolución das especies de interese para a conservación e especies que resulten clave para a saúde dos ecosistemas. A acción diaria do Parque precisa, por tanto, dun instrumento de recollida de información cuantitativa, obxectiva e contrastable que permita avalia-la necesidade de establecer accións de conservación e avalia-lo efecto destas accións, co fin de corrixilas, melloralas ou determina-la súa duración.

Neste contexto enmarcase o presente traballo, no que se avalia o estado actual das especies de flora vascular catalogadas no Catálogo Galego de Especies Ameazadas (Decreto 88/2007) con presenza no Parque Nacional Marítimo-Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia, que son as seguintes:

- *Erodium maritimum* (L.) L'Her.
- *Linaria arenaria* DC
- *Omphalodes littoralis gallaecica* M. Laínz
- *Rumex rupestris* Le Gall
- *Cytisus insularis* S. Ortiz & Pulgar

Dúas delas atópanse tamén incluidas no Listado de Especies en Réxime de Protección Especial (Real Decreto 139/2011).

1. *Erodium maritimum* (L.) L'Her.



1.1. Antecedentes

A inestabilidade natural dos ecosistemas costeiros xunto co forte impacto humano son os responsables de que os taxóns costeiros sufran un alto risco de extinción (Alarcón et al. 2013).

Segundo información recompilada tanto a nivel mundial como peninsular *Erodium maritimun* sofre una dramática regresión debido ó forte deterioro de carácter antropoxénico. No SE de Inglaterra, por exemplo, os ecosistemas axeitados para esta planta foron descendendo pola acción humana nas últimas décadas (Walter 2007). As poboacións coñecidas ata escasos anos en España eran todas de reducido tamaño, polo que a especie considerase "en perigo crítico" (Gómez-Orellana e Sáez Gonyalons 2004, Alarcón et al. 2013), especialmente tra-la recente desaparición dunha das poboacións na illa de Dragonera e doutra na localidade de A Guarda en Pontevedra (Blanco-Dios et al. 2014).

Sendo así, pois, na actualidade o *Erodium maritimum* atópase catalogado como especie en perigo crítico no "Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España" (Gómez-Orellana e Sáez Gonyalons 2004), cos criterios B1ab(iii,iv)

+2ab(iii,iv), que fan referencia á fragmentación severa das súas poboacións e á diminución continua do número de localidades e da súa extensión**.** Así mesmo, dende 2007 inclúese no Catálogo Galego de especies Ameazadas, en virtude da publicación do Decreto 88/2007 de 19 de abril.



Figura 1.1. Detalle da flor e do froito do *Erodium maritimum* na illa de Sálvora.

Descrición

A herba da agulla ou agulleira pertence á familia das Geraniaceae, trátase dunha planta hermafrodita anual ou bienal con talos pilosos prostrados e follas lobulado-dentadas a lixeiramente pinnatífidas duns 0,5-2,5 cm. Flores polo xeral solitarias de pequeno tamaño e fráxiles, os pétalos da corola, a miúdo ausentes, posúen unha coloración branco-rosados e un tamaño de 3 mm. A floración acontece durante os meses de abril a xuño. O froito presenta mericarpos de 3 mm, cun pico de ata 10 mm que lle confire un carácter distintivo. A frutificación comprende os meses de maio a xullo (Gómez-Orellana e Sáez Gonyalons 2004).

Distribución

Especie de distribución europea da que se coñecen, en xeral, pequenas poboacións na costa Atlántica das Illas Británicas, NW de Francia e Galicia (España), así como no mediterráneo occidental máis concretamente na illa de Dragonera (Illas Baleares, España), Córcega (Francia), Arquipélago Toscano (Italia) e na Illa de Zembra (Tunez) (Alarcón et al. 2013; Blanco-Dios et al. 2014). Destacan neste contexto as poboacións de Sálvora e Cerdeña, que presentan un número de efectivos que supera os 20.000 (Alarcón et al. 2013). En Galicia atópase descrita nas illas Cíes na provincia de Pontevedra e en San Andres de Teixido na provincia de A Coruña (Blanco-Dios 2008) e xa no 2009 incorporouse a esta corta lista a illa de Sálvora (Blanco-Dios et al. 2014).

Hábitat

As poboacións do *Erodium maritimum* atopadas na illa de Dragonera habitan tanto sobre zonas planas de rochas calizas e prados teofíticos pedregosos como en noiros húmidos e sombreados con musgo. Polo normal en Galicia esta especie se atopa en chans nus próximos ó mar, tamén se encontran entre as fendas de camiños empedrados e nos muros (Gómez-Orellana e Sáez 2004).

Situación no Parque Nacional Marítimo Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia

Na década dos 40 foi citada por primeira vez no arquipélago das Cíes, na explanada do faro da illa media (Losa España 1943). Máis tarde, a finais do 2005, esta última poboación declarouse extinta por obras realizadas ó redor do faro, créndose extinta por tanto as

poboación en Cíes (Carvajal et al. 2006). Dous anos máis tarde, afortunadamente, atopáronse 16 individuos nunha nova poboación nos cantís do mesmo faro (Blanco-Dios 2008). No 2009 un grupo de investigadores da USC atoparon na illa de Sálvora un número estimado de 31.582 individuos; neste estudio concluíron que o *Erodium* era abundante localmente e en certas zonas era a especie de maior abundancia (Serrano et al. 2009). No 2013, contabilizáronse 31.000 individuos en Sálvora e 20 na poboación de Cíes mencionada con anterioridade. Realizárons tamén estudos moleculares co obxectivo de investiga-la variación xenética e os cambios na estrutura xeográfica a través da súa distribución (Alarcón et al. 2013). en 2014 Blanco-Dios citou individuos desta especie nas tres illas principais do arquipélago de Cíes e na illa de Sálvora. A partir dunha densidade media estimada de 44,62 individuos/m^2, estimaron para a área de ocupación (27,50 ha) uns 12.270.500 individuos. No caso das illas Cíes os datos que obtiveron da conta directa dos individuos son os recollidos na seguinte táboa:

Localidades (Illa)	2013	2014
Faro do Peito (Monteagudo)	275	305
Faro de Cíes (do Faro)	22	18
Faro da Porta (do Faro)	12	39
Caseta do embarcadoiro (San Martiño)	103	120
Boceiro (San Martiño)	15	19
Cabezo dos Bicos (San Martiño)	30	46
Faro dos Bicos (San Martiño)	1.005	1.112

Táboa 1.1. Número de individuos das poboacións de Cíes (Blanco-Dios 2014).

1.2. Metodoloxía

Distribución

A abundancia e frecuencia da especie na Illa de Sálvora aconsellou realizar unha busca exhaustiva ó longo e ancho da mesma, mentres que para o caso de Cíes a mostraxe se limitou ós escasos núcleos coñecidos. En cada un dos núcleos visitados en ambos arquipélagos

delimitamo-lo perímetro de ocupación estimado por medio dun GPS Garmin 64. Estes datos incorporáronse nun sistema de información xeográfica baseado no programa QGIS 2.18 para o seu tratamento e medición.

Abundancia

Os núcleos de menor tamaño previamente descritos para Cíes foron censados por medio da conta directa de individuos. Na illa de Sálvora, porén, debido ó gran número de individuos e de núcleos localizados (que imposibilitan a conta directa para estima-la abundancia), realizamo-la mostraxe por medio de transectos para a estima de cobertura. Tras perimetra-lo núcleo en cuestión trazamos 1 ou 2 transectos aleatorios, en función da súa superficie.
Os transectos, de 50 m de longo, foron localizados aleatoriamente, tanto no seu punto de inicio como na súa dirección, utilizando para iso unha serie de números aleatorios para as distancias e outra para as orientacións.



Figura 1.2. Medición da cobertura ó longo dun dos transectos aleatorios establecidos ó efecto.

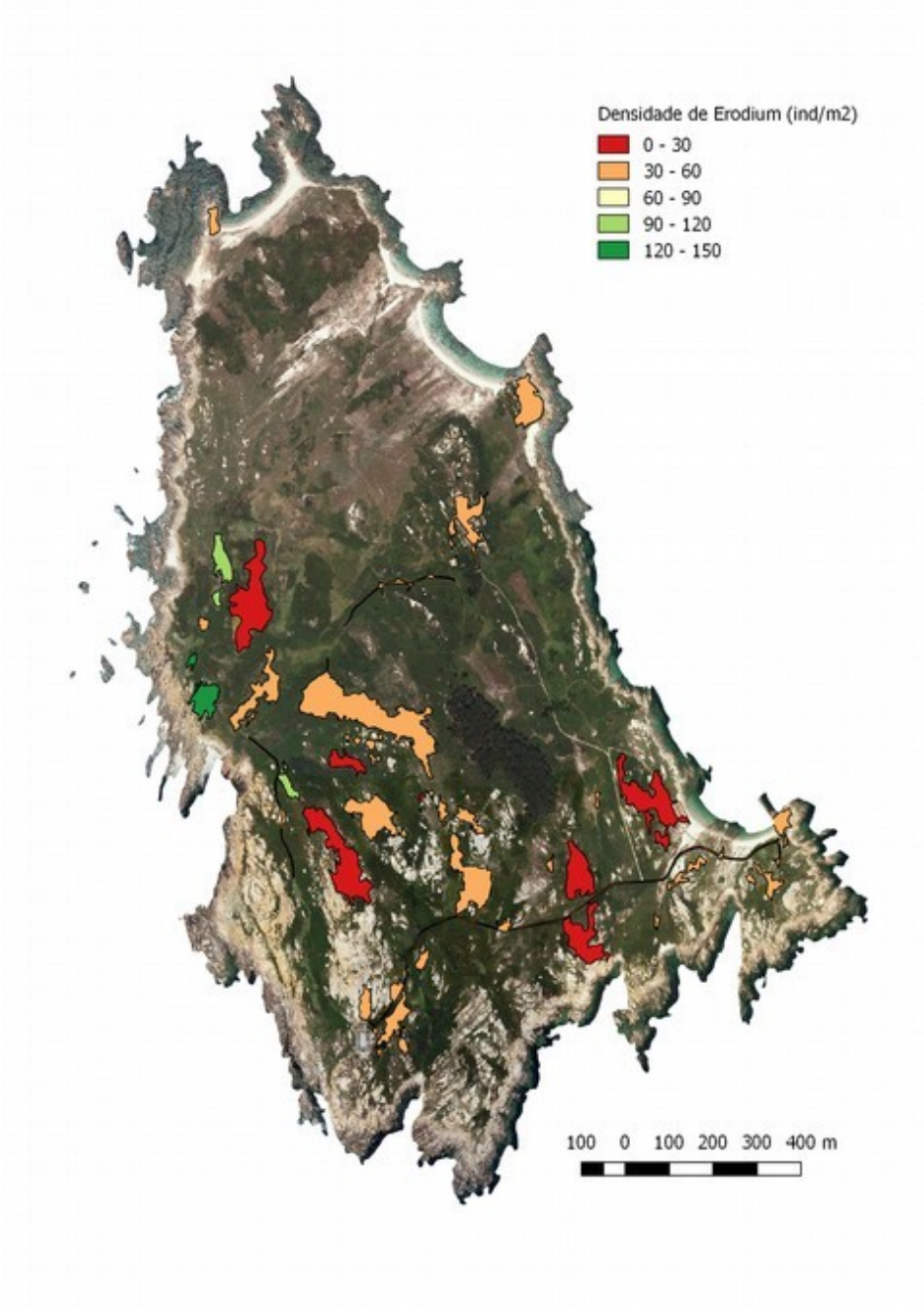
Tras marcar cada transecto cunha cinta métrica, medímo-la a cobertura de *E. maritimum* en 11 cadrados de 50x50 cm, situados cada 5 m ó longo do mesmo. Para a estima de cobertura,

dividimos cada cadrado nunha cuadrícula de 5 cm de paso de malla, anotando os contactos coa especie para as 25 nodos da malla. Así mesmo, en cada un dos cadrados, medimos a lonxitude e anchura do individuo máis próximo á esquina noroeste. A partir dos individuos así medidos en tódolos transectos estimamo-la superficie media dun individuo da especie, que se utilizou para transforma-la cobertura medida en cada transecto en densidade (número de individuos por m^2).

O número de efectivos de cada núcleo obtívose da multiplicación desta densidade pola superficie do mesmo. Para os núcleos de menor tamaño (moitos dos cales non permitían realizar un transecto de 50 m) recorremos á mediana das densidades estimadas en Sálvora para estima-lo número de efectivos.

1.3. Resultados

Puidemos confirma-la continuidade das catro poboacións previamente citadas en Cíes, mentres que en Sálvora localizamos e perimetramos un total de 51 núcleos (figura 1.3).



Figrua 1.3. Densidades estimadas nos 51 núcleos de *E. maritimum* localizados en Sálvora.

Así mesmo, confírmase a continuidade dos catro núcleos previamente citados en Cíes que comprenderon un total de 1.208 individuos. O maior destes núcleos foi o do faro de

Bicos, con 1094 individuos, mentres que no peirao da mesma illa se contaron 25, no faro do Peito 70 e no faro de Cíes só 19.

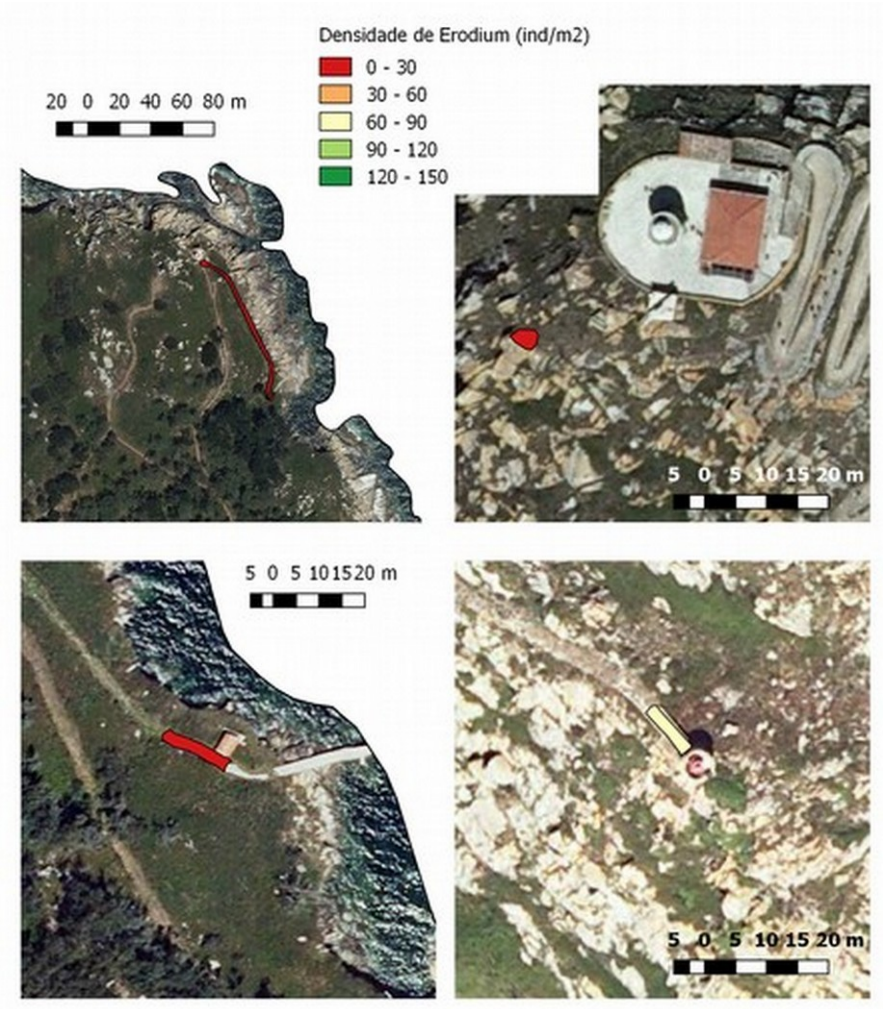


Figura 1.4. Tamaño e localización dos catro pequenos núcleos localizados en Cíes. Arriba a esquerda: Faro do Peito (Monteagudo); arriba a dereita: Faro de Cíes (Illa do Faro); abaixo á esquerda: peirao da illa de San Martiño; abaixo á dereita: faro de Bicos.

	Densidade	d.t.	N-estimado
Faro	1,81		19
Monteagudo	0,71	0,61	70
Salvora	38,15	28,91	4.531.787
San Martiño	31,13	43,18	1.119
Total	35,64	29,47	4.532.995

Táboa 1.2. Densidades e número de individuos estimados nas catro illas.

A densidade media dos transectos de Sálvora foi de 39,36 ind/m^2 (error típico = 10,17, mediana= 30,84, n = 15), estimándose un número de individuos por núcleo de entre 6 e 1.025.973. O número total de individuos estimados para a illa é de 4.531.787 (táboa 1.2).

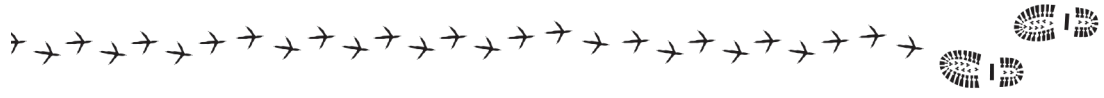
1.4. Estado de conservación, factores de afección e propostas

Erodium maritimum pode considerarse en bo estado de conservación no Parque Marítimo-Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia, xa que presenta unha tamaño poboacional alto en conxunto. Porén, a situación é radicalmente diferente entre arquipélagos. Así, mentres que a poboación de Sálvora atópase nun estado óptimo, sen ameazas de importancia, as poboacións de Cíes atópanse en franco perigo de desaparición. Así, a única poboación cun tamaño poboacional que fai descartar un risco de desaparición alto nun breve intervalo de tempo é a do faro de Bicos. O tamaño das outras tres poboacións, por contra, supón unha ameaza en si mesmo, polo que o risco de desaparición futura por un evento esporádico se pode considerar alto. A pesar diso, a súa diversidade xenética é aínda relativamente alta, se temos en conta ó seu tamaño, é soamente algo inferior á diversidade xenética da poboación de Sálvora (Alarcón et al. 2013).

Nesta situación a ameaza máis importante para estas poboacións parece se-la competencia interespecífica, especialmente para a poboación do faro de Cíes, que se atopa refuxiada nunha pequena área de terreo nu que se está vendo invadido por vexetación herbácea de porte medio. Este mesmo factor podería supor unha ameza no futuro para o resto das poboacións de Cíes se o abandono dos camiños se mantén ata o punto de permiti-la descompactación dos seus solos e a entrada de vexetación con maior capacidade competitiva.

Por tanto recoméndase unha vixilancia intensiva (anual) sobre as poboacións de Cíes, co obxecto de coñecer con precisión a súa evolución e poder actuar a tempo en caso de observar un incremento da cobertura vexetal no seu entorno. Non parece preciso, por outra banda, establecer un seguimento con periodicidade menor de 5 anos para as poboacións de Sálvora.

Os traballos destinados a mellora-lo coñecemento da bioloxía da especie permitirían tamén mellora-la capacidade de acción ante una posible redución das poboacións de Cíes, en especial sobre a existencia de posibles problemas de recrutamento e a posible supervivencia dos individuos ó período estival (observada en determinadas áreas de Sálvora).



2. *Linaria arenaria* DC.



2.1. Antecedentes

As poboacións de *Linaria arenaria* a nivel mundial non presentan na actualidade problemas importantes de conservación anivel global. Así, en Francia é frecuente dende o litoral da Gironde ata a Mancha e está incluída na categoría LC (preocupación menor) da Lista Roja de la UICN de Francia (INPN 2017). Con todo, nalgunhas das rexións costeiras do país si aparece como especie vulnerable (INPN

2017), en consonancia co forte impacto humano ó que están sometidos moitos taxons costeiros (Alarcón et al. 2013)

As poboacións do noso país atópanse en serio perigo de extinción, tal e como se recoñeceu xa no Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Española (Serrano e Carbajal 2004), que a incluíu na categoría CR (situación crítica) en base ós criterios B1b(iii,v)c(iv)+2b(iii,v)c(iv), que fan referencia á extensión da súa área de ocupación e a diminución e flutuación dos seus efectivos e número de localidades (UICN 2012). Dende 2007 atópase incluída no Catálogo Galego de Especies Ameazadas na categoría "En perigo de extinción" (Decreto 88/2007).

Descrición

É unha escrofulariácea de pequeno tamaño (ata 20 cm) e carácter anual (raramente perenne) de hábito erecto e piloso-glandulosa. Presenta follas enteiras oblanceoladas a elípticas, alternas na parte superior pero en verticilos de 3 a 4 na base . É unha planta autógama, con flores de 4-8 mm de corola amarela ou amarelo apagado e esporón de 2-3 mm, que se organizan en acios de cortos pedicelos de entre 2 e 11 flores. O froito é unha cápsula de 3-5 mm que contén as sementes negras reniformes de 1-1,5 mm de tamaño.

Distribución

Linaria arenaria distribúese pola costa occidental de Francia e as costas meridionais de Galicia (Serrano e Carbajal 2004a). No noso país atópase restrinxida a oito poboacións, cinco delas no PNMTIAG (Serrano et al. 2009) e outras tres en localidades próximas (Illa de Arousa; Serrano e Carbajal 2004, O Grove e Punta Couso; González Martínez 2015), aínda que anteriormente estaba citada tamén en localidades como a Illa da Toxa (Merino 1906) ou a duna de Louro (Rivas-Martínez 1972, Lence et al. 2005).

Hábitat

Vive en dunas litorais e pastos terofítios pioneiros sobre areas litorais. No noso país aparece exclusivamente en dunas fixas do *Violo henriquesii-Silenetum littoreae*, sobre areas relativamente soltas, e nos máis compactados do *Policarpo diphylli-Evacetum ramosissimae* (Serrano e Carbajal 2004a). Porén, tamén pode aparecer

noutros terreos alterados e moderadamente compactados, como pode se-lo heliporto de Sálvora (figura 2.1).

Situación no Parque Nacional Marítimo Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia

No parque a súa presenza está citada nos tres arquipélagos, concretamente nas praias de San Martiño e Nosa Señora en Cíes, Melide e Canexol en Ons e en diversos núcleos ó longo da illa de Arousa (Serrano et al. 2009).



Figura 2.1. *Linaria arenaria* medrando entre a grava do heliporto de Sálvora.

2.2. Metodoloxía

Distribución

Ó igual que no caso do *E. maritimum*, a situación descrita para especie en estudios previos (Serrano et al. 2009) e a alta heteroxeneidade espacial e temporal da

especie na Illa de Sálvora (Santamaría et al. 2012) aconsellou realizar unha busca exhaustiva ó longo e ancho da mesma, mentres que para o caso de Cíes e Ons a mostraxe se limitou ós escasos núcleos coñecidos. En cada un dos núcleos visitados en ambos arquipélagos delimitámo-lo perímetro de ocupación estimado nun sistema de información xeográfica baseado no programa QGIS 2.18, a partir da ortofoto de máxima actualidade do PNOA.

A delimitación dos núcleos, porén, non seguen os mesmos criterios que os obtidos por Serrano et al. 2009, que foron delimitados cun nivel maior de detalle. Nesta ocasión optamos por facer unha delimitación máis laxa e máis baseada no tipo de hábitat e substrato no que aparecía, xa que en traballos anteriores tiñamos comprobado que existe unha alta variabilidade temporal e espacial na abundancia da especie (Santamaría et al. 2012). Así, en máis de 40 cadrados de 3x3 m durante tres anos observamos que áreas de grande densidade da especie nun ano apenas presentaban individuos no ano seguinte, mentres que noutras áreas ocorría o proceso contrario (Santamaría et al. 2012). Por tanto, consideramos que unha definición máis laxa dos límites dos núcleos de poboación ofrece unha maior robustez para a estima da evolución da poboación ó longo prazo, sempre, por suposto, que a localización dos transectos nestas áreas se leve a cabo por métodos aleatorios.

Abundancia

Os núcleos de menor tamaño previamente descritos en Sálvora foron censados por medio da conta directa de individuos. No resto de núcleos detectados, porén, realizamo-la mostraxe por medio de transectos para a estima de densidade a través da análise de distancias (Buckland et al. 1993). Tras perimetra-lo núcleo en cuestión trazamos 1 ou 2 transectos aleatorios, en función da súa superficie.

Os transectos, de 50 m de longo, foron localizados aleatoriamente, tanto no seu punto de inicio como na súa dirección, utilizando para iso unha serie de números aleatorios para as distancias e outra para as orientacións.

Tras marcar cada transecto cunha cinta métrica, recorrémolo a paso lento buscando exemplares de *Linaria arenaria* a ambos lados do mesmo, sen impoñer un ancho de banda. Para cada individuo localizado apuntouse a distancia perpendicular ata o transecto. Baixo a asunción de que se detectan tódolos individuos na liña central ou

transecto e que a detectabilidade diminúe coa distancia á liña de progresión, é posible estima-la densidade, baseada nunha función de detectabilidade descendente. Axustamos unha única función de detectabilidade para tódolos transectos de Sálvora e aplicámola para estima-la densidade de cada un deles, por medio do programa Distance 7.1 (Buckland et al. 1993).

Debido ó baixo número de transectos en Ons e Cíes, non era posible realizar unha estima robusta da función de detectabilidade para cada illa, polo que neste caso axustouse unha función de detectabilidade para tódolos transectos (incluídos os de Sálvora) e aplicouse para o cálculo de densidade de cada un dos transectos.

O número de efectivos de cada núcleo obtívose da multiplicación desta densidade pola superficie do mesmo. Para os núcleos onde non se realizou ningún transecto, partiuse da estima de densidade obtida para o conxunto de transectos de Sálvora para estima-lo número de efectivos.

En cada un dos transectos realizouse unha segunda mostraxe, baseada nun percorrido rápido ó longo do mesmo (3-4 min), no cal se contaba o número de exemplares detectados nun ancho de banda dun metro a cada lado. A partir destes datos calculamos un índice de conta lineal. O obxectivo desta mostraxe era avalia-la idoneidade do seu uso para realizar un seguimento a longo prazo das poboacións. Para iso comparámo-lo índice de conta lineal coa densidade obtida polo método de mostraxe de distancias, por medio dunha regresión polinómica.

2.3. Resultados

As prospeccións de Sálvora resultaron na definición de 8 núcleos diferentes de presenza da especie ó longo da illa (figura 2.2).

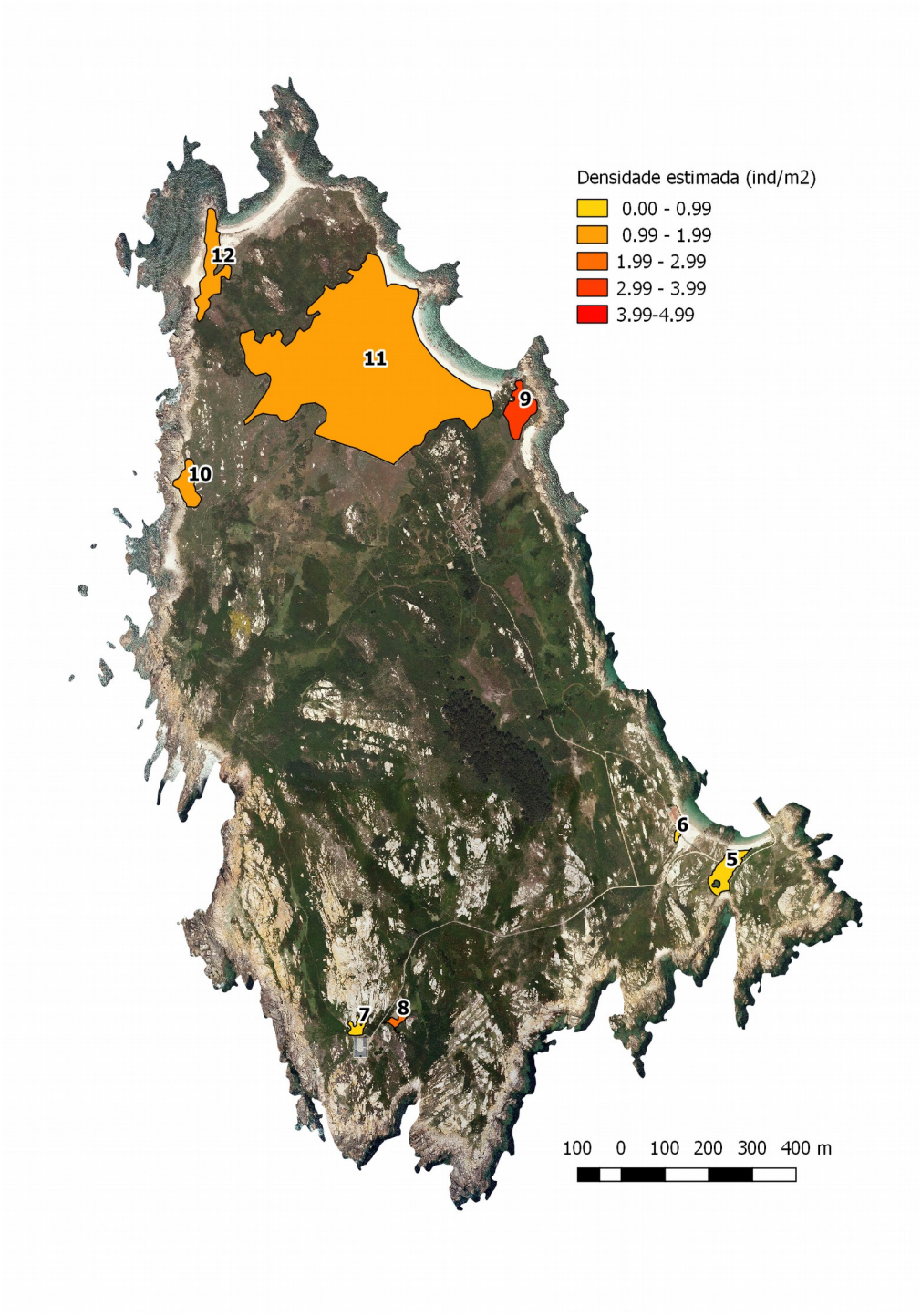


Figura 2.2. Núcleos de poboación de *Linaria arenaria* detectados na illa de Sálvora e a súa densidade estimada en base á mostraxe de distancias de detección.

Nas illas de Ons e Cíes localizáronse os catro núcleos previamente descritos (figuras 2.3 e 2.4). Posteriormente, unha vez concluído o traballo tense detectado un núcleo no entorno da cala das Monxas (Jonatan Rodríguez, comunicación persoal), probablemente relacionado coas citas anteriores en Rodas e Muxieiro (Fernández Alonso, et al. 2011).

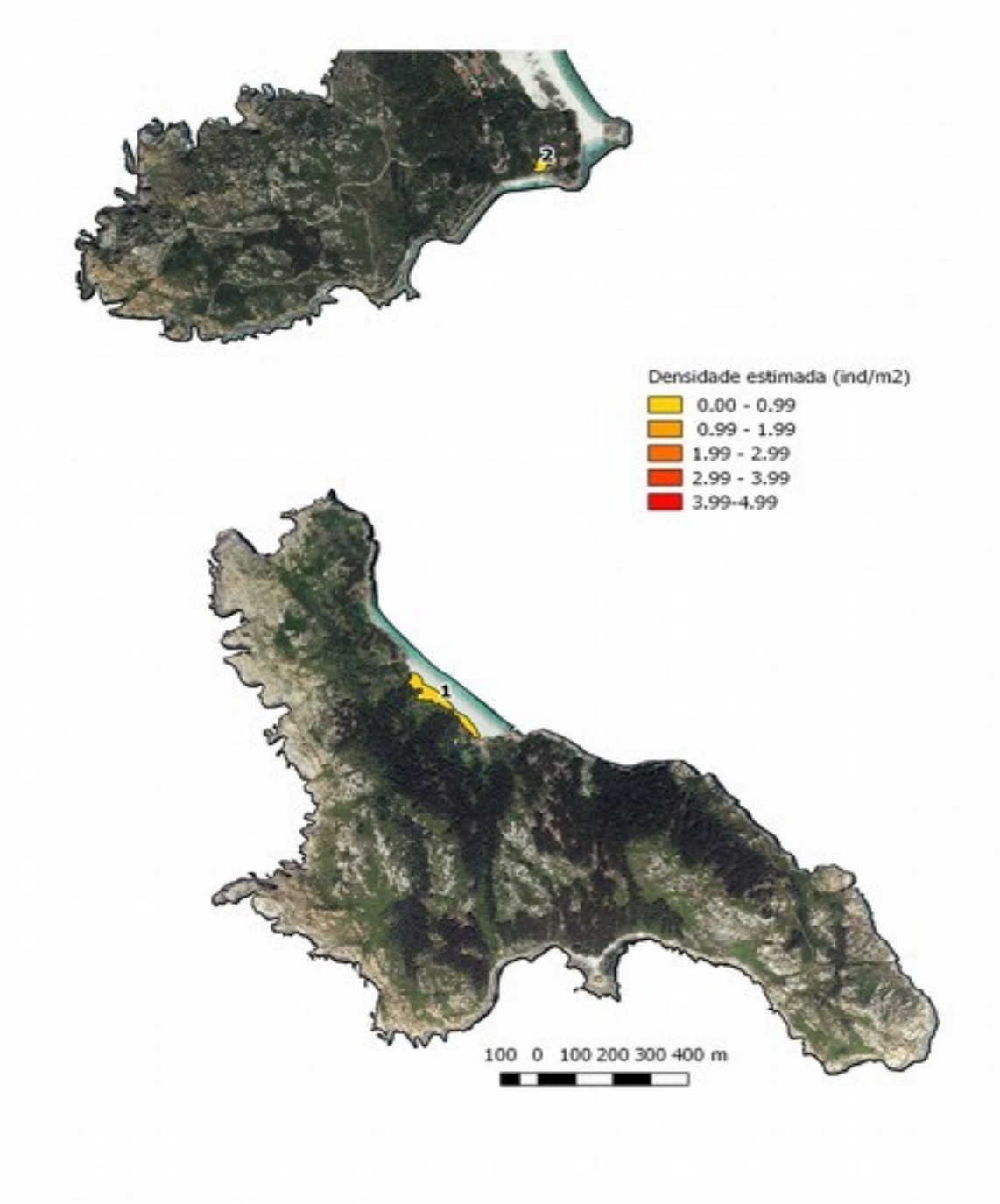


Figura 2.3. Núcleos de poboación de *Linaria arenaria* detectados nas illas de Faro e San Mariño, no arquipélago de Cíes, e a súa densidade estimada en base á mostraxe

de distancias de detección.

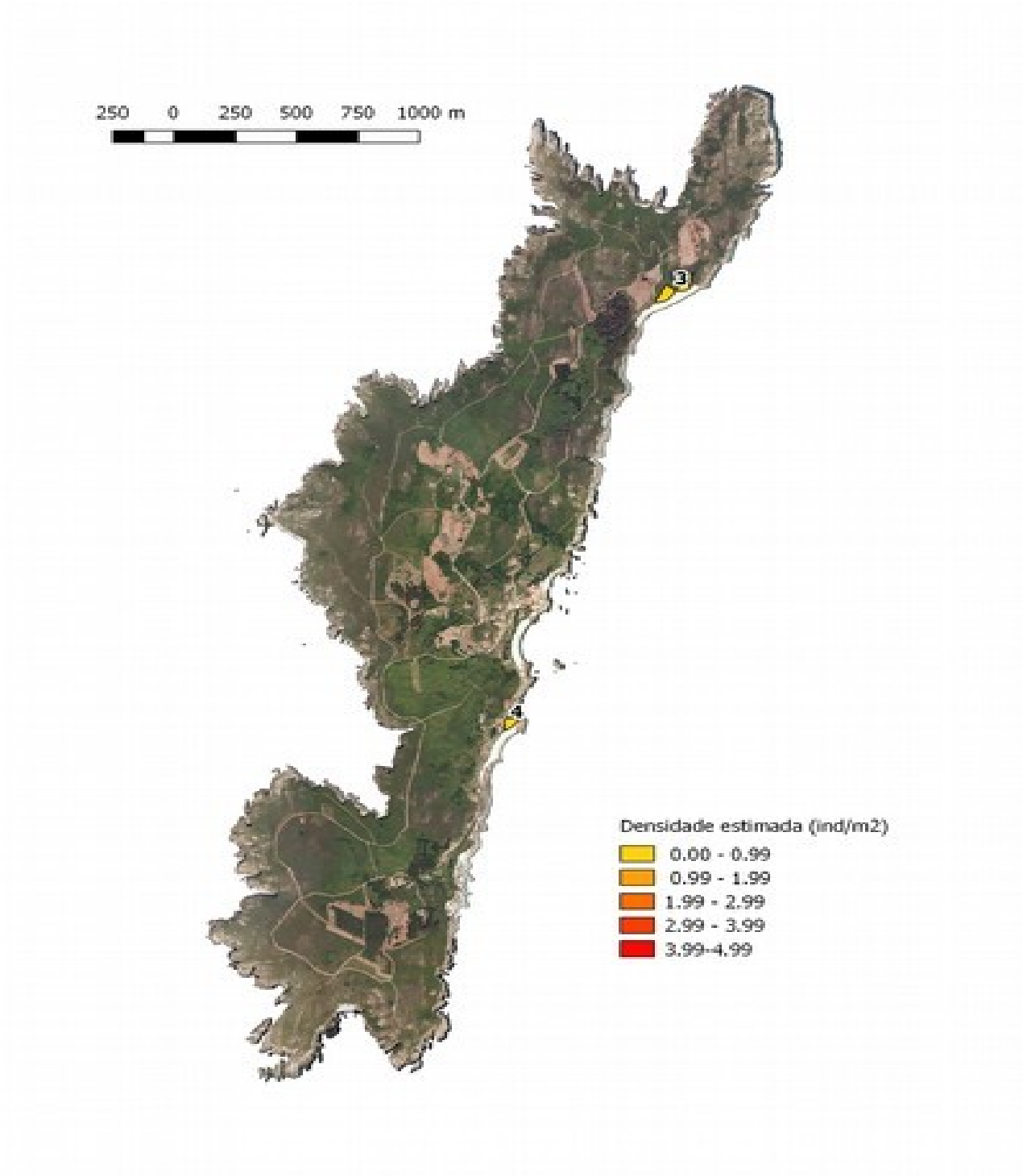


Figura 2.4. Núcleos de poboación de *Linaria arenaria* detectados na illa de Ons e a súa densidade estimada en base á mostraxe de distancias de detección.

As densidades estimadas para os distintos transectos en Sálvora variaron entre 29,19 e 49.362 individuos por hectárea. En Ons e Cíes as densidades foron menores (táboa 2.1): de 90 ind/ha en Melide, 8.520 en Canexol, 890 en Nosa Señora e 1.480

en San Martiño. O arquipélago cun menor número de individuos é por tanto Cíes (110 na praia da Nosa Señora e 984 en San Martiño), seguido de Ons (69 en Melide e 2.247,1 en Canexol) e Sálvora, que alberga máis de 250.000 individuos (táboa 2.1).

Arquipélago	Densidade	d.t.	N estimado
Cíes	0,119	0,042	1.094
Ons	0,431	0,596	2.316
Sálvora	1,464	1,236	259.845
Total	1,067	1,164	263.256

Táboa 2.1. Densidades medias e número estimado de efectivos nos tres arquipélagos do PNMTIAG.

O índice de conta lineal ensaiado, baseado nunha conta rápido do número de individuos atopados nunha banda de 2 m de anchura, mostrou a súa idoneidade para o seguimento da poboación a longo prazo (figura 2.5). A correlación entre o índice e a densidade estimada polo método robusto das distancias foi de 0,91 e a varianza explicada acadou o 83%.

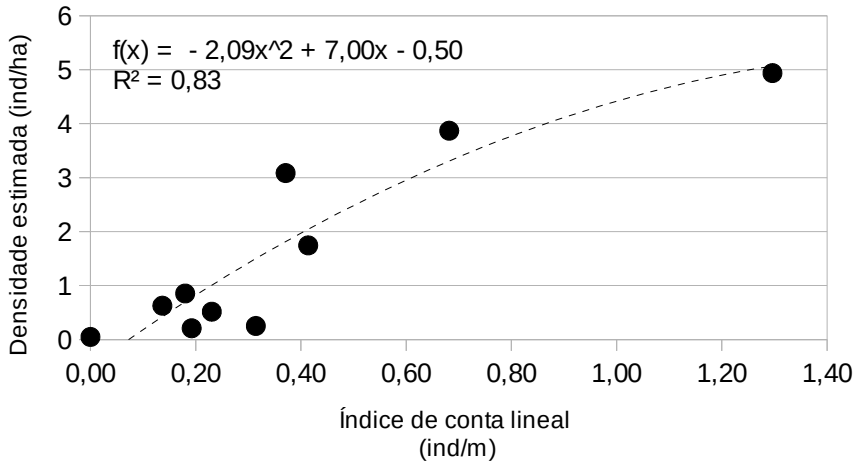


Figura 2.5. Relación estadística entre o índice de conta lineal e a densidade estimada en base á mostraxe de distancias de detección.

2.4. Estado de conservación, factores de afección e propostas

En conxunto, *Linaria arenaria* presenta un bo estado de conservación no PNMTIAG,

que supón unha porcentaxe importante das súas poboacións galegas e peninsulares. Porén, a situación en Ons e Cíes pódese calificar de vulnerable ou mesmo crítica. Parece ser así na duna de Melide, onde a conta acadada non chegou ó centenar de plantas, aparentemente como consecuencia dos labores de limpeza da costa trala catástrofe do Prestige (Serrano e Carbajal 2004a). A situación non é mellor na poboación de Nosa Señora, onde a vexetación de duna fixa sofre un retroceso lento nas últimas décadas. A especie, de feito, estaba citada no pasado na beira do camiño que sube ó faro de Cíes, nas proximidades deste núcleo (Bernárdez Villegas et al. 2015).

O pisado das plantas parece se-la súa maior ameaza, debido ó intenso uso público que sofren este tipo de hábitats no verán (Serrano e Carbajal 2004a), e podería explica-la diferencia entre o estado de conservación da especie entre a illa de Sálvora e o resto do PNMTIAG.

Faise imprescindible, por tanto, protexe-las súas poboacións de Ons e Cíes do paso da xente, incrementando a limitación de uso da duna fixa e o control do seu cumprimento se queremos conservar estes núcleos. Así mesmo, a fin de coñecer con precisión a súa evolución e poder corrixir un maior deterioro, é preciso realizar un seguimento anual detallado destas cinco poboacións (incluída a da Cala das Monxas). No caso de Sálvora, abondaría en principio cun seguimento da densidade nos seus núcleos cunha periodicidade de 5 anos.



3. *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica* M. Laínz

3.1. Antecedentes

Tódalas poboacións deste endemismo coruñés están encadradas dentro dunha ZEC (Serrano e Carbajal 2004b), pero a pesar diso, a subespecie parece estar inmersa nunha tendencia negativa, afectada polas actividades recreativas frecuentemente asociadas ó hábitat que ocupa. Aínda que a meirande parte das súas poboacións albergan un número alto de efectivos, ten desaparecido de moitas localidades e aquelas nas que perdura están sendo sometidas a un forte impacto humano, consecuencia do uso turístico do seu hábitat.

Por isto, a UICN recoñece o seu estado precario de conservación e inclúea na categoría EN (en perigo) tanto para España como a nivel mundial, en base ó criterio B2b(iii)c(iv), que fai referencia a súa reducida e empobrecida área de ocupación e á flutuación no número de individuos maduros da especie (UICN 2012). Así mesmo, este taxon está protexido no Convenio de Berna e aparece incluído no Listado de Especies en Réxime de Protección Especial (Real Decreto 139/2011) e na Directiva Habitat (92/43/CEE) como prioritario. Finalmente, dende o ano 2007 se atopa protexido ó abeiro do Catalogo Galego de Especies Ameazadas (Decreto 88/2007).

Presenta unha variabilidade xenética baixa e unha forte diferenciación entre poboacións, nun escenario típico de deriva xénica, que incrementa o seu risco de conservación e dificulta a súa xestión, xa que cada poboación habería de considerarse como unha unidade de xestión evolutivamente significativa (López et al. 2015).

Recentemente os representantes anuais deste xénero do suroeste de Europa teñen se adscritos a un novo xénero, *Iberodes*, polo que a nomenclatura para esta especie pasa a ser *Iberodes littoralis* (Lehm.) M. Serrano, R. Carbajal and S. Ortiz supbsp. *gallaecica* (M. Laínz) M. Serrano, R. Carbajal and S. Ortiz.

Descrición

Herbácea anual, glauca, con talos de erectos ou reflexos de ata 13 cm, simples ou

ramificados na base. Ten follas espatuladas na base, de 3,2 a 0,6 cm, mentres que as caulinas son elípticas a ovadas, máis curtas e elongadas; todas elas de marxe ciliado. Flores bracteadas de 6 a 7,5 mm de diámetro de cor branco con matices azulentos, e tubo de 1,5 mm obstruído por escamas, dispostas en pequenas inflorescencias laxas. O froito é unha núcula de cor parda e hirsuta de 3-4 x 2,5-3,5 mm, provista de cirros ganchudos nos lóbulos, adaptada a la dispersión exozoócora. Florece de abril a maio e frutifica ata xuño.

Distribución

Endemismo coruñés limitado na actualidade a cinco poboacións entre Ferrol e San Pedro de Xuño, cun total de dez subpoboacións localizadas (Serrano e Carbajal 2004b, Serrano e Carbajal 2006; López et al. 2015). A pesar do alto número de efectivos dalgunhas das poboacións ten desaparecido de moitas localidades (Reinante, Corrubedo, Palmeira...) e noutras a súa poboación ten descendido significativamente (Serrano e Carbajal 2004b).

Hábitat

Típicamente habita pastizales litorales de dunas semi-móviles grises e pouco alteradas do *Violo henriquesii-Silenetum littoreae* (Serrano e Carbajal 2004b), aínda que ocasionalmente habita áreas máis expostas onde unha capa de area cubre o substrato rochoso (Serrano e Carbajal 2004b).

Situación no Parque Nacional Marítimo Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia

A única cita existente ata hoxe da especie no PNMTIAG se corresponde coa súa aparición no catálogo florístico do arquipélago de Sálvora (Bernárdez Villegas et al. 2012), onde se indica a súa presenza na praia de Lagos, no norte da illa.

3.2. Metodoloxía

Distribución

Debido ó restrinxido da distribución da especie no Parque Nacional Marítimo-Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia e ó feito de dispoñer dunha única cita, o traballo limitámolo nun principio á busca da especie na citada localidade da praia de Lagos.

Posteriormente a súa busca estendeuse ós areais más próximos (Zafra, Bois e Vionta), xa que a demografía das especies anuais comporta a miúdo unha alta variabilidade espacial e temporal das poboacións.

A busca foi levada a cabo en dous días diferentes, a cargo dun equipo de catro e tres persoas, respectivamente, e cunha duración de 1,5 e 2 h.

3.3. Resultados

Distribución

A pesar do intenso esforzo de mostraxe para unha superficie reducida, non nos foi posible detecta-la especie. As altas temperaturas e baixas precipitacións desta primavera poderían ter adiantado a fenoloxía da especie na illa de Sálvora, evitando así que a detectásemos durante os traballos. Por outra banda, a dinámica das especies anuais comporta un alto grao de variabilidade espacial e temporal e a ausencia da especie un ano non debe ser tomada como definitiva. Por todo isto, recoméndamos repeti-las visitas ó areal de Lagos nunhas datas máis tempranas nos próximos anos.



4. Rumex rupestris Le Gall



4.1. Antecedentes

Especie nativa de Francia, España e Reino Unido, presenta na actualidade unha clara regresión, en consonancia co apuntado por Alarcón et al. (2013) para os taxons costeiros. No Reino Unido detectáronse fortes diminucións nos últimos 100 anos por perda do hábitat, mentres que en Francia quedan ó redor de 72 localidades, formadas por uns poucos individuos (UICN 2017). En España tamén se está a dar unha forme fragmentacón das poboacións, que están na súa maioría constituídas por un número reducido de exemplares (UICN 2017).

Distintos factores son os que afectan ó estado de conservación destas poboacións, entre as que destacan a perda da súa identidade xenética causada pola hibridación introgresiva con outras especies e o deterioro de hábitat provocado por distintas presións antrópicas, como as actividades turísticas, abandono do pastoreo, competencia coas especies invasoras, construción de infraestruturas ó longo da costa, ou o desvío dos cursos fluviais (Serrano e Carbajal 2004). Por todo isto, a

especie está considerada a nivel mundial como "*vulnerable*" (UICN 2012), consonte ós criterios C2a(i), que fan referencia ó reducido tamaño das poboacións e a únha diminución inferida das mesmas (UICN 2012). No Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España (Bañares et al., 2004) clasificouse como especie en perigo en España, clasificación que se mantén ata a actualidade nas sucesivas actualizacións da lista vermella (Moreno, 2008, 2010) atópanse como "*en perigo*". Os criterios que motivan esta clasificación fan referencia á escasa superficie e alta fragmentación da súa área de ocupación, á unha diminución contínua da área e do número de individuos maduros [B2ab(iii,v)].

Inclúese así mesmo no Anexo I do Catálogo Galego de Especies Ameazadas como taxón *"En perigo de extinción*" (Decreto 88/2007) e no Anexo II da Lei 42/2007 de Patrimonio Natural e da Biodiversidade (transposición da Directiva 92/43/CEE). Así mesmo, este taxon está protexido no Convenio de Berna e aparece incluído no Listado de Especies en Réxime de Protección Especial (Real Decreto 139/2011).

Descrición

A Labaza de ribeira é unha planta perenne de 60 cm que pode acadar ata os 80 cm. Os talos son erectos e follas mais ou menos glaucas, coa lámina más longa có pedicelo. Inflorescencia con ramas primarias simples ou ramosas e verticilos distantes ou subcontiguos; só os inferiores presentan brácteas. As tres valvas lingüiformes dos froitos (3-4 mm) presentan cada unha un tubérculo groso prominente case tan ancho como a valva (2-3 mm de lonxitude), característica esta que a diferencia doutras especies do mesmo xénero presentes no Parque. A floración acontece nos meses de xuño a agosto e frutifica entre agosto e novembro (Serrano e Carbajal 2004).

Distribución

Este endemismo Europeo atópase distribuída polas costas Atlánticas do occidente europeo, tanto polas costa occidentais de Francia e Gales, así como polo SO de Inglaterra e en Galicia. En Galicia distribúese entre Nigrán e Valdoviño, incluída-las Illas Cíes, Ons e Sálvora (Serrano e Carbajal 2004; BIODIV–GNP 2016; González-Martínez e Boullón Agrelo 2016).

Hábitat

Atópase en cantís, sobre paredes, areas ou coios con aportes de auga doce, procedentes de pequenos regatos que discorren sobre areas costeiras, pequenas valgadas con humidade edáfica e regueiros de auga que rezuma do interior (Serrano e Carbajal 2004).

Situación no Parque Nacional Marítimo Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia

O Departamento de Botánica da USC en 2005, nun primeiro censo da especie, contabilizou na Illa de San Martiño un total de 16 individuos, 7 na Punta da Volta en Sálvora e 38 individuos no peirao da mesma illa (Carbajal et al. 2005). O único individuo que se atopaba na primavera na praia de Melide, na illa de Ons, non se deu atopado probablemente polos danos ocasionados polos temporais (Carbajal et al. 2005).

No 2011 Fernández Alonso et al. (2011), dan conta dos datos obtidos no 2006. A conta de exemplares na Illa de San Martiño ascendeu a 24 exemplarese na illa de Monteagudo acháronse 6 exemplares nas dunas de punta Muxiero. Na Illa de Sálvora cítanse diversos núcleos baixo o heliporto, na illa de Herbosa, en Noro e en Sagres de Fora. (Bernárdez et al. 2012; Bernárdez et al. 2015).

Nunha mostraxe posterior, rexistráronse valores similares (Serrano et al. 2009): 12 individuos na praia de San Martiño, 8 na Punta da Volta e 43 no peirao.

No 2015 o Departamento de Botánica da USC, co confinanciamento da Fundación Biodiversidade, reintroduceu diversos exemplares desta especie na illa de Ons. No 2016 afírmase que a introdución foi todo un éxito ó atoparense individuos ben establecidos pertencentes a varios dos núcleos introducidos (USC 2016).

4.2. Metodoloxía

Distribución

Os núcleos desta especie aparecen en xeral moi dispersos ó longo da costa e conteñen un número pequeno de individuos (Serrano e Carbajal 2004c). O medio

onde crece sofre, ademais, unha inestabilidade alta, polo que podemos esperar que os núcleos aparezan e desaparezan con certa frecuencia e que a demografía da especie estea dominada por esta dinámica metapoboacional.

En consecuencia, consideramos que a avaliación da situación da especie no Parque non debía limitarse a visita-las poboacións coñecidas. A costa de Sálvora presenta en principio unhas características máis idóneas para a especie, polo que centrámo-los esforzos de busca de núcleos nesta illa, limitando o traballo nas illas de Ons e Cíes á visita ás áreas de presenza coñecida. Aínda así, tamén nestas illas se percorreron algúns tramos de maior accesibilidade na procura de novos núcleos de poboación, especialmente na súa orientación leste.

Dado que a mostraxe se levou a cabo durante o período de frutificación, a identificación da especie con respecto a *R. conglomeratus* baseámola no tamaño dos tubérculos e valvas, medindo sempre as de maior tamaño de cada rameto.

Abundancia

A estima de abundancia de cada núcleo realizouse por medio dunha conta directa de rametos, identificados en base á súa roseta basal.



Figura 4.1. Exemplar sobre rochas en punta Muxieiro.

4.3. Resultados

Confirmouse a continuidade do núcleo identificado previamente en Cíes (San Martiño; Serrano et al. 2009) e localizouse un novo núcleo, que a pesar de non aparecer no último censo xa era coñecido (Serrano e Carbajal, comunicación persoal; figura 4.2). Este último núcleo presentaba unhas características morfolóxicas que daban lugar a dúbida, polo que se tomaron mostras para o estudo xenético que se está a desenvolver no Departamento de Botánica da USC.

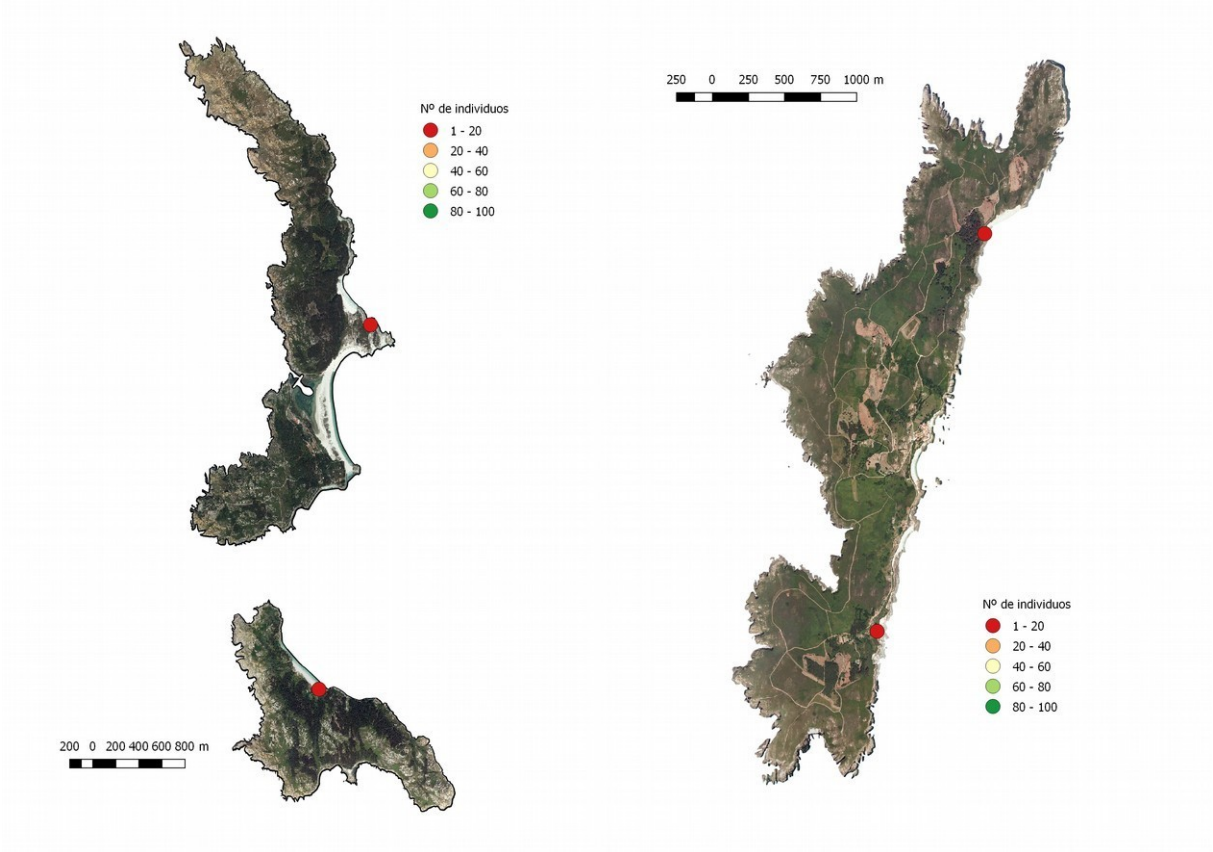


Figura 4.2. Localización e número de rametos dos núcleos de *Rumex rupestris* identificados en Ons e Cíes.

O número de efectivos de ambos núcleos foi baixo, de 8 e 7, respectivamente. Apréciase así unha diminución do número de rametos do núcleo da praia de San Martiño, xa que en 2005 presentaba 16 rametos e 12 en 2009 (Carbajal et al. 20015, Serrano et al. 2009).

Así mesmo, na illa de Ons localizáronse dous núcleos que non se atopaban incluidos no anterior traballo de cuantificación dos efectivos da especie (Serrano et al. 2009). O primeiro deles correspóndese ó antigo núcleo de Ons, xa desaparecido antes do

2005, e no cal queda un exemplar vexetativo, froito dunha reintroducción levada a cabo polo citado departamento da USC, segundo información aportada polo servizo de gardería de Ons. O segundo dos núcleos foi identificado durante os traballos de seguimento de visón americano (Rafael Romero, comunicación persoal) e visitámolo posteriormente para confirma-la súa identificación e conta-lo número de rametos, que resultou ser un único exemplar. Descoñecemos se este exemplar pode se-lo resultado da reintroducción levada a cabo pola USC.

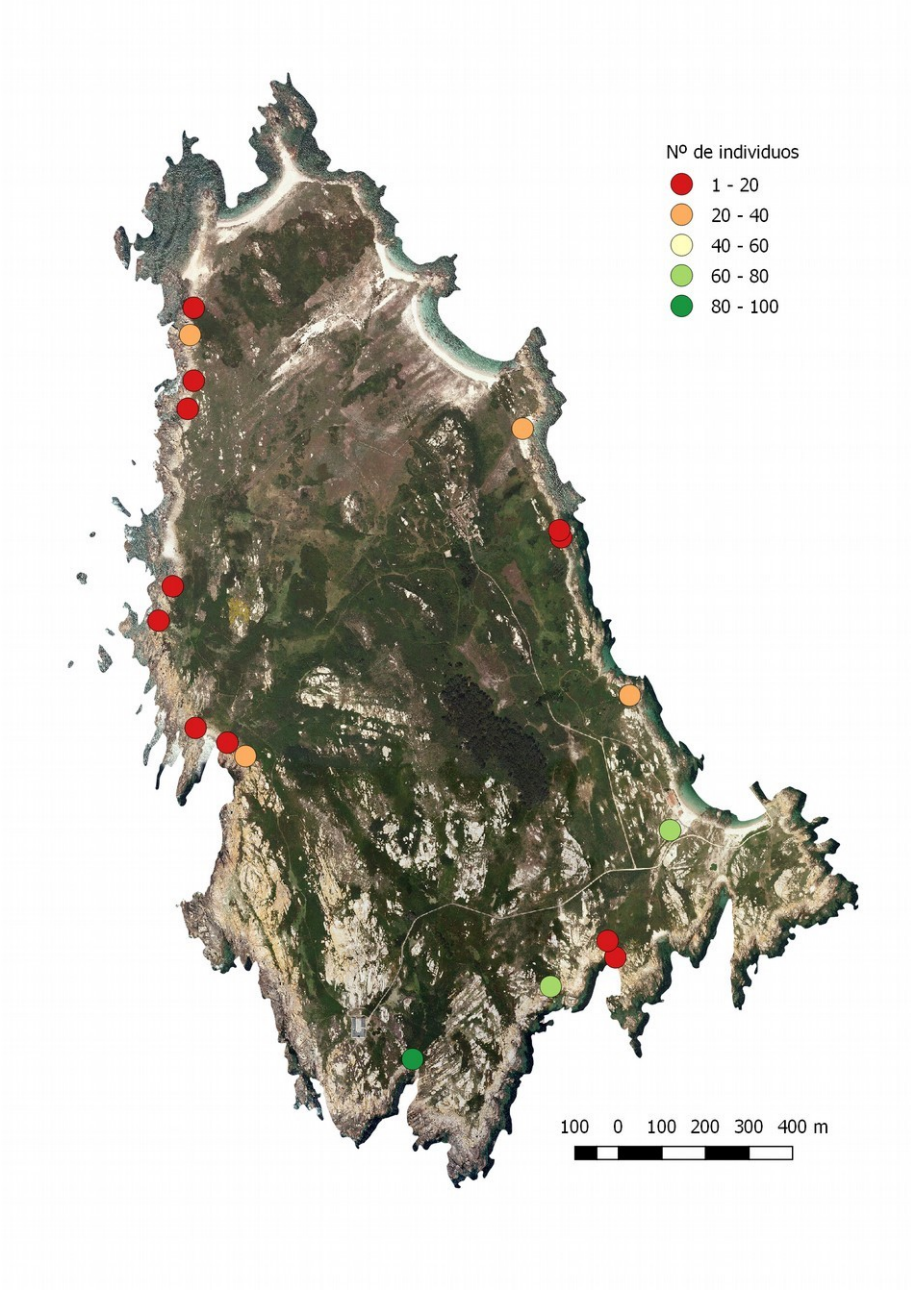


Figura 4.3. Localización e número de rametos dos núcleos de *Rumex rupestris* identificados en Sálvora.

Na illa de Sálvora identificamos 19 núcleos de *Rumex rupestris*. A meirande parte destes núcleos atópanse nas costas rochosas de baixa pendente, onde a presenza de pequenos regueiros de auga que rezuma do interior da illa é relativamente frecuente (figura 4.3). No sur da illa, porén, atópanse en pequenas praias de coídos, excepto un dos núcleos de maior tamaño, instalado na valgada areosa que baixa cara á praia do Almacén, á carón da pista que leva ó faro.

O tamaño destes núcleos foi moi heteroxéneo, variando entre 1 e 91 rametos, cunha media de 25,28 (táboa 4.1), sumando en total 455 rametos. Sálvora confórmase así como un enclave de enorme importancia para esta especie que ata fai pouco se pensaba contaba en Galicia cun censo total de menos de 900 individuos (González-Martínez e Boullón Agrelo 2016).

Illa	N rametos	N medio/núcleo	d.t.
Cíes Norte	7	7	
Cíes Sur	8	8	
Ons	2	1	0
Sálvora	455	25,28	25,28
Total	472	21,45	24,26

Táboa 4.1. N de rametos localizados nas catro illas onde se levaron a cabo as procuras de núcleos, e tamaño medio dos núcleos atopados.

4.4. Estado de conservación, factores de afección e propostas

A poboación de Sálvora do PNMTIAG supón unha porcentaxe importante dos efectivos globais da especie en Galicia e por tanto resulta clave para a conservación da especie no noso país, máxime cando se contempla en conxunción cos núcleos recentemente cuantificados nas costas próximas do Barbanza (González-Martínez e Boullón Agrelo 2016). Os núcleos de Ons e Cíes, por contra, atópanse nunha situación límite. A aparición da especie en pequenos núcleos parece ser común ó longo da súa área de distribución e probablemente responde a un hábitat inestable e a unha dinámica metapoboacional (Serrano e Carbajal 2004, González-Martínez e Boullón Agrelo 2016). Neste contexto a perda dun núcleo non implica necesariamente unha perda irreversible da especie para o área, xa que forma parte deste tipo de dinámicas, baseadas en procesos de colonización e extinción local,

pero que manteñen unha poboación estable e continuada a unha escala espacial máis ampla. Aínda así, a desaparición destes núcleos de Cíes e Ons suporía a desaparición da especie dos arquipélagos e podería dificultar ou retrasar a recolonización destas costas.

Unha das principais ameazas é a introgresión sufrida frecuentemente, debido á hibridación coa especie *R. conglomeratus*, fenómeno moi común no subxénero *Rumex* (Holyoak 2000, Serrano e Carbajal 2004c).

Outros factores de ameaza citados son a humanización da costa por motivos recreativos, introdución de especies exóticas invasoras ou mareas negras (Serrano e Carbajal 2004 , González-Martínez e Boullón Agrelo 2016). Porén, no Parque non se aprecia o efecto negativo de ningunha especie invasora e, aínda que indubidablemente o efecto da marea negra do Prestige inflixiría un castigo significativo sobre a situación das súas poboacións, a relativa abundancia na illa de Sálvora, moi castigada por esta catástrofe, suxire que é factor máis limitante durante estes últimos anos. Alternativamente, a climatoloxía destes dous últimos anos podería ter tido efecto nos núcleos desta especie, dependente aparentemente de pequenos aportes de auga doce.

Os núcleos de Cíes e Ons aparecen asociados a areais cun importante nivel de uso público, tanto no presente como no pasado, o cal podería suxerir un importante impacto deste tipo de actividade nestes núcleos.

Dende o punto de vista da mellora do coñecemento, resulta perentorio para a xestión da especie no Parque coñece-la estrutura xenética das poboacións e o papel dos pequenos núcleos nunha hipotética dinámica metapoboacional da especie. Así mesmo, é preciso estima-lo número ou proporción de rametos que comparten xenotipo, co fin de estima-lo tamaño efectivo da poboación, xa que número de *genets* (ou individuos xenéticamente diferentes) podería ser moito menor que o número de rametos.

Mentres tanto, é preciso protexe-los núcleos coñecidos nas illas de Ons e Cíes, instalando se é preciso valados protectores e mellorando o control do uso público, especialmente na praia de San Martiño.

5. *Cytisus insularis* S. Ortiz & Pulgar



5.1. Antecedentes

Endemismo galego descuberto durante os estudos previos para a declaración do PNMTIAG en 1998 e descrita en 2001 (Ortiz et al. 2001). Durante anos se considerou un endemismo do Parque, con dúas únicas poboacións, aínda que recentemente tense atopado unha poboación na próxima Costa da Vela. Unha das poboacións do PNMTIAG presenta un claro deterioro que podería estar relacionado co efecto das condicións duras meteorolóxicas como polo aporte salino e o aporte orgánico da gran poboación das gaivotas (Carbajal et al. 2005).

Catalogada como "En perigo" no Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Española (Bañarés et al. 2004), en base ós criterios B2ab(ii,v) relativos á diminución continuada inferida da súa área de ocupación e número de individuos maduros (UICN 2012). Dende 2007 atópase incluída no Catálogo Galego de Especies Ameazadas na categoría "En perigo de extinción" (Decreto 88/2007).

Descrición

Arbusto de mais de 2 metros da familia das leguminosas con ramas de sección angulosa que presenta sete ou oito costelas, cos ángulos en sección de V invertida (Ortiz et al. 2001, Ortiz et al. 2004). As follas son pequenas e lanceoladas, e non presenta follas trifoliadas, a diferencia de outros *Cytisus* que habitan no seu rango de distribución. Presenta cáliz glabro e flores hermafroditas grandes e amarelas que trala fecundación desenvolven froitos planos con abundante pilosidade. Florece dende maio a xullo e o frutifica ata agosto.

Distribución

Endemismo galego, distribúese exclusivamente nas Illas de Ons (Pontevedra) e Vionta (Coruña) (Romero. M. 2005, Bañares A., et al., 2008), así como unha poboación recentemente rexistrada en Cangas.

Hábitat

Atópase nos cantís costeiros do litoral exposto e batido polas ondas, formando comunidades xunto a *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, aínda que tamén coloniza cultivos abandonados (Ortiz et al. 2004). Porén, na illa de Vionta aparece sobre solos areosos en exposición nordés.

Situación no Parque Nacional Marítimo Terrestre das Illas Atlánticas de Galicia

No 2005, o Departamento de Botánica da USC, mediante conta directa por medio de prismáticos, telescopio e embarcación localizaron un total de 3.400 individuos na illa de Ons e contaron ata 380 individuos na poboación de Vionta (Ortiz et al. 2004, Carbajal et al. 2005). En 2008 cítase a existencia dun exemplar illado na illa de Sálvora (Blanco-Dios 2008). Este único exemplar de Sálvora foi valado como protección fronte ó ramoneo de cabalos e cervos, pero a pesar diso morreu fai xa anos (Bernárdez Villegas et al. 2015).

5.2. Metodoloxías

Distribución

A especie está moi distribuída por toda a illa de Ons (Carbajal et al. 2005) e por tanto, para coñece-la súa distribución realizamos percorridos a pé por tódolos camiños interiores e por toda a liña de costa.

Na liña de costa a xesta de Ons aparece formando unha cintura sobre os cantís rochosos, nas posicións máis inestables e de maior pendente, tralo cal son outras especies de mato as que predominan. Esta cintura é a miúdo continua nunha gran lonxitude de costa, polo que non se procedeu a delimitar la extensión destes núcleos de poboación. No seu lugar, localizámo-la especie por tramos, de distinta lonxitude e que prospectamos por diversos medios, en función da súa accesibilidade. Así, nos tramos de accesibilidade alta e media, onde existía un camiño próximo á liña de costa, o terreo é herbáceo ou rochoso con pendentes medias ou o mato é alto e cerrado pero a pendente é escasa, a localización (e censo) dos núcleos fíxose seguindo a pé a liña de costa e avaliando visualmente a existencia da especie. En tramos de baixa accesibilidade procurámo-la xesta de Ons dende puntos que ofrecían unha vista continua da parte superior do cantil, axudados por prismáticos ou telescopio. Finalmente, no resto de tramos de accesibilidade nula, non se realizou a busca da xesta de Ons.

Nos percorridos polo interior da illa, seguindo a rede de camiños, anotamos e xeorreferenciamos (por medio dun GPS Garmin 64) cada individuo localizado e no caso de pequenos núcleos perimetrámo-los seus límites.

A poboación de Vionta, porén, está ben localizada e é de pequeno tamaño. Nesta poboación marcáronse tódolos individuos atopados e a superficie da poboación delimitouse como o polígono mínimo convexo da mesma.

Abundancia

A estima de abundancia da especie nos distintos tramos costeiros de Ons consistiu na conta directa de exemplares, ven sexa sen axuda de material óptico ou por medio de prismáticos ou telescopio. Así mesmo, contámo-lo número de exemplares

dos pequenos núcleos detectados no interior da illa, así como os individuos illados.
Para estima-lo número de efectivos totais da illa, asumimos que a densidade media dos tramos sen prospectar é similar á densidade media dos tramos prospectados.
Hai dous factores que determinan en gran medida a eficacia do método usado de estima. Por unha banda, a conta directa é exacta dentro da illa, onde existe unha alta accesibilidade e os exemplares aparecen de xeito illado, pero presenta un nesgo dependente da accesibilidade. Nos casos de accesibilidade media ou alta, a conta débese ver probablemente como unha infraestima, xa que moitos individuos de pequena talla pasarán inadvertidos. Este efecto depende da distancia á que se estea a face-la estima, así como do material óptico empregado, polo que resulta difícil corrixir. O número e exemplares realmente existentes nos distintos tramos, é probablemente maior que o número deles contados nas mostraxes de campo.
Por outra banda, a asunción de que a densidade dos tramos non prospectados é similar á dos tramos visitados pode non ser axustada. A visita ós tramos depende da accesibilidade, moi dependente á súa vez da topografía e da cobertura da vexetación na área. Estas dúas variables teñen probablemente unha relación, directa ou indirecta, coa abundancia da especie, polo que a densidade podería estar nesgada. Neste caso, porén, non é posible coñece-la dirección do nesgo.
Por todo isto, o método utilizado se debe entender como un método destinado a ter unha medida que permita observar cambios importantes na poboación.
Na poboación de Vionta, o número de exemplares estimouse por conta directa, facilitada polo etiquetado dos individuos.

Bioloxía reprodutiva

Co obxecto de coñece-lo grao de autogamia (capacidade para producir sementes en ausencia de polinización) da especie, embolsamos dez ramas floríferas da poboación de Vionta con bolsas de tul, que deixan pasa-lo polen levado polo vento, pero non permite a entrada de polinizadores. A flor da xesta de Ons posúe un sistema de bloqueo polo cal o estigma e os estames só quedan expostos trala visita dun polinizador que sexa quen de abrila. Polo tanto, a polinización por vento non é posible, a menos que a flor tiña sido aberta previamente polo polinizador. Así, o tratamento aplicado pódese considerar na práctica como un tratamento de exclusión de xenogamia, xa que o vento non pode poliniza-las flores embolsadas.

Ó mesmo tempo, durante a floración marcarmos tres ramas floríferas en cada un dos individuos que presentaban flores na poboación de Vionta. En cada rama contámo-lo número total de flores e froitos iniciados. Revisámo-las ramas dúas veces durante o período reprodutivo, en xuño e en xullo, debido á baixa sincronía entre individuos na fenoloxía de reprodución. En cada revisión contámo-lo número de froitos callados, froitos maduros e froitos abertos.

5.3. Resultados

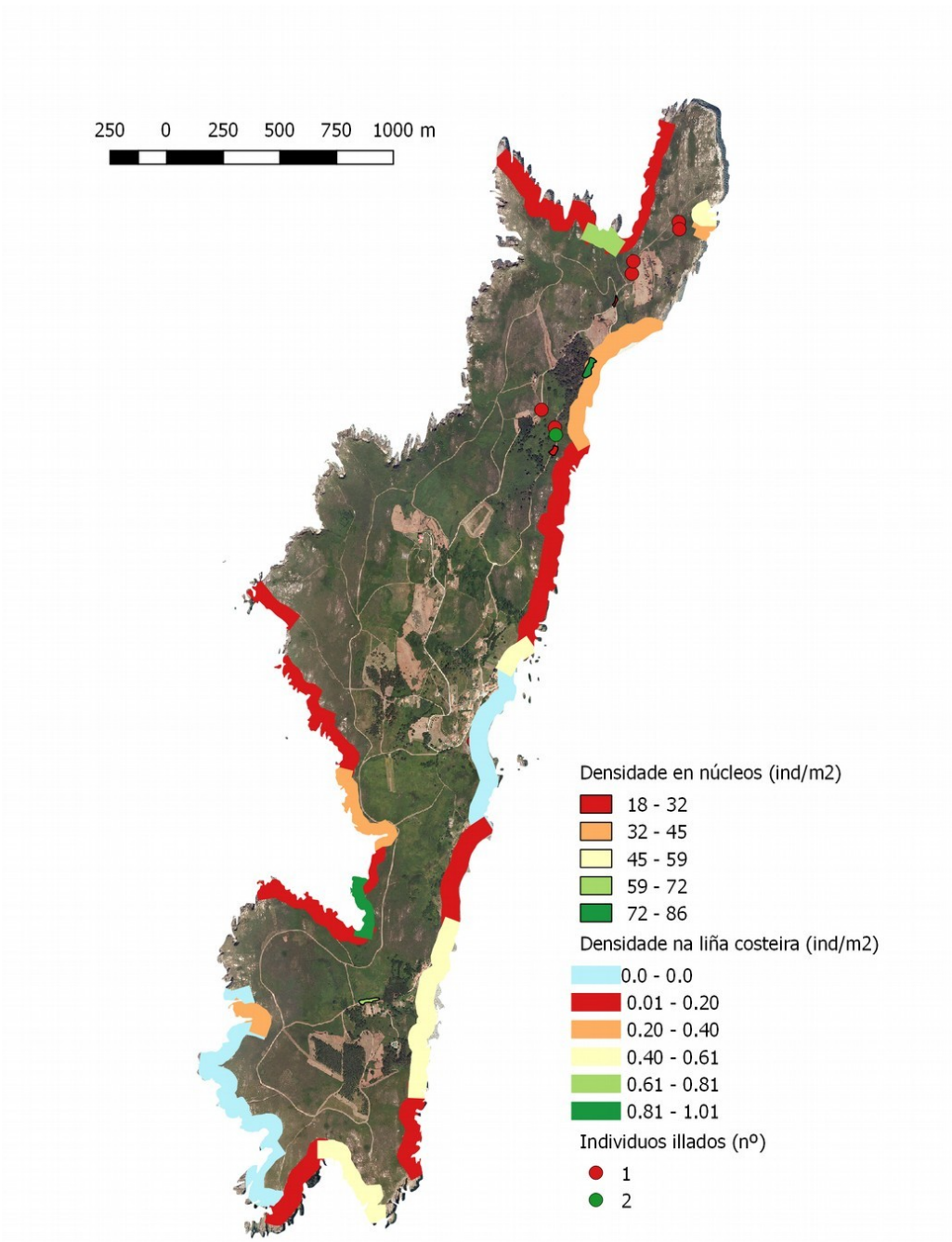


Figura 5.1. Tramos prospectados e densidad estimadas para os mesmos. Indícanse, así mesmo, os individuos illados e pequenos núcleos do interior da illa.

A poboación da illa de Ons está ben distribuída ó longo da costa (figura 5.1). As densidades varían entre 0 e 1.000 individuos por quilómetro de costa, coas densidades máximas asociadas a enseadas e tramos máis ou menos resgardados da mesma. A densidade media estimada para toda a costa de Ons foi de 224 ind/km^2 de costa (error típico= 40,96).

En Vionta, a poboación ocupa unha superficie reducida (2.706 m^2) e, con 32 individuos, presenta unha densidade de 118 ind/ha (figura 5.2). A poboación presenta unha franca e acelerada regresión (figura 5.3). Así, en 2004 estimouse un tamaño de 380 individuos (Carbajal et al. 2005) e en 2014 xa só contabilizamos 36 (datos propios sen publicar). Nestes dous anos detectamos e marcamos novos individuos, pero se ten dado tamén unha alta mortalidade. Do total de 50 individuos marcados ó longo deste catro anos, 18 morreron, e a meirande parte destes (15) nos dous últimos anos.

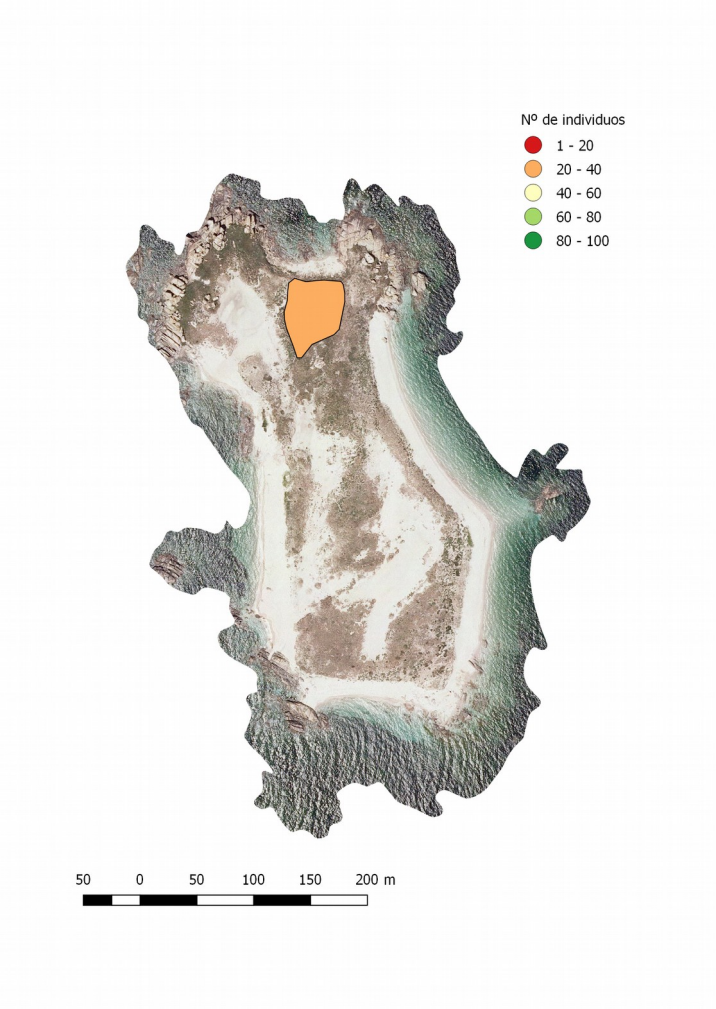


Figura 5.2. Localización e densidade da poboación de xesta de Ons de Vionta.

Porén, a situación é aínda máis crítica do que estes datos indican. No 2011 o PNMTIAG realizou unha plantación de en torno á 30 individuos da especie na poboación. Os individuos plantados eran o resultado dunha colaboración co centro de Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales El Serranillo (Guadalajara), ó cal se enviaran sementes de *C. insularis* de Vionta. Aínda que os individuos plantados non se etiquetaron, o seu tamaño permitía discriminalos dos individuos previamente existentes na poboación (15). A mortalidade dos últimos dous anos tense centrado esencialmente nos individuos previamente existentes na poboación, dos cales, segundo as nosas estimas só queda un na actualidade (figuras 5.4 e 5.5).



Figura 5.3. Estado da poboación de Vionta en 2010 e 2017.

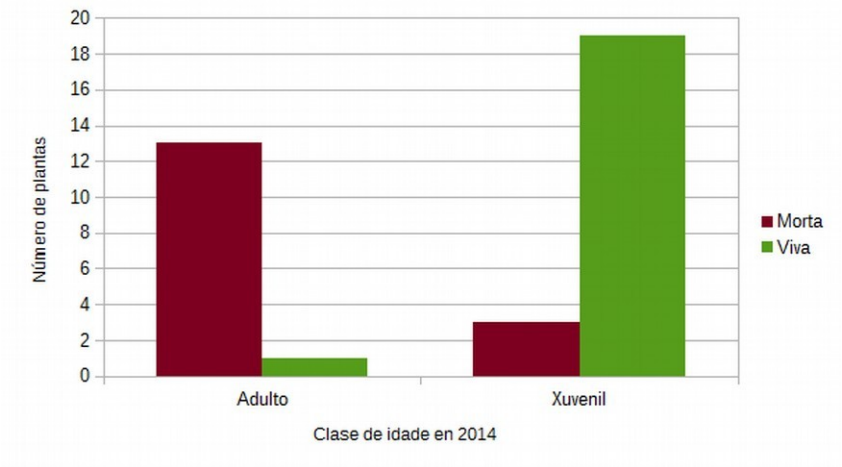


Figura 5.4. Mortalidade de individuos de xesta de Ons marcados en 2014 en función da súa clase de idade.

No 2014 a meirande parte dos individuos plantados polo PNMTIAG non presentaban aínda actividade reprodutiva. Porén en 2015 a situación cambiou e case todos eles eran xa individuos adultos. Aínda así o número de individuos con froitos non continuou medrando, debido sobre todo á morte de 14 individuos da poboación orixinal, que frutificaran nos dous anos anteriores (figura 5.6).



Figura 5.5. Estado dun dos individuos da poboación orixinal de Vionta en 2014 e en 2017.

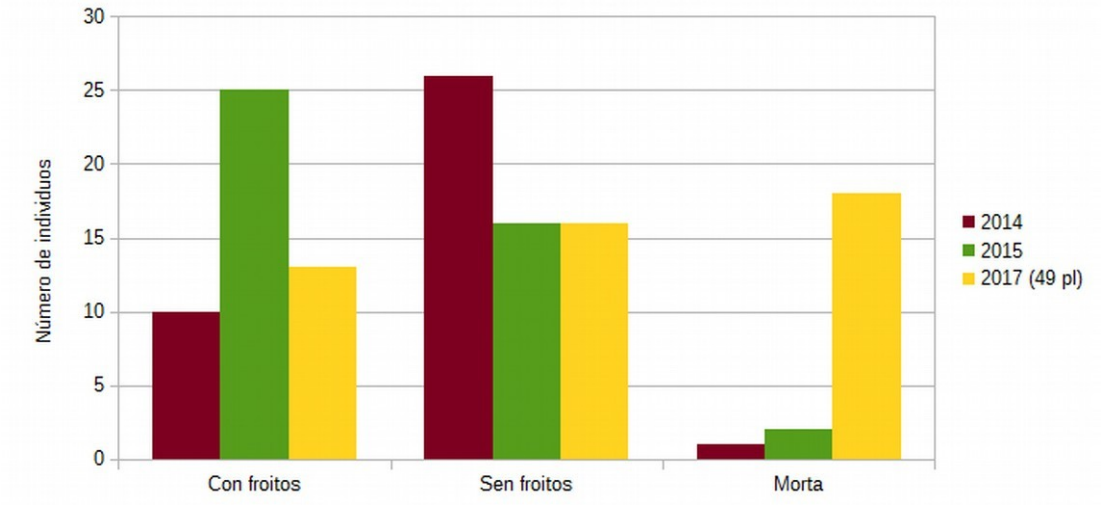


Figura 5.6. Evolución dende o 2014 do número de individuos que produciron froito e número de individuos mortos na poboación de Vionta.

Cytisus insularis é unha especie que precisa do concurso dos polinizadores para a súa reprodución, como o mostrou o pequeno experimento de embolsado de ramas. Ningunha das ramas embolsadas, que sumaban 455 flores en total, conseguiu sacar adiante ningún froito.

O fruit-set (proporción de flores que dan un froito maduro) da poboación foi de 32,13%, polo que non se apreciou unha limitación na frutificación. Porén, observouse que o peso desta produción de froitos recaeu naqueles individuos da poboación orixinal, xa que a meirande parte dos individuos xuvenís (plantados en 2011) produciron flores pero non lograron producir froitos.

5.4. Estado de conservación, factores de afección e propostas

O estado de conservación da especie no PNMTIAG non resulta preocupante, debido á poboación de Ons, que se resulta estable e non da signos de sufrir problemas de mortalidade acusada. Por contra, a outra poboación do PNMTIAG está ó borde da súa desaparición, sen que a día de hoxe coñezamo-las causas. O declive foi acusado e rápido, xa que do que en 2010 aínda era unha xesteira densa e de bo porte agora mesmo non quedan probablemente máis que un ou dous individuos. Neste sentido, a colaboración que o PNMTIAG estableceu co Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales El Serranillo (Guadalajara) resultou providencial para poder salva-la poboación.

Os motivos deste declive poden ser múltiples. A fisionomía de Vionta ten cambiado moito nos últimos vinte anos, e a superficie de duna fixa reduciuse en gran medida. Como consecuencia, o transporte de area nos temporais podería ter resultado nunha abrasión moi alta que a poboación non foi quen de soportar. Ortiz et al. (2004) xa citaron o estado depauperado da poboación e apuntaron como posible causas os efectos dos temporais e das deposicións da elevada concentración de gaivotas. Por outra banda, o reducido tamaño da poboación pode facer pensar en efectos Allee, efectos negativos que se dan sobre a demografía dunha poboación como consecuencia do seu pequeno tamaño, normalmente asociados a parámetros demográficos denso-dependentes. A velocidade á que aconteceu o cambio tamén podería suxeri-la existencia dun problema fitosanitario que teña pasado inadvertido.

Finalmente, non hai que esquecer que as xestas están suxeitas a unha demografía moi dinámica, de colonización de novos espazos como un compoñente nas sucesións ecolóxicas cara a formacións vexetais máis estruturadas. Dende este punto de vista, a desaparición da poboación pode considerarse como un fenómeno

natural común. Porén, no caso que nos ocupa non hai que perder de vista que a de Vionta é unha das tres únicas poboacións coñecidas da especie, e como tal o seu valor no mantemento da diversidade xenética da especie pode ser crucial, a pesar da perda xa acontecida como resultado da actual situación de poboación.

Compre, por tanto, mellora-la coñecemento da xesta de Ons e dos factores que poden limita-la súa permanencia en Vionta. En particular, precísase estudar e analiza-los factores de estrés fisiolóxico a que pode estar sometida e as causas que poden estar detrás destes factores de estrés.

Na actualidade a illa de Vionta non ten permitido o acceso do público. Aínda que non parece que a actual situación da poboación teña a súa orixe nun impacto do uso recreativo previo da illa, a prohibición de acceso público ha de seguir a ser un eixe fundamental na conservación desta poboación.

Complementando os labores de mellora de coñecemento e prohibición de acceso público, o programa de reforzo da poboación está a axudar no mantemento da poboación e debe ser continuado. Este programa, porén, non tería sentido se non vai acompañado dun seguimento exhaustivo da poboación e das novas plantas, así como un esforzo por identificar e minimiza-las causas que deron lugar á diminución da poboación.

Bibliografía:

Alarcón, M.L., Vargas, P e Aldasoro J.J. (2013). *Erodium maritimum* (Geraniaceae), a species with an uneven and fragmented distribution along the Western Mediterranean and European Atlantic coasts, has a weak genetic structure. Plant Biology 15:186-194.doi: 10.1111/j.1438-8677.2012.00621.x.

Bernárdez Villegas, G., Blanco-Dios, J.B., Mouriño Lourido, J. E Rigueiro Rodríguez, A. 2012 Flora y vegetación del Archipiélago de Sálvora (Parque Nacional Marítimo-Terretre de las Islas Atlánticas de Galicia). Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

Bernárdez Villegas, G., Acedo Casado, C., Mouriño Lourido, J., Lence Paz, C. e Rigueiro Rodríguez, A. 2015 Catálogo Florístico del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia. Jardín Botánico Atlántico, Gijón.

BIODIV–GNP. (2016). Biodiversidade Ameazada de Galiza e Norte de Portugal. Dispoñible en http://www.biodiversidade.eu/catalogo/mapa. Data de consulta: 14/III/2016.

Blanco-Dios, J.B. (2008). Notas sobre la flora del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia (I). Acta Bot. Malacitana 33: 322-324

Blanco-Dios, J.B., Álvarez, R., Carcía, C., Ledo, J., Lois, M e López, J.M. (2011). Notas sobre la flora del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia (III): nuevas localidades y distribución actual de *Erodium maritimum* (Geraniaceae).

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. e Laake, J.L. 1993. *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman and Hall, London.

Carbajal, R., Ortiz, S. e Serrano, M. Flora ameazada do Parque Nacional das Illas Atlánticas. Cartografía, censo, hábitat e conservación. 2005 Informe inédito, Departamento de Botánica, Universidade de Santiago de Compostela.

Carbajal, R., Serrano, M e Ortiz S. 2006 Destruida una joya botánica en las Cies, dentro del Parque Nacional. Quercus 248: 66-67.

Fernández Alonso, J. I., Bernardo Blanco-Dios, J., Bernárdez Villegas, G. e Rigueiro Rodríguez, A. 2011 Flora y vegetación de las Islas Cíes (Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia). Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministero de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino,

Madrid.

Gómez-Orellana L., Saéz Ll. (2004) *Erodium maritimum*. In: Bañares Á., Blanca G., Güemes J., Moreno J.C., Ortiz S. (Eds), *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid, pp 832–833.

Gómez Orellana, L., e Saez Gonyalons, L. (2004). *Erodium Maritimun*. In: Bañares, A., Blanca, G., Gúemes, J., Moreno, J.C. y Ortiz, S. (eds). Atlas y Libro Rojo de la Flora Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. Pp 246-247.

González-Martínez, X. I. 2015 Apuntes sobre varios taxones gallegos (NW de la Península Ibérica). Acta Botanica Malacitana, 40: 222-229.

González-Martínez, X. I. e Boullon Agrelo, C. 2016 *Rumex rupestris* Le Gall (Polygonaceae) na península do Barbanza (SO da provincia de A Coruña). *Nova Acta Cientifica Compostelana*, 23: 65-72.

INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) 2017 Linaria arenaria DC. URL: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/106149/tab/statut. Accedido: 11/11/2017.

Lence Paz, C., Acedo Casado, C., Alonso Redondo, R. & Llamas García, F. (2005): Anexo II. Estudio de Flora y Vegetación. Proyecto de recuperación y conservación de la Laguna de Louro (Muros, A Coruña), Informe inédito, Xunta de Galicia.

López, L., Retuerto, R., Roiloa, S., Santiso, X. E Barreiro, R. 2015 A multi-faceted approach for assessing evolutionary significant conservation unit in the endangered *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica* (Boraginaceae). *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 17: 54-65.

Losa España, T.H (1943). Datos para el estudio de la flora gallega. Plantas de las Islas Cíes. Anal. Jard. Bot. Cavanilles Madrid4:357-402.

Ortiz, S., Pulgar, I. & Iglesias, I. (2001). A new species of *Cytisus* Desf. (Fabaceae) from islands of the west coast of Galicia (north-west Iberian Peninsula). *Botanical Journal of the Linnean Society*: 136: 339-344.

Rivas-Martínez, S. (1972): Vegetatio Hispaniae. Notula III, Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 70(1-2): 153-162.

Santamaría, L., Latorre Piñeiro, L. e Larrinaga, A. R. 2012 Control integrado de complejos de invasion en el Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas

Atlánticas de Galicia. En: Ramírez, L. e Asensio, B. (eds.) Proyectos de nvestigación en parques nacionales: 2008-2011. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Serrano, M. e Carbajal, R. 2004a *Linaria arenaria* DC. En: BAÑARES Á., BLANCA G., GÜEMES J.,MORENO, J.C. &. ORTIZ S., eds. 2004. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España.Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.

Serrano, M. e Carbajal, R. 2004b *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica* M. Laínz. En: BAÑARES Á., BLANCA G., GÜEMES J.,MORENO, J.C. &. ORTIZ S., eds. 2004. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España.Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.

Serrano, M. e Carbajal, R. 2004c *Rumex rupestris* Le Gall. En: BAÑARES Á., BLANCA G., GÜEMES J.,MORENO, J.C. &. ORTIZ S., eds. 2004. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España.Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.

Serrano, M. e Carbajal, R. 2006 *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006: e.T61663A12534517. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T61663A12534517.en

Serrano, M., Carbajal, R., Rodíguez-Oubiña, J e Ortiz, S. (2009). Estado de conservación e inventario de especies vexetais ameazadas no Parque Nacional Marítimo Terrestre das Illas Atlánticas. Departamento de Botánica. Universidade de Santiago de Compostela. Informe inédito.

Serrano, M., Carbajal, R., Pereira Coutinho, A. e Ortiz, S. 2016 Two new genera in the *Omphalodes* group (Cynoglosseae, Boragninaceae). *Nova Acta Cientifica Compostelana (Bioloxía),* 23: 1-14.

UICN 2012 Categorías y criterios de la lista roja de la UICN. Versión 3.1. 2° edición. UICN, Gland, Suiza.

UICN 2017 The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <www.iucnredlist.org>. Accedido: 11-11-2017.

USC 2016 Botánicos da USC reintroducen con éxito poboacións da planta Rumex rupestris na illa de Ons. URL: https://xornal.usc.es/xornal/acontece/2016_03/noticia_0143.html. Accedido: 11/11/2017.

Walker K.J. (2007) The last thirty-five years: recent changes in the flora of the British Isles. Watsonia, 26, 291–302.