

A lagoa de Cospeito



XUNTA DE GALICIA

Cospeito

Historia e vida dun humidal chairego

*Estabas queda á tardiña
¡O sol reflexaba en ti
tódalas cores que tiña!*

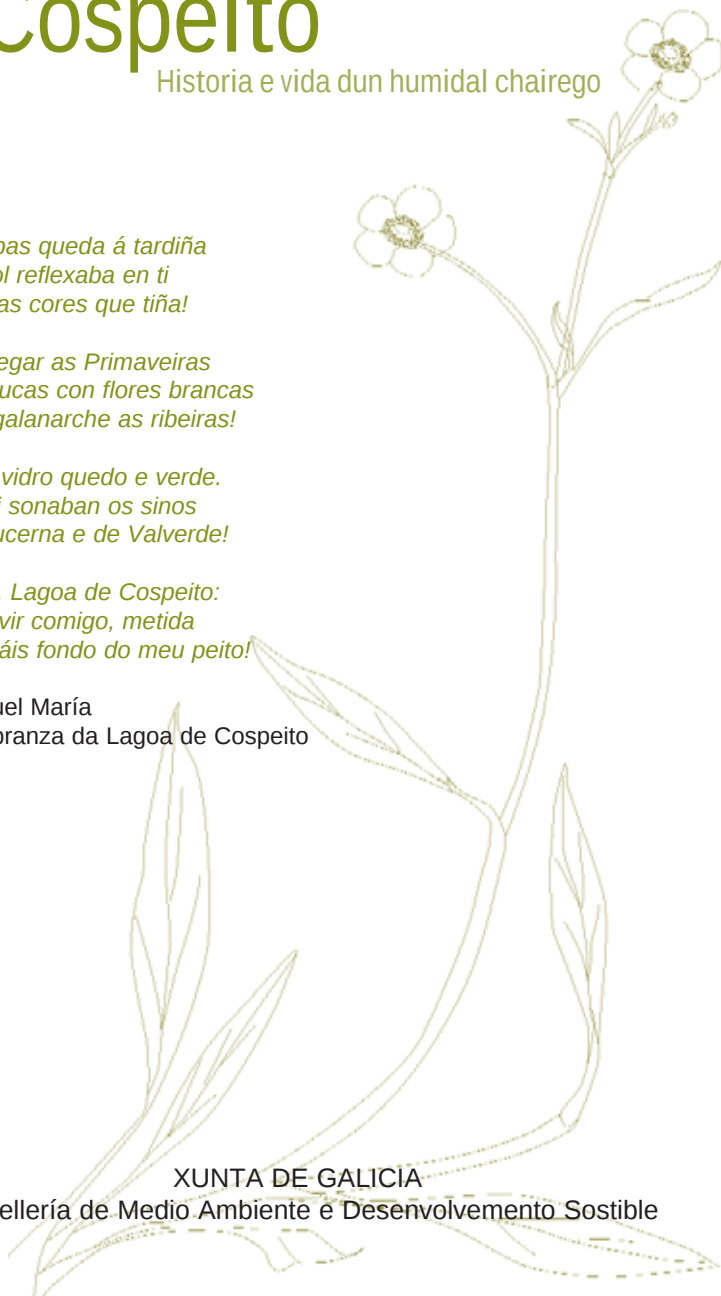
*Ó chegar as Primaveiras
¡as oucas con flores brancas
a engalanarche as ribeiras!*

*Eras vidro quedo e verde.
¡En ti sonaban os sinos
de Lucerna e de Valverde!*

*Miña, Lagoa de Cospeito:
¡has vir comigo, metida
no máis fondo do meu peito!*

Manuel María
Lembranza da Lagoa de Cospeito

XUNTA DE GALICIA
Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible





A lagoa de Cospeito

Coordinación

Pablo Ramil-Rego
Jesús Domínguez Conde

Autores

Pablo Ramil Rego
Jesús Domínguez Conde
María Vidal Malde
Marco Rubinos Román
Carmen Cillero Castro
Inmaculada Romero Buján
Manuel Antonio Rodríguez Guitián
Luis Gómez-Orellana Rodríguez
Castor Muñoz Sobrino



Coordinación

Pablo Ramil Rego
Jesús Domínguez Conde

Autores

Pablo Ramil Rego
Jesús Domínguez Conde
María Vidal Malde
Marco Rubinos Román
Carmen Cillero Castro
Inmaculada Romero Buján
Manuel Antonio Rodríguez Guitián
Luis Gómez-Orellana Rodríguez
Castor Muñoz Sobrino

Fotografía

Pablo Ramil Rego
Marco Rubinos Román
Luis Gómez-Orellana Rodríguez

Ilustracións

L. Gómez-Orellana R.

GI-1934 TTB - Ibader - USC
GI-1261 DZ - Facultade de Bioloxía - USC

Edita: Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible
Primeira edición: 2006
Deseño e maquetación: Luis Gómez-Orellana R.
Deseño da cuberta: L. Orellana & M. Rubinos
Lingüista: Rosa González Quintáns
Imprime: LITONOR
Depósito Legal
ISBN 978-84-453-4370-8

índice

	páxina
1 Introdución	11
P. Ramil Rego & J. Domínguez Conde	
2 A cunca alta do Miño: a Terra Chá	17
P. Ramil Rego; M. Rodríguez Guitián; M. Romero Buján; M. Rubinos Román; C. Cillero Castro & L. Gómez-Orellana	
3 Dinámica temporal do humidal	29
P. Ramil Rego; L. Gómez-Orellana; M. Rubinos Román & C. Muñoz Sobrino	
4 Monitoraxe	43
J. Domínguez Conde; M. Vidal Malde; C. Cillero Castro & P. Ramil-Rego	
5 Medios, hábitats e flora	55
P. Ramil Rego; M. Romero Buján; M. Rodríguez Guitián; M. Rubinos Román; C. Cillero Castro & L. Gómez-Orellana	
6 Ornitofauna	77
J. Domínguez Conde & M. Vidal Malde	
7 Seguimento ambiental e limnolóxico	107
C. Cillero Castro & P. Ramil-Rego	
8 Tipificación do humidal	115
P. Ramil Rego; C. Cillero Castro; M. Rodríguez Guitián & C. Muñoz Sobrino	
9 Bibliografía	121

limiar

Auga e Cultura

Dicía Don Álvaro Cunqueiro que Galicia era o país dos mil ríos. A eles poderíamos engadir os máis de mil humidais distribuídos ao longo do seu litoral, polas concas e depresións interiores, e nos diferentes macizos e áreas montañosas, para concluír que o noso é o país da auga.

A Directiva Marco da Auga 2000/60/ CE, establece no seu Considerando Primeiro que "A Auga non é un ben comercial coma os demais, senón un patrimonio a protexer, defender e tratar como tal".

A consideración e protección legal da que hoxe gozan os humidais viviu outrora períodos escuros nos que se fomentou a súa desecación e destrución. Esta clase de actuacións supuxo a perda, a mediados do pasado século XX, de dous dos máis importantes humidais interiores, as Lagoas de Antela e de Cospeito.

Co paso dos anos, e grazas ás actuacións promovidas por parte da Xunta de Galicia a través da Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible, o humidal da Lagoa de Cospeito recuperou, en grande medida, a súa naturalidade e riqueza.

Os traballos de seguemento limnolóxico, botánico e zoolóxico que se están a desenvolver nesta lagoa desde que se iniciase a súa restauración, actúan no presente como referente para o desenvolvemento de propostas de mellora na xestión dos humidais galegos e doutros territorios limítrofes, así como para a formulación de novas actuacións de restauración e aproveitamento sostible dos seus recursos.

Este libro concíbese coa vocación de achegar á cidadanía a historia e vida do humidal de Cospeito, aproximándose aos compoñentes máis sobresaíntes da súa biodiversidade, aos usos e actividades que o ser humano desenvolveu, ás labores de conservación e xestión que nela se levan a cabo. Estou certo que todo elo redundará na mellora da conservación dos seus compoñentes bióticos, hidrolóxicos e culturais, así como na promoción do uso racional deste ben natural, patrimonio de Galicia.

Manuel Vázquez Fernández

Conselleiro de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible



introducción

Un trazo diferencial da paisaxe galega é a auga. A auga foi un factor modelador da paisaxe ao longo da historia, que determinou ademais a existencia de ecosistemas con características propias e diferenciadas do medio mariño e terrestre, os humidais. O termo humidal emprégase para designar a totalidade dos ecosistemas acuáticos, amplitude que se manifesta na definición recollida na Convención Ramsar, e incorporada á lexislación europea, estatal e autonómica, que define os humidais como “as extensións de marismas, pantanos e turbeiras ou superficies cubertas de augas, sexan estas de réxime natural ou artificial, permanentes ou temporais, estancadas ou correntes, doces, salobres ou salgadas, incluídas as extensións de auga mariña en que a profundidade en marea baixa non exceda de seis metros”.

Aínda que o termo humidal non está incluído na maioría dos dicionarios de lingua galega ata finais do século XX, si aparece testemuñado en diversos escritos antigos, sendo utilizada por Francisco Cónsul Jove i Tineo na súa *Memoria sobre el conocimiento de las tierras* impresa en 1786, onde comenta: “se hallan muchas lagunas, i terreos cenagosos, sin que jamás se huviesen emprendido en ellos mejoro alguno, o por desidia, o por ignorancia del remedio, son conocidos en Galicia con el nombre de Brañales, i en Asturias con el de humedales, buelgas, i charcas”.

O carácter negativo, que outorga Francisco Cónsul Jove i Tineo aos humidais, é coherente coa tradición cultural da súa época e coa valoración utilitarista da natureza, que acuñada nos clásicos, se manterá vixente ata a idade contemporánea e que encontrará, ademais, importantes aliados no ámbito da superstición ou da salubridade, que actuarán como catalizadores para fomentar a súa sangradura e desecación.

Froito desta concepción producírase unha progresiva redución da área ocupada polos humidais, para ser transformados en terreos de cultivo, plantacións ou ben ser ocupados por distintos tipos de construcións. Os humidais, xunto cos bosques e as matogueiras, representan os ecosistemas que, a nivel do planeta, experimentaron nas últimas centurias unha maior retracción da súa área de distribución, vinculada co incremento da presión humana.

Así, a superficie que actualmente ocupan os humidais na Unión Europea representa o 25% da que posuían a principios da época industrial. A magnitude desta perda podería igualmente asumirse para avaliar a situación destes ecosistemas no conxunto do estado español ou de Galicia, aínda que o ritmo e a periodicidade da desaparición presente modelos claramente diferenciados.

As grandes concas sedimentarias de Galicia sustentaban a inicios do século XX unha gran diversidade e extensión de humidais, cuxa naturalidade e funcionamento mantiñan un equilibrio favorable cos aproveitamentos tradicionais. Os terreos ocupados por estes sistemas





hídricos tiñan un papel marxinal no marco do sistema de explotación agrícola do territorio. O maior rendemento relacionábase co aproveitamento da madeira dos bosques higrófilos e pantanosos para a elaboración de instrumentos e avíos artesanais, como madeira de escasa calidade en construcións e, preferentemente, como leña. As comunidades herbáceas e arbustivas eran aproveitadas extensivamente como pasto estival, así como para a elaboración de produtos artesanais. O excesivo nivel de encharcamento, o carácter arxilloso do solo ou a presenza de niveis de cantos, constituían un forte impedimento para a súa explotación como terreos de labor.

O modelo tradicional de aproveitamento dos humidais sufrirá un importante cambio coa promulgación, o 24 de xuño de 1918, da denominada Lei Cambó, á cal se sumará un extenso articulado lexislativo que, coa escusa de erradicar as pragas de mosquitos, posibles vectores de infeccións humanas, e obter novo terreo agrícola, favoreceu a sangradura, desecación e saneamento dun número cuantioso de marismas e lagoas galegas.

Seguindo estas consideracións, anos máis tarde o Instituto Nacional de Colonización Agraria (INCA), dependente do Ministerio de Agricultura, declara no ano 1956 de alto interese nacional as obras de saneamento e colonización de dous dos humidais máis singulares de Galicia, o da lagoa de Cospeito (Cospeito, Lugo) e o da lagoa de Antela (Xinzo de Limia, Ourense), que integran unha inxente lista de lagoas, turbeiras, marismas, brañas e bosques aluviais que desaparecerán a medida que se afianza un modelo agrario intensivo e totalmente diverxente cos criterios de explotación tradicional do territorio.

Os proxectos promovidos polo INCA buscaban a creación de zonas de colonización agraria que servisen para dar acubillo a agricultores foráneos, cuxas terras serían anegadas pola creación de grandes encoros. Os novos asentamentos e as novas terras de labor obtíñanse tras a desecación de humidais e o britado de amplos espazos que ata o momento non foran cultivados.

Na Terra Chá, o INCA procederá á expropiación dunha superficie de 2.889 ha, constituída por montes comunais de varias parroquias dos municipios de Cospeito e Castro de Rei, incluíndo na mesma a totalidade do humidal da lagoa de Cospeito. Terreos que serán desecados coa apertura de canles de drenaxe, a ruptura de represas, a cavadura do terreo e o seu aireado, etc., para ser transformados, con maior ou menor éxito, en terras de cultivo.

As actuacións promovidas polo INCA e, posteriormente, polo Instituto para a Reforma e o desenvolvemento Agrario (IRYDA), entre 1950 e 1980, implicarán unha perda significativa da biodiversidade da Terra Chá, que afectou de maneira permanente tanto á súa configuración paisaxística, como á riqueza e naturalidade das súas comunidades. A desecación dos humidais de Cospeito, Caque e Pumar constituirán os exemplos senlleiros dun agrarismo mercantilista e uniformista, carente de consideracións culturais e ambientais.

Este gris escenario comeza a disolverse timidamente a finais do século XX, influenciado directamente polo novo marco político e socioeconómico xerado pola incorporación do estado español á Unión

Europea. Así se asume por primeira vez, como principios básicos da súa actuación, a conservación e o uso racional do medio ambiente e dos recursos naturais, co apoio da indispensable solidariedade colectiva.

Neste novo escenario sociopolítico, habería que incluír a execución das primeiras actuacións de recuperación que realiza a Xunta de Galicia nos humidais da Terra Chá, centradas nos humidais de Caque e Cospeito, así como a declaración de ambos como refuxio de caza e a súa inclusión no Catálogo de espazos naturais de interese, que posteriormente foron designados como espazos naturais en réxime de protección xeral.

A creación da Rede Natura 2000 (DC 92/43/CEE; Real decreto 1997/1995) e posteriormente da Rede galega de espazos naturais protexidos (Lei 9/2001), determinará a declaración do espazo natural Parga-Ladra-Támoga, como lugar de interese comunitario (LIC ES1120003) para a rexión bioxeográfica atlántica (DC 92/43/CEE, Decisión da Comisión do 7 decembro 2004/ DOCE 29.12.2004) e de zona de especial protección dos valores naturais ZEPVN (Lei 9/2001; Decreto 72/2004). O Parga-Ladra-Támoga engloba, xunto aos principais corredores fluviais da Terra Chá, o Alto Miño (Trimaz, Parga, Ladra, Támoga, Azúmara, Miño, Narla) un gran número de lagoas, así como de humidais higrófilos e turbeiras, aos que lles outorga un estatus de protección xurídica e garante a súa conservación e aproveitamento sostible. Humidais que á súa vez integran a zona núcleo da reserva da biosfera de Terras do Miño declarada pola UNESCO no ano 2002.







a conca alta do miño: a terra chá

a conca alta do miño: a terra chá

A Galicia continental, anteposta ao espazo litoral, pode fragmentarse seguindo criterios bioxeográficos e paisaxísticos en tres grandes territorios, cuxos límites en ocasións son ambíguos. O primeiro deles correspondería ao espazo sublitoral, que contacta de forma sinuosa e frecuentemente equívoca co litoral. O carácter diferenciador do espazo sublitoral sería a ausencia dunha influencia directa do mar, aínda que se mantería de forma nítida a súa acción indirecta, ao configurar as súas características climáticas.

As outras dúas grandes unidades paisaxísticas correspóndense á montaña e ao conxunto de chairas e vales interiores. Esta última engloba un mosaico de chairas e vales fluviais no que se suceden grandes espazos horizontais, constituídos por unha combinación máis ou menos complexa de amplos vales fluviais, superficies aplanadas e depresións sedimentarias, con outros máis angostos, representados por unha paisaxe de vales encaixados. Territorialmente, a unidade de chairas e vales interiores estruturaríase a través das tres grandes concas do sector noroccidental ibérico: Miño, Limia e Támega.

Otero Pedrayo (1926) divide a conca do Miño en tres grandes tramos: alto, medio e baixo ou inferior. A divisoria entre o tramo alto e medio establécese tras a unión do Mera co Miño, augas abaixo da localidade de Lugo. O alto Miño foi en ocasións identificado coa Terra Chá ou incluso co país de Vilalba, aínda que esta unidade territorial debe limitarse ás áreas de topografía horizontal da conca, enmarcadas cara ao norte polas bocarribeiras das serras setentrionais, ao oeste polas da Dorsal Galega, ao leste polas das serras de Lourenzá, Meira, Mirador e Puñago, quedando o seu límite meridional establecido a partir de Santa Isabel (Outeiro de Rei).

Xea

As primeiras referencias sobre a xeoloxía da conca alta do Miño proceden de H. Schültz (1835), que nos seus traballos de campo indica a existencia de sedimentos diluviais na zona, á vez que describe diversas explotacións e aproveitamentos dos recursos mineiros e xeolóxicos. A historia xeolóxica da conca hai que enmarcala na acontecida no noroeste da Península Ibérica, que consta dun gran período de sedimentación de carácter xeosinclinal, con escasas perturbacións, que máis tarde se viu afectado por movementos oroxénicos, a intrusión de rochas graníticas e procesos metamórficos. Das cinco zonas estratigráficas establecidas por Matte (1968) para o noroeste da Península Ibérica, a conca alta do Miño incluíríase na zona III, tamén coñecida como Galicia oriental. A estratigrafía desta zona caracterízase pola existencia dun precámbrico de facies xistosa e un cámbrico completo e xistoso que amosa unha clara discordancia entre o cámbrico superior e o silúrico. Este último período está representado por unha gran diversidade de facies que se continúan ao longo do ordovicio superior.

A partir da última fase da oroxenia herciniana, a estrutura xeolóxica da conca alta do Miño encóntrase practicamente constituída. Ao final do cretáceo superior ou principios do terciario, a área emerxida desta parte do noroeste ibérico estaba constituída por unha superficie polixénica cuxo zócolo, dominado por materiais caoliníticos procedentes dunha intensa alteración, permite considerar a existencia dun clima de carácter subtropical. Durante o terciario inferior, desenvólvese sobre a topografía preexistente unha evolución cíclica do relevo, que dará orixe ás denominadas por Nonn (1966) superficies principais de aplanamento.

É durante o mioceno cando empeza a desenvolverse unha nova etapa morfoxenética na conca, énchense as cubetas tectónicas que ata ese momento albergaban sedimentos de orixe fluvio-lacustre, que orixinarán os depósitos detríticos terciarios das concas de Vilalba e Pastoriza. A evidencia do réxime lacustre, despois da colmataxe por sedimentos terríxenos, vén representada pola existencia de niveis arxilosos de coloracións grises e azulado-verdosas, típicas dun ambiente redutor

cara á base das secuencias estratigráficas. En ocasións, estas arxilas intercalan capas de lignitos e de materiais carbonatados. Posteriormente a este período de ambiente lacustre, o terciario culmina cun período de réxime fluvial que se prolonga durante o cuaternario, que acentúa a erosión dos relevos periféricos. As variacións na capacidade erosiva das augas superficiais, como resultado dos cambios climáticos acaecidos neste territorio, propiciaron a formación dun amplo conxunto de depósitos ao longo da conca, que abarcan desde tipoloxías glaciares (cinguidas ao conxunto montañoso do Xistral), periglaciares (xeralizadas nas áreas de topografía máis abrupta) e diversos tipos de depósitos como conos de dexección ou terrazas fluviais.

Co terciario superior e co cuaternario antigo pódense relacionar os depósitos fluviais e nos bordos montañosos que delimitan a conca alta do Miño, os coluviais, periglaciares e incluso glaciares. A última etapa da historia xeolóxica, o holoceno, corresponde a chairas aluviais, fondos de val, coluviacións, penedais, etc.

A conca terciaria de Vilalba aparece na actualidade formada por sedimentos detríticos finos do mioceno superior, cunha potencia máxima de 100-150 m. Esta potencia alcánzase ao norte da conca, mentres que cara ao sur o espesor dos sedimentos diminúe progresivamente ata chegar aos 25-30 m. En dirección oeste-leste a profundidade varía entre 10 e 40 m, e no centro da conca entre os 25-30 m.



Relevo

O relevo da conca alta do río Miño está articulado en torno a tres unidades fundamentais. Seguindo un criterio hidrolóxico, as áreas de cabeceira dos múltiples arroios que orixinan este río e os seus principais tributarios nacen nun conxunto montañoso, polo xeral pouco agreste e de morfoloxía suave, cuxos cumes adoitan situarse entre os 600 e 800 m de altitude, se ben nalgúns casos chegan a superarse claramente esas cotas (serra da Carba, 908 m; macizo de Monseibane, 935 m; serra do Mirador, 1.034 m).

Entre esta unidade de serras e a unidade maioritaria do territorio, a admitida pola maior parte dos lucenses como Terra Chá propiamente dita e situada a uns 400-450 m de altitude, esténdese unha área que, a modo de media lúa aberta cara ao sur, conecta o sector de cabeceiras coa chaira principal a través de pequenas ondulacións do terreo, a miúdo dominadas por afloramentos de rochas duras (cuarcitas, granitos) que son denominadas penas ou penedos. Por último, habería que falar da área central da antiga depresión, que se configurou na área central da provincia de Lugo a finais do terciario e inicios do cuaternario, e na que tivo lugar a deposición de materiais procedentes da erosión das montañas circundantes en ambientes ecolóxicos que foron flutuando ao longo do tempo. Así, nuns momentos foron dominantes os procesos de acumulación masiva de capas de sedimentos grosos (capas de gravas e seixos) arrastrados por enormes trombas de auga, mentres que noutros, as augas fluíron máis pausadas e favoreceron a decantación de elementos finos (limos, margas silíceas ou carbonatadas, etc.), conformando unha secuencia de estratos que se suceden ao longo da dita conca ata alcanzar, nalgúns puntos, máis de 100 m de potencia. Dentro desta última unidade xeomorfolóxica, a acción fluvial erosiva soamente se pon de manifesto, claramente, a partir da confluencia augas abaixo de Rábade, debido a un efecto combinado do incremento da capacidade de escavación das augas a partir do dito punto e do fenómeno de erosión remontante que en épocas xeolóxicas antigas propiciou o afundimento de bloques corticais sobre os que se asenta o tramo medio da conca do Miño.







Climatoloxía

A configuración territorial da conca alta do Miño, separada da área litoral por importantes relevos montañosos pero non excesivamente afastada do mar, determina o predominio dun clima húmido con algúns trazos de continentalidade, como sucede na maior parte da área galega interior. De todas as formas, o efecto barreira que realizan as serras occidentais e setentrionais, que delimitan a conca, fronte ás masas nubosas de procedencia atlántica e cantábrica, respectivamente, fan que o clima sexa, en xeral, máis húmido e fresco nestas áreas, se ben a intensidade e duración das xeadas acostuma ser inferior aquí que na área central da Terra Chá.

Aplicando criterios bioclimáticos, a maior parte da comarca identificaríase cun macroclima mesotemperado, restrinxíndose as áreas supratemperadas ás porcións das serras situadas por enriba dos 650-700 m de altitude. Dentro dos territorios mesotemperados, as áreas meridionais da Terra Chá, que rodean o inicio do tramo medio do río Miño e a súa rede de afluentes a partir de Outeiro de Rei (ríos Mera, Fervedoira e Narla), mostran un maior nivel de termicidade debido ao incremento dos valores de temperaturas estivais, razón pola que pertencen ao horizonte bioclimático inferior, mentres que o resto se sitúan no horizonte superior.

A maior parte da conca alta do Miño posúe un ombroclima caracterizado por precipitacións que se sitúan na media para o territorio galego (1.100-1.400 mm). Non obstante, cara aos rebordos montañosos, as precipitacións fanse maiores ata alcanzar niveis superiores aos 1.500 mm nas serras do Careón e de Meira e superiores aos 1.800 mm nas montañas do Xistral, Monseibane e serra da Carba. Cara ao sur, nas proximidades do tramo medio do río Miño, prodúcese unha apreciable diminución das chuvias, de maneira que no contorno da cidade de Lugo se recollen anualmente uns 1.000 mm de precipitación.

Hidroloxía e humidaís

A conca alta do Miño representa cos seus 3.300 Km², máis do 25% da superficie total da conca do Miño (12.000 Km²). Desde o ámbito conceptual da ecoloxía, a conca hidrolóxica representa unha unidade de carácter funcional e paisaxística que integra os diversos medios acuáticos e os interrelaciona cos ecosistemas terrestres. A hidroloxía do alto Miño encóntrase condicionada polas características tectónicas e xeomorfolóxicas da conca, así como polas condicións climáticas e, en particular, polo réxime pluviométrico que domina neste territorio.

Os rebordos montañosos que enmarcan a conca condicionan o patrón de distribución das achegas hídricas, que discorren desde as montañas periféricas por unha complexa rede de cursos fluviais, cara aos territorios centro-meridionais, onde se alcanza a menor altitude da área e se configuran os principais colectores fluviais do Miño. A permeabilidade do substrato inflúe na escorrentía e na configuración dos acuíferos, así como no trazado dos leitos fluviais. A resistencia dos materiais xeolóxicos condiciona, á súa vez, a morfoloxía dos leitos e das ribeiras, mentres que os procesos tectónicos inflúen na fragmentación e delimitación das subconcas. Finalmente, a actividade humana foi a responsable da modificación da estrutura e, sobre todo, da naturalidade das marxes e ribeiras e da alteración dos humidaís.

Aplicando o concepto de orde fluvial de Strahler (1957) ao conxunto da conca alta do Miño, pódense recoñecer tres grandes unidades.

Zona periférica (tramos de cabeceira)

Nos rebordos montañosos da conca predominan os leitos permanentes de orde 1, sendo escasos os de orde 2. Os dous tipos de leitos caracterízanse, ademais de polo seu carácter permanente, pola súa importante pendente, o que determina un fluxo de auga rápido nos meses pluviais que decrece considerablemente nos períodos nos que se reducen as chuvias. A profundidade dos leitos redúcese xeralmente, salvo pola existencia de pozas favorecidas na maioría dos casos pola propia morfoloxía das rochas graníticas. Xunto coas pozas son tamén frecuentes as pequenas fervezas e rápidos, aínda que en ningún caso alcanzan a espectacularidade dos ríos da vertente cantábrica.



Os leitos fluviais encóntranse configurados por grandes laxes ou fragmentos de pedras, o río circula frecuentemente sobre a rocha base, e presentan un escaso ou nulo desenvolvemento de macrófitas (*Potamogeton*, *Calitriche*, etc.), con predominio das comunidades de briófitas acuáticas e dos tapices de algas e fungos acuáticos. Os tramos fluviais non posúen, na maioría dos casos, unha estruturación morfolóxica e biolóxica das súas ribeiras. A vexetación terrestre contacta de modo case imperceptible coa sección mollada do río.

Dentro do alto Miño, a unidade periférica é a que alberga a maior e máis extensa representación de humidais de turbeira (medios turfófilos e higroturfófilos), que debido á súa alimentación hídrica de carácter mixto (pluvial, escorrentía superficial, freática e/ou fluvial) e ao predominio do compoñente briofítico, en concreto de *Sphagnum*, nas súas biocenoses, poden definirse como turbeiras altas activas.

Zona intermedia (tramos medios)

Ao descender ata cotas próximas aos 500 m apreciase xa unha importante xerarquización dos ríos. Os tramos de orde 1 diminúen fronte aos tramos de orde 2, 3 e 4. O incremento de orde e os cambios determinados polas características xeográficas, xeomorfolóxicas e xeolóxicas do territorio por onde discorren, determinan unha maior anchura e profundidade dos leitos. As modificacións estacionais do caudal son igualmente perceptibles. A medida que se incrementa a orde xerárquica, o leito fluvial aparece configurado por depósitos de areas, gravas ou raramente cantos, que cobren a rocha nai ou xeralmente os sedimentos cenozoicos da conca. As macrófitas incrementan o seu desenvolvemento, con tramos dominados por hidrófitas radicantes (*Ranunculus penicillatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton polygonifolius*, etc.) e tramos dominados por grandes helófitas (*Oenanthe crocata*), con predominio destas últimas naqueles leitos nos que a profundidade no período primaveral-estival é reducida. Os tramos fluviais presentan unha morfoloxía e unha estruturación ecolóxica das súas ribeiras, quedando delimitado netamente un corredor fluvial fronte ao ecosistema terrestre ou higrófilo adxacente.

Zona inferior ou central (tramos maduros)

Os tramos de maior orde xerárquica da conca (5, 6 e 7) corresponden a grandes ríos que discorren na maior parte da súa lonxitude por áreas chás ou lixeiramente onduladas configuradas polos depósitos da conca sedimentaria. Os leitos presentan unha pendente moi reducida, encontrándose recubertos por materiais areosos ou gravas de orixe fluvial, sobre os que se asenta unha gran diversidade de comunidades acuáticas. As especies que colonizan o leito corresponden na súa maioría a hidrófitas radicantes (*Isoetes*, *Ranunculus*, *Potamogeton*, *Callitriche*, etc), sendo reducidas as grandes helófitas (*Oenanthe crocata*), mentres se rexistra a presenza de ninfeidos (*Nymphaea*, *Nymphoides*) e miriofílidos (*Myriophyllum alterniflorum*).



A configuración das ribeiras alcanza aquí a súa maior complexidade. As ribeiras aparecen frecuentemente configuradas por un noiro terrixeno que forma un plano perpendicular ou lixeiramente obtuso en relación ao leito fluvial, sobre as que se asentán formacións herbáceas dominadas por helófitas ou preferentemente bosques húmidos (bosques de ribeira ou bosques en galería). Debido ás características morfolóxicas e sedimentolóxicas, as ribeiras esténdense a ambos os lados dos ríos constituíndo amplas chairas de inundación ou chairas aluviais, nas que se establece un mosaico entre diversos tipos de humidaís: bosques aluviais ou de inundación, bosques lamacentos, lagoas, charcas, etc.

A complexidade morfolóxica e biolóxica destes leitos vese incrementada polo seu carácter divagante, que determina a formación de brazos mortos, con inundación temporal ou permanente, leitos intermitentes, desconectados a maior parte do ano dos tramos fluviais principais e, fundamentalmente, de diversos tipos de illas (terríxenas, pétreas, árbores-illa) e illotes que salpican estes tramos. Augas abaixo de Outeiro de Rei, a existencia de materiais graníticos determina o encaixonamento do leito, á vez que se reduce a superficie cuberta polas chairas de inundación.

Paisaxe

A paisaxe actual da Terra Chá configurouse ao longo dos últimos milenios a partir dunha cuberta vexetal, constituída por bosques de especies caducifolias que dominaron o territorio ata hai uns 3.000-2.500 anos. A partir dese momento e a través de diversas etapas (poboamento castrexo, romanización, idade media, etc.), orixinouse un mosaico de grandes extensións de terreo de dedicación agro-gandeira, principalmente labradíos e prados a miúdo delimitados por sebes arbóreas

de carballos, ameneiros, freixos e salgueiros ou mediante lousas fincadas no terreo (chantos), que se intercalan con superficies cubertas por matogueiras e masas arborizadas. Con moita frecuencia, estas últimas sitúanse nas proximidades dos principais cursos fluviais, arredor das áreas chás máis propensas ao encharcamento. Esta matriz verde e heteróxenea aparece salpicada por pequenas poboacións, aldeas e casais, arredor das que se articulan os predios produtivos.

Buscando paralelismos con outros territorios atlánticos, a paisaxe tradicional da Terra Chá constitúe aínda na actualidade, e a pesar do forte impacto negativo que sobre a súa estrutura primitiva tiveron os procesos de concentración parcelaria, un xenuíno exemplo de *bocage* atlántico, probablemente, a última gran superficie de *bocage* que persiste na rexión atlántica ou, polo menos, a que mantén unha maior biodiversidade no referente aos tipos de hábitats e poboacións de flora e fauna que sustenta.

En correspondencia con aspectos xeomorfolóxicos, os tres grandes grupos de formacións vexetais nos que se pode descompoñer a paisaxe chairega (campos de cultivo e prados, matogueiras e masas arborizadas autóctonas) alcanzan unha importancia diferente se nos encontramos no rebordo montañoso, nas áreas de transición ou na chaira.

Nas serras, o mantemento desde épocas remotas dunha importante cabana gandeira que pacía libremente nos terreos comunais propiciou a desaparición da maior parte dos bosques, que hoxe en día se restrinxen ás áreas máis abruptas de difícil acceso e ao contorno dos cursos fluviais, en onde se manteñen pequenas masas de carballeiras e bosques de ribeira, mentres que os terreos de cultivo, xa fosen permanentes ou ocasionais, se encontraban nos arredores dos núcleos habitados e montes próximos de topografía máis favorable. Os maiores niveis de pluviometría que se rexistran neste sector, unidos á súa maior brumosidade, imprimen un carácter fortemente higrófilo ás formacións arborizadas e arbustivas existentes nas áreas montañosas. Proba diso é a abundancia de liques e brións que recobren as ramas e troncos de carballos (*Quercus robur*) e bidueiros (*Betula alba*), así como a gran variedade de fentos que se encontran no sotobosque das masas arborizadas das serras que delimitan a Terra Chá ou o dominio fisionómico que alcanzan as ericáceas higrófilas (*Erica mackaiana*, *Erica ciliaris*) e os toxos gateños (*Ulex gallii*, *Genista berberidea*) nas matogueiras de baixo porte.





No extremo oposto, as áreas chás que constitúen a armazón paisaxística da conca alta do Miño están dominadas polas parcelas de produción agrícola e de forraxe, sendo nalgúns sectores claramente marxinais as superficies ocupadas por matogueiras. Tanto nas matogueiras coma nas formacións arborizadas autóctonas encóntrase unha maior variedade, xa que, desde o punto de vista ecolóxico, se dan condicións que van desde o encharcamento total durante todo o ano (exemplificado no amplo complexo de humidaís continentais que existe no territorio comentado) ata situacións de relativa sequidade edáfica durante a época estival, nas que especies como as uces (*Erica arborea*, *Erica australis*), breixos (*Erica umbellata*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*) e carpazas (*Halimium lasianthum* subsp. *alyssoides*), unidas ao toxo macho ou arnal (*Ulex europaeus*) son dominantes nas matogueiras, á vez que o carballo negral ou cerquiño (*Quercus pyrenaica*) pasa a ser a especie característica nas formacións arborizadas que crecen sobre solos areosos e pouco profundos do cuadrante sueste da conca. Aínda que unha gran parte dos bosques que se conservan nesta unidade mostran, como no caso das serras, un carácter higrófilo, este non se debe a causas climáticas, senón á proximidade da capa freática á superficie do terreo e ao feito de que as áreas próximas aos principais leitos fluviais adoitan verse cubertas pola auga das enchentes outonais e invernaís varias veces no ano. Por iso, as especies características dos bosques higrófilos da Terra Chá son o ameneiro (*Alnus glutinosa*), o salgueiro (*Salix atrocinerea*) e o bidueiro (*Betula alba*), ao tempo que é frecuente encontrar freixos (*Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*), especie que noutras áreas da conca e no resto de Galicia é estritamente fluvial, en localidades afastadas dos leitos debido á alta dispoñibilidade hídrica que presentan os solos en moitas áreas.

Como acontece con calquera área de carácter transicional, a unidade morfolóxica e paisaxística que establece a conexión entre as serras e a chaira caracterízase por presentar unha situación intermedia entre as anteriormente descritas. Aínda que existen amplas superficies cubertas por matogueiras, as especies higrófilas fanse menos frecuentes e dependen máis da humidade freática que da procedente da chuva. Por outra parte, as áreas arborizadas ocupan unha maior superficie que no caso das serras e a súa tipoloxía empeza a ser algo máis variada que naquelas, pois ademais de carballeiras e formacións riparias, adoitan encontrarse pequenos fragmentos de bosques higrófilos típicos das áreas chás. Por último, a existencia dunha topografía menos abrupta favorece unha dedicación agrogandeira máis intensiva, polo que as parcelas de cultivo e praderías alcanzan superficies máis extensas.



dinâmica temporal do humidal

dinámica temporal do humidal

Os extensos humidais que persistían ata mediados do século XX no interior de Galicia (Cospeito, Antela, As Pontes, Budiño, Verín, etc.) configuráronse dentro de depresións sedimentarias de orixe cenozoica, nas que ao longo do terciario e do cuaternario antigo se acumularon, en resposta á dinámica climática global, unha inxente cantidade de sedimentos inorgánicos, derivados dos procesos erosivos que se produciron nas súas concas. Materiais entre os que se intercalan capas de sedimentos orgánicos, constituídos na súa maioría por restos da vexetación do propio humidal.

A amplitude cronolóxica que adquiren os sedimentos antigos das concas sedimentarias contrasta coa ausencia de rexistro para os períodos finais do plistoceno (100.000 - 15.000 anos), ou co rexistro fragmentario para o último gran período paleoambiental do planeta, o holoceno (10.000 anos ata a actualidade). Situación que evidencia a importancia dos fenómenos erosivos que se sucederon ao longo de ambas as etapas.

Os datos paleoecolóxicos do humidal da lagoa de Cospeito corresponden aos publicados por Ramil Rego (Ramil-Rego, 1992; Ramil-Rego et al., 1996). A alteración sufrida no espazo, nos últimos cincuenta anos, obrigou á realización de diversas sondaxes manuais e mecánicas, co fin de reconstruír a secuencia deposicional do humidal e avaliar os cambios derivados das perturbacións antrópicas.

A estratigrafía do humidal de Cospeito inclúe un potente nivel basal de sedimentos arxilosos, de tonalidades verdes (margas verdes), nos que se observan intercalacións de materiais carbonatados, que poden chegar a alcanzar os 25-35 cm de diámetro. A atribución cronolóxica deste nivel resulta aínda incerta, polo que se mantén a súa adscripción xenérica ao terciario ou ao cuaternario inicial. Sobre estes materiais arxilosos sitúase un nivel arxilo-limoso, de tonalidade máis escura, no que se intercalan capas de gravas e seixos, así como pequenos fragmentos de madeira carbonizada e unha gran abundancia de microrrestos de vexetais (esporas, grans de pole, fragmentos de tecidos, etc.). A potencia deste segundo nivel é moi desigual, froito das alteracións antrópicas que sufriu o humidal en épocas recentes. Nas áreas máis alteradas, queda reducido a un pequeno horizonte de 10-15 cm de potencia ou até desaparece. Mentres que nas áreas menos alteradas adquire unha gran profundidade, superando os 1000 cm. Independentemente da súa extensión, o nivel de limos aparece truncado en superficie e cuberto polos horizontes do actual ciclo edáfico, que sustenta o tapiz vexetal.

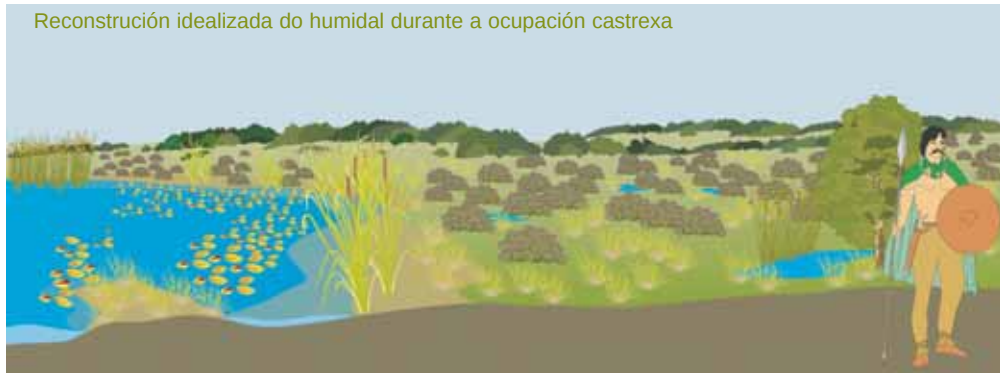
Para a realización do estudo polínico do humidal seleccionouse unha sondaxe obtida na ribeira do río Guisande. A área de mostraxe corresponde a un pequeno tramo do corredor fluvial, que se transformou nun meandro abandonado tras a canalización do río Guisande e cuxas ribeiras permaneceron sen labrar. A secuencia analizada corresponde a un nivel de limos orgánicos de 65 cm, no que se observa unha maior concentración de areas e seixos fronte ás secuencias obtidas nas áreas ocupadas polos medios higrófilos e de augas estancadas. Na base do nivel limoso, recolléronse diversos fragmentos de madeira carbonizada que foron datados pola técnica do ^{14}C con acelerador nos laboratorios do Centrum voor Isotopen Onderzoek (GrN), da Universidade de Groningen (Holanda), obténdose a data absoluta de 1.605 ± 35 anos BP. GrN-19133 (300 anos despois de X.C.). Sobre o nivel de limos sitúase unha capa orgánica, constituída por abundantes macrorrestos, como fragmentos de madeira, restos de infrutescencias, follas de ameneiro (*Alnus glutinosa*) e fibras orgánicas de grandes xuncas (cf. *Cyperaceae*) que dá paso ao horizonte superficial do solo.

Os datos polínicos de hai 1.600 anos, coincidindo co final do poboamento castrexo, evidencian a presenza dun denso bosque húmido, dominado por ameneiros (*Alnus*), bidueiros (*Betula*), freixos (*Fraxinus*) e salgueiros (*Salix*), que coexistía con matogueiras (*Erica*, *Calluna*) e herbais húmidos. Pola contra, as especies características de medios de augas estancadas presentaban unha escasa representación no humidal.

Nunha segunda etapa, que se desenvolvería durante a invasión romana, prodúcese unha rápida modificación da configuración ecolóxica do humidal, diminuíndo a superficie ocupada polos bosques, á vez que as brexeiras húmidas son desprazadas por formacións de *Myrica gale*, o que indica un incremento do nivel de auga libre no humidal e, polo tanto, o aumento dos medios de augas estancadas. Esta dinámica acompáñase cun aumento numérico e porcentual dos elementos hidrófilos (*Potamogeton*, *Nymphaea*, *Menyanthes*, *Alisma*, *Typha*, *Cyperaceae*, etc.).

Nunha terceira etapa reducirase o medio de augas estancadas, así como as matogueiras húmidas, mentres se expanden as formacións arbóreas higrófilas (*Alnus*, *Betula*, *Salix*) e mesófilas (*Quercus*, *Fagus*, *Castanea*). O final da secuencia, atribuíble á época contemporánea, rexistra unha forte deforestación do territorio, mentres que se incrementan as formacións herbáceas e as superficies ocupadas por terreos de cultivo.

Reconstrución idealizada do humidal durante a ocupación castrexa



Reconstrución idealizada do humidal durante a romanización



Historia recente

O licenciado Molina culmina en 1550 a "Descripción do Reyno de Galizia", na que se inclúe, tal vez, a máis antiga referencia do humidal de Cospeito, designado naqueles tempos co nome de "laguna o lago de Lamas de Gua", na cal sitúa o nacemento do río Támoga ("Tamago"). A lagoa, segundo Molina, ten máis dunha "legua de entorno" e dela cóntanse dúas célebres lendas. A primeira fai referencia a que os labregos oíron nela bramidos dun animal, pero cando se acercan estes cambian de orixe, de modo que nunca se puido recoñecer o animal que os producía. A segunda lenda recollida por Molina fai referencia a que en "algunos años por grã falta aguas" parte do lago se transforma nun "tremendal", no que se observan restos de construcións, así como rodas, que refliten a existencia dunha antiga poboación. Ambas as lendas son comúns nos humidais galegos, tal e como analizan séculos máis tarde Bouza Brey (1942), Monteagudo (1947, 1957), Moralejo Lasso (1977) ou Murguía (1866).

Ao longo do século XIX e durante a primeira metade do XX, son numerosas as referencias escritas relativas aos distintos humidais da Terra Chá, nas que se tratan aspectos sobre os seus aproveitamentos, as características das súas augas ou sobre a súa flora e fauna. A maioría dos datos

fan relación aos humidais próximos aos grandes eixos de comunicación da época (Alligal de Codesido, Legua Dereita, lagoas de Begonte), así como aos conformados polos principais leitos fluviais. Polo contrario, son escasas as referencias relativas aos humidais da área oriental, que na maioría dos casos mencionan á lagoa de Fonmiñá e, en menor medida, á lagoa de Cospeito. Esta situación prolongarase ata a década dos oitenta. Aínda neste período, a reducida e desigual documentación escrita será complementada coa publicación de mapas cartográficos e coa obtención de fotografías aéreas, cuxo grao de precisión permite efectuar unha delimitación e valoración, bastante fiable, dos grandes humidais da Terra Chá.

Entre as aerofotografías históricas dispoñibles para o humidal de Cospeito, destacan as obtidas polo Servizo Cartográfico e Fotográfico do Exército do Aire, en maio de 1957. Estes fotogramas retratan un momento crítico na historia do humidal, o comezo das obras de desecación e colonización agraria promovidas polo INCA. A interpretación destes fotogramas aéreos, xunto co resto da información cartográfica e documental, permítenos reconstruír a situación deste humidal a comezos da segunda metade do século XX. O humidal de Cospeito sitúase dentro da zona central da Terra Chá, nunha área de topografía horizontal, drenada polos cursos do río Santabaia e Guisande. As augas proporcionadas directamente polo Guisande, xunto coas procedentes da chuvia e da escorrentía, acumulábanse na superficie do terreo, debido á existencia dunha topografía deprimida, á presenza de materiais impermeables e pola obturación natural que presenta o Guisande no seu tramo final (a veiga de Anido).

O nacente dos cursos do Santabaia e do Guisande constitúe unha das fontes máis setentrionais do río Miño e, por conseguinte, seguindo criterios xeográficos e hidrolóxicos, o seu nacemento. O Santabaia orixínase a partir das augas do arroio de Arnela, formado nos resaltes montañosos que actúan como divisoria entre as augas do Miño e as do Eume e Masma. Nesta mesma área montañosa nace outra das fontes do Miño, o río Labrada, que a medida que descende cara ao sur e recolle pequenos tributarios, cambia localmente de denominación designándose como Abadín, Castromaior e finalmente Anllo. O Anllo penetra na zona central da Terra Chá, dividíndose augas abaixo da localidade de Moncelos en dous leitos, o esquerdo constituído polo Guisande, e o dereito, de maior caudal, que manterá o nome de Anllo ou Labrada. O Guisande discorre inicialmente en dirección suroeste, ata as inmediacións dun pequeno realce montañoso, no que se instalou hai máis de 1.500 anos un pequeno poboado fortificado, O Castro, e posteriormente a poboación de Feria do Monte,

Aerofotografía
mostrando o
aspecto da lagoa
de Cospeito en
1957



actual capital do concello de Cospeito. O outeiro de Feira do Monte e os realces residuais da Espiñeira obrigan ao curso do Guisande a discorrer en dirección ao leste, encaixándose progresivamente contra a ladeira, dando lugar a un pequeno val fluvial que manterá unha elevada hidromorfía e, por conseguinte, unha densa vexetación higrófila. Este pequeno val, denominado localmente como veiga de Anido, conducirá as augas do Guisande ata a súa unión co río Santabaia ou Arnela, conformando o leito principal do Támoga.

A complexa hidroloxía do terreo determina que entre os leitos do Guisande e Santabaia se estenda unha ampla superficie, con escasas variacións altitudinais, de máis de 15.000 ha, que albergará un complexo sistema de medios de augas correntes, estancadas e medios higrófilos, que integran o humidal de Cospeito. Nos períodos chuviosos, vinculados coa progresión das fronte anticiclónicas outonais e invernais, o Támoga, ao igual que o resto dos principais colectores do Miño (Azúmara, Ladra, Parga), amósanse incapaces de evacuar con celeridade toda a auga recibida, desbordándose e favorecendo, á súa vez, o desbordamento dos seus tributarios. A enchente e posterior desbordamento do Guisande vese favorecida pola obturación da veiga de Anido, o que conduce á aparición dunha extensa lámina de auga libre, que se expande a través das áreas de topografía chás que rodean a ribeira do Guisande.

Nos períodos invernais nos que se sucede unha entrada continua de borrascas atlánticas, as elevadas achegas de auga favorecen a persistencia temporal da inundación e acentúan a área ocupada por esta. Nestas condicións, as augas do Támoga ascenden a través do Guisande e Santabaia, aumentando o seu desbordamento, ata formar unha única lámina de auga. A repetición temporal dos episodios de inundación, incrementará a capacidade de obturación da veiga de Anido, así como a configuración augas arriba desta, dun sistema lacunar de augas permanentes, rodeado por extensos medios higrófilos, o humidal da lagoa de Cospeito.

A existencia de achegas pluviais ao longo do período primaveral, xunto cos caudais proporcionados polo curso fluvial do Guisande, determinan a persistencia do medio de augas estancadas, así como modulan a entidade da área exonerada polas augas, que aparecen recubertas por densas formacións de matogueiras húmidas (brañas) e de vexetación higrófila de carácter perenne (xunqueiras, tifais). No período estival, a redución das achegas pluviais e, por conseguinte, das proporcionadas polo propio Guisande, tende a reducir progresivamente a lámina de auga. Nos anos máis secos, a superficie mínima da lámina de auga prodúcese a finais do mes de agosto ou principios de setembro. As áreas exoneradas quedan cubertas por comunidades higrófilas anuais ou, no seu caso, por pequenas helófitas. A dinámica hidrolóxica do humidal de Cospeito segue o mesmo modelo que se evidencia noutros grandes humidais atlánticos do interior de Galicia.

Sangradura e colonización do humidal



No ano 1956, o Instituto Nacional de Colonización Agraria (INCA), dependente do Ministerio de Agricultura, declara de alto interese nacional as obras de saneamento e colonización de dous dos ecosistemas hídricos máis singulares de Galicia: a lagoa de Cospeito (Cospeito) e a lagoa de Antela (Xinzo de Limia). O obxectivo do INCA era promover novas zonas de colonización agraria, que servisen para modernizar a estrutura agro-económica. Para iso, entre 1956 e 1957, expropiáronse 2.889 ha procedentes de montes comunais de varias parroquias dos concellos de Cospeito e Castro de Rei. Un dos estudos técnicos que glosa as obras promovidas polo INCA na Terra Chá, foi denominado polos seus autores (Odón-Fernández-Lavandera & Pizarro, 1980) co indicativo título "Del brezal a la pradera".

O proxecto contemplaba unha drástica actuación sobre as zonas que determinaban a formación e mantemento do humidal. Modificábase o curso final do río Guisande, ao crear

unha canle rectilínea de 2.300 m de lonxitude e de 10 m de anchura, con bordos perpendiculares e dotábase o leito dunha pendente uniforme co fin de favorecer o desaugamento. A modificación do Guisande incluía ademais unha drástica transformación da veiga de Anido, coa construción dunha canle de sección trapezoidal de 40 m de ancho. A canalización do Guisande rompe a conexión funcional do río co humidal, o que permitiría a súa rápida transformación en prados e, en menor medida, en labradíos.

Unha segunda obra hidráulica centrouse sobre a área ocupada polos medios de augas estancadas e higrófilos, onde se constrúe un sistema de canles en forma de espiña de peixe que desecan e destrúen a totalidade do medio lacunar. O eixo principal da espiña de peixe, de 600 m de lonxitude, ábrese seguindo o eixo principal do medio lacunar e únese á canle do Guisande nun tramo curvo, antes do comezo da veiga de Anido. As canles secundarias e terciarias distribúense regularmente por toda a superficie do terreo, conectando algunhas delas nos seus tramos distais con pequenos arroyos naturais que contribuían ao mantemento do humidal. Tras finalizar as obras, parte dos operarios e da maquinaria foron trasladados a Xinzo de Limia para colaborar na desecación da lagoa de Antela.

As obras hidráulicas complementábanse co cavado, fertilización e sementeira das superficies transformadas, co fin de establecer praderías artificiais. Posteriormente, o IRYDA estableceu as bases para a adxudicación das novas explotacións de terras aos agricultores, designándose os lotes de terras que correspondían á antiga lagoa como "Santa Cristina" e "río Guisande". A explotación dos mesmos foi adxudicada ao Grupo Sindical de Colonización de Cospeito nº 12.152 polo importe de 549.191 pts., a pagar en 20 anualidades.

Xénese dunha nova lagoa

O deseño das obras de colonización non alcanzou, no entanto, os obxectivos proxectados. A dinámica natural da conca provocaba, pese á magnitude das obras, unha elevada hidromorfía sobre os terreos do antigo humidal. Nos períodos máis chuviosos formábanse extensas láminas de auga sobre as parcelas agrícolas. A espiña de peixe e a canalización do Guisande mostrábanse incapaces de evacuar con celeridade as augas que anegaban os terreos, especialmente nos períodos nos que o Támoga presentaba un elevado caudal.

Como consecuencia, a produtividade das áreas transformadas mostrará un comportamento moi desigual. As parcelas con maior nivel de inundación sufrirán unha progresiva invasión de elementos higrófilos de reducido valor agronómico, o que determinará a súa progresiva transformación en prados de dente ou incluso a súa transformación en xunqueiras. As praderías establecidas en áreas de menor inundación manterán, non obstante, bos rendementos e persistirá o seu uso ao longo dos anos.

En 1981, o IRYDA, a través da empresa pública Transformacións Agrarias S.A. (TRAGSA), acometerá diversas obras sobre o leito da antiga lagoa de Cospeito, co fin de corrixir os problemas de hidromorfía das parcelas de colonización e, simultaneamente,



mellorar a dispoñibilidade de hábitat para as aves acuáticas que permanecían na área. As obras consisten, basicamente, na escavación dunha pequena cubeta na parte máis baixa do antigo leito da lagoa de Cospeito, que incluíría o tramo final da espiña de peixe. A escavación da cubeta complementaríase coa creación dunha ampla canle de desaugamento ata a veiga de Anido. A obra proxectada tiña o obxecto de favorecer a rápida evacuación de auga que anegaba as parcelas de cultivo cara á cubeta e desde alí fluirían posteriormente cara ao Guisande.

Ao longo do período estival realízase a escavación do leito dunha pequena lagoa, configurándose un vaso de forma semicircular, de 1.150 m de perímetro e de 254 m de diámetro. As beiras do vaso son perpendiculares, cunha profundidade variable entre 1,5 e 1,0 m. O leito proxéctase orixinalmente cunha pequena pendente, coa cota superior no punto de unión coas canles da espiña de peixe e a cota inferior na canle de desaugamento cara ao Guisande. O sedimento do leito queda configurado por margas verdes. A maioría dos materiais extraídos durante a escavación distribúense na beira da canle do Guisande, formando un dique terríxeno, co fin de evitar o desbordamento deste e, por conseguinte, a inundación das parcelas de colonización. O resto do sedimento emprégase para crear no centro do novo leito lacunar catro pequenos montículos, que se transformarán finalmente en catro pequenas illas.

En setembro, coa chegada das chuvias, parálanse as obras, ao encherse rapidamente a zona escavada. A escavación da nova lagoa está case terminada, salvo no seu bordo suroeste, do cal debería partir a canle de desaugamento cara ao Guisande. Nos anos seguintes inténtanse reanudar as obras, pero os problemas administrativos e a climatoloxía desfavorable impedirán a súa execución.

Na lagoa primitiva a lámina de auga desenvolvíase por enriba da superficie do terreo, cubrindo temporalmente, no período de recarga outonal-invernal, unha importante superficie de matogueiras húmidas e xunqueiras. Pola contra, no novo sistema de augas estancadas, a lámina de auga quedará confinada, na maior parte do período de recarga, baixo a superficie do terreo. Con iso, trátase de evitar a afección sobre as parcelas de colonización contiguas.

A preexistencia na área transformada dun importante elenco de especies acuáticas e hidrófilas facilitará a rápida colonización da nova lagoa, que actuará como reservorio para moitas das especies acuáticas que conformaron a flora e fauna do primitivo humidal e que perduraban acantoadas nas canles, gabias ou nas pequenas áreas deprimidas que se establecen arredor deste.

A finalización prematura da escavación de 1981 deixa sen terminar o bordo sur-suroeste da nova lagoa, así como o tramo de unión que partindo desta debería conducir as augas cara á veiga de Anido. Confórmase deste modo, unha área de suave pendente, que facilita o desenvolvemento das formacións litorais e o contacto destas cos medios higrófilos. No resto da lagoa, a pendente vertical





establecida no bordo do vaso, ralentizará a colonización e estruturación das comunidades propias da zona litoral. Ao longo do noiro terrixeno que delimita a lagoa coa canle do Guisande, a colonización de silvas (*Rubus*), salgueiros (*Salix atrocinerea*) e, en menor medida, ameneiros (*Alnus glutinosa*) formará un pequeno cordón higrófilo que propiciará o asentamento e progresión de especies características das zonas supralitorais e eulitorais.

Os anos posteriores á creación do novo medio lacunar caracterízanse por unha importante modificación do aproveitamento agrícola. Os problemas de hidromorfía seguen sendo unha forte limitación na produción das parcelas de colonización. En 1985, o Grupo Sindical de Colonización de Cospeito nº 12.512 parcela os terreos da antiga lagoa de Cospeito, dos que é concesionario polo contrato co IRYDA. Esta nova situación xerará, co paso do tempo, unha perda da homoxeneidade nos aproveitamentos e no estado ecolóxico da zona de colonización.

Algúns dos colonos manterán as praderías polifíticas con ecotipos tradicionais, mentres que outros as cambiarán por praderías trifíticas de ecotipos híbridos de orixe recente e de maior produtividade potencial (*Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata*). As parcelas someteranse a unha importante fertilización orgánica e química. Outros agricultores tratarán en van de implantar cultivos de labor, preferentemente millo, e de forma minoritaria patacas, nabos ou incluso cabazas. As áreas de maior hidromorfía van quedando progresivamente transformadas en xunqueiras, aproveitadas como prados de dente. Os rendementos agrícolas das novas parcelas non alcanzaban as expectativas agardadas inicialmente polos técnicos do INCA.

Neste mesmo período, as comunidades naturais e as especies silvestres sofren unha progresiva regresión. Moitos dos elementos acuáticos encontran na nova lagoa un medio adecuado para o seu desenvolvemento, aínda que as diversas canles (tramo canalizado do Guisande, veiga de Anido, canles principais da espiña de peixe, etc.), as gabias e as pequenas áreas deprimidas seguirán sendo un elemento clave para a conservación de moitas poboacións de especies acuáticas. Polo contrario, os lindes entre parcelas e os propios prados establecidos en áreas con elevada hidromorfía, actuarán como reservorio para os elementos higrófilos, onde adquiren para os colonos a condición de malas herbas.

O valor estratéxico da nova lagoa, como reservorio de biodiversidade, reducirase a partir de 1985, ano no que se inicia a vertedura das augas residuais da localidade de Feira do Monte a un dos sangradoiros secundarios da espiña de peixe e, polo tanto, ao medio de augas estancadas recentemente conformado.

A recuperación do humidal

A situación que se manifesta no humidal a mediados da década dos oitenta continuarase nos dez anos posteriores. A perda da homoxeneidade das parcelas de colonización levará a unha progresiva naturalización do medio, que virá respaldada por medidas legais relativas á regulación das actividades cinexéticas e piscícolas no antigo humidal, á vez que se analizan diversas propostas de restauración. Este cambio substancial virá auspiciado pola creación da administración autonómica, máis aberta á nova perspectiva internacional de conservación ambiental e ao uso sostible dos recursos, que ao mantemento de modelos anacrónicos de colonización. Cambio demandado e apoiado polos incipientes grupos naturalistas e medioambientais que xorden en Galicia a partir da década dos oitenta. A reivindicación da recuperación do humidal de Cospeito alcanzará un significativo avance coa publicación en 1990 do libro de J. Castro Alberto & X.C. Castro Laxe titulado *As Lagoas de Cospeito. Introducción ó estudio dun humidal*.

A Xunta de Galicia afronta, en 1997, o desenvolvemento dun ambicioso proxecto para a restauración do humidal da lagoa de Cospeito, coordinando para iso diversos estudos de inventariación dos compoñentes ambientais da zona, co fin de fundamentar as futuras actuacións de restauración do humidal (Izco et al., 1997). A información ambiental obtida evidencia que a zona ocupada polo antigo humidal amosa características propias de sistemas agrícolas en decadencia económica. É constatable a progresiva redución da superficie explotada, o abandono das infraestruturas creadas durante a colonización (canles, camiños) e, por conseguinte, o aumento de áreas incultas ou cunha baixa presión antrópica, que son colonizadas por especies silvestres. A pesar da redución da



actividade agrícola, os seus efectos adquiren progresivamente unha maior severidade. Así, comunidades e especies documentadas na década dos oitenta (Rodríguez Oubiña, 1987), amosan a finais dos noventa unha considerable redución, chegando incluso a desaparecer do humidal. A vertedura continuada de augas fecais ten unha influencia moi negativa no estado ecolóxico dos sistemas de augas libres, en especial, na canle principal da espiña de peixe, no tramo final do Guisande e no medio lacunar. A contaminación microbiana neste último medio resulta unha seria ameaza para as poboacións orníticas, á vez que favorece a expansión de grandes masas de cianobacterias e algas no medio acuático e comunidades de plantas vasculares nitrófilas (tifais) no litoral.

A alarmante situación ambiental da área ocupada polo antigo humidal de Cospeito e a necesidade de garantir un hábitat adecuado para o mantemento das especies silvestres de flora e fauna que persisten no lugar, especialmente das especies protexidas, determinou á administración galega, para abordar un proxecto de restauración ecolóxica do humidal de Cospeito. A Xunta de Galicia, en colaboración con técnicos de TRAGSA e investigadores da Universidade de Santiago de Comostela, desenvolve un proxecto técnico, fundamentado na configuración ecolóxica, hidrolóxica, botánica e zoolóxica do antigo humidal e na da súa dinámica recente, que propón como obxectivos básicos:

- A recuperación integral do antigo polígono de colonización de Santa Cristina, drenado pola espiña de peixe, que conservaba, pese ás alteracións sufridas, as áreas de maior interese en canto á preservación de importantes núcleos poboacionais de especies protexidas.
- A restauración do humidal, sen introducir especies ou xenotipos alleos ao propio humidal. En consecuencia, a colonización da nova lagoa e dos medios higrófilos debería efectuarse de forma natural, a partir dos núcleos poboacionais que persistiron ata o momento.
- A alimentación e dinámica hidrobiolóxica do novo humidal debería recuperar a existente con anterioridade á desecación. Actuación que debería evitar ou mitigar as posibles afeccións que poderían producirse sobre infraestruturas ou parcelas existentes na periferia do humidal, así como propiciar un uso público ordenado e compatible coa conservación do propio medio.

O proxecto contempla o incremento da superficie dos medios acuáticos, mediante a creación dun novo sistema lacunar (lagoa Nova ou lagoa Periférica), cuxo deseño se realiza evitando alterar o sistema de augas estancadas creado en 1981 (lagoa Vella ou lagoa Central), así como preservando as áreas ocupadas por medios higrófilos (xunqueiras, pequenas brañas, bosques higrófilos), charcas temporais e as principais canles da antiga espiña de peixe. As especies que persisten nestes medios deberían actuar como propágulos e determinar a colonización e estruturación ecolóxica do novo medio acuático, sobre todo porque nestas áreas se constata a presenza de poboacións de especies protexidas, como é o caso de *Lurionium natans* e de *Eryngium viviparum*.

A execución dun novo medio lacunar cunha superficie, profundidade e volume netamente superior ao que posúe a lagoa Central, e que evite ou mitigue as posibles afeccións sobre as infraestruturas e parcelas agrícolas colindantes, obriga a situar o novo leito lacunar moi por debaixo da superficie do terreo. Iso supón un serio problema no momento de garantir unha dinámica hidrolóxica normal e, por conseguinte, un estado ecolóxico favorable dos medios higrófilos ou da propia lagoa Central, cuxas superficies quedarán situadas por enriba do leito da lagoa Periférica, o que propiciará a súa drenaxe nos períodos de menores achegas de auga. A busca dun equilibrio que garantise un estado ecolóxico favorable entre os diversos medios acuáticos e higrófilos, conduciu á necesidade de establecer un certo grao de compartimentación entre a dinámica dos principais medios que conformarán o novo humidal.

Para iso, regúlase a entrada de auga ao humidal mediante a creación dunha pequena presa de táboas na canle do río Guisande (presa-1). Da presa 1, parte un pequeno conduto subterráneo que verte na lagoa Periférica, provocando o seu enchemento. A nova lagoa proxéctase mediante a creación dun gran vaso escavado nas áreas ocupadas polas parcelas agrícolas, adaptando a súa forma á superficie do terreo, que amosa unha lixeira pendente en dirección leste-oeste, e á existencia de áreas nas que persisten hábitats ou poboacións de interese. A configuración da lagoa Periférica restrinxirá o nivel de inundación, en períodos normais, por debaixo das parcelas de cultivo e medios higrófilos existentes no extremo leste do polígono de actuación.

O leito da lagoa Periférica proxéctase, ademais, dotándoo dunha lixeira pendente que favorece o fluxo da auga desde o seu extremo norte (presa-1), ata o seu extremo suroeste, regulándose a súa vertedura a través dunha segunda presa (presa-2). A zona central do leito lacunar está ocupada por unha canle de 20 m de ancho e máis de 1,75 m de profundidade. Nas súas marxes esténdese unha ampla superficie que oscila entre os 12,5 m e 70 m de ancho e que posúe unha altitude media de 397 m. Ambas as áreas representarían o medio de augas máis profundas da lagoa, mantendo permanentemente unha columna de auga en relación co nivel de coroamento e vertedoiro da presa 2.

Entre a lagoa Periférica e a lagoa Central establécese unha ampla superficie de terreo en forma de media lúa, de topografía plana, que mantén unha débil pendente entre o bordo interno da lagoa Periférica e o externo da lagoa Central, o que determina a súa inundación no período de recarga e o mantemento dunha elevada hidromorfía, coa presenza de múltiples charcas, durante a primavera e o verán.

A configuración topográfica do terreo determina que o bordo externo da lagoa Periférica amose unha maior diferenza de cota en relación co medio higrófilo circundante, o que se traduce nunha ribeira con elevada pendente, sobre todo no seu extremo nordeste, onde se aproxima á verticalidade. Coa finalidade de reducir este abrupto realce procedéronse a escavar no bordo externo e, en menor medida, no interno da lagoa Periférica, unha serie de pequenas ramplas (15-19 m de anchura e 20 m de longo), de pendente suave (1-4%), que se prolongan ata o interior do medio higrófilo. A vista de paxaro estas estruturas semellan ameas, onde os segmentos con beiras verticais (planos alzados) corresponden aos merlóns, mentres os planos inclinados ou entrantes, asimilárianse aos vans ou troneiras.

O deseño da cubeta da lagoa Periférica e da presa 2 supón que nos períodos nos que non existen achegas de augas pluviais e de escorrentía, o nivel de inundación máximo que pode alcanzar a lagoa se sitúe por debaixo dos medios higrófilos situados no seu rebordo oriental, sendo incapaz de cubrir



Margas carbonatadas no leito do novo sistema lacunar





a maior parte da superficie dos planos inclinados e, especialmente, os situados no arco sueste, próximos á antiga canle central da espiña de peixe. En consecuencia, o grao de inundación nos planos inclinados vén dobremente regulado polas condicións climáticas locais, en canto a que modulan directamente as achegas de augas de chuvia e escorrentía e, indirectamente, o propio caudal do Guisande.

A auga que verte da lagoa Periférica distribúese por dúas canles. A esquerda, de maior anchura e profundidade, discorre pola periferia da lagoa Central ata alcanzar a canle do río Guisande; pouco antes da súa unión, sitúase a terceira presa de regulación (presa-3). A canle dereita (16 m de ancho e máis de 1 m de profundidade) serve para alimentar a lagoa Central, vertendo nun punto próximo á área de unión desta lagoa coa canle principal da antiga espiña de peixe. A auga que discorre pola lagoa Central, conflúe posteriormente coa canle esquerda, pouco antes da localización da presa 3.

A execución do proxecto de restauración

En xullo de 1999 iníciáanse as obras de restauración do humidal de Cospeito coa construción da presa de regulación no río Guisande e a escavación do novo leito lacunar, e suspéndense a finais do verán coa chegada das chuvias. Entre a primavera e o verán do ano 2000, a escavación do novo leito progresa rapidamente, igual que a construción das tres presas e as infraestruturas de uso público. As soleiras das presas 2 e 3 quedan situadas a máis de 1,80 m por debaixo da superficie do terreo, ocupada por hábitats higrófilos.

As intensas chuvias que se producen no inverno conducirán ao desbordamento do Támoga e, por conseguinte, do Santabaia e Guisande. A área ocupada polo antigo humidal permanecerá completamente inundada durante máis dunha semana, alcanzando a auga a cota altimétrica de 399 m. Ao reducirse a inundación, toda a zona escavada da nova lagoa aparece cuberta polas augas e diversas especies procedentes da lagoa Vella inician a colonización do novo sistema lacunar.

Na primavera do terceiro ano reanúdanse as obras que finalizan a construción das presas, así como do leito lacunar, os accesos e observatorios. A cota de coroamento das presas fíxase provisionalmente por debaixo do seu valor máximo, co fin de avaliar nos sucesivos anos o comportamento do sistema e axustar definitivamente a súa altura. No ano 2000, ábrese a comunicación entre a presa 1 e a lagoa, procedéndose ao enchemento paulatino da nova lagoa. A recarga do humidal non se producirá ata a entrada das fronteiras ciclónicas a inicios do outono, momento no que o humidal de Cospeito inicia unha nova etapa.

Para o manexo do nivel de inundación do humidal establece un protocolo baseado en criterios hidrolóxicos, limnolóxicos e ecolóxicos, axustado periodicamente a partir dos datos obtidos no seguimento do humidal. Sobre as presas 2 e 3 non se realiza ningún tipo de regulación. Desde a construción das presas, soamente se modificou unha vez a cota de coroamento, co fin de axustar o nivel de inundación base tras o período de recarga, así como os labores mínimos de mantemento. Con iso búscase un funcionamento natural do ecosistema lacunar que contribúa a manter o nivel mínimo de inundación na lagoa Periférica (presa-2) e na lagoa Central (presas 2 e 3), así como o nivel de hidromorfía nos medios higrófilos contiguos. A entidade e oscilación do nivel de inundación e de hidromorfía está suxeito á variación estacional das achegas de auga.

A presa 1 contribúe á alimentación do humidal. Tras o inicio do período de recarga, o humidal alcanza o seu valor máximo de inundación anual, independentemente das achegas fluviais, xa que as pluviais e de escorrentía mostran unha maior entidade. Neste período a presa 1 acostuma cerrarse, e mitiga deste modo a entrada dun exceso de nutrientes que a auga arrastra das fincas de labor e que son canalizadas cara ao Guisande. A frecuencia e intensidade das chuvias e as achegas de escorrentía determinarán a recarga do humidal e os valores máximos de inundación. Como ocorría con anterioridade á desecación, nos períodos de intensas chuvias, o Guisande modifica a dirección das súas augas no seu tramo final, que remontan a presa 3.

Na primavera e a medida que as achegas de chuva e escorrentía se reducen, facilítase a entrada desde o río á lagoa. O volume proporcionado polo río reduce a amplitude da oscilación do nivel de inundación no humidal, como consecuencia do distanciamento progresivo do paso das fronteiras anticiclónicas e das características topográficas do propio humidal. As fortes oscilacións no período primaveral xeran unha importante perturbación sobre o funcionamento do ecosistema, afectando tanto aos medios lacunares como higrófilos. Nos medios lacunares, unha excesiva e rápida variación no nivel de inundación primaveral provoca graves alteracións na complexa dinámica temporal das comunidades de plantas vasculares, de invertebrados e planctónicas, e reduce a persistencia dos elementos con menor valencia ecolóxica. A regulación da entrada de auga a través da presa 1 realízase a partir dun exhaustivo e periódico control do humidal.



Coa chegada do verán redúcense considerablemente as achegas de chuva na conca, o caudal do río redúcese e, por conseguinte, redúcese a achega de auga cara ao medio lacunar, descende progresivamente o nivel do humidal, quedando ao descuberto importantes áreas litorais no bordo leste da lagoa Periférica, mentres que a profundidade da lagoa Central se sitúa entre 30-45 cm, o que supón unha redución de máis de 40 cm, en relación á profundidade do período primaveral (75-100 cm).

A regulación da presa 1 oríéntase a manter inicialmente un volume de vertedura continua na presa tres, á vez que se asegura unha lámina continua de auga na canle do Guisande. Así nos períodos estivais con escasas chuvias as presas 2 e 3 reducen progresivamente a súa vertedura e esta faise primeiro intermitente, para posteriormente cesar de forma permanente durante varios días ou incluso semanas. O nivel mínimo de inundación, en coherencia co resto dos sistemas lacunares permanentes da Terra Chá, prodúcese a finais do mes de agosto ou principios de setembro e perdura temporalmente ata a chegada das primeiras chuvias que marcan o regreso da sucesión de fronte ciclónicas e o conseguinte inicio da recarga do humidal.

Finalizadas as obras, a única plantación realizada foi a creación dunha barreira vexetal (sebe arbórea) nos bordos do camiño periférico á lagoa, recuperando deste modo un dos elementos estruturais básicos da paisaxe tradicional da Terra Chá, destruído durante as obras de colonización. A sebe arbórea foi realizada empregando de forma maioritaria estacas de salgueiro (*Salix atrocinerea*) obtidas previamente do derramo de individuos existentes na área.





monitoraxe

O desenvolvemento das obras de restauración incluíu a posta en funcionamento por parte da Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible, dun sistema de monitoraxe do humidal que inclúe o seguimento dos hábitats, especies de flora e fauna, con especial atención á flora protexida e ao conxunto ornítico do humidal. A monitoraxe inclúe ademais o rexistro de parámetros ambientais e biolóxicos nos distintos medios acuáticos, así como as posibles interaccións que sobre o estado de conservación do humidal poidan derivarse do uso público ou dos aproveitamentos existentes nas áreas contiguas ao humidal. A monitoraxe realízana investigadores do Laboratorio de Botánica & Bioxeografía (GI-1934 TTB) e do grupo de Aves (GI-1261) da Universidade de Santiago de Compostela.

Seguimento de hábitats e plantas

Para a caracterización dos medios, hábitats e as especies presentes no humidal utilizouse como información de partida a contida no Inventario nacional de hábitats do Ministerio de Medio Ambiente e no Inventario dos humidais de Galicia, xunto coas do National Wetland Inventory (NWI) de Estados Unidos. A tipificación dos medios ecolóxicos e hábitats segue as propostas recollidas no Manual de interpretación dos hábitats da Unión Europea (EUR15/2, 1999), e na base de datos Eunis-Habitat da Axencia Europea do Medio Ambiente (EEA).

Seguimento da avifauna

Ao abeiro da Convención Ramsar, o concepto de ave acuática referiuse tradicionalmente a aquelas especies dependentes ecoloxicamente de zonas húmidas, máis concretamente, baixo esta denominación inclúense a nivel mundial un conxunto de 868 especies agrupadas en 33 familias (Wetlands International, 2002), das cales, quince teñen unha presenza habitual en Galicia e dez, nos humidais de Cospeito e Caque: Podicipedidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Ciconiidae, Anatidae, Rallidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae e Sternidae. O seguimento da ornitofauna feito nestas lagoas referiuse a estas familias.

A monitoraxe da ornitofauna dos humidais de Cospeito e Caque iniciouse en outubro de 2001, continuando ininterrompidamente ata xaneiro de 2006. Con carácter xeral, entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006 efectuáronse dúas visitas cada mes a ambos os humidais (moda do número de días/mes en Cospeito=2, $\text{media} \pm \text{e.t.} = 1,86 \pm 0,10$ visitas/mes, rango=0-4, $n_{\text{total días mostraxe}} = 97$). Na lagoa de Caque, a moda tamén foi dúas, aínda que a media foi lixeiramente inferior á de Cospeito ($\text{media} = 1,77 \pm 0,09$ visitas/mes, rango=0-4, $n_{\text{total días mostraxe}} = 92$). Detállanse a continuación as metodoloxías empregadas.

Determinación da cobertura visual da lagoa de Cospeito desde a senda perimetral

Esta mostraxe estivo destinada a avaliar a eficacia como pantalla visual da vexetación existente no bordo da senda perimetral limitante coa lagoa. Esta senda ten unha lonxitude de 3.405 m (anchura $\text{media} \pm \text{e.t.}$, $4,7 \pm 0,29$ m, rango 1,7-12 m; $n=30$) e abriuse ao tránsito de persoas en 2001. En diferentes momentos do bienio 2003-2004 distintos tramos foron revexetados con especies arbóreas, fundamentalmente *Salix atrocinerea*. A finalidade destas plantacións foi a de crear unha pantalla vexetal capaz de minimizar as perturbacións, causadas polo tránsito de persoas, sobre as aves acuáticas estacionadas no humidal. Produciuse ademais unha progresiva colonización natural por vexetación herbácea, principalmente *Rubus* sp., que contribuíu ao incremento do illamento visual da masa de auga.

Para a determinación da cobertura visual seleccionouse febreiro, como mes representativo do período invernol, caracterizado pola ausencia de follaxe en árbores caducifolias e un mes de verán (xuño, xullo ou agosto), caracterizado pola existencia de máxima cobertura foliar. As mostraxes realizáronse

en febreiro e xuño de 2003, febreiro e agosto de 2004 e febreiro e xullo de 2005. Cada mostraxe consistiu no percorrido da totalidade da senda perimetral, determinando a visibilidade da lámina de auga, desde o centro do camiño, a unha altura de 170 cm. A visibilidade estableceuse na perpendicular ao bordo da senda, posicionando con axuda dun GPS os tramos de visibilidade e ocultamento da lámina de auga para o observador. Recoñecéronse as seguintes categorías de cobertura: 1) pantalla efectiva, cando a lámina de auga non foi visible para o observador debido á presenza de vexetación no bordo da senda perimetral ou á propia orografía do terreo; 2) pantalla parcial, cando a lámina de auga foi visible para o observador, pero existiu algunha vexetación arbustiva e/ou arbórea no bordo da senda que limitou parcialmente a visibilidade; 3) sen pantalla, cando a lámina de auga foi perfectamente visible para o observador, non existindo vexetación ningunha no bordo da senda.

Censo de aves acuáticas

Nos dous humidais realizáronse censos diurnos das aves visibles en todo o perímetro lacunar (figuras 1 e 2), empregando para iso telescopios (Leica Apotelevid 77; Celestrón C-90) e prismáticos (Leica 10x42; Swarovski 8x30). En todos os casos os exemplares foron contados individualmente, determinando sempre que foi posible sexo e idade. As probabilidades de detección específicas non foron establecidas, de tal forma que as contaxes proporcionaron índices de abundancia, asumindo a inexistencia de sesgos relacionados co observador e as especies (Parsons, 2002). Aínda que non se calcularon coeficientes de detectabilidade específicos (Tellería, 1986), pódese supor que foron próximos á unidade en patos mergulladores (*Aythya* sp.), presentes sempre en augas libres e de fácil detección, sensiblemente menores en mergullón pequeno (*Tachybaptus ruficollis*), ánades de superficie (*Anas* sp.) e galiñola negra (*Fulica atra*), e aínda menores en especies de comportamento discreto, como galiña de río (*Gallinula chloropus*), outros ráldos de carizal (*Rallus aquaticus* e *Porzana* sp.) e becacas (*Gallinago* sp.), caracterizadas por frecuentar as masas de carrizal ou herbais e permanecer ocultos á observación directa.

A estratexia de censo diferiu entre ambos os humidais, atendendo ás súas características e obxectivos. Na lagoa de Cospeito, a mostraxe foi efectuada simultaneamente por dous observadores, comunicados mediante radioteléfonos, situados respectivamente nos observatorios principal e número 2 (figura 1). Este procedemento permitiu coordinar adecuadamente os censos, minimizando os erros asociados a infraestimacións ou dobres contaxes de exemplares (Collazo et al., 2002). En cada día de mostraxe efectuáronse 1-3 censos matutinos (desde a saída do sol ata as 14 horas) e 1-3 censos vespertinos (desde as 14 horas ata o anoitecer). En cada censo contáronse e situáronse espacialmente todas as aves acuáticas vistas e/ou oídas, utilizando para iso unha malla de 100x100 m (figura 1).

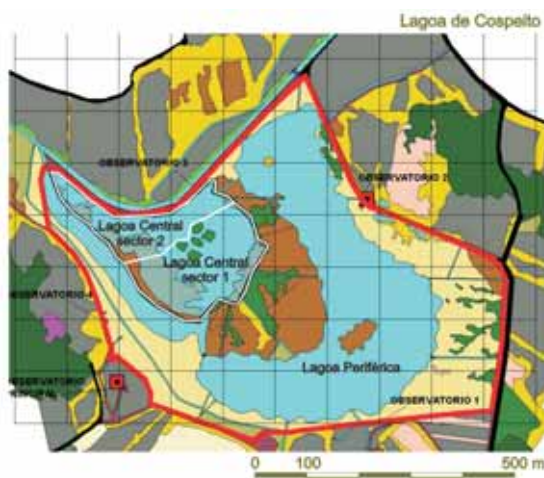


Figura 1.- Límites da área de mostraxe e puntos de censo no humidal de Cospeito

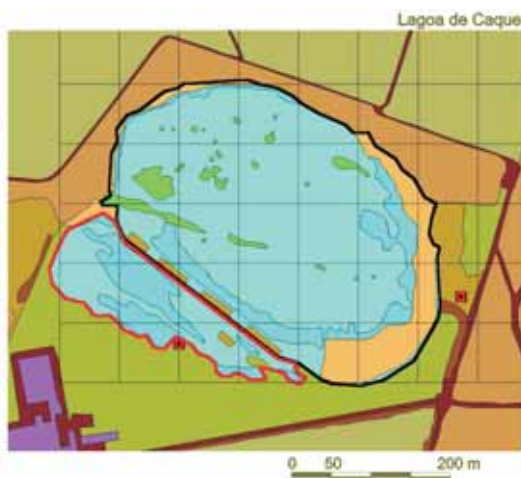


Figura 2.- Límites da área de mostraxe e puntos de censo no humidal de Caque

Na lagoa de Caque censouse primeiro o sector principal de augas libres (figura 2), realizando en cada día de mostraxe 1 ou 2 censos, espaciados entre si aproximadamente unha hora. Tras o segundo censo contáronse as aves presentes no sector meridional do humidal (figura 2), tomando como definitiva a suma do número de exemplares censado nos dous sectores e tendo en conta os posibles movementos detectados entre ambos os sectores. Nesta lagoa empregouse unha malla de 75x75 m para establecer a posición dos exemplares (figura 2).

Determinadas especies de difícil detección coa metodoloxía tradicional de censo avalíáronse mediante técnicas específicas:

Rálidos de carrizal (*Rallus aquaticus* e *Porzana* sp.). Esta mostraxe consistiu na emisión de reclamos das seguintes especies: rascón de auga (*Rallus aquaticus*), galiñola pinta (*Porzana porzana*), galiñola bastarda (*Porzana parva*) e galiñola pequena (*Porzana pusilla*). Realizouse en xaneiro e maio de 2002, febreiro e xuño de 2003 e maio de 2005, aínda que as emisións de reclamos de galiñola efectuáronse só nos meses de maio e xuño. Empregouse un magnetófono con potencia de saída de 90 dB a 1 m do mesmo (medida con sonómetro Brüel & Kjaer 2226). Antes da mostraxe efectuouse un mapa de cobertura acústica de ambas as lagoas, utilizando como distancia útil de escoita do reclamo aquela á que o observador puido percibir con claridade o son emitido ($d=80$ m). Establecéronse puntos fixos de emisión, posicionados con axuda de GPS, que permitiron cubrir a máxima superficie posible de ambos os humidais. Os reclamos emitíronse ao amencer e atardecer, en días sen chuvia nin ventos superiores a 4 km/h. Desde cada punto emitíuse durante trinta segundos, seguido dun período de escoita de aproximadamente tres minutos. Todos os contactos obtidos foron situados espacialmente na malla UTM de referencia para cada lagoa.

Becacina cabra (*Gallinago gallinago*). En febreiro de 2004 efectuáronse seis transectos, situados tanto no contorno da lagoa de Cospeito (3 transectos) como en prados encharcados da zona da Espiñeira (tres transectos). As lonxitudes percorridas oscilaron entre 135 e 550 m (media $\pm$ e.t., $322,5\pm 63,03$ m, $n=6$), dependendo da superficie con hábitats apropiados existente. Neste sentido, seleccionáronse zonas encharcadas provistas de vexetación herbácea e *Juncus* sp. O inicio e final de cada percorrido determinouse con axuda de GPS, realizándoa sempre un único observador a velocidade entre 1-2 km/h. Para cada becacina levantada determinouse a distancia ao observador con axuda dun medidor láser (Leica LRF 1200, precisión: $\pm 1,0$ m); o ángulo formado pola liña de progresión e a existente entre o observador e o punto de voo, mediante unha brúxula (precisión: $\pm 0,5^\circ$), e o tempo de voo do exemplar, medido con cronómetro (precisión: $\pm 0,1$ s).

Determinación de efectivos reprodutores e produtividade

Para a cuantificación das poboacións nidificantes dos humidais de Cospeito e Caque empregáronse os seguintes criterios por especie:

Mergullón pequeno (*Tachybaptus ruficollis*). Todos os contactos auditivos e visuais obtidos nos meses de abril e maio situáronse sobre mapas de ambos os humidais, determinando a partir destes o número de territorios establecidos (Bibby et al., 1992). Aínda que os censos realizados a partir de buscas de niños parecen ser máis precisos que os baseados na representación en mapas de individuos territoriais (Gutiérrez & Figuerola, 1997), en ambas as lagoas foi imposible realizar unha busca exhaustiva de niños e, polo tanto, aplicar esta técnica de recuento. Mediante a observación de adultos con pitos estableceuse a produtividade. Dado que os adultos non estaban marcados, a separación das diferentes familias fíxose considerando a distribución espacial das observacións e tendo en conta o comportamento territorial desta especie durante o período reprodutivo (Bibby et al., 1992).

Lavanco real (*Anas platyrhynchos*). Empregáronse dous métodos de censo (Bibby et al., 1992): 1) recuento de machos cando as femias estaban incubando, contando os exemplares solitarios ou en grupos menores de cinco aves e utilizando os censos efectuados na primeira parte da primavera (marzo e abril); 2) recuento de femias con pitos. Este segundo procedemento permitiu establecer un mínimo de rolas e tamén obter valores de produtividade. Os pitos observados foron asignados ás seguintes clases de idade: IA (corpo recuberto de penuxe, idade 1-7 días); IB (corpo cuberto de penuxe con cor esvaída, idade 8-13 días); IC (corpo cuberto de penuxe con cor esvaída, idade 14-18

días); IIA (presenza de primeiras plumas en ás e cola, idade 19-27 días); IIB (metade do corpo cuberto de plumas, idade 28-36 días); IIC (restos de penuxe na espalda, idade 37-42 días); III (corpo completamente desenvolvido, pero aínda sen capacidade de voo, idade 43-55 días). Dado que as femias non estaban marcadas e debido á ausencia de territorialidade, para a determinación do número de femias con roladadas empregáronse exclusivamente as observadas con pitos de clase de idade IA.

Rascón de auga (*Rallus aquaticus*). A unidade de censo foi o territorio de cría (Bibby et al., 1992), establecido a partir dos contactos auditivos obtidos nas visitas primaverais e no censo específico con emisión de reclamo detallado anteriormente.

Galiña de río (*Gallinula chloropus*) e galiñola negra (*Fulica atra*). Considerouse como unidade de censo o territorio de cría, establecido a partir da situación espacial dos exemplares censados entre mediados de marzo e finais de abril (Bibby et al., 1992). A produtividade estableceuse a partir das femias con pitos, asumindo neste caso para ambas as especies o mantemento do comportamento territorial durante o desenvolvemento postembrionario.

Para estas dúas especies e o mergullón pequeno recoñecéronse dúas clases de idade en pitos: clase I, idade estimada inferior a 7 días; clase II, non voadeiros de idade estimada superior a 7 días. A estimación das idades fíxose a partir do tamaño relativo dos exemplares e as características da plumaxe.

Comportamento trófico invernal en mergullón pequeno

Entre outubro de 2001 e marzo de 2002 estudouse o comportamento trófico de exemplares presentes na lagoa de Cospeito. A selección dos individuos obxecto da mostra fíxose arbitrariamente. Aínda que non estaban marcados, procurouse non seleccionar dúas ou máis veces o mesmo individuo nun mesmo día, distribuíndo para iso as observacións por toda a lámina de auga e controlando na medida do posible os desprazamentos dos exemplares durante os períodos de mostraxe. Cada exemplar foi seguido durante un tempo máximo de 10 min (media $\pm$ e.t., 283,9 $\pm$ 8,43s, rango 109-497s), rexistrándose a secuencia completa nunha gravadora. O control finalizou por ocultamento ou voo do exemplar. Ao inicio do seguimento determinouse a distancia do exemplar seleccionado ao coespecífico máis próximo e a cuadrícula de 100x100 m onde se alimentaba. Mediuse a duración de cada inmersión, o tempo transcorrido entre mergullos consecutivos e o número e identidade, cando foi posible, das presas capturadas. Para cada presa retida pola ave determinouse o seu tamaño respecto á lonxitude do peteiro e ao tempo de manipulación, definido como o transcorrido entre a aparición da ave en superficie coa presa e a súa inxestión completa. Debido á brevidade de moitas das observacións, á distancia e ao pequeno tamaño do peteiro desta especie, a asignación do tamaño de presa fíxose respecto a valores discretos de 1, 1, 5, 2 e 2,5 veces a lonxitude do peteiro. Para a conversión do tamaño das presas empregouse unha lonxitude media de peteiro de 1,8 cm, tendo en conta a existencia de diferencias biométricas entre sexos e a imposibilidade de sexar a distancia os exemplares (Cramp, 1998). A temperatura da auga da lagoa determinouse a partir dos datos termométricos obtidos en dúas estacións de rexistro automatizado e continuo (intervalo de medida de 30 min), dependentes do equipo de seguimento hidrolóxico e de vexetación da Universidade de Santiago. Cando a hora de mostraxe dun mergullón non coincidiu coa de rexistro de temperatura, interpolouse esta a partir dos valores obtidos na medición anterior e posterior ao inicio do control.

Finalmente fíxose unha mostra de 71 individuos, aínda que só se empregaron para a análise os mergullóns que realizaron durante o tempo de control unha ou máis inmersións (n=62).

Cuantificación de voos inducidos por perturbacións en aves acuáticas

A consecuencia máis evidente da existencia dunha taxa elevada de perturbacións sobre aves estacionadas nun humidal pode ser o abandono, temporal ou permanente, do mesmo ou, polo menos, das zonas obxecto de reiteradas perturbacións (Liddle, 1997). Sen chegar a esta situación, pode ocorrer que aves presentes en determinadas áreas sufran esporadicamente perturbacións que ocasionen voos a outras zonas do humidal. Outras formas de perturbación menos evidentes serían interrupcións na busca de alimento ou desprazamentos sen voo (Liddle, 1997). En maior ou menor



medida estas perturbacións ocasionan gastos enerxéticos e frecuentemente perda de oportunidades de alimentación en áreas propicias, o que pode ter repercusións no balance enerxético diario e, en último termo, na supervivencia das aves (Davidson & Rothwell, 1993).

Neste estudo avaliáronse as taxas de voos inducidos por perturbacións de orixe antrópica en aves estacionadas no humidal de Cospeito. A mostraxe efectuouse entre xullo de 2003 e novembro de 2004, partindo da hipótese de que a situación das aves na lagoa en relación á senda perimetral podería influír na taxa de voos inducidos. Unha maior proximidade á senda perimetral podería implicar unha maior taxa deste tipo de voos.

Seleccionáronse arbitrariamente exemplares de garza real (*Ardea cinerea*) e lavanco real (*Anas platyrhynchos*), procurando non repetir dúas veces o control sobre o mesmo individuo o mesmo día. Para iso as observacións espaciáronse por todo o humidal, controlando na medida do posible os movementos intralacunares. No caso do lavanco real seleccionáronse exemplares adultos para os que se determinou o sexo, mentres que no caso da garza real diferenciouse sempre que foi posible entre aves adultas e inmaturos. Para cada exemplar da mostra identificouse a cuadrícula de 100x100 m onde se encontraba, controlando a continuación durante cinco minutos os voos inducidos que realizaba. En caso de voo identificouse a causa de voo (natural versus inducido) e, neste segundo caso, o axente perturbador e a súa posición respecto á ave. Seguiuse o exemplar, medindo o tempo de voo (precisión $\pm 0,1$ s) e establecendo a cuadrícula da lagoa na que pousaba. A distancia de voo entre o centro da cuadrícula de inicio e de aterraxe, determinouse posteriormente mediante cartografía dixital e GIS. En caso de voo simultáneo de varios exemplares, só se consideraron os casos nos que o individuo obxecto da mostra puido ser seguido durante o voo sen posibilidade de confusión con outros coespecíficos. Os controis interrompidos por ocultamento da ave antes de finalizar o período de cinco minutos foron desbotados. De acordo coa cobertura foliar na pantalla vexetal da senda perimetral consideráronse para a análise dous períodos, un de novembro a febreiro e outro de abril a setembro.

Finalmente, para a garza real tomáronse como mostra sete individuos, todos adultos, no período novembro-febreiro e 91 en abril-setembro (43 adultos e 48 inmaturos), mentres que para o lavanco real os exemplares obxecto da mostra foron, respectivamente, de 213 (120 machos e 93 femias) e 191 (109 machos e 82 femias). As distancias medias á senda perimetral das garzas reais foron de $95,3 \pm 22,23$ m en novembro-febreiro e $115,8 \pm 7,37$ m en abril-setembro (figura 3), mentres que no lavanco real estas distancias medias foron respectivamente de $134,9 \pm 4,30$ m e $107,3 \pm 4,56$ m (figura 4).

Análise estatística

Para as comparacións de frecuencias empregouse a proba χ^2 . En cada humidal e para cada especie comparouse a proporción de sexos entre os censos de xaneiro do período 2002-2006 mediante a proba χ^2 . A posible desviación do sex-ratio respecto á razón 1:1 comprobouse mediante o test

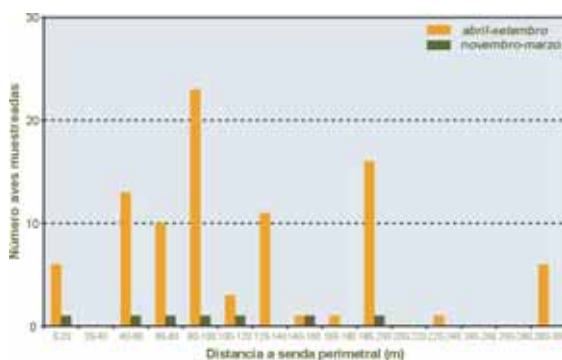


Figura 3.- Distancia á senda perimetral das garzas reais obxecto da mostra no humidal de Cospeito para a detección de perturbacións antrópicas

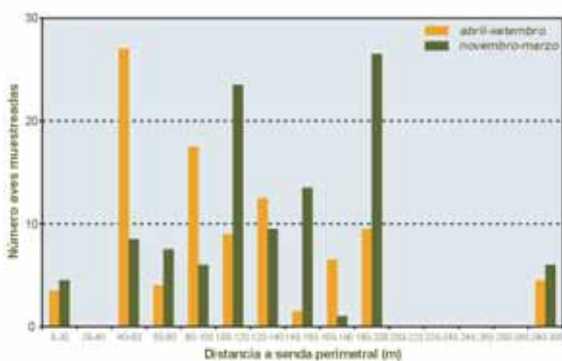


Figura 4.- Distancia á senda perimetral dos lavancos reais obxecto da mostra no humidal de Cospeito para a detección de perturbacións antrópicas

binomial (Siegel & Castellan, 1988). Empleáronse os coeficientes de correlación de Pearson ou Spearman en función da existencia ou non de normalidade na distribución das variables. Todas as medias expostas acompañanse do seu correspondente erro estándar.

Comparación con outros humidaís lacunares de Galicia

Para a comparación das ornitocenoses de Cospeito e Caque coas doutros humidaís galegos, empregáronse os censos de xaneiro do período 1994-1998 das lagoas de Valdoviño, Doniños, Traba, Louro, Xuño e Muro e Sobrado dos Monxes, así como dos encoros de Fervenzas e San Martiño. Elixíuse o período 1994-1998 por ser o máis recente para o que se dispuxo desta información. Para cada humidal e ano calculouse o ratio entre o número de patos mergulladores (*Aythya* sp.)+galiñola negra e a abundancia de ánades de superficie (*Anas* sp.), así como o ratio do total de limícolas co de anátidas+galiñola negra.

Cobertura visual da lagoa desde a senda perimetral en Cospeito

Os puntos de inicio e final de cada tipo de cobertura vinculáronse a un mapa dixital da lagoa utilizando un Sistema de Información Xeográfica (ArcView 3.2). Estes tramos medíronse, obtendo así a cobertura total na senda perimetral para cada unha das tres categorías recoñecidas. As variacións interanuais nas coberturas invernal e primaveral-estival contrastáronse mediante o test de Friedman (Siegel & Castellan, 1988).

Tamaño das roladas

A comparación do tamaño das roladas de clase de idade I fíxose mediante o test de Kruskal-Wallis (Siegel & Castellan, 1988). Como os adultos e pitos non estaban marcados, foi imposible identificar as roladas e evitar dúas ou máis observacións sobre unha mesma familia, aínda que nas especies territoriais a situación espacial reduciu considerablemente as posibilidades de dobre contaxe.

Tendencias das poboacións invernantes

Avaliáronse, para a lagoa de Cospeito e o conxunto de humidaís de Terra Chá, as tendencias das poboacións invernantes de lavanco real, pato asubión europeo (*Anas penelope*), pato cullerete (*Anas clypeata*), cerceta real (*Anas crecca*), galiñola negra e a suma de anátidas+galiñola negra.



Empregouse o programa TRIM 3.52. (Pannekoek et al., 2005), programa que permite a análise de seres temporais de censos e pode ser utilizado para estimar índices e tendencias poboacionais. O programa emprega Modelos Lineais Xeralizados (GLMs), asume unha distribución de erro de Poisson para a variable dependente (número de exemplares) e inclúe un factor de corrección cando existe sobredispersión nos datos. O axuste do modelo foi testado co test de desvianza (LR), rexeitando este axuste cando $P < 0,05$. Cando existiu sobredispersión dos datos ou $r > 0,4$, o axuste do modelo estableceuse co test de Wald. A elección do modelo máis parsimonioso fíxose mediante o criterio de Akaike (AIC). Para a clasificación das tendencias poboacionais empregáronse as categorías propostas por Pannekoek et al. (2005).

Os censos de xaneiro utilizados na lagoa de Cospeito foron os seguintes: 1984-1986 (Callejo, 1990), 1987-1989 (Castro & Castro, 1990), 1990-2001 (Callejo, 1992, 1993), 2002-2006 (presente estudo). Para o trienio 1987-1989 empregouse o máximo número de exemplares censados en xaneiro na lagoa de Cospeito (Castro & Castro, 1990). Nos censos do período 1990-1999 non foi posible dispor das cifras concretas do humidal de Cospeito, incluíndo nestes censos de xaneiro tamén as aves censadas na lagoa de Caque e a veiga de Pumar. Por este motivo empregouse un factor de corrección (Pannekoek et al., 2002), consistente en multiplicar os censos dese período por 0,5 en lavanco real e 0,75 nas restantes especies analizadas, así como na suma total de anátidas e galiñola negra. A elección destes factores baseouse nas porcentaxes de exemplares censados nas tres localidades en anos onde se dispuxo das cifras desglosadas.

Os censos de xaneiro utilizados no conxunto de humidais de Terra Chá foron os do período 1987 a 2001 (Xunta de Galicia) e 2002 a 2006 (presente estudo e datos propios). Para a análise de tendencias no humidal de Cospeito tomouse 2002 como ano base, xa que neste ano finalizou o proceso de restauración lacunar. Consideráronse dous períodos, un de 1984 a 2006, caracterizado pola existencia de actividade cinxética nos invernos dos tres primeiros anos da serie (1984-1986), e outro desde 1987 a 2006, no cal foi permanente a prohibición de caza neste humidal. Para o conxunto dos humidais da Terra Chá tomouse 1987 como ano base, por ser este cando comezaron os censos coordinados pola Xunta de Galicia. En ambos os casos, Cospeito e o conxunto de Terra Chá, seleccionáronse os anos de cambio de tendencia (*change points*) mediante o procedemento paso a paso (*stepwise*) (Pannekoek et al., 2002). Baixo a denominación de conxunto de humidais da Terra Chá incluíronse as lagoas de Cospeito, Caque e o humidal de veiga de Pumar. Nos censos de Cospeito e Caque do período 2002 a 2006 a abundancia mensual específica obtívose a partir da media das máximas diarias.

Distribución espacial

Co fin de caracterizar a distribución espacial diurna nos dous humidais, seleccionáronse tres temporadas (2003-2004 a 2005-2006) e dous períodos en cada unha delas, un invernal (novembro a febreiro) e outro primaveral (marzo a xullo). Para cada un destes períodos determinouse o número medio de exemplares censado diariamente en cada cuadrícula da correspondente malla, tratando conxuntamente censos de mañá e tarde. Para as especies máis abundantes xeráronse por lagoa dous mapas de distribución espacial por temporada, un primaveral e outro invernal, empregando cartografía dixital e un Sistema de Información Xeográfica (ArcView 3.2). Tamén se obtivo un mapa de distribución espacial invernal para o conxunto de anátidas+galiñola negra.

Determinación de abundancias de becacina cabra

A partir dos transectos efectuados en Cospeito en febreiro de 2004 obtívose unha densidade invernal. Para o cálculo empregouse o método de Hayne, despois da comprobación dos supostos necesarios para a súa utilización (Tellería, 1986).

Comportamento trófico do mergullón pequeno

A comparación dos tamaños de peixes ingeridos e abandonados polos mergullóns fíxose mediante a proba de Mann-Whitney.



O seguimento ambiental do humidal de Cospeito inclúe o rexistro de parámetros físicos, químicos e biolóxicos nos principais medios. A metodoloxía adoptada para a caracterización limnolóxica que se desenvolve a continuación, está adaptada aos obxectivos do mesmo e segue as directrices marcadas pola Convención Ramsar (Andreu & Camacho, 2002) e o Inventario nacional de zonas húmidas (MMA, 2000).

Semanalmente realízase unha mostraxe básica, consistente no rexistro de parámetros ambientais (temperatura e humidade do aire, velocidade do vento, radiación lumínica, etc), parámetros físico-químicos dos medios acuáticos (temperatura da auga, condutividade eléctrica [$\mu\text{S}/\text{cm}$], osíxeno disolto [% e mg/l], turbidez [NTU]), mediante o emprego de electrodos de campo e a medición da entidade da lámina de auga na canle do Guisande e nos distintos medios de augas estancadas. Cunha periodicidade mínima mensual, de non detectarse anomalías ou afeccións, procédese a realizar unha mostraxe máis exhaustiva, que inclúe todas as medicións da mostraxe básica, complementándoas coa mostraxe de auga para a súa posterior análise no laboratorio.

No laboratorio, e mediante o uso dun espectrofotómetro de luz visible efectúase, a través de técnicas colorimétricas, a determinación de cloruros (Cl^-), nitratos (NO_3^-), nitritos (NO_2^-) e amonio (NH_4^+), mentres que a determinación de sulfatos (SO_4^{2-}), se realiza mediante un método turbidimétrico e a alcalinidade (mg/l de CaCO_3), a partir de técnicas titrimétricas. Os métodos empregados seguen as propostas dos *Métodos normalizados para a análise de augas potables e residuais* (APHA-AWWA-WPCF, 17/ed., 1989) e os criterios da Axencia de Protección Ambiental dos Estados Unidos (USEPA). Mediante un equipo de espectrometría de emisión atómica con plasma acoplado por indución (ICP/OES), realizouse a determinación dos principais elementos: Ca, Mg, K, Na, P, Fe, Zn, Cu, Pb, Al, Mn, Cd, S e Si.

O cálculo da biomasa (produción primaria) e da composición do fitoplancto realízase no laboratorio mediante un equipo de fluorimetría (Phyto-Pam), que utiliza o principio de medición pulso-amplitude-modulación (PAM), baseado na amplificación selectiva dun sinal de fluorescencia, que se mide coa axuda de pulsos de luz intensos, pero moi curtos. A medición obtida complementábase cos valores rexistrados a través dunha sonda manual de clorofila que permite o rexistro continuo de clorofila total, xunto coa realización periódica de medidas de control seguindo os *Métodos normalizados para a análise de augas potables e residuais* (APHA-AWWA-WPCF, 17/ed., 1989).

A determinación da demanda bioquímica de osíxeno (DBO) realizouse mediante a medición manométrica do consumo de osíxeno baseada nos principios da respirometría. A DBO é o parámetro de detección de contaminación orgánica máis utilizado, sendo a forma máis común a determinación da DBO aos 5 días (DBO_5). Esta defínese como a cantidade de osíxeno disolto requirido polos microorganismos para a oxidación aerobia da materia orgánica biodegradable presente na auga. Na práctica, esta degradación é un proceso lento e, teoricamente, tarda un tempo infinito en completarse. Ao cabo dun período de 20 días, a oxidación completouse nun 95-99% ($\text{DBO}_{\text{última}}$) e no prazo de cinco días, a oxidación efectuouse nun 60-70% (Bueno et al, 1997). Para complementar a análise de DBO realízase nun laboratorio microbiolóxico a determinación de coliformes fecais e totais.



medios, hàbitats
e flora

O humidal da lagoa de Cospeito encóntrase constituído na actualidade por tres grandes medios ecolóxicos. Un medio de augas estancadas (medio lacunar), representado polas dúas grandes masas de augas permanentes (lagoa Central e lagoa Periférica) e un conxunto heteroxéneo de pequenas charcas temporais. Un medio de augas correntes (medio lótico), constituído polo Guisande e as diversas canles de augas permanentes e temporais. E un medio de hidromorfía temporal (medio semiterrestre ou higrófilo), que abarca comunidades con grao variable de naturalidade (bosques e matogueiras húmidas, xunqueiras, prados de sega, etc.). Os tres medios albergan unha gran diversidade de hábitats e poboacións de especies silvestres de flora e fauna, características dos humidais da rexión bioxeográfica atlántica. Xunto con eles, encóntranse representacións de menor entidade superficial, que corresponden a hábitats cuxa orixe, configuración e mantemento temporal están directamente vinculados coa actividade humana (sinántropicos).

Medios de augas estancadas

Ramsar define como lagos permanentes as masas continentais de auga estancada de máis de 8 ha de superficie. Seguindo a clasificación adoptada no Inventario de humidais de Galicia, os sistemas de augas estancadas que posúen unha extensión entre 1 e 8 ha considéranse lagoas, mentres que son designados como charcas, cando ocupan unha superficie inferior a 1 ha. En consecuencia, o sistema de augas estancadas do humidal de Cospeito, cuxa superficie media supera as 16,9 ha debería ser tipificado como un lago permanente. Este lago aparece conformado por dúas unidades de desigual superficie, a lagoa Central de 5,69 ha e a lagoa Periférica de 11,21 ha. Esta última podería ser designada de forma independente como un lago, atendendo aos criterios propostos por Ramsar. Como lago pódese incluír o outro gran sistema de augas estancadas da conca alta do Miño, a denominada lagoa de Caque ou Bardancos, cuxa lámina de auga supera as 9 ha.

O resto dos medios de augas estancadas presentes no humidal de Cospeito corresponden a charcas con superficie netamente inferior a 1 ha. Estas charcas fórmanse en pequenas áreas deprimidas do terreo, nas que se acumula un volume variable de auga no período de recarga, que en ningún caso supera os 60 cm de profundidade. Parte das charcas temporais presentes na actual configuración do humidal formáronse tras as obras de desecación e corresponden, na maioría dos casos, a pequenas cubetas de menos de 300 m² situadas en áreas abandonadas ou cun uso agrícola marxinal. As obras de restauración favoreceron a preservación destas charcas, ao tempo que propiciaron a aparición de novas áreas deprimidas, susceptibles de albergar novas lagoas temporais.

Desde unha perspectiva ecolóxica, a tipificación dos medios de augas estancadas realízase, no entanto, atendendo á súa profundidade e ao seu nivel de trofia, xa que ambos os factores se consideran claves para sistematizar a composición biolóxica, estrutura e funcionamento do humidal, de maneira moito máis racional que a superficie ocupada pola lámina de auga. A relación trófica determínase mediante métodos analíticos (Carlson, 1977; OCDE, 1982; UNESCO, 1992), que permiten a diferenciación entre catro grandes categorías: oligotrófico, mesotrófico, eutrófico e distrófico. Delimitación que en ocasións se realiza, con moita menor fiabilidade, atendendo á vexetación acuática dominante ou mediante a presenza de especies indicadoras.

A valoración da profundidade da columna de auga determina a asignación de dous grandes grupos de sistemas de augas estancadas: os superficiais e os profundos (Scheffer, 1998; Moss et al., 1994; Padišák & Reynolds, 2003). A maioría dos autores designa como auténticos lagos os medios de augas profundas, mentres que aos superficiais lles aplicarían a denominación de lagoas ou charcas. A diferenciación entre ambos os grupos de sistemas radicaría, segundo Scheffer (1998), en que presentan contrastes fundamentais, tanto no seu comportamento hidrolóxico, como no seu funcionamento ecolóxico (especialmente na existencia ou non de estratificación térmica) e na representación relativa das comunidades bióticas que neles se producen.

Aínda que se acepta xeralmente o límite teórico de tres metros de profundidade media como división entre ambos os sistemas (Scheffer, 1998; Moss et al., 1994), as condicións climatolóxicas, morfolóxicas e o vento poden modificar lixeiramente este límite (Padisák & Reynolds, 2003; Bécares et al., 2004).

Aplicando o criterio de profundidade, os extensos sistemas de augas estancadas permanentes de Cospeito (lagoa Central <2 m de profundidade, lagoa Periférica <3 m de profundidade) e de Bardancos (<2 m de profundidade) corresponderían a sistemas superficiais, ao igual que o de Fonmiñá ou o do alligal de Codesido, mentres que polo contrario, o pozo do Olló, con máis de trinta metros de profundidade, debería ser considerado un sistema de augas estancadas profundas, un auténtico lago.

A estratificación térmica que se dá nos sistemas profundos, illa as capas superiores da auga (epilimnion) das capas de auga máis frías e profundas (hipolimnion), e impide a interacción co sedimento durante o verán. O impacto das macrófitas na comunidade é relativamente pequeno nestes lagos, xa que o crecemento das plantas queda restrinxido a unha zona marxinal relativamente estreita. En contraste, os sistemas superficiais, como é o caso do medio de augas estancadas do humidal de Cospeito, poden estar amplamente colonizados por macrófitas e non producirse procesos de estratificación nos longos períodos do verán (Scheffer, 2001). Este tipo de sistema de augas estancadas, no que a columna de auga está completamente mesturada de maneira frecuente, denomínase polimíctico. Segundo Kalff (2003), os sistemas polimícticos superficiais carecen, debido ao seu volume, da capacidade de almacenar a calor requirida para manter a estratificación durante 24 horas, sendo o vento e a superficie do lago as variables fundamentais que modulan esta situación.

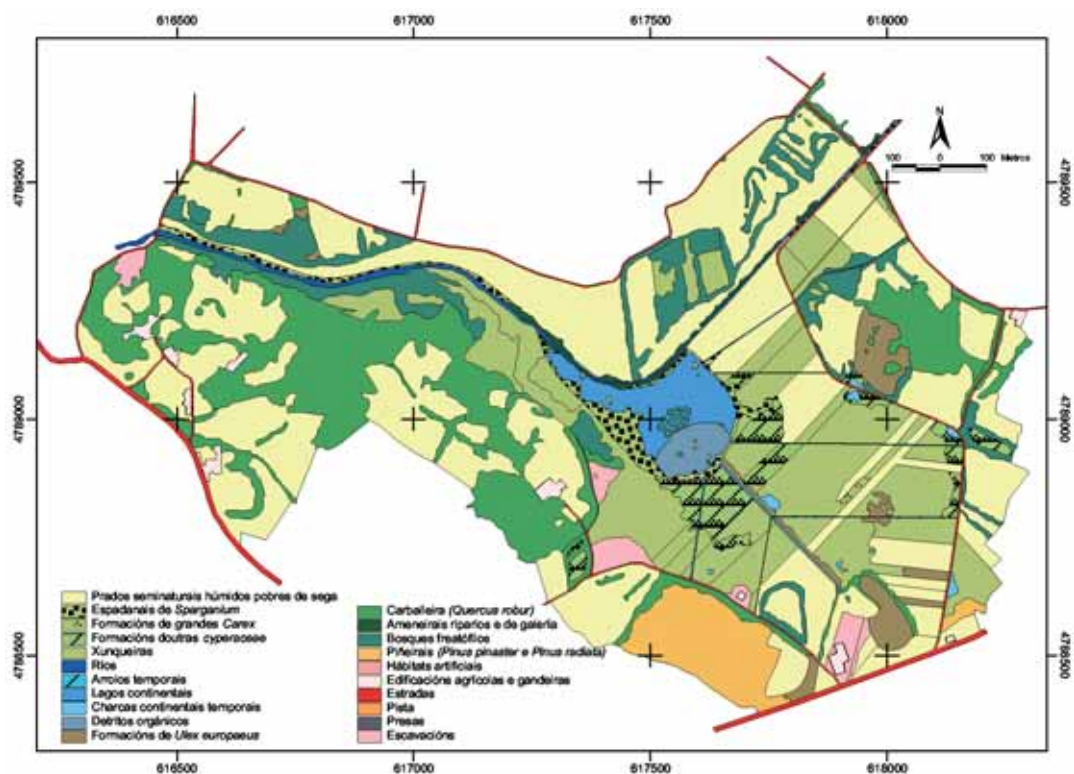
Zonificación ecolóxica

A entidade e variación do nivel de inundación determina, nos medios de augas estancadas, a existencia de dúas grandes zonas ecolóxicas, a léntica e a litoral. Na zona litoral ou nerítica, o nivel de inundación experimenta ao longo do ano unha forte oscilación, a cal determina a distribución e configuración das comunidades acuáticas. Debido ás características físico-químicas das augas (pouca profundidade, boa luminosidade, fácil osixenación, abundancia de nutrientes) presentan un elevado grao de cobertura vexetal, sendo a zona de maior diversidade do medio de augas permanentes. As variacións do nivel de inundación e a distribución espacial das comunidades permiten recoñecer dentro da zona litoral tres niveis ou subzonas: supralitoral, eulitoral e infralitoral.

O nivel supralitoral representa o límite exterior do ecosistema de augas estancadas. Soamente se inunda nas épocas máis chuviosas do período de recarga, mostrando, non obstante, unha elevada hidromorfía durante o período outonal-invernal. A delimitación da zona supralitoral é diáfana, cando o ecosistema de augas estancadas contacta cun medio terrestre, mentres que, polo contrario, resulta menos neta, cando limita cun medio fluvial ou higrófilo. En consecuencia, a maioría das especies que colonizan a subzona supralitoral están tamén presentes nos medios higrófilos.

A subzona eulitoral corresponde ao espazo litoral que as augas deixan ao descuberto no transcurso da primavera e verán. Inclúe, polo tanto, áreas cunha forte variación anual, en canto ao seu grao de inundación e hidromorfía. Estas variacións determinan que as comunidades eulitorais aparezan dominadas por elementos anfibios ou helófitos, é dicir, especies adaptadas á interfase entre o medio acuático e o higrófilo. Estas especies son capaces de vivir durante certas estacións somerxidas total ou parcialmente e, no período estival en substratos non inundados pero cunha elevada hidromorfía. Nas charcas e lagoas temporais, o nivel eulitoral ocupa a maior parte da superficie do medio de augas estancadas, mentres que nas charcas, lagoas e lagos permanentes, establécese unha terceira cinta de vexetación, constituída pola subzona infralitoral, que persiste inundada durante todo o ano, salvo en anos de forte seca. Os elementos helófitos son agora substituídos por elementos hidrófitos, cuxa vida se realiza por enteiro dentro do medio acuático.

Margalef (1983) sistematiza as principais formas biolóxicas das hidrófitas que se desenvolven no medio infralitoral, distinguindo entre comunidades de micrófitas e macrófitas xa sexan errantes ou plantas fixas sobre un substrato. Ata os tres metros de profundidade, predominan as hidrófitas radicantes cuxas follas se sitúan na superficie da lámina de auga, denominadas anfífitas e representados entre outros polos grandes ninfeidos (*Nymphaea*, *Nuphar*), así como por diversas



Distribución dos hábitats do humidal da lagoa de Cospeito no ano 1997



especies do xénero *Potamogeton*. En augas máis profundas e cun límite fixado na maioría dos humidais entre os dez e quince metros, as especies que permanecen son mesopleustófitas ou pleustófitas (dependendo se viven suspendidas na columna de auga ou flotando sobre ela) ou hidrófitas radicantes cuxas follas se desenvolven completamente dentro da auga, entre as que se encontran especies dos xéneros *Myriophyllum* e *Chara*.

A profundidade dos medios de augas estancadas constitúe un factor que regula o crecemento das plantas acuáticas, ao incidir directamente na distribución das propiedades físicas e químicas da columna de auga. Por conseguinte, a medida que se incrementa a profundidade e se reduce a dispoñibilidade de osíxeno nas zonas profundas, as plantas encontran grandes dificultades fisiolóxicas e anatómicas para establecer estruturas funcionais que permitan bombear o osíxeno, capturado nos niveis superficiais da columna de auga, cara á parte profunda onde se encontran as raíces. O nivel infralitoral engloba as augas superficiais, nas que as características físico-químicas propician unha elevada cobertura dos elementos hidrófitos, que representan a maior parte da biomasa fotosintética existente na columna de auga.

Ao incrementarse a profundidade da columna de auga, as comunidades de macrófitas decrecen progresivamente e finalmente desaparecen. O fitoplancto, concentrado nos niveis superficiais, representa a maior parte da biomasa fotosintética do medio. A subzona infralitoral dá paso á zona léntica, de augas libres e profundas.

Os medios lacunares do humidal de Cospeito carecen de zona peláxica, debido á súa reducida profundidade e ás características físico-químicas das súas augas. A antigüidade da lagoa Central (formada no ano 1981), xunto co predominio no seu leito de margas verdes carbonatadas e a ausencia de ondadas facilitan o desenvolvemento da vexetación hidrófita na subzona infralitoral, que ocupa, no período primaveral-estival, a case totalidade da columna de auga. Polo contrario, a menor antigüidade da lagoa Periférica, xunto co predominio de materiais limosos e as ondadas, determinan que a subzona infralitoral presente unha menor cobertura de hidrófitas. Nos medios lacunares da Terra Chá, a presenza de zona peláxica evidénciase, non obstante, naquelas masas de auga de carácter natural (pozo do Ollo de Begonte) ou artificial (lago de río Caldo) con máis de trinta metros de profundidade.

Subzona infralitoral

Nos medios de augas estancadas, a subzona infralitoral encóntrase configurada no humidal de Cospeito por tres tipos de comunidades: hidrófitas flotantes na superficie, hidrófitas radicantes e hidrófitas suspendidas na columna de auga.

Hidrófitas flotantes na superficie da auga. As augas libres do medio lacunar, así como as existentes en pequenos remansos do medio fluvial ou nas canles de uso agrícola aparecen colonizadas, en maior ou menor grao, por formacións monoespecíficas de pequenas plantas acuáticas que flotan libremente na superficie da masa de auga. As pequenas raíces que posúen estas plantas serven para aglutinar os pequenos individuos, constituíndo amplas masas flotantes.

Na Terra Chá, as comunidades de plantas flotantes están representadas por tres especies, unha delas alóctona (*Azolla fuliculoides*) e as outras dúas, autóctonas (*Lemna minor*, *Lemna gibba*). Das dúas especies da familia *Lemnaceae*, *Lemna minor* é a especie máis frecuente e abundante, a única presente no humidal de Cospeito, onde se encontra distribuída irregularmente na área litoral de ambas as lagoas, así como nas canles e tramos de augas remansadas do Guisande.

Hidrófitas radicantes no leito lacunar. Os niveis menos profundos da zona infralitoral aparecen dominados por comunidades acuáticas que permanecen unidas ao substrato de forma permanente. O sistema radical ou as estruturas de suxeición destas especies resulta patente e profusamente desenvolvido.





Ninfeidos

Plantas hidrófitas, enraizadas tenazmente ao substrato, con fillos transformados en rizomas, dispostos na superficie do leito ou lixeiramente enterrados, dos que parten follas longamente pecioladas, con limbos xeralmente amplos, elípticos ou circulares, que flotan na superficie da auga. As flores xorden dos talos e posúen, igualmente, longos pedúnculos, que florecen na superficie da auga onde habitualmente son polinizadas por insectos, mentres que o desenvolvemento dos froitos se realiza no medio aéreo ou preferentemente no interior da auga. Os froitos constitúen un elemento esencial para moitas aves acuáticas e pequenos mamíferos ou invertebrados, como os carangueños de río.

Os ninfeidos son especies adaptadas a colonizar medios litorais sen ondadas, de feito, o tránsito entre o medio infralitoral superficial (interno) e profundo (externo) establécese, nos medios lacunares, polo límite de crecemento dos ninfeidos.

En Galicia, as comunidades de ninfeidos aparecen conformadas nos medios lacunares por un grupo reducido de especies: *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton polygonifolius*, etc. Os grandes ninfeidos como *Nymphaea alba* están ausentes da nova lagoa e da superficie ocupada polo humidal de Cospeito. Os estudos paleobotánicos confirman a súa presenza na configuración primitiva do medio lacunar. A súa desaparición debe relacionarse coas obras de desecación, que implicaron a destrución dos hábitats adecuados para o desenvolvemento desta especie. Permaneceu ata finais da década dos noventa unha pequena poboación relitoral no tramo de confluencia do Guisande co Anllo, poboación que desaparece tras a enchente rexistrada no ano 2000.

Elodéidos

Nas partes menos profundas do medio infralitoral (interno), encóntranse pequenas plantas acuáticas enraizadas ao substrato de forma permanente. Os talos desenvólvense no interior da auga e portan as follas e estruturas reprodutoras. A maioría das follas distribúense entre a superficie da auga e as capas subsuperficiais, mentres que segundo as especies, as flores se forman no interior da columna de auga ou, polo contrario, no medio aéreo.

Os elodéidos inclúen, nos medios de augas permanentes do humidal de Cospeito, diversas especies, sendo as máis frecuentes as do xénero *Potamogeton* (*Potamogeton pusillus*) e *Callitriche* (*Callitriche palustris*). Menos común é *Luronium natans*, que en función das condicións do medio no que se establece, pode actuar como un elodéido totalmente somerxido, a pesar de presentar dimorfismo foliar.

Luronium natans (Alismataceae) é unha planta acuática, vivaz, hermafrodita, de 30-50 cm de longo, con follas somerxidas lineais e flotantes elípticas, con nervaduras patentes. Endémica do oeste e centro de Europa, presenta unha área de distribución moi fragmentada, con poboacións illadas, sen posibilidade de intercambio xenético e sometidas a fortes oscilacións demográficas. Considérase un paleoendemismo (Cook, 1983), raro e ameazado no conxunto da súa área de distribución (Anon, 1982). Con tal motivo foi incluída no anexo I do Convenio de Berna (1979), na Directiva Habitats 92/43/CEE (anexo II) e no Catálogo nacional de especies ameazadas, dentro da categoría de en perigo de extinción.



Vive en bordos de charcas e lagoas, así como en remansos de ríos e leitos superficiais. En ocasións, pode constituír comunidades monoespecíficas, especialmente cando actúa sen competencia. En función do medio onde se desenvolve (lótico ou lenítico) e do volume de auga, pode integrarse en comunidades con *Nymphaea alba*, *Sparganium erectum*, *Pilularia globulifera*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton polygonifolius* ou *Baldellia alpestris*.

Na Península Ibérica, mostra unha distribución moi dispersa, con presenza nun humidal do val de Arán (Lleida) e en tres humidais do centro peninsular (Soria, Burgos, Ávila), todos eles en áreas de montaña que superan amplamente os 1.300 metros de altitude, así como en Galicia, onde actualmente vive en dez humidais, todos eles situados dentro da Terra Chá (Romero & Rubinos, 2004a).

As primeiras citas galegas corresponden a Rodríguez-Oubiña & Ortiz (1991) que describe unha poboación existente no humidal de Cospeito. Poboación que se considerou, anos máis tarde, como extinta (Ortiz et al., 1997). Traballos realizados posteriormente polo Laboratorio de Botánica & Bioxeografía, permitiron constatar a súa presenza en dez humidais da Terra Chá, que corresponden a medios lóticos e lénticos, e identificaron unha pequena poboación na lagoa de Cospeito distribuída entre a lagoa Central, a canle do río Guisande e nunha canle da antiga espiña de peixe (Romero et al., 2004c).

A poboación de *Luronium natans*, redescuberta na lagoa de Cospeito, foi obxecto de medidas especiais de control durante as actuacións de restauración do humidal, propiciando a súa expansión natural. Así, dos cincuenta individuos contabilizados en 1999, a poboación do humidal de Cospeito incrementouse ata os 112.000 individuos do ano 2002. Nos seguintes anos, o aumento da competencia doutras hidrófitas, unido a unha maior irregularidade das precipitacións primaverais e, por conseguinte, do nivel de inundación do humidal, explicarían a diminución dos efectivos poboacionais, que varían desde o ano 2003 entre os 9.000 e 10.000 individuos.

Carófitas

As carófitas son un grupo de algas verdes pluricelulares, macroscópicas, que representan o elo ancestral do que evolutivamente se formaron os fentos e, con posterioridade, as plantas con flores. As carófitas colonizan humidais litorais ou continentais, de profundidade variable, e posúen unha morfoloxía externa que a simple vista recorda á dos miriofílidos, aínda que as súas características anatómicas e fisiolóxicas difiren substancialmente das plantas vasculares.

As carófitas viven habitualmente fixadas aos substratos limosos ou arxilosos mediante pequenos filamentos, mentres que as estruturas vexetativas e reprodutoras crecen no interior da columna de auga. A nivel taxonómico, nas



Luronium natans



Potamogeton natans

lagoas galegas encóntranse especies dos xéneros *Nitella* e *Chara*. No humidal da lagoa de Cospeito as carófitas ocupan pequenas áreas, nas que a cobertura das plantas hidrófitas (elodéidos) é baixa, formando densas almofadas, aínda que en ningún caso alcanzan as dimensións e densidades observadas noutros sistemas lacunares da Terra Chá (Fonmiñá) ou da área sublitoral de Galicia (Sobrado dos Monxes). Nestas comunidades radicantes encóntranse talos de carófitas mesturadas con miriofílidos e elodéidos.

Hidrófitas suspendidas na columna de auga. O nivel infralitoral externo aparece dominado por hidrófitas carentes de estruturas de suxeición ou ben con estruturas débiles e temporais, o que determina que as estruturas vexetativas formen masas máis ou menos densas, que flotan suspendidas na columna de auga. A maioría das mesopleustófitas corresponden a plantas vasculares que florecen no medio aéreo, mentres que os froitos se desenvolven completamente neste medio ou, preferentemente, conclúen o seu desenvolvemento no medio acuático.

Miriofílidos e Ceratofílidos

Os miriofílidos e ceratofílidos son plantas vasculares adaptadas a vivir en medios de augas permanentes, preferentemente en zonas pouco profundas (menos de 4 m). Os miriofílidos caracterízanse por presentar un reducido sistema radical, así como abundantes fillos, moi ramificados, sobre os que se dispoñen follas divididas en finas lacínias que se asemellan aos propios talos. O aparato vexetativo dos miriofílidos permanece flotando, suspendido na columna de auga ou unido de forma moi débil ao substrato ou a grandes macrófitas. Os ceratofílidos presentan características similares, en canto a que non mostran ningún tipo de follas flotantes, pero son especies mesopleustófitas, é dicir, plantas que flotan entre o fondo e a superficie da auga.

Nas lagoas da Terra Chá, este grupo de especies aparecen representadas principalmente por miriofílidos como *Myriophyllum alternifolium* e o ceratofílido *Ceratophyllum demersum*, que constitúen, mediante propagación vexetativa, densas masas que chegan a cubrir a maior parte da subzona infralitoral, como ocorre na lagoa Central de Cospeito, onde a maior parte desta unidade ecolóxica aparece conformada por *Ceratophyllum demersum*, acompañada en menor proporción de *Myriophyllum alternifolium*, así como doutras hidrófitas (*Chara*, *Utricularia*, *Luronium*, *Potamogeton*).

Subzona eulitoral

A zona eulitoral das lagoas está colonizada por comunidades de plantas ou fentos anfibios (helófitas), dotados habitualmente de estruturas rizomatosas, onde se sitúan as xemas de resistencia, que constitúen a única estrutura que resiste o período frío no que se produce a recarga do humidal. Durante o período primaveral e estival, o seu desenvolvemento realízase en áreas cun nivel de augas libres reducido ou ben sobre sedimentos exonerados, que manteñen unha importante hidromorfía superficial ou subsuperficial.

A maioría das helófitas mostran o inicio do seu desenvolvemento biolóxico anual claramente retardado fronte ás comunidades de elementos hidrófitos ou higrófitos. Durante o período outonal-invernal, as partes aéreas secan progresivamente, mentres as xemas de resistencia permanecen afundidas nos sedimentos do leito lacunar. A principios da primavera predominan nas grandes formacións de helófitas os fillos marróns, mentres que nos medios higrófilos e acuáticos, as follas verdes completan progresivamente o seu crecemento. A diferenza de verdor manterase ata mediados da primavera, momento no que emerxen os novos fillos, aínda que o cambio na tonalidade das grandes formacións de helófitas non se evidencia ata finais desta ou ata inicios do período estival. O descenso do nivel de inundación, o incremento das temperaturas e o incremento do fotoperíodo son factores sinalados como desencadeadores deste proceso. A duración do período de inundación e, en consecuencia, a dispoñibilidade de osíxeno e nutrientes por parte da rizosfera determinará ademais o grao de ocupación dos medios eulitorais por parte da vexetación helófitas.

Helófitas de gran porte. Na categoría de grandes helófitas, inclúense aquelas que superan amplamente os 100 cm de altura, xeralmente dotadas de grandes rizomas ou estruturas subterráneas que as dotan dunha gran capacidade de colonización e asentamento nas subzonas eulitorais dos medios lacunares, así como nos medios higrófilos, que poden coexistir en contacto con estas.

Canavais

Os canavais son as comunidades eulitorais máis características dos grandes humidais de augas libres, representados no territorio galego por varias especies autóctonas (*Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*) ou por elementos alóctonos de introdución antiga (*Arundo donax*) ou recente (*Bambusa spp.*).

Na rexión litoral galega, os canavais están conformados por carrizais (*Phragmites australis*) ou ben por *Phragmites australis* e *Cladium mariscus*. A presenza desta última especie, acostuma relacionarse coa existencia de medios de carácter mesoeutrófico ou eutrófico. Os canavais posúen unha gran importancia na configuración e dinámica dos medios estuarinos e lacunares, así como por servir de refuxio e alimentación a unha gran diversidade de especies de ornitofauna. A presenza de carrizais no litoral galego, como no resto da área litoral atlántica europea, conséntase desde hai máis de 20.000 anos, pola presenza de restos de follas e canas en diversos depósitos orgánicos (Area Longa, Carregal). O home introduciu, accidentalmente, o carrizo das costas europeas en Estados Unidos, a mediados do presente século, que exercería unha destrutiva competencia sobre as poboacións autóctonas americanas (Saltonstall, 2002, 2003).

O carrizo encontra grandes dificultades para expandirse fóra da área litoral–sublitoral de Galicia, e está ausente dos humidais da Terra Chá, onde os canavais aparecen configurados ben por *Cladium mariscus*, como ocorre nas lagoas do humidal aluvial do Parga-Ladra (Begonte) ou en medios fluviais e algunhas pequenas lagoas por formacións de *Phalaris arundinacea*.

A mediados da década dos oitenta, Rodríguez Oubiña (1987) indica a presenza de formacións moi deterioradas de *Cladium mariscus* nas parcelas de colonización de Cospeito, que poderían considerarse como elementos residuais do antigo humidal. Estas poboacións desapareceron pouco antes de iniciarse as obras de restauración.

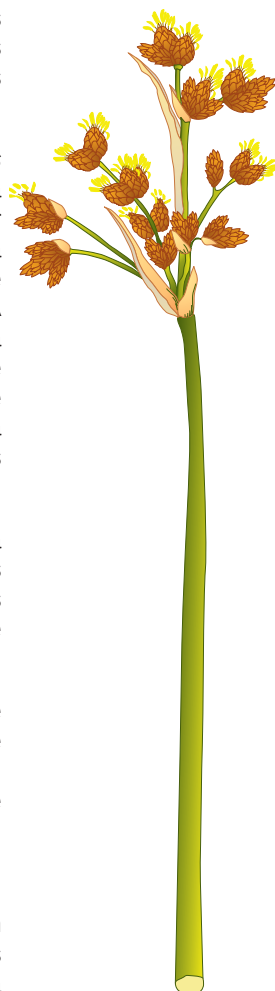
Antelas ou bións

A antela ou bión (*Scirpus lacustris*) é unha helófito herbácea, perenne, provista dun rizoma subterráneo do que xorden diversos talos de sección circular, de ata tres metros de altura, formando matas densas (conxunto de talos que arrancan dunha mesma cepa ou planta). As follas encóntranse reducidas a pequenas vaíñas, unidas á base dos talos, mentres que as flores, agrupadas en pequenas inflorescencias, se forman na parte terminal destes.

No humidal de Cospeito, a lagoa Central albergaba, en 1987, varias poboacións de bión, que constituían estruturas semicirculares de 20 m de diámetro dentro da subzona eulitoral. Observouse tamén a súa presenza na veiga de Anido. Tras a construción en 1999 da lagoa Periférica, constatouse a aparición de diversos individuos nos seus bordos interior e exterior, que paulatinamente adquiren estruturas máis maduras, de maior tamaño e densidade. No humidal de Cospeito, a antela manifesta unha fenoloxía tardía, mantendo as formacións unha tonalidade pardusca ata mediados ou finais da primavera.

Tifais

As eneas ou tifas son helófitas de gran tamaño, que poden alcanzar os 3 m, de talos circulares e follas case todas basais, de 1,5 cm de ancho. Ocupan solos inundados en beiras de cursos de auga, charcas, así como en canles. Os tifais son comunidades pauciespecíficas, formadas xeralmente, no territorio galego, por *Typha latifolia*, mentres que de forma puntual se documentan poboacións configuradas por *Typha angustifolia* ou conformadas polas dúas especies.



Aspecto xeral e detalle da inflorescencia de *Scirpus lacustris*



As eneas están presentes en moitos dos humidais lacunares da Terra Chá, sobre todo naqueles de orixe antrópica ou que sufriron unha importante alteración humana, que propiciou a existencia de grandes acúmulos de materiais margosos e/ou arxilosos, que por condicións microtopográficas manteñen unha elevada concentración de auga durante todo o ano (lagoas e charcas do río Caldo ou as formadas en Arcillá).

A finais da década dos noventa, no humidal de Cospeito as formacións de *Typha latifolia* están presentes nas diversas canles, e crecen profusamente na veiga de Anido e, sobre todo, na canle central da espiña de peixe. Na lagoa Central de Cospeito, a súa presenza é igualmente importante no tramo litoral onde verte a espiña de peixe. O desenvolvemento exuberante das formacións da espiña de peixe e da propia lagoa, estarían favorecidas polas augas urbanas que reciben.

Na actualidade mantense a distribución de *Typha angustifolia* na lagoa Central, así como na veiga de Anido e nas canles que persisten da espiña de peixe. As grandes eneas colonizaron, ademais, unha parte considerable da área litoral da lagoa Periférica, así como os tramos máis eutróficos da canle perimetral. Xunto á presenza maioritaria de *Typha latifolia*, constatouse nos últimos anos a aparición de *Typha angustifolia*, que chegou ao humidal probablemente transportada polo vento desde outros humidais próximos.

Helófitas de mediano tamaño. Un segundo grupo de helófitas estaría conformado por elementos cuxa envergadura oscila entre 25 e 75 cm e que, por conseguinte, colonizan áreas cun menor nivel de inundación que as grandes helófitas.

Eleocharis

Diversas especies do xénero *Eleocharis* constitúen formacións erguidas de gran densidade, constituídas por múltiples talos cilíndricos, carentes de follas, en cuxa parte terminal se desenvolven, no medio aéreo, as flores e máis tarde os froitos.

Eleocharis palustris forma céspedes densos, de talos erguidos, de ata 60 cm de altura, que ocupan áreas nas que existe un importante nivel de inundación e que representan, en moitos humidais, a transición entre as comunidades de grandes helófitas ou, preferentemente, de miriofílicos e as comunidades instaladas en solos sometidos a encharcamentos temporais (subzona supralitoral ou medios higrófilos).

En Cospeito aparece dispersa por todo o litoral das dúas grandes lagoas e, en menor medida, na veiga de Anido. Forma importantes céspedes no bordo suroeste da lagoa Central, así como na área máis inundada da media lúa que separa esta lagoa e a lagoa Periférica,



zonas que manteñen ao longo do ano unha importante columna de auga (10-20 cm en verán e 25-75 cm en inverno). Caracterízanse pola presenza case descontinua de *Eleocharis palustris* ocupando a maior parte da lámina de auga, *Ludwigia palustris*, xunto cunha variable representación de hidrófitas.

Nunha posición intermedia, sometida a unha importante variación do nivel de auga, aínda que en períodos moi secos a lámina de auga se mantén en subsuperficie empapando completamente a rizosfera, apréciase un neto aumento na densidade de *Eleocharis palustris*, sendo frecuente a aparición de grandes matas, á vez que o recubrimento de *Ludwigia palustris* e, sobre todo, de miriofílidos e ninfeidos decrece, incrementándose polo contrario a presenza de elementos con follas (*Alisma plantago-aquatica*, *Ludwigia palustris*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Galium palustre*, *Apium inundatum*, *Glyceria fluitans*, *Lythrum salicaria*, *Sparganium erectum*), de talos cilíndricos sen follas (*Eleocharis multicaulis*, *Scirpus fluitans*) e fentos acuáticos (*Equisetum palustris*). A facies de bordo e, polo tanto, sometida a maior oscilación do nivel hídrico, aparece dominada por *Eleocharis palustris*, que despraza ao resto das plantas acuáticas que manteñen unha baixa representación.

Espadanais

A espadana de auga (*Sparganium erectum*) é unha helófito de tamaño medio (1,5 m), cun robusto rizoma carnoso, do que parten fillos que emerxen da auga, con follas en forma de espada (espadana) e flores dispostas en inflorescencias esféricas.

Os espadanais ocupan áreas eulitorais cunha importante variación do nivel de inundación e compiten, en moitos casos, polo espazo, con formacións de *Eleocharis spp.*, como se evidencia no bordo sur da lagoa Central de Cospeito, que presenta unha extensa comunidade de *Eleocharis palustris* e *Eleocharis multicaulis* e no seu desenvolvemento primaveral-estival alberga un importante grupo de especies helófitas (*Ludwigia palustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Glyceria declinata*, *Mentha aquatica*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Ranunculus flammula*, *Bidens tripartita*).

Helófitas de pequeno tamaño. Corresponden a pequenas plantas ou fentos de tamaño inferior a 30-25 cm, xeralmente de aspecto graminoide, que ocupan bordos de charcas e lagos sometidos a anegamentos periódicos.

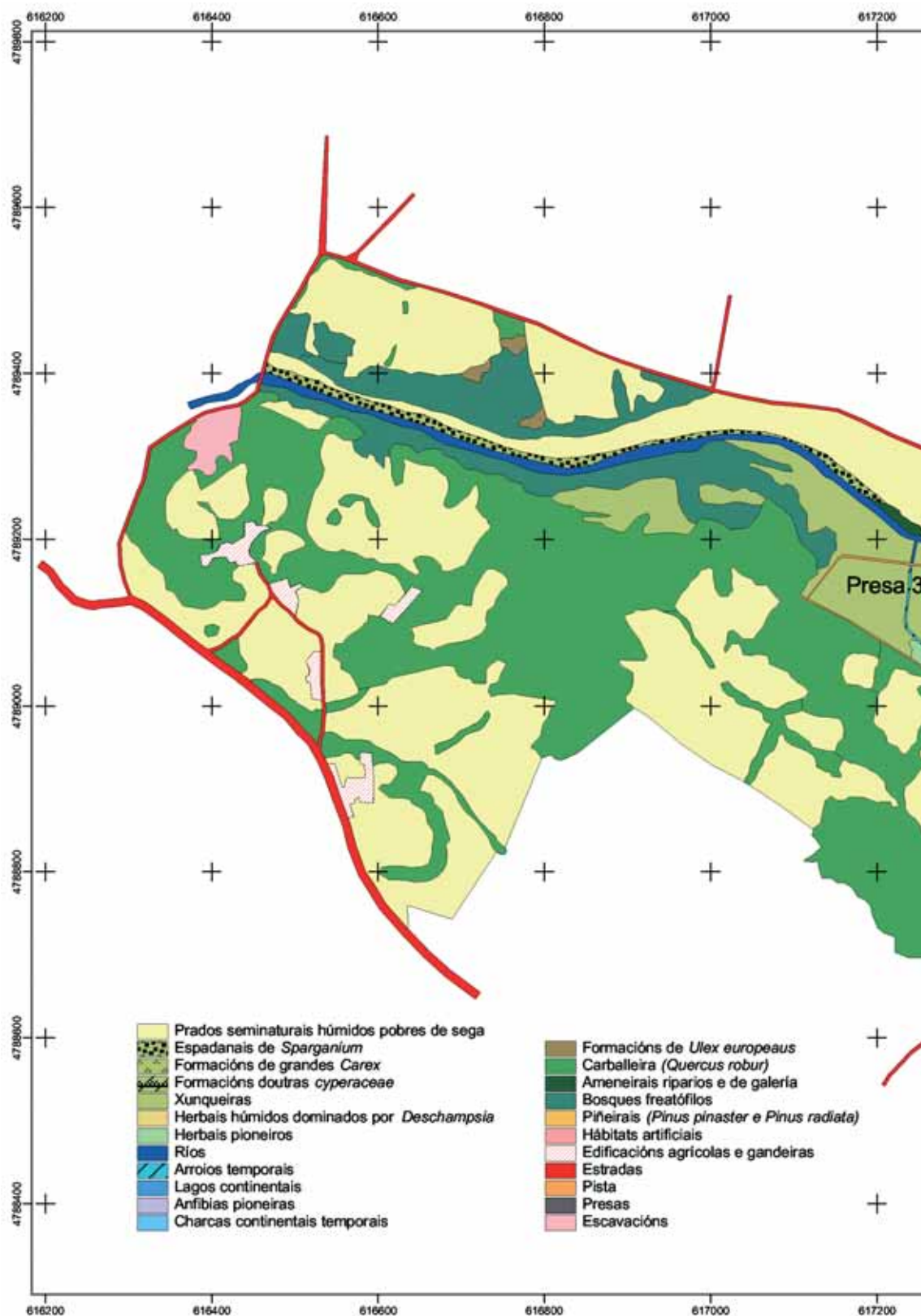
Céspedes de *antinoria*

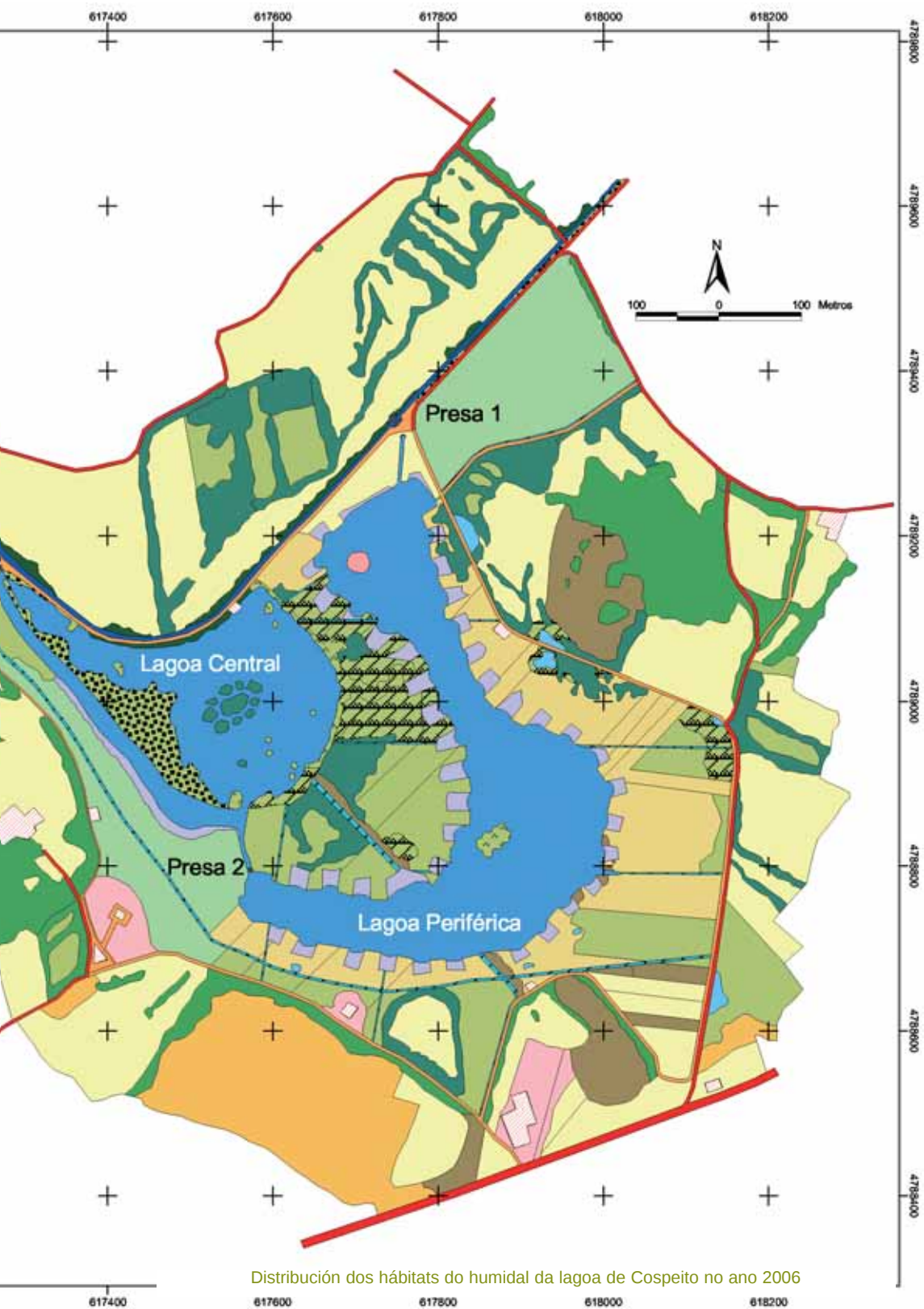
Nas áreas en que descende bruscamente a lámina de auga superficial, tras o período de recarga invernal, fórmanse céspedes densos de pequenas helófitas (*Antinoria agrostidea*, *Juncus heterophyllus*, *Galium palustre*), que mostran ao inicio da primavera unha fase totalmente acuática, para posteriormente configurar un tapiz flotante, de fillos postrados, disposto sobre os sedimentos. O verdor do tapiz de antinoria antecede ao rebrote do resto das formacións de helófitas.

Littorella uniflora

Littorella uniflora é un pequena plantaxinácea, de porte inferior a 10 cm. Constitúe formacións monofíticas en sedimentos arxilosos, que manteñen durante o período primaveral unha pequena capa de auga, cun nivel de trofa baixo ou medio. A diminución do nivel de inundación desencadea a súa floración, que é aérea ao igual que os froitos.

No período estival, as pequenas plantas morren, permanecendo unicamente as sementes. O descenso do nivel de auga e a desaparición de *Littorella* aprotéitanas outras especies de hidrófitas para ocupar o seu espazo, aínda que na maioría dos casos as estacións ocupadas por *Littorella* se





Distribución dos hábitats do humidal da lagoa de Cospeito no ano 2006

deseacan completamente no verán e manteñen unha escasa humidade nos sedimentos, o que permite o desenvolvemento de *Cicendia filiformis*, *Exaculum pusillum*, *Deschampsia setacea* e *Eryngium viviparum*.

A escasa superficie que ocupan estas unidades, a fragilidade do hábitat fronte ás alteracións antrópicas (cavaduras, desecacións, canalizacións, etc.) e o feito de que moitos dos taxons que constitúen estas comunidades están suxeitos a condicións ambientais, que en ocasións non se repiten en ciclos anuais, determinan o seu elevado interese de cara á súa conservación.

Eryngium viviparum

Eryngium viviparum Gay é unha pequena planta da familia das umbelíferas que se desenvolve en áreas que se inundan estacionalmente. Trátase dun endemismo atlántico europeo, de distribución fragmentada, repartida actualmente entre o noroeste de Francia (landas de Morbihan) e o noroeste ibérico (Galicia, Castela-León e norte de Portugal). A fragmentación da súa área, o seu estatus poboacional reducido e sometido a fortes variacións, xunto á vulnerabilidade dos hábitats que ocupa, determina a súa consideración como especie ameazada a nivel internacional, sendo catalogada no anexo I do Convenio de Berna e considerada pola Directiva 92/43/CEE como especie prioritaria (anexo II).

O maior número de núcleos poboacionais sitúase no noroeste de España (Lugo, A Coruña, Ourense, León, Zamora), sendo Galicia a área que maior número de localidades e maior número de efectivos poboacionais alberga. A poboación galega mostra unha forte fragmentación, podéndose agrupar estas localidades en tres áreas xeográficas ben diferenciadas: as pequenas charcas temporais que subsisten na gándara de Melide (LIC serra do Careón), as veigas que antigamente formaron o límite meridional do humidal da lagoa de Antela (LIC veiga de Ponteliñares) e nos humidais da Terra Chá (Romero & Rubinos, 2004b).

Na chaira, a presenza de *Eryngium viviparum* documéntase en catorce humidais, cunha distancia media entre eles de arredor de 2.800 m. A poboación da Terra Chá representa o 74% da poboación de *Eryngium viviparum* de Galicia e aproximadamente o 50% da poboación mundial (Romero et al., 2004b). A dinámica poboacional de *Eryngium viviparum*, no humidal de Cospeito, foi moi semellante á descrita para *Luronium natans*. A poboación en 1999, antes da realización das obras de restauración, reduciuse a 700 individuos e constatouse a perda de importantes núcleos poboacionais documentados por investigadores de Galicia e da Bretaña francesa, na década dos oitenta. Durante a execución das obras a protección específica que se realiza nos medios de augas temporais onde se sitúan os núcleos poboacionais, favoreceu o seu incremento (1.500 individuos no ano 2002) e a súa posterior expansión no medio higrófilo, así como no litoral da lagoa Periférica, ata alcanzar no ano



Eryngium viviparum



2002 unha poboación de 2.000 individuos. A poboación mantense sen maiores variacións ata a actualidade, e distribúese maioritariamente entre as pequenas charcas temporais e os medios higrófilos establecidos na periferia do humidal.

Eryngium viviparum é unha especie anfibia cun ciclo biolóxico complexo, vinculado coa existencia de humidais temporais, establecidos sobre sedimentos inorgánicos arxilosos, arxilo-limosos, que perden facilmente a auga e posúen unha gran dificultade de humectación. Nestes humidais, o ciclo hidrolóxico experimenta ao longo do ano importantes modificacións. No período primaveral, configúrase un medio de augas estancadas, de reducida profundidade, elevada osixenación e unha dispoñibilidade moderada de nutrientes, condicións que favorecen o crecemento vexetativo de *Eryngium viviparum*, asimilable ao dunha pequena hidrófita radicante.

No período estival, a lámina de auga descende progresivamente, de modo que no período de máxima insolación e temperatura desaparece totalmente a lámina de auga e os sedimentos mostran unha porcentaxe de humidade reducida. Nestas condicións, asimilables ás dun biótoto seco con limitacións de humidade, *Eryngium viviparum* completa o seu desenvolvemento, producíndose a floración e a formación de froitos e sementes, para finalmente, sufrir a inundación e as baixas temperaturas características do período outonal-invernal. A forte oscilación ambiental, que se produce anualmente nestes pequenos humidais, constitúe unha limitación para o desenvolvemento da maioría de hidrófitas, así como das plantas propias dos medios continentais, circunstancia que aproveita *Eryngium viviparum* para ocupar estes medios.

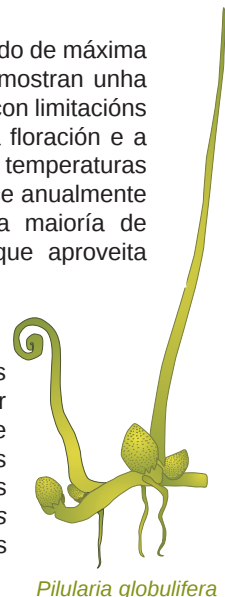
Fentos acuáticos

Os grupos máis primitivos de plantas corresponden aos fentos, e os grupos acuáticos consideráanse como antecesores dos terrestres. Os fentos acuáticos teñen un carácter relictual dentro do conxunto florístico dun territorio que, debido á súa escasa capacidade de expansión, persistiu no mesmo ao longo de centos de millóns de anos. Entre os fentos acuáticos presentes nos humidais da Terra Chá encóntranse especies incluídas en grupos moi antigos como é o caso de *Pilularia* (*Pilularia globulifera*) ou de *Isoetes* (*Isoetes fluitans*, *Isoetes velatum* subsp. *velatum*, *Isoetes hystrix*), mentres que outros como *Equisetum palustre* se asimilarían con grupos de menor antigüidade.

O humidal de Cospeito alberga unha importante poboación de *Pilularia globulifera*, amplamente representada nas subzonas eulitorais da lagoa Central e da lagoa Periférica e con presenza máis reducida nos medios higrófilos, así como nas charcas temporais. Distribución similar pode aplicarse a *Isoetes velatum* subsp. *velatum*, mentres que *Equisetum palustre* mostra unha presenza escasa, principalmente asociada coas comunidades de *Eleocharis* spp. ou coas beiras nas que se depositan importantes acúmulos de follas caídas.

Isoetes hystrix forma parte das pequenas comunidades de helófitas de desenvolvemento primaveral presentes nas charcas temporais, onde adoita acompañar a *Cicendia filiformis* e *Exaculum pusillum*, ben representada nos humidais de Xermar.

Isoetes fluitans é unha especie endémica do territorio galego, que vive nos cursos principais da conca alta do Miño, así como nas concas do Mandeo (Romero et al., 2004a). No humidal de Cospeito está ausente do tramo canalizado do Guisande, pero constatouse a súa presenza esporádica no tramo non canalizado, así como poboacións máis estables e formadas por un maior número de individuos no Madalena e Támoga.



Pilularia globulifera



Subzona supralitoral

A zona litoral dos medios de auga estancada contacta, na maior parte do seu perímetro, directamente con grandes extensións de medios higrófilos representados por herbais ou bosques húmidos que engloban, en consecuencia, a subzona supralitoral. Nas áreas nas que os medios de augas estancadas contactan con medios terrestres, o nivel supralitoral aparece configurado por formacións arbóreas seminaturais, dominadas por salgueiros (*Salix atrocinerea*) e ameneiros (*Alnus glutinosa*) ou ben por formacións herbáceas ou arbustivas configuradas por elementos higrófilos e mesófilos.

Medios semiterrestres

Os medios semiterrestres corresponderían, de acordo con González-Bernáldez (1992), con ecosistemas caracterizados pola existencia dunha anomalía hídrica positiva do terreo, de suficiente tamaño e duración, como para posuír comunidades biolóxicas diferentes das do seu contorno, e que non é un lago (complexo lacustre) nin un río (complexo fluvial). Os medios semiterrestres identifícanse coas marismas, as turbeiras ou medios turfófilos e os sistemas ou medios higrófilos.

Os humidais da Terra Chá encóntranse representados maioritariamente por medios de carácter higrófilo, existindo representacións puntuais de medios turfófilos ou, preferentemente, de medios con condicións intermedias entre os de carácter higrófilo e turfófilo (higroturfófilo). A alteración sufrida ao longo dos anos polo humidal de Cospeito condicionou a persistencia e diversidade dos medios semiterrestres. Os datos obtidos a finais da década dos noventa (Izco et al., 1997) constatan a presenza dunha importante área ocupada por medios higrófilos, representada por formacións que se foron establecendo en áreas marxinais para o aproveitamiento agrícola. Concluídas as obras de restauración do humidal, confórmanse amplas superficies de medios semiterrestres, sobre as que se inicia unha progresiva dinámica de colonización e sucesión de diferentes comunidades higrófilas e higroturfófilas, a partir dos pequenos enclaves que actuaron como reservorios.

Bosques húmidos

A execución das obras de restauración propiciou a conservación e evolución dos pequenos rodais de especies higrófilas existentes na illa da lagoa Central, así como nas áreas próximas á súa beira. Nestas áreas elimináronse a maioría dos efectivos de especies alóctonas de carácter invasor (*Pinus pinaster*, *Eucalyptus globulus*). Co paso do tempo, estes pequenos rodais fóronse configurando en bosques novos. A maioría das árbores teñen unha idade inferior a 35 anos e entre eles obsérvase unha clara dominancia dos salgueiros (*Salix atrocinerea*), acompañados en menor proporción de ameneiros (*Alnus glutinosa*), bidueiros (*Betula alba*) e de carballos (*Quercus robur*). Xunto con estas formacións, existen outras de menor idade, formadas tras a terminación das obras, que representan estadios moi iniciais de escasa cobertura e de escasa altura.

Matogueiras húmidas

Na Terra Chá, as matogueiras húmidas formaban, ata mediados do século XX, grandes extensións dentro dos humidais de inundación ou amplas cintas de vexetación arredor dos humidais lacunares. A maior parte destas unidades transformouse en terreos de labradío ou plantacións forestais. As actuacións de colonización e o posterior aproveitamiento agrícola do humidal de Cospeito reduciron substancialmente a superficie ocupada polas matogueiras húmidas,





confinándoas a zonas marxinais de aproveitamento agrícola. As pequenas áreas ocupadas polas matogueiras húmidas foron preservadas durante as obras de restauración, coa finalidade de favorecer a súa expansión na nova configuración territorial do humidal, invertendo deste xeito a actuación promovida polo INCA.

A partir destas pequenas áreas foise configurando, nas zonas máis externas do humidal, unha matogueira higrófila cuxo estrato arbustivo aparece constituído por *Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*, *Erica tetralix*, *Erica vagans*, *Genista berberidea*, *Genista anglica*, *Genista micrantha*, *Myrica gale*, *Salix repens* e *Ulex galli*. No estrato herbáceo encóntranse entre outras: *Cirsium filipendulum*, *Centaurea nigra*, *Molinia caerulea*, *Narcissus triandrus*, *Narcissus bulbocodium*, *Pseudoarrhenatherum longifolium*, *Serratula tinctoria* subsp. *seoanei*, etc.

Xunqueiras

As xunqueiras constitúen, na actualidade, a formación higrófila dominante dentro do medio semiterrestre do humidal de Cospeito. O seu desenvolvemento vese favorecido polas importantes achegas de chuvia e de escorrentía superficial, así como pola existencia dun substrato impermeable, que favorece un grao elevado de humidade nos niveis subsuperficiais do solo.

A composición florística das xunqueiras mostra unha gran diversidade de especies higrófilas, nas que dominan os xuncos (*Juncus effusus*, *Juncus articulatus*), xunto con diversos elementos higrófilos ou higróturfófilos (*Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Carum verticillatum*, *Cirsium palustre*, *Cynosorus cristatus*, *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Poa trivialis*, *Ranunculus flammula*, *Senecio aquaticus*, *Succisa pratensis*, etc.) que representan diversos estadios de evolución ou humidade.

Medios de augas correntes

Os medios de augas correntes do humidal de Cospeito están constituídos polo tramo canalizado do río Guisande, así como por un conxunto heteroxéneo de canles de augas permanentes (canle de desaugamento da lagoa Periférica) e, sobre todo, temporais (canle perimétrica, restos das antigas canles de desecación). O tramo canalizado do Guisande caracterízase morfoloxicamente polo seu curso rectilíneo, de anchura constante, que se ve aumentada artificialmente no tramo da veiga de Anido, para favorecer a rápida evacuación da auga da súa conca ao Támoga. As beiras da canle mostran un noiro vertical, que constitúe unha severa limitación para o desenvolvemento das comunidades de helófitas e hidrófitas e, de forma especial, para a estruturación do bosque ripario, que aparece representado por unha sucesión, máis ou menos irregular, de salgueiros e ameneiros.





A escasa naturalidade dos corredores fluviais existentes no humidal, contrasta co estado de conservación favorable que posúen os existentes no tramo non canalizado do Guisande, augas arriba da área de actuación do INCA, así como a existente nos corredores do Támoga e Santabaia.

Nos medios de augas correntes de Galicia poden establecerse dúas grandes zonas, a zona lótica, que corresponde á sección mollada do corredor fluvial e queda delimitada por ambas as beiras (zona litoral). A zona lótica de tramos de augas rápidas, que manteñen unha certa profundidade ao longo do período estival, está colonizada por especies fortemente fixadas ao substrato e cuxos fillos mostran unha reducida resistencia á velocidade e aos continuos cambios de dirección das augas. Entre estas especies encóntranse as oucas (*Ranunculus penicillatus*), así como varias especies de *Potamogeton* (*Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton crispus*), *Sparganium* (*Sparganium emersum*), fentos acuáticos (*Isoetes fluitans*) e macroalgas (*Lemanea fluviatilis*). Mentres que naqueles tramos nos que a entidade estival da lámina de auga é menor, tenden a ser cubertos progresivamente polo perexil de río (*Oenanthe crocata*), que nalgúns tramos chega a superar coberturas de máis do 80%. Os cursos con augas lentas, asociados habitualmente con pozas, meandros e revoltas, albergan especies comúns ás dos medios lacunares (*Callitriche palustris*, *Glyceria fluitans*, *Luronium natans*, *Lenma minor*, *Potamogeton polygonifolius*).

A riqueza de plantas pódese equiparar coa doutros grupos e, en concreto, coa de bivalvos. Nos tramos do Anllo, Támoga, así como no curso non canalizado do Guisande, encóntranse tres especies de mexillóns, *Margaritifera margaritifera*, *Unio timidus* e *Anodonta cygnea*.

Nos tramos non afectados polas obras do INCA, a zona litoral aparece dominada por bosques ribeiregos de ameneiros (*Alnus glutinosa*), freixos (*Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia*), bidueiros (*Betula alba*), abeleiras (*Corylus avellanea*). Aparece tamén un abundante elenco de plantas herbáceas, que en moitas das áreas inventariadas, superan as corenta especies de plantas vasculares e un importante elenco de brións e hepáticas, distribuídas entre as cintas de vexetación eulitorais e supralitorais, mentres, que polo contrario, a cinta infralitoral apenas posúe vexetación. En áreas pouco alteradas, os corredores fluviais dan paso gradualmente a bosques aluviais de bidueiros, salgueiros e ameneiros ou a carballeiras. Aínda que o uso secular do territorio determinou a substitución destas formacións boscosas por prados húmidos e labradíos.



ornitofauna

Ao longo deste capítulo tratáanse as especies de aves acuáticas pertencentes ás familias Podicipedidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Ciconiidae, Anatidae, Rallidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae e Sternidae. Este capítulo divídese en tres partes: unha primeira, destinada a avaliar o efecto da cobertura visual do medio de augas estancadas, para posteriormente caracterizar o conxunto da ornitocenose acuática, seguida dunha análise particularizada das especies nidificantes e invernantes máis comúns en ambos os humidaís.

Cobertura visual da lagoa de Cospeito desde a senda perimetral

A cobertura visual proporcionada pola pantalla de vexetación foi maior en primavera-verán que en outono-inverno (figura 5), feito esperable de acordo coa dominancia de especies caducifolias na composición desta pantalla. No trienio analizado, os tramos con cobertura total ou parcial aumentaron, representando en 2005 o 73,9% da lonxitude da senda en inverno e o 91,2% en primavera-verán (figura 6).

A evolución interanual da cobertura en período outonal-invernal caracterizouse por un incremento non significativo dos tramos con pantalla parcial e total (test de Friedman, $\chi^2_3=0,67$, $P>0,05$), debido tanto ao progresivo desenvolvemento de *Salix* sp. e outras especies de porte arbóreo, como de matas de *Rubus* sp. (figura 5). Este aumento de cobertura contribuíu a reducir o risco de perturbacións sobre as aves estacionadas, sobre todo nas zonas onde a senda perimetral está máis próxima á lámina de auga, como é o caso do tramo adxacente ao sector-2 da lagoa Central.

A cobertura primaveral-estival mellorou tamén entre 2003 e 2005, representando a pantalla total o 88,4% da lonxitude da senda en 2005 fronte ao 51,9% no verán de 2003. A diferenza interanual non foi significativa (Friedman, $\chi^2_3=0,67$, $P>0,05$), aínda que este feito pode atribuírse ao pequeno tamaño da mostra. A mellora na cobertura contribuíu a illar a masa de auga da presenza humana, reducindo o número de perturbacións potenciais e favoreceu a tranquilidade das aves nidificantes. Neste sentido, unha medida de manexo necesaria consiste en non rozar o estrato arbustivo, xa ben desenvolvido nalgúns tramos e formado especialmente por *Rubus* sp., xa que este contribúe de forma relevante ao illamento visual da lagoa.

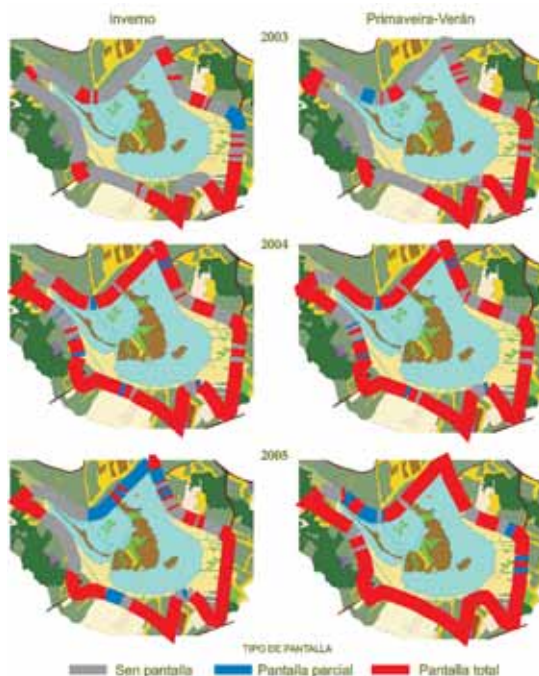


Figura 5.- Cobertura visual da lagoa de Cospeito desde a senda perimetral en inverno e primavera-verán de 2003 a 2005

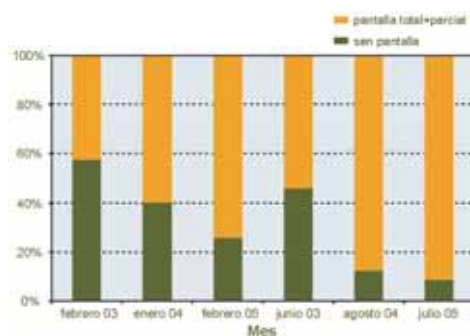


Figura 6.- Porcentaxe da senda perimetral sen pantalla de vexetación e con pantalla total ou parcial ao longo do período 2003-2005

Ornitocenose acuática: riqueza, abundancia e distribución local

Riqueza

Non existe información detallada que permita caracterizar adecuadamente os posibles cambios na riqueza (número de especies) de ambos os humidais, desde a súa configuración primixenia, anterior ás desecacións realizadas no pasado, ata o período obxecto deste estudo.

No caso da lagoa de Cospeito, os escasos censos anteriores á desecación realizada na década de 1950 (Bernis, 1964) suxiren posibles diferenzas entre a configuración primixenia e a situación actual, tanto na composición cualitativa como cuantitativa da súa ornitofauna acuática (táboa 1). Estas diferenzas poderían deberse non só ás características físicas e biolóxicas do humidal, senón tamén á pasada existencia de actividade cinexética invernal, finalizada definitivamente en 1986. Especial interese debeu ter a comunidade de aves nidificantes, xa que a información proporcionada por xentes do lugar suxire a reprodución de ardeidos non coloniais, como o abetouro común (*Botaurus stellaris*) e a garza pequena (*Ixobrychus minutus*). O primeiro é un ardeido en perigo crítico en España (Bertolero & Soto-Largo, 2003) e invernante esporádico en Galicia, e o segundo é de cría moi localizada e cuantitativamente minoritaria na nosa comunidade autónoma (Aransay & Díaz, 2003).

Especie	Ano do censo		
	1944	1945*	1948
Pato anúbion <i>Anas penelope</i>	(300)	300	45
Cerceta real <i>Anas crecca</i>	(200)		
Lavanco real <i>Anas platyrhynchos</i>	40	12	
Pato culleite <i>Anas cyperna</i>		50	
Pamulo chupón <i>Aythya ferina</i>	10	15	9
Pamulo cristado <i>Aythya fuligula</i>	40	40	7
Galíndia negra <i>Fulca atra</i>	12	50	5

Táboa 1.-Censos de xaneiro efectuados con anterioridade a 1956 na lagoa de Cospeito. Fonte: (Bernis, 1964). Entre parénteses indícanse cifras correspondentes a estimacións ou censos parciais. *, censo realizado o 15 de febreiro

Entre a desecación do humidal de mediados de 1950 e a restauración de 2001 a información dispoñible para Cospeito é tamén limitada. No período 1974-1990 rexistráronse un total de 54 especies (Castro & Castro, 1990), cifra similar á obtida neste estudo entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006. Con todo, non é posible unha comparación estrita entre ambos os períodos, xa que a riqueza está influída non só polas características do humidal senón tamén polo esforzo de prospección efectuado.

Entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006 observáronse 49 especies no humidal de Cospeito, seis delas vistas unicamente por outros observadores e 29 no de Caque (táboa 2). En ambas as lagoas, seis especies estiveron presentes todos os meses do ano, delas cinco reprodutoras locais, mentres que catro especies observadas en Cospeito foron anátidas de distribución neártica, probablemente escapadas de cativeiro. A dinámica mensual da riqueza específica mostrou, en Cospeito, máximos en meses invernais e mínimos en primavera e verán (figura 7). En Caque os máximos anuais producíronse durante o paso migratorio posnupcial (agosto-setembro) e os mínimos tamén en primavera (figura 7). A dinámica mensual do número total de especies, rexistrado nas mostraxes propias non se correlacionou de forma significativa entre ambos os humidais (Pearson, $r=0,29$, $P>0,05$, $n=12$), sendo maior o número rexistrado en Cospeito. O número de especies observado anualmente en Cospeito oscilou entre 25 e 33, mostrando entre os períodos invernais (decembro a febreiro) de 2001-2002 a 2005-2006 unha tendencia de diminución non significativa (Spearman, $r_s=-0,82$, $P>0,05$, $n=5$) (figura 8). En Caque o rango anual estivo comprendido entre 14 e 21 especies, sendo a riqueza invernal (decembro a febreiro) relativamente constante nos tres últimos invernos ($r_s=-0,78$, $P>0,05$, $n=5$), tras unha diminución respecto aos valores obtidos nos dous invernos precedentes (figura 8).

Tanto en Cospeito como en Caque a distribución de especies por ordes reflectiu unha preponderancia de anseriformes (anátidas) e charadriiformes (larolimícolas) (figura 9), sen existir diferenzas significativas entre lagoas (categorías consideradas: podicipédidos+corvos mariños+ardeidos, anátidas, rálidos, larolimícolas; $\chi^2_3=1,63$, $P>0,05$). Con anterioridade á restauración de 2001, en Cospeito a composición faunística por ordes tamén se caracterizou polo predominio de anátidas e larolimícolas (Castro & Castro, 1990), de tal forma que non houbo unha diferenza significativa na distribución de frecuencias por ordes entre 1974-1990 (Castro & Castro, 1990) e o período actual de estudo ($\chi^2_3=1,87$, $P>0,05$). Non obstante, dado que o número de especies rexistrado está condicionado polo esforzo de prospección, esta comparación debe tomarse como simplemente

ESPECIE	COSPEITO												CAQUE											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Mergullón pequeno <i>Tachybaptus ruficollis</i>																								
Mergullón cristado <i>Podiceps cristatus</i>																								
Corvo mariño real <i>Phalacrocorax carbo</i>																								
Abeturo común <i>Botaurus stellaris</i>																								
Garza denouteira <i>Nycticorax nycticorax</i>																								
Garza amarela <i>Ardeola ralloides</i>																								
Garza mediana <i>Bubulcus ibis</i>																								
Garza común <i>Egretta garzetta</i>																								
Garza branca <i>Egretta alba</i>																								
Garza real <i>Ardea cinerea</i>																								
Garza imperial <i>Ardea purpurea</i>																								
Cegonha branca <i>Ciconia ciconia</i>																								
Mazarico mouro <i>Plegadis falcinellus</i>																								
Anser cincento <i>Anser anser</i>																								
Pato joyuyo <i>Aix sponsa</i>																								
Pato ferruxento <i>Tadorna ferruginea</i>																								
Pato subido europeo <i>Anas penelope</i>																								
Pato subido americano <i>Anas americana</i>																								
Pato cincento <i>Anas strepera</i>																								
Cerceta real <i>Anas crecca</i>																								
Cerceta de carolina <i>Anas carolinensis</i>																								
Lavanco real <i>Anas platyrhynchos</i>																								
Pato sombrio <i>Anas rubripes</i>																								
Pato rabibonzo <i>Anas acuta</i>																								
Cerceta de estio <i>Anas querquedula</i>																								
Pato cullerete <i>Anas clypeata</i>																								
Pamulo rubio <i>Nettion rufine</i>																								
Pamulo chupón <i>Aythya ferina</i>																								
Pamulo cristado <i>Aythya fuligula</i>																								
Pamulo olodouro <i>Bucephala clangula</i>																								
Rascón de auga <i>Rallus aquaticus</i>																								
Gallina de río <i>Gallinula chloropus</i>																								
Gallina negra <i>Fulica atra</i>																								
Patuda común <i>Tringoides himantopus</i>																								
Pillara dourada <i>Pluvialis apricaria</i>																								
Pillara real <i>Charadrius hiaticula</i>																								
Avetia europea <i>Vanellus vanellus</i>																								
Pilón palomero <i>Calcarius minuta</i>																								
Pilo cubrenco <i>Calcarius ferrugineus</i>																								
Liorreio común <i>Phalaropus pugnax</i>																								
Becacina xorda <i>Lymnocyrtus minimus</i>																								
Becacina cabra <i>Gallinago gallinago</i>																								
Mazarico rabinegro <i>Limosa limosa</i>																								
Mazarico curti <i>Numenius arquata</i>																								
Bilurco común <i>Tringa totanus</i>																								
Bilurco pativerde <i>Tringa nebularia</i>																								
Bilurco alinegro <i>Tringa ochropus</i>																								
Bilurco pintado <i>Tringa glareola</i>																								
Bilurco bailón <i>Actitis hypoleucos</i>																								
Garvota chorona <i>Larus ridibundus</i>																								
Garvota patimarela <i>Larus michaellii</i>																								
Carrán carrán <i>Sterna hirundo</i>																								
Carrán malón <i>Chlidonias hybridus</i>																								
Carrán mouro <i>Chlidonias niger</i>																								

Táboa 2.-Especies de aves acuáticas observadas mensualmente nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006. En verde, indícanse os meses con observacións propias; en laranxa, os meses só con observacións alleas (ver [http:// www.sgosgo.org](http://www.sgosgo.org)); en negra, indícanse as especies de reprodución comprobada nunha ou en ambas as lagoas

	Lagoa de Cospeito				Humidais de Terra Chá			
	Anos 1984-2006		Anos 1987-2006		Anos 1987-2006			
	% cambio ± e.t.	Tendencia	% cambio ± e.t.	Tendencia	% cambio ± e.t.	Tendencia		
<i>Anas penelope</i>	2,0±0,0783	↓	-7,6±0,0306	↓	-12,5±0,0181	↓↓		
<i>Anas crecca</i>	20,51±0,0101		5,05±0,0038	↑↑	16,43±0,0102	↑↑		
<i>Anas platyrhynchos</i>	7,89±0,0009	↑↑	-0,5±0,0007	≈	0,3±0,0017	↑		
<i>Anas clypeata</i>	9,47±0,0089	↑↑	7,72±0,0081	↑↑	9,55±0,0243	↑↑		
<i>Fulica atra</i>	14,8±0,0351	↑↑	9,83±0,0383	↑	14,25±0,0004	↑↑		
Anátidas + <i>Fulica atra</i>	11,4±0,0006	↑↑	1,4±0,0044	↑	1,7±0,0006	↑		
	↑↑ Forte incremento	↓ Moderado declive	≈ estabilidade					
	↑ Moderado incremento	↓↓ Forte declive	↕ tendencia pouco coñecida					

Táboa 3.-Porcentaxe de cambio anual±e.t. nas poboacións invernantes na lagoa de Cospeito (períodos 1984-2006 e 1987-2006) e conxunto de humidais da Terra Chá (período 1987-2006), con indicación da tendencia poboacional (Pannekoek et al., 2005). Modelo empregado: tendencia lineal, ano base para a lagoa de Cospeito=2002; ano base para o conxunto de humidais da Terra Chá = 1987, restantes anos empregados para delimitación de cambios de tendencia



Figura 7.-Evolución mensual do número total de especies de aves acuáticas nos humidais de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

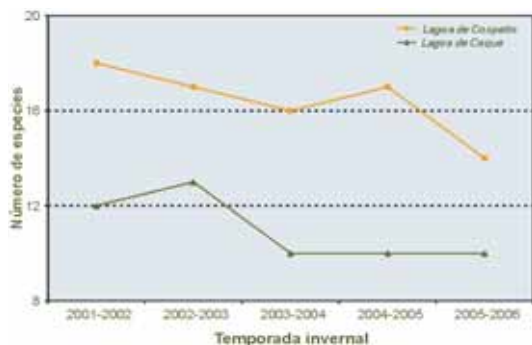


Figura 8.-Número de especies de aves acuáticas detectado no período invernal (novembro a febreiro) nos humidais de Cospeito e Caque.

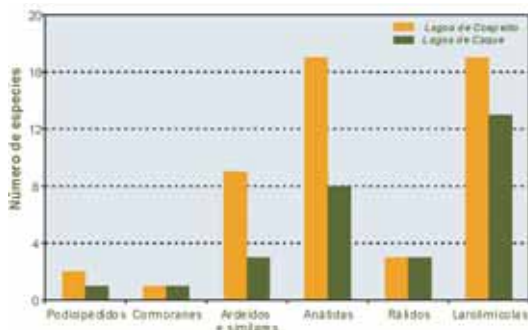


Figura 9.-Número total de especies por ordes rexistrado entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006 nos humidais de Cospeito e Caque

orientativa. O número de larolimícolas mencionado en 1974-1990 (24 especies) foi superior ao do período 2001-2006 (17 especies), o que parece suxerir características abióticas e bióticas máis propicias para a súa sedimentación en 1974-1990.

Abundancia

Nos ciclos anuais estudados a dinámica mensual de abundancias mostrou en ambos os humidais un comportamento similar, con máximos en período invernal e mínimos en primavera e verán (figura 10). En ambas as lagoas a media de máximas diarias máis elevada produciuse en xaneiro, mentres que xuño e abril foron, respectivamente en Cospeito e Caque, os meses de media de máximas diarias máis baixas (figura 11). Esta dinámica é esencialmente similar á descrita noutros humidais galegos, caracterizados por comunidades nidificantes pobres en especies e efectivos e picos de abundancia en inverno (Domínguez, 1988; Ramil-Rego & Izco, 2002).

No período invernal (novembro-febreiro) as especies máis abundantes en ambas as lagoas foron o lavanco real e a cerceta real (*Anas crecca*), mentres que no período reprodutivo (marzo-xullo) e de migración posnupcial (agosto-outubro) predominaron nidificantes locais como o lavanco real, mergullón pequeno, galiña de río e galiñola negra (figura 12). Nas dúas lagoas as ornitocenoses acuáticas estiveron dominadas cuantitativamente por anátidas, especialmente en inverno onde presentaron porcentaxes medias do 90% (figura 13). Ao igual que na maioría dos humidais galegos, predominaron en inverno as anátidas de superficie sobre as mergulladoras. Neste sentido, nunha mostra de humidais doceacuícolas analizada, tan só a lagoa de Doniños (A Coruña) e o encoro de San Martiño (Ourense) presentaron porcentaxes relevantes de efectivos mergulladores, aínda que en ambos os casos os valores absolutos de invernada foron reducidos (figura 14).

No período 1984-2006 a poboación de anátidas e galiñola negra censada na lagoa de Cospeito mostrou unha tendencia de forte incremento (táboa 3), cun modelo significativo (test de desviación, $LR=0,05$; $g.l.=1$, $P>0,05$; Akaike, $AIC=-1,95$) que incluíu vinteun anos con cambio de tendencia (figura 15). O período 1987-2006, caracterizado pola ausencia de actividade cinxética no humidal, presentou unha tendencia de moderado incremento cun modelo non significativo. O tempo transcorrido desde a finalización da restauración lacunar non permite extraer unha conclusión acerca da bondade da actuación con relación ás cifras de aves acuáticas invernantes, se ben os índices dos anos 2003-2006 foron superiores aos do ano base (2002). No conxunto de humidais de Terra Chá a

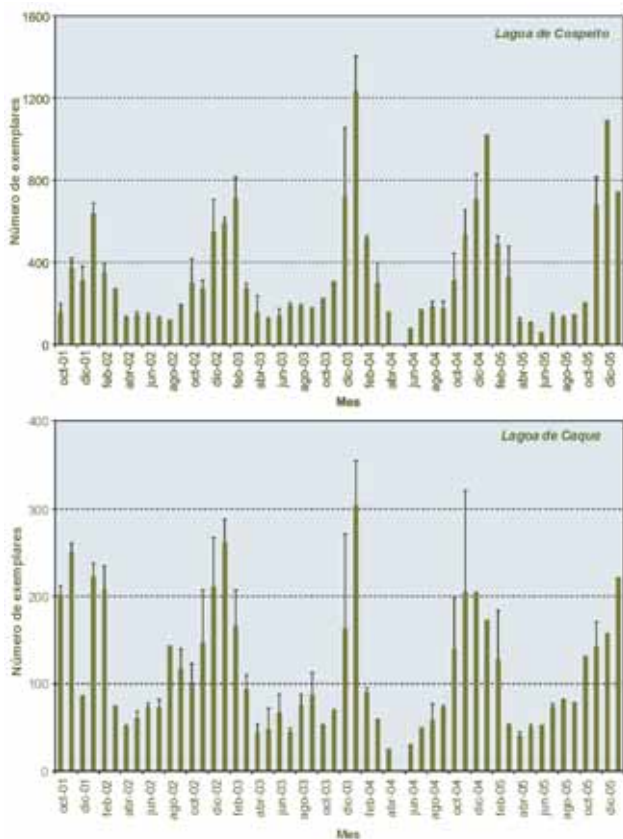


Figura 10.- Media±e.t. do número máximo diario de aves acuáticas censado nos humidaís de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

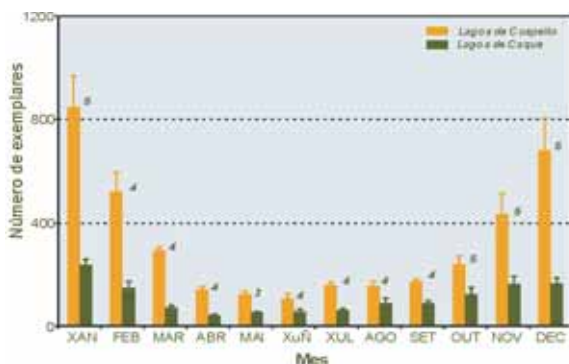


Figura 11.-Media mensual±e.t. do número máximo diario de aves acuáticas censado nos humidaís de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006. Para cada mes indícase o tamaño da mostra

poboación de anátidas e galiñola negra mostrou unha tendencia de incremento similar á de Cospeito para o mesmo período (1987-2006), cun modelo ($LR=0,03$; $g.l.=1$, $P>0,05$, $AIC=-1,97$) que incluíu 17 anos con cambio significativo de tendencia.

En período reprodutivo creceu a importancia porcentual de podicipédidos e ráldos, pola presenza de especies nidificantes e a partida de anátidas invernantes (figura 13). Non obstante, o comportamento discreto de moitos ráldos moi probablemente levou a unha infraestimación de efectivos, especialmente de rascón común e galiña de río. Con relación ao grupo dos ráldos, non foi detectada a presenza de galiñolas, especies de gran interese desde o punto de vista da conservación, incluídas no anexo I da Directiva Aves.

Con relación ás larolimícolas, ambas as lagoas caracterizáronse por un baixo número de efectivos en calquera época do ano. Esta escaseza é un trazo compartido con outros humidaís dulceacuícolas galegos de similar configuración física, especialmente daqueles de situación continental (figura 14). Tan só nalgúns lagoas litorais, como no caso da de Valdoviño (A Coruña), é notoria a presenza de limícolas, ligada neste caso á existencia de superficie intermareal. Cabe, non obstante, sinalar a infraestimación de efectivos que implica o método tradicional de censo para as becacinas (*Gallinago* sp. e *Lymnocryptes* sp.), limícolas frecuentes en humidaís continentais. Antes de 2001, o humidal de Cospeito, aparentemente, presentaba en pasos migratorios maior riqueza e abundancia de limícolas (Castro & Castro, 1990), posiblemente pola estrutura física da área de encharcamento e unha maior estacionalidade nos niveis hídricos. A actual configuración da lagoa e a regulación da achega de auga do río Guisande apenas permiten a aparición de beiras con escasa pendente que faciliten a sedimentación de efectivos. Respecto a láridos e estérnidos, en ambas as lagoas o número censado en

calquera época do ano foi extremadamente baixo, situación comparable á reflectida nos censos de xaneiro dos humidais continentais galegos e tamén nos de Cospeito con anterioridade á restauración de 2001 (Castro & Castro, 1990).

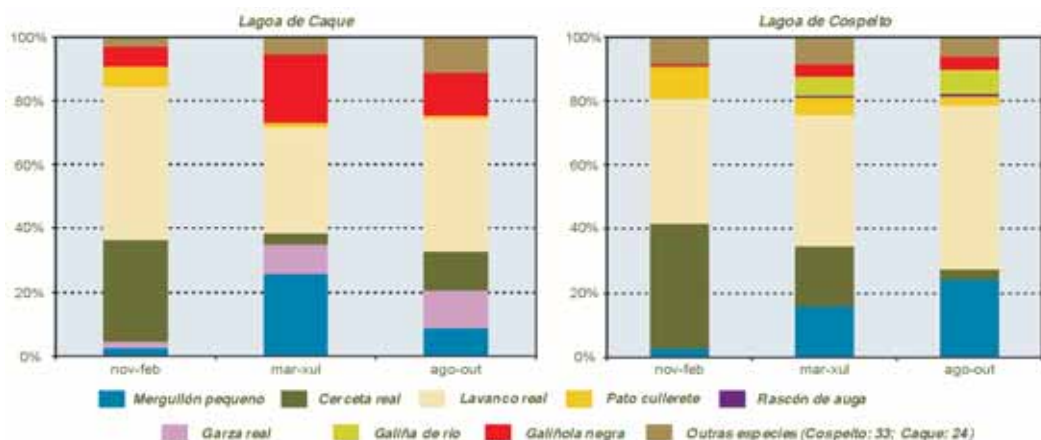


Figura 12.- Contribución porcentual específica nas ornitocenoses acuáticas dos humidais de Cospeito e Caque en tres períodos do ciclo anual: invernál (novembro a febreiro); reprodutivo (marzo a xullo); migratorio posnucial (agosto a outubro)

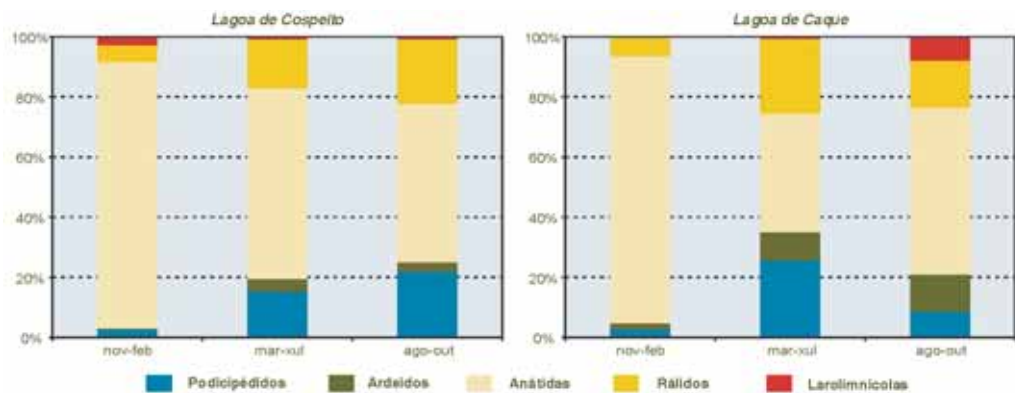


Figura 13.- Contribución porcentual por grupo faunístico nas ornitocenoses acuáticas dos humidais de Cospeito e Caque en tres períodos do ciclo anual

	COSPEITO				CAQUE			
ESPECIE	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005
Mergullón pequeno	10-15	10-15	12-17	12-16	8-10	4-8	4-8	6-9
Cegoña branca	1	1	1	1	0	0	0	0
Lavanco real	30-40	35-45	35-45	30-40	10-15	8-12	6-10	5-9
Rascón de auga	7-10	7-10	7-10	10-13	2-4	2-4	2-4	2-3
Galiña de río	15-20	15-20	15-20	12-17	5-8	2-4	2-4	2-4
Galiñola negra	8-10	5-7	2-3	3-5	4-7	2-3	2-3	5-8
TOTAL	71-96	73-98	72-96	68-92	29-44	18-31	16-29	20-33

Táboa 4.- Estimación de efectivos nidificantes (nº de parellas) nas lagoas de Cospeito e Caque (2002-2005)

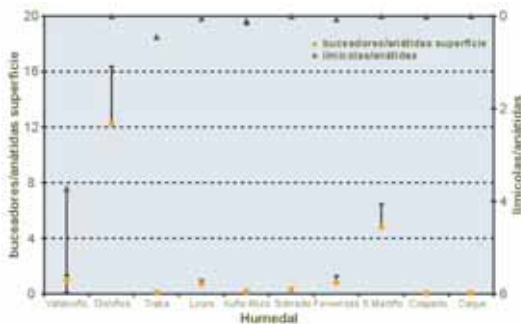


Figura 14.- Ratios invernales de: anátidas mergulladoras+galiñola negra/anátidas de superficie e limícolas/anátidas en diferentes humedais de auga doce de Galicia. Para todos os humedais, excepto Cospeito e Caque, empréganse os censos de xaneiro do período 1994-1998

A comunidade nidificante de aves acuáticas de ambas as lagoas estivo constituída por cinco especies: mergullón pequeno, lavanco real, rascón común, galiña de río e galiñola negra. Ademais, en Cospeito criou unha parella de cegoña branca (*Ciconia ciconia*). Globalmente o lavanco real tivo os maiores efectivos reprodutores, seguidos dos de mergullón pequeno e galiña de río (táboa 4).

Distribución local

Na lagoa de Cospeito as zonas con maior concentración invernal de aves acuáticas foron as de augas libres do sector norte e as existentes entre o observatorio principal e a pequena depuradora situada xunto ao bordo do humidal. O denominado sector-2 da lagoa Central (figura 1), o sector-1 e a canle situada entre o observatorio principal e o desaugadoiro presentaron, en xeral, unha menor utilización diurna por parte destas aves (figura 16). Esta escasa utilización da metade suroccidental da lagoa podería deberse principalmente ás súas características físicas e bióticas, aínda que a proximidade da senda perimetral e o tránsito de persoas poderían ter incidido neste baixo uso.

Na lagoa de Caque o patrón invernal de uso diurno mostrou unha tendencia clara de concentración no sector norte, con escasa utilización da zona de augas libres oriental e meridional (figura 16).

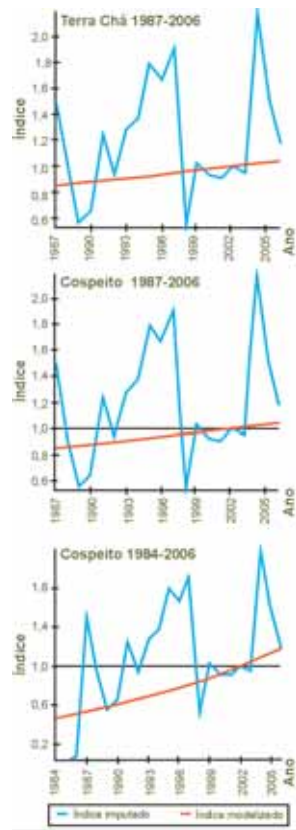


Figura 15.- Evolución do índice imputado e modelizado da poboación invernante de anátidas e galiñola negra en Cospeito e no conxunto da Terra Chá. Ano base: Cospeito 2002; Terra Chá 1987. Índice modelizado: tendencia lineal

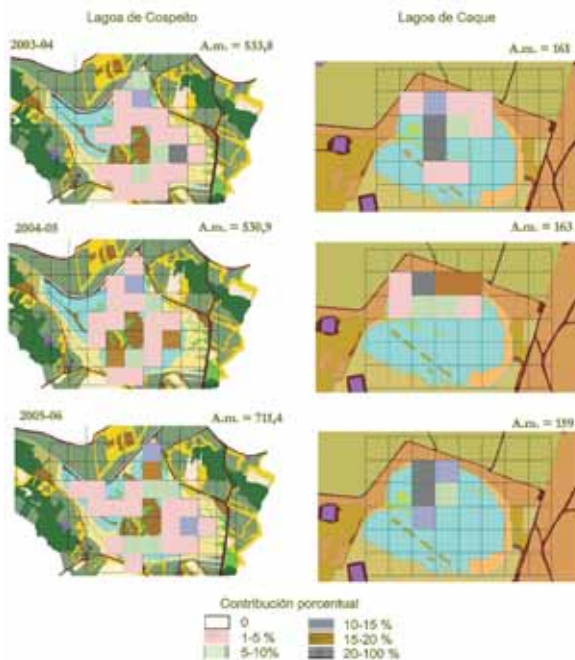


Figura 16.- Distribución porcentual espacial do número medio de anátidas e galiñolas negras censado en inverno (novembro-febreiro), nos humedais de Cospeito e Caque. A.m.=abundancia media

Especies

Mergullón pequeno (*Tachybaptus ruficollis*). Especie de presenza permanente en ambos os humidais, aínda que con amplas variacións estacionais na cantidade de efectivos. En Galicia é un reprodutor frecuente en numerosos humidais doceacuícolas costeiros e de interior, cunha poboación nidificante estimada en 300-400 parellas (Llimona, 2003). A poboación invernante en Galicia no quinquenio 1994-1998 foi de $347,4 \pm 37,71$ exemplares ($n=5$).

O ciclo anual de Cospeito caracterizouse por un máximo en meses estivais (agosto-setembro) (figura 17), debido moi probablemente ao recrutamento de xuvenís, seguido dunha diminución invernall que suxire dispersión posxenerativa de parte destes efectivos. Aínda que a poboación ibérica é aparentemente sedentaria (Díaz et al., 1996), sinaláronse comportamentos dispersivos, especialmente de xuvenís, en diferentes poboacións europeas (Cramp, 1998). O baixo número de exemplares censado en Cospeito en maio-xuño podería deberse a unha maior dificultade de detección asociada ao período de incubación. En Caque a dinámica foi diferente á de Cospeito, xa que o máximo anual se produciu en meses primaverais (maio-xuño), cun paulatino descenso entre agosto e decembro. A diferenza entre ambas as lagoas no número de efectivos censado en maio-xuño, con relación ás respectivas dinámicas anuais, podería deberse ao menor tamaño de Caque e á propia configuración física do humidal, aparentemente máis propicia para a detección visual dos exemplares presentes. Por outra parte, esta especie é sensible a invernos meteoroloxicamente severos (Cramp, 1998), o que explicaría a diminución de efectivos producida en ambas as lagoas en xaneiro de 2002 e 2006 (figura 17), coincidente con períodos de baixas temperaturas que levaron á

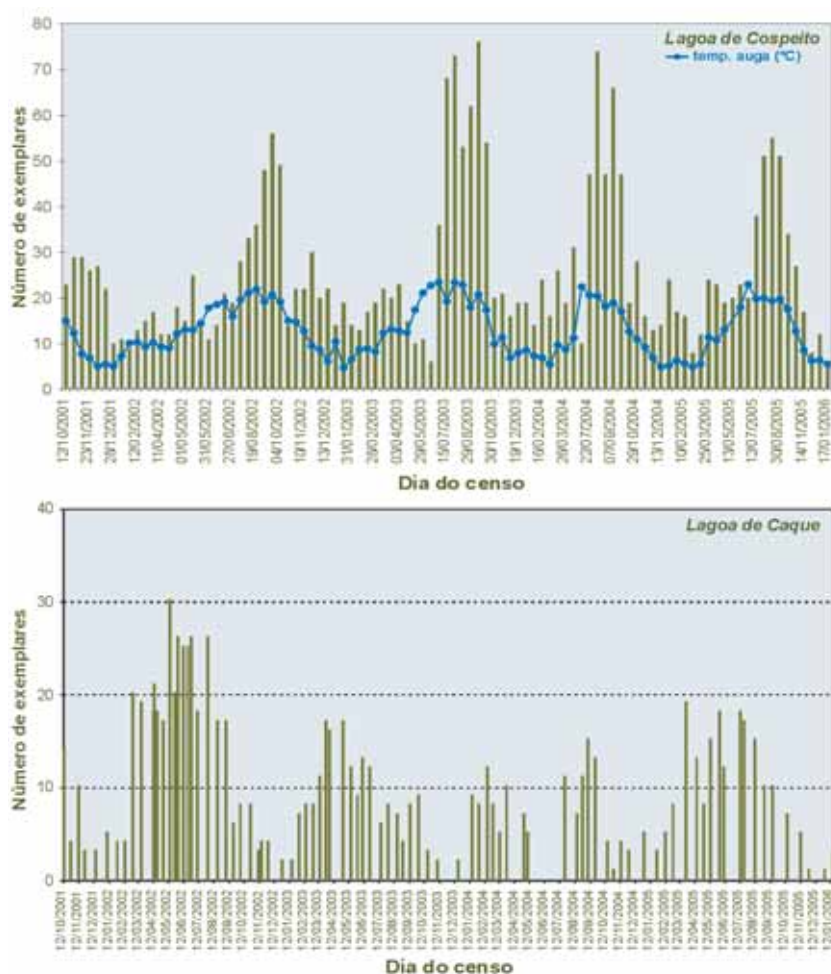
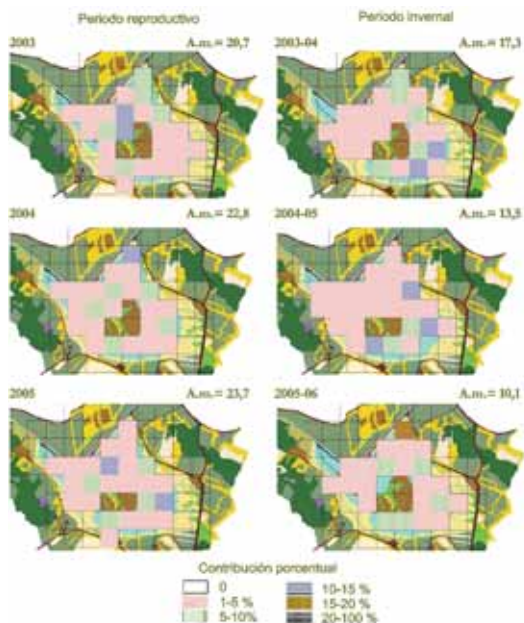


Figura 17.- Evolución da poboación de mergullón pequeno censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006. En Cospeito móstrase a temperatura media diaria da auga nos días de censo



Mergullón pequeno (*Tachybaptus ruficollis*)

Figura 18.- Distribución porcentual espacial do número medio de mergullóns pequenos censado no período reproductivo (marzo-xullo) e invernall (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media

ESPECIE	2002	2003	2004	2005
Mergullón pequeno	2,12 ± 0,29 (1-3) (n = 8)	2,33 ± 0,21 (2-3) (n = 6)	2,6 ± 0,98 (1-5) (n = 5)	1,4 ± 0,24 (1-2) (n = 5)
Lavanco real	4,67 ± 0,40 (1-11) (n = 40)	6,39 ± 0,60 (2-14) (n = 28)	3,79 ± 0,54 (1-12) (n = 29)	5,0 ± 0,63 1-10 (n = 19)
Galiña de río	2,08 ± 0,35 (1-4) (n = 13)	1,83 ± 0,83 (1-6) (n = 6)	1,6 ± 0,4 (1-3) (n = 5)	1,0 ± 0,0 (1) (n = 2)
Galiñola negra	2,45 ± 0,56 (1-7) (n = 11)	3,0 ± 0,71 (1-4) (n = 4)	1,5 ± 0,5 (1-2) (n = 2)	2,0 (n = 1)

Táboa 5.- Número medio±e.t. de polos de clase de idade I en familias observadas na lagoa de Cospeito durante as temporadas das de cría de 2002 a 2005. Entre parénteses indicase o rango de valores e o tamaño da mostra respectivo

formación de xeo en boa parte da superficie de augas libres. A cifra media de invernantes no período 2002-2006 (mes de xaneiro) foi de 14,4±2,56 exemplares (n=5) en Cospeito e 5,4±1,17 exemplares (n=5) en Caque.

A poboación nidificante na lagoa de Cospeito oscilou interanualmente entre un mínimo estimado de dez parellas e un máximo de dezasete, mentres que en Caque eses valores estiveron entre catro e dez parellas (táboa 4). Non pode sinalarse unha tendencia definida nestas primaveras de estudo. A fenoloxía de cría caracterizouse pola observación dos primeiros pitos entre finais de maio e principios de xuño, mentres que os últimos non voadeiros se viron en Cospeito a finais de setembro e en Caque na segunda quincena de xullo. Nas temporadas de cría de 2003 a 2005, en Cospeito o número medio de pitos de clase de idade I oscilou por familia entre 1,4 e 2,6 (táboa 5), sen que existisen diferenzas significativas interanuais (Kruskal-Wallis, $H_3 = 3,7$; $P > 0,05$).

Na lagoa de Cospeito a distribución espacial diurna caracterizouse por unha ampla dispersión de efectivos. En ambos os períodos, reproductivo e invernall, as zonas de maior abundancia media foron o sector-1 da lagoa Central e cuadrículas da orla norte, oriental e meridional da canle principal (figura 18). En Caque, a distribución diurna, tanto en período reproductivo como en inverno, caracterizouse por unha maior concentración no sector oriental, cunha moi reducida presenza na zona occidental da lagoa.

Os exemplares obxecto da mostra no outono e inverno de 2001-2002 realizaron unha media de 1,70±0,09 mergullos/min (n=62), investindo neles unha porcentaxe media do 41,2% (rango 4,3-8,3%) do tempo total de control de cada exemplar. A duración media de cada mergullo por individuo foi de

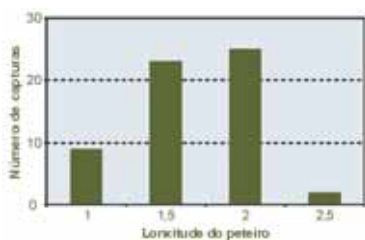


Figura 19.- Distribución por rangos de talla, referidos ao tamaño do peteiro da ave, dos peixes capturados por mergullóns na lagoa de Cospeito

Tipo de presa	Nº capturas
Moluscos	9
Peixes	61
Non identificadas	5
TOTAL	75

Táboa 6.- Número de presas capturadas por mergullóns pequenos na lagoa de Cospeito

14,3±0,46 s (n=62), non existindo correlación significativa entre a duración media por mergullón e a temperatura da auga (Spearman, $r_s=0,05$, $P>0,05$, n=62) nin tampouco entre o tempo total de inmersión/min por exemplar e a dita temperatura ($r_s=-0,07$, $P>0,05$, n=62). Noutros humidaes europeos evidenciouse que a profundidade da masa de auga é un factor determinante na duración dos mergullos e na taxa de captura de presas (Fox, 1994). Neste sentido, Cospeito caracterízase por ser un humidal con gran parte da súa masa de auga con profundidades inferiores a 50 cm, e só valores superiores a 150 cm na canle central. Este feito suxire unha escasa influencia da batimetría local no comportamento de mergullo e no éxito trófico. Outros factores con influencia na duración dos mergullos serían o tipo de presa e a súa abundancia relativa (Llimona & Del Hoyo, 1992). O tempo medio de mergullo estivo comprendido no rango habitual descrito para a especie (10-25 s) (Llimona & Del Hoyo, 1992; Cramp, 1998).

A taxa media de capturas por mergullón foi de 0,26±0,03 presas/min (n=62) e a taxa de inxestión por exemplar foi de 0,21±0,03 presas/min (n=62). Non obstante, é probable que presas de pequeno tamaño fosen inxeridas debaixo da auga (Cramp, 1998), polo que a taxa de inxestión real debeu ser superior á rexistrada visualmente. Do total de presas capturadas e levadas á superficie (n=79), o 16,9% foron abandonadas ou perdidas involuntariamente. Todos os exemplares perdidos foron peixes. O tamaño dos peixes capturados non influíu aparentemente na súa inxestión ou perda, xa que non houbo diferenzas significativas entre os inxeridos e os perdidos ou abandonados (Mann-Whitney, $U_{44,11}=186,5$, $P>0,05$). Tampouco a temperatura da auga pareceu influír no abandono ou perda, xa que non houbo diferenzas significativas entre as temperaturas da auga en exemplares que non tiveron ou tiveron unha ou máis perdas (Mann-Whitney, $U_{54,6}=166,5$, $P>0,05$). Non obstante, a temperatura da auga si influíu negativamente tanto no número de presas capturadas/min ($r_s=-0,34$, $P<0,01$, n=62) como no número de presas capturadas por mergullo ($r_s=-0,33$, $P<0,01$, n=62). A pesar da menor taxa de inxestión de presas e menor eficiencia na captura con temperaturas baixas, os mergullóns non incrementaron o número de mergullos nin a duración media de cada un, quizás debido a limitacións de tipo fisiolóxico. A menor taxa de inxestión e a maior demanda enerxética existente en aves mergulladoras en condicións de baixas temperaturas (Carss, 2002,) puideron influír na diminución local de efectivos detectada, con ocasión de baixas temperaturas, nos invernos de 2001-2002, 2004-2005 e 2005-2006 (ver figura 17).

No total de presas capturadas e observadas predominaron os peixes, seguidos de pequenos moluscos (táboa 6). Os moluscos son presas habituais na dieta deste podicipédido, aínda que en inverno parecen predominar os peixes en termos cuantitativos e de biomasa inxerida (Cramp, 1998). No caso de Cospeito, a lonxitude media dos peixes foi de 3,0±0,09 cm (rango 1,8-4,5 cm, n=59), predominando as tallas comprendidas entre 1,5 e 2 peteiros, correspondentes ao rango de 2,7-3,6 cm (figura 19). Existiu correlación positiva significativa entre a lonxitude estimada da presa e o tempo de manipulación ($r_s=0,47$, $P<0,01$, n=54). Os tamaños dos peixes capturados en Cospeito foron aparentemente menores que os citados como habituais noutros humidaes europeos, onde se sinalaron rangos comprendidos entre 5 e 7 cm (Cramp, 1998). Cabe pensar que esta diferenza se relacione máis co rango de tallas da ictiofauna local que con diferenzas interlocais nas preferencias de tamaño de presa por parte dos mergullóns.

Garza real (*Ardea cinerea*). Ardeida non nidificante nestes humidaes, aínda que de presenza permanente. Durante o período de estudo non houbo indicios de cría en ambas as lagoas, se ben en anos recentes se produciron episodios de nidificación en varios puntos de Galicia (Prieta & Campos, 2003). A poboación invernante en Galicia no período 1994-1998 foi de 1.310,6±71,58 exemplares.

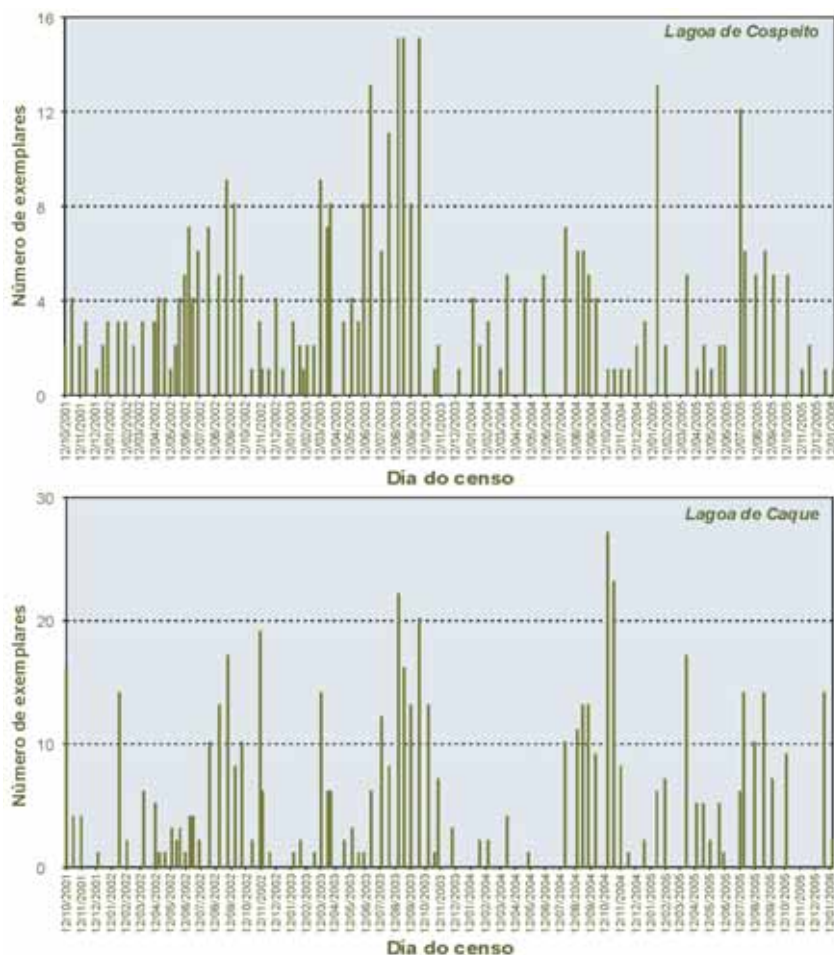


Figura 20.- Evolución da poboación de garza real censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

A dinámica intermensual en Cospeito e Caque mostrou máximos anuais ao finalizar o período reprodutivo (setembro-outubro), reflexo da entrada de efectivos en desprazamento posxenerativo, seguidos dunha diminución en meses invernais (figura 20). A pesar deste descenso invernal, nestes meses produciuse a entrada de individuos extraibéricos, evidenciada pola observación dunha garza real anelada como pito no Ac Grand-Lieu (Loire Atlantique, Francia) en 1987 (Loïc Marion, com. pers.) e observada en Cospeito nos invernos de 1989 (Loïc Marion, com. pers.), 2002 e 2004 (observacións propias).

A cifra media de invernantes (mes de xaneiro) foi en Cospeito de $4,8 \pm 2,11$ exemplares ($n=5$) e de $5,2 \pm 2,33$ exemplares ($n=5$) en Caque. O reducido número presente en Cospeito podería deberse á dificultade para a obtención de alimento ligada á configuración física da lagoa e aos seus altos niveis hídricos. De feito, en inverno é frecuente a observación de exemplares en prados higrófilos e zonas de encharcamento próximas ao humidal, probablemente por ser máis propicias para a alimentación desta garza. En Caque as cifras foron en xeral superiores ás de Cospeito, o que pode relacionarse cunha batimetría lacunar máis propicia para o estacionamento. Non obstante, tamén neste humidal se produce unha dispersión diurna de exemplares por prados higrófilos e pequenas charcas próximas, que utilizan a lagoa como durmidoiro.

A distribución invernal no humidal de Cospeito mostrou variacións entre os tres invernos analizados, aínda que en xeral se evidenciou unha predilección pola lagoa Central, fundamentalmente utilizada como zona de repouso (figura 21). A busca de alimento realizouse preferentemente no bordo lacunar, así como en prados higrófilos e charcas próximas.

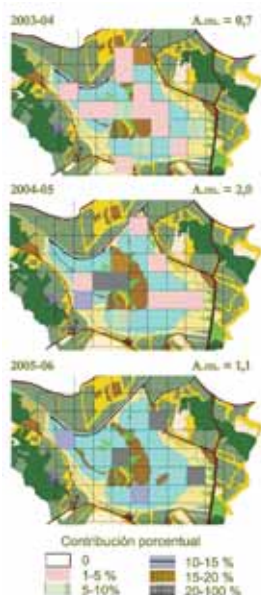


Figura 21.- Distribución porcentual espacial do número medio de garzas reais censado no período invernal (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media



En período invernal ningunha das aves obxecto da mostra realizou voos ($n=91$) durante cinco minutos como consecuencia de perturbacións antrópicas, mentres que no período abril-setembro, só un exemplar efectuou un voo inducido. Concretamente, tratouse dunha garza adulta situada no bordo lacunar e perturbada pola presenza dun paseante na senda perimetral.

Cegoña branca (*Ciconia ciconia*). É unha especie nidificante no contorno de ambas as lagoas, típica migradora transahariana pero con tendencia nestes últimos anos á permanencia de efectivos durante meses outonais e invernales. En Galicia é nidificante habitual, con efectivos concentrados fundamentalmente en Lugo e Ourense (Martí, 2003). O censo de 1994 deu para a nosa comunidade unha poboación nidificante de 94 parellas, pero o número actual de efectivos debe superar as 200 parellas.

Durante o período de estudo no humidal de Cospeito criou unha parella. Ata a primavera de 2004 nidificou nun carballo situado no bordo meridional da lagoa, moi cerca do observatorio principal. A apertura da senda perimetral incrementou as molestias sobre os adultos e pitos e fixo aconsellable a instalación, no inverno de 2004, dun niño artificial. Este situouse no bordo oriental, próximo á beira e suficientemente afastado da senda como para evitar as molestias sobre adultos e pitos. Este niño artificial foi ocupado na primavera de 2005, ano no que a parella sacou adiante catro crías.

Os campos adxacentes ás lagoas de Cospeito e Caque constitúen zonas de alimentación de diversas parellas nidificantes nas proximidades de ambos os humidais, servindo tamén de zonas de concentración premigratoria unha vez finalizada a temporada de cría.

Pato asubiión europeo (*Anas penelope*). Anátida de presenza invernal escasa en ambos os humidais. En Galicia compórtase como típico invernante, cunha poboación media no quinquenio 1994-1998 de $4.559,0 \pm 267,8$ exemplares.

Na lagoa de Cospeito os primeiros efectivos observáronse a partir da segunda quincena de setembro, alcanzando o seu máximo en xaneiro, mes que tivo unha poboación media local de $13 \pm 2,7$ exemplares ($n=5$) (figura 22). En Caque, a súa presenza foi irregular e con moi escasos efectivos. A partida de invernantes tivo lugar na primeira quincena de marzo, aínda que en 2004 se observaron algúns exemplares na primeira quincena de abril, posiblemente sedimentados en migración prenupcial.

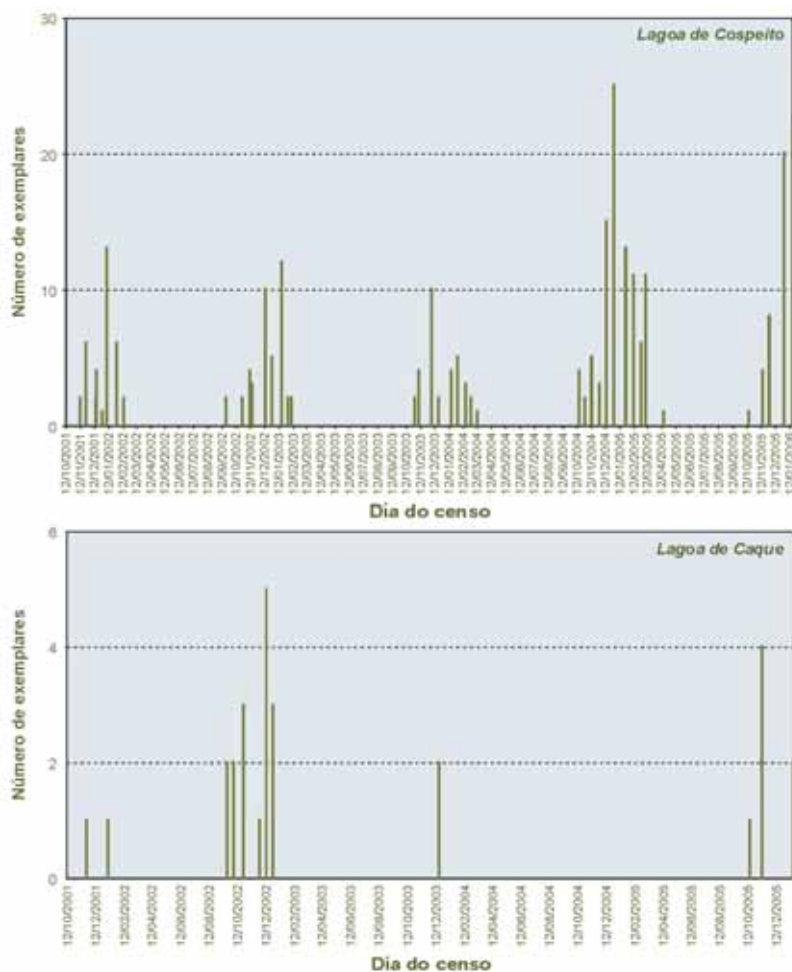


Figura 22.- Evolución da poboación de pato asubiño europeo censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

En Cospeito o *sex-ratio* no censo de xaneiro non diferiu entre os anos ($\chi^2_3=2,01$, $P>0,05$), predominando as femias en tres dos cinco anos considerados (figura 23). En cada un deles a proporción de sexos non diferiu da razón 1:1 (test binomial, $P>0,05$).

A tendencia da poboación invernante en Cospeito no período 1984-2006, caracterizouse como pobremente coñecida (táboa 3), aínda que cun aparente descenso (test de Wald=1,02; g.l.=1; $P>0,05$) (figura 24). Houbo un período inicial (1984-1986), con actividade cinexética, onde o número de efectivos foi mínimo, seguido de dous anos cun incremento espectacular de invernantes. Considerando exclusivamente o período 1987-2006 existiu unha tendencia significativa de moderada diminución (táboa 3) (Wald=5,14; g.l.= 1; $P<0,05$), cun descenso medio anual do 7,6%. No conxunto de humidais da Terra Chá a taxa de cambio en 1987-2006 tamén foi negativa, presentando unha diminución media anual do 12,5% e pendente significativa (Wald=9,34; g.l.=1; $P<0,01$) (táboa 3).

Os escasos efectivos invernantes en Cospeito mostraron preferencia polo sector norte e oriental da lagoa, cunha mínima ou nula utilización da parte occidental correspondente ao sector-2 da lagoa Central (figura 25).

Pato cincento (*Anas strepera*). Trátase dunha anátida de presenza invernante na maioría dos humidais galegos, aínda que cun núcleo estable de cría na lagoa de Valdoviño (Herrero, 2004) e episodios recentes de nidificación noutras lagoas costeiras, como as de Louro e Montevixán (datos propios). A poboación invernante en Galicia no período 1994-1998 foi de $197,4 \pm 25,66$ exemplares, localizados preferentemente en humidais costeiros.

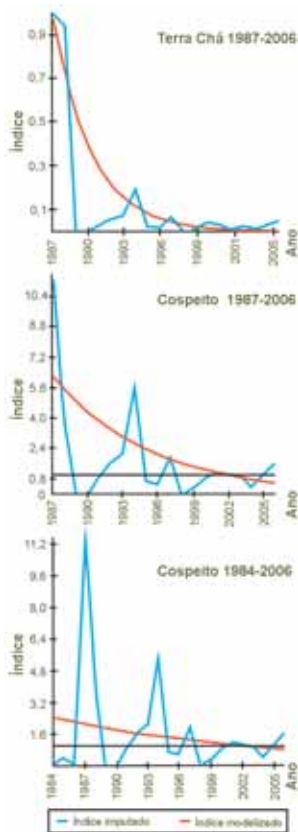


Figura 24.- Evolución do índice imputado e modelizado da poboación invernante de pato asubiión europeo en Cospeito e no conxunto da Terra Chá. Ano base: Cospeito 2002; Terra Chá 1987. Índice modelizado: tendencia lineal

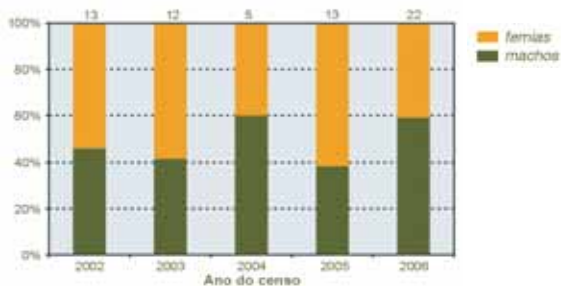


Figura 23.- Proporción de sexos no máximo diario de pato asubiión europeo censado en xaneiro no humidal de Cospeito. Indícase o número de exemplares de cada censo



Pato asubiión europeo (*Anas penelope*)

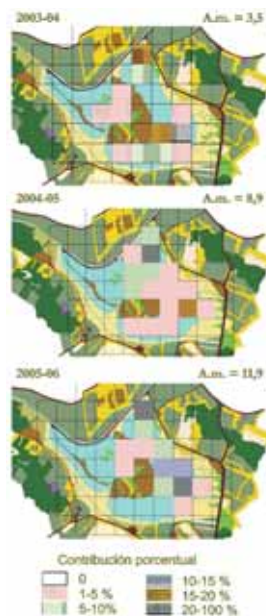


Figura 25.- Distribución porcentual espacial do número medio de patos asubiións europeos censados no período invernal (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media

Na lagoa de Cospeito a dinámica mensual caracterizouse pola entrada de efectivos posreprodutores desde a segunda quincena de outubro, se ben nalgún ano os primeiros exemplares non se detectaron ata a primeira quincena de novembro. A partida de invernantes tivo lugar entre a segunda quincena de febreiro e a primeira de marzo (figura 26). A cifra media de invernantes (mes de xaneiro) en Cospeito foi de $12,0 \pm 1,41$ exemplares ($n=5$) e de $5,2 \pm 2,16$ exemplares ($n=5$) en Caque. Nesta última lagoa a fenoloxía de chegadas e partidas foi similar á de Cospeito (figura 26). As oscilacións rexistradas ao longo do inverno suxiren movementos de individuos entre ambas as lagoas. No quinquenio analizado a cifra de invernantes non mostrou unha tendencia definida, sendo en todo caso unha especie minoritaria en ambos os humidais.

En Cospeito o *sex-ratio* no censo de xaneiro non diferiu entre os anos ($\chi^2_4=1,14$, $P>0,05$), aínda que houbo un lixeiro predominio de machos (figura 27). En cada un destes censos de xaneiro a proporción de sexos non diferiu da razón 1:1 (test binomial, $P>0,05$).

A distribución invernal en Cospeito mostrou preferencia da especie polos sectores norte e oriental do humidal, con presenza de efectivos tamén no sector-1 da lagoa Central e mínima utilización do sector occidental (figura 28).

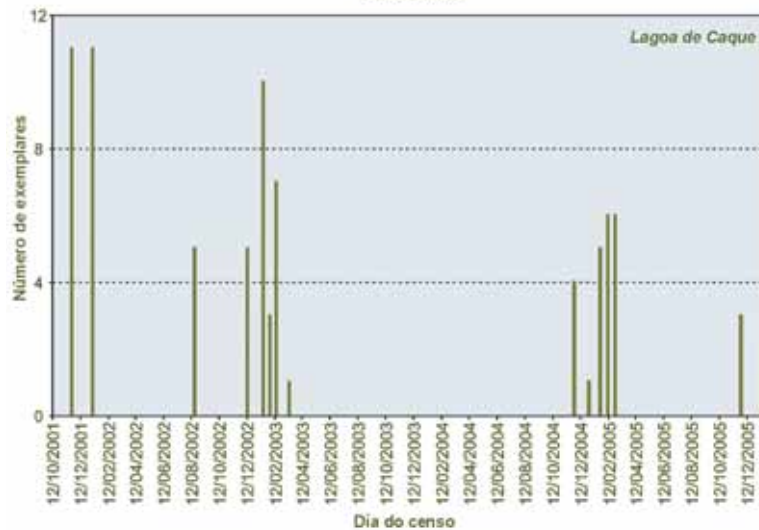
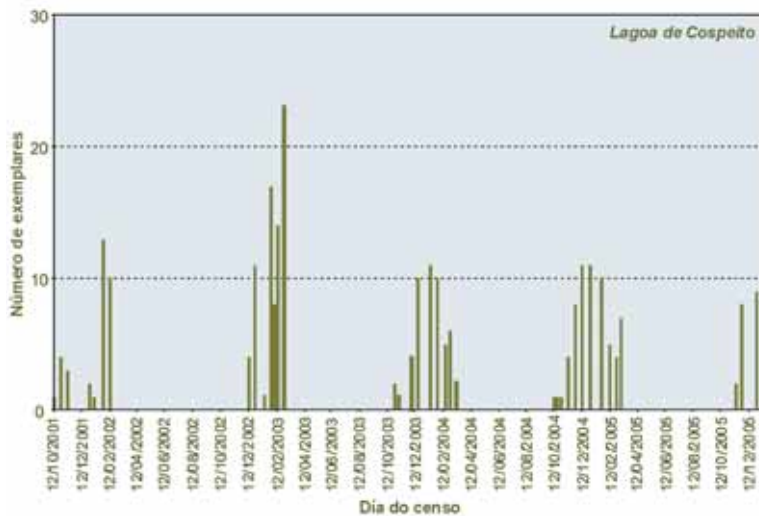


Figura 26.- Evolución da poboación de patos cincos censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

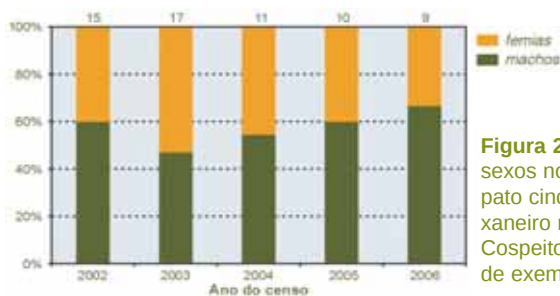


Figura 27.- Proporción de sexos no máximo diario de pato cinto censado en xaneiro no humidal de Cospeito. Indícase o número de exemplares de cada censo

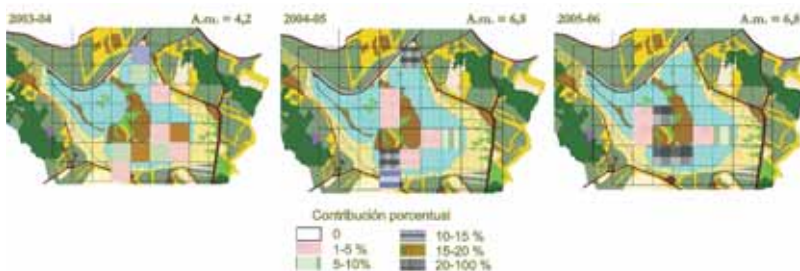


Figura 28.- Distribución porcentual espacial do número medio de patos cincos censado no período invernal (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media

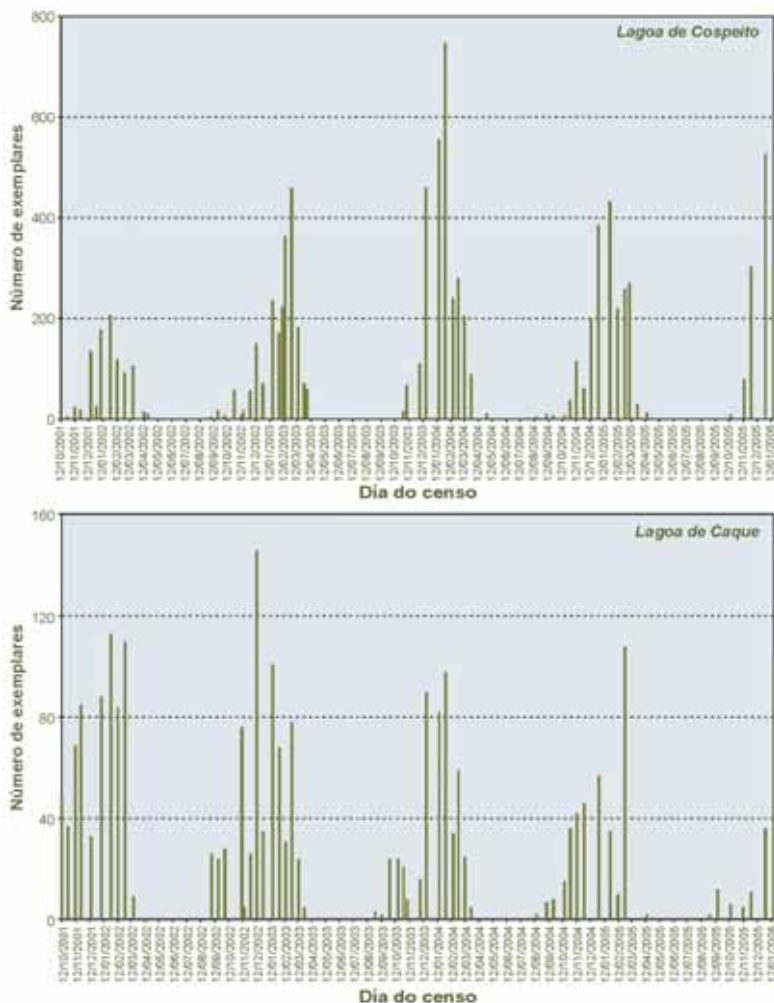


Figura 29.- Evolución da poboación de cercetas reais censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

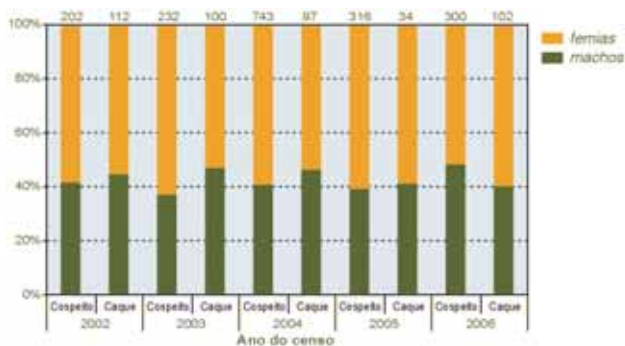
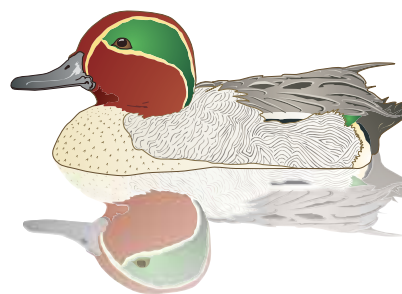


Figura 30.- Proporción de sexos no máximo diario de cerceta real censado en xaneiro nos humidaís de Cospeito e Caque. Indícase o número de exemplares de cada censo



Cerceta real (*Anas crecca*)

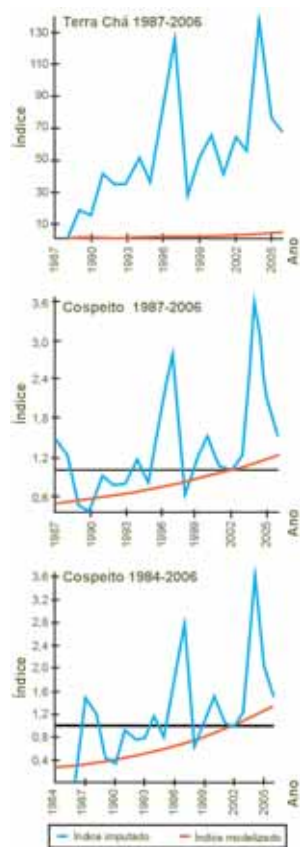


Figura 31.- Evolución do índice imputado e modelizado da poboación invernante de cerceta real en Cospeito e no conxunto da Terra Chá. Ano base: Cospeito 2002; Terra Chá 1987. Índice modelizado: tendencia lineal

Cerceta real (*Anas crecca*). Anátida fundamentalmente invernante en Cospeito e Caque, aínda que con presenza de exemplares illados en meses primaverais. En Galicia é sobre todo unha ave acuática invernante, aínda que cría de forma estable no humidal das gándaras de Budiño (Pontevedra) e houbo indicios de cría noutras zonas do territorio galego (Arcos et al., 2003, 2004). Precisamente é o humidal de Cospeito un dos que deben ser seguidos atentamente, xa que durante a realización deste seguimento se observaron cópulas primaverais e as características do humidal aparentan idoneidade para a súa nidificación. Neste e noutros puntos da Terra Chá sinaláronse con anterioridade posibles indicios de nidificación (Martínez, 1996a; Salaverri & Munilla, 2000). A poboación invernante en Galicia no quinquenio 1994-1998 foi de 4.062,8±649,39 exemplares, destacando como principais localidades de invernada os fondos das rías.

En meses posreprodutivos a cerceta real foi, xunto co lavanco real, a anátida máis abundante tanto en Cospeito como en Caque. En Cospeito a entrada de efectivos produciuse ao longo de outubro, aínda que en 2004 xa se observaron exemplares en agosto, permanecendo na lagoa ata abril (figura 29). A cifra de invernantes incrementouse de forma apreciable entre 2002 e 2004, alcanzando en xaneiro deste último ano case 700 exemplares, que representan aproximadamente un 17% da poboación media invernante censada en Galicia no quinquenio 1994-1998 (Domínguez & Vidal, 2003). Neste sentido, cabe sinalar que a tendencia desta e doutras anátidas de superficie a utilizar zonas con vexetación macrófita debe implicar unha infraestimación dos efectivos reais presentes. En Caque a dinámica intermensual foi similar á de Cospeito (figura 29), sen que existan indicios que fagan sospeitar a existencia de episodios de cría. A cifra media de invernantes (mes de xaneiro) foi de 38±98,5 exemplares (n=5), en Cospeito e de 89±14 exemplares (n=5), en Caque.

En Cospeito o *sex-ratio* no censo de xaneiro non diferiu entre os anos ($\chi^2_4=8,61$, $P>0,05$) (figura 30). Salvo en xaneiro de 2006, en cada un dos catro anos anteriores a proporción de sexos diferiu significativamente da razón 1:1 (test binomial, $P<0,00$), con predominio marcado das femias. Non parece probable que este resultado se deba a unha menor detectabilidade dos machos, xa que a súa coloración é máis rechamante e parece contribuír a unha máis fácil observación. Non obstante, en Caque, a proporción de sexos no censo de xaneiro non diferiu entre os anos ($\chi^2_4=1,132$, $P>0,05$), nin tampouco o *sex-ratio* de cada ano diferiu significativamente da razón 1:1 (test binomial, $P>0,05$) (figura 30). Esta diferenza entre ambos os humidais podería deberse quizás á existencia dunha certa segregación espacial por sexos en Cospeito, a cal implicaría a utilización por parte dos machos de zonas máis vexetadas e de máis difícil censo. Noutras zonas europeas, sinalouse unha certa segregación entre sexos nos hábitats de alimentación así como nos desprazamentos migratorios (Cramp, 1998).

No período 1984-2006 a poboación invernante no humidal de Cospeito mostrou un incremento substancial de efectivos (táboa 3), obténdose un modelo significativo con vinte anos de cambio de tendencia (LR=1,00; g.l.=2, $P>0,05$; AIC=-3), quedando excluídos 1984 e 1985 (figura 31). A evolución da poboación local quedou definida por un período de estabilidade (anos 1984-1986), onde a práctica ausencia de efectivos probablemente foi debida á actividade cinexética existente, un forte incremento en 1987 e unha evolución posterior en dentes de serra, alternando anos de diminución significativa con outros de incremento poboacional (figura 31). Ao restrinxir a análise ao período 1987-2006, tamén se evidenciou unha tendencia de forte incremento (táboa 3), aínda que máis moderada que no período anterior (Wald=4,62; g.l.=1, $P<0,05$) (figura 31). No conxunto de humidais da Terra Chá, o comportamento foi similar ao de Cospeito, cun modelo significativo (LR=1,82; g.l.=2, $P>0,05$; AIC=-2,18) caracterizado por un forte incremento (táboa 3) e dezasete anos con cambio significativo de tendencia (figura 31). Este resultado era previsible, dado o peso da lagoa de Cospeito no conxunto de humidais da Terra Chá. A poboación invernante española mostrou unha tendencia de incremento

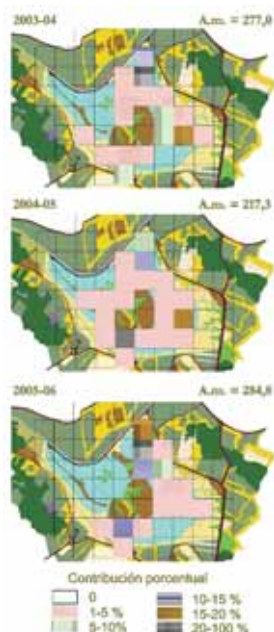


Figura 32.- Distribución porcentual espacial do número medio de cercetas reais censado no período invern (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito.
A.m.=abundancia media

desde 1980 (Martí & Del Moral, 2002), aínda que esa tendencia non foi tan manifesta para os humidais do norte peninsular. De feito, en diversas lagoas galegas sinaláronse declives nas poboacións invernantes de ata un 30% (Arcos et al., 2004).

Ao igual que noutras anátidas de superficie, a distribución diurna invernal en Cospeito caracterizouse por unha preferencia polos sectores setentrional e oriental (figura 32), sendo menos relevante porcentualmente a utilización do sector occidental, correspondente ao denominado sector-1da lagoa Central.

Lavanco real (*Anas platyrhynchos*). Anátida de presenza constante en ambos os humidais e a única nidificante de distribución xeralizada en toda Galicia (Ramírez, 2003a). A poboación invernante en Galicia, no quinquenio 1994-1998, foi de 10.379,8±914,55 exemplares.

A dinámica temporal en Cospeito mostrou mínimos anuais en verán e máximos en período invernal que oscilaron entre 250 e 450 exemplares (figura 33). O comportamento da poboación local de Caque presentou tamén un máximo en inverno e mínimos anuais en abril. A poboación invernante media (mes de xaneiro) foi de 335,6±39,7 exemplares (n=5) en Cospeito e 133,0±23,2 exemplares (n=5), en Caque.

En Cospeito, o *sex-ratio* no censo de xaneiro non diferiu entre os anos ($\chi^2_4=3,06$, $P>0,05$), aínda que houbo un lixeiro predominio de machos nos cinco anos considerados (figura 34). En xaneiro de 2003, a proporción de sexos diferiu significativamente da razón 1:1 (test binomial, $P<0,05$), con máis machos que femias, mentres que nos restantes anos non houbo diferenzas significativas respecto á

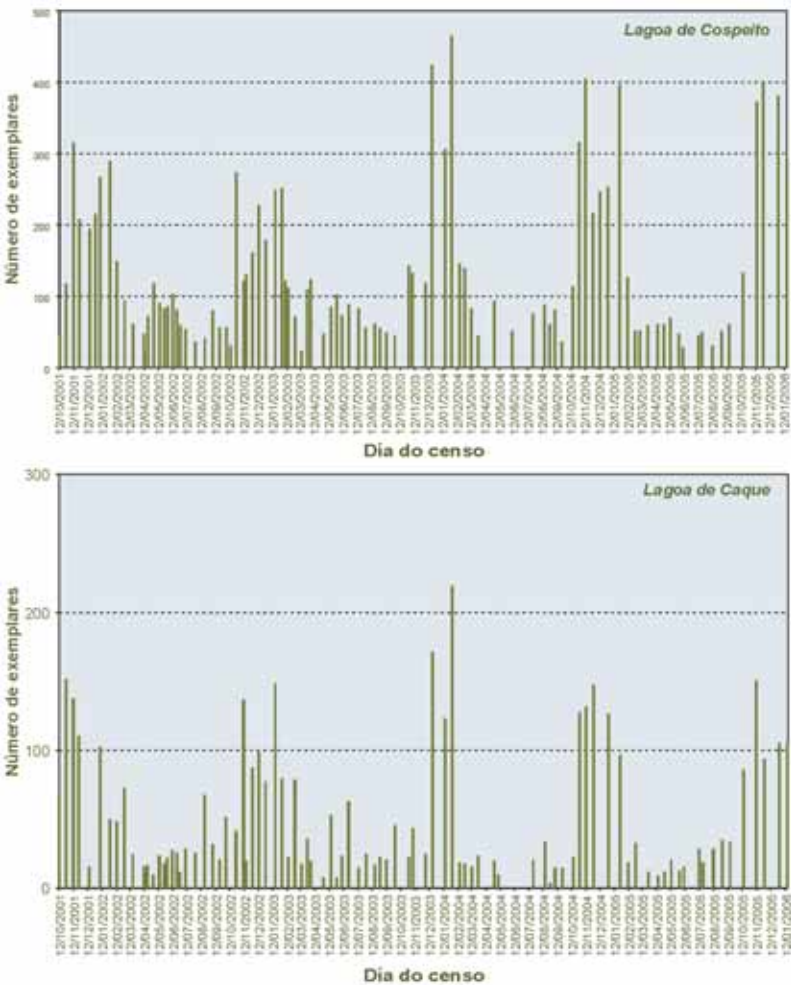


Figura 33.- Evolución da poboación de lavanco real censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

proporción 1:1 (test binomial, $P>0,05$). En Caque, non houbo diferenzas interanuais na proporción de sexos ($\chi^2_1=1,70$, $P>0,05$) nin tampouco anualmente as proporcións de sexos diferiron significativamente de 1:1 (test binomial, $P>0,05$).

No período 1984-2006 a poboación invernante en Cospeito mostrou unha tendencia de forte incremento (táboa 3), cun modelo significativo ($LR=0,07$; $g.l.=1$, $P>0,05$; $AIC=-1,93$) caracterizado por presentar vinte anos con cambio significativo de tendencia (figura 35). Ao considerar exclusivamente o período 1987-2006 a tendencia foi de estabilidade (táboa 3). Esta diferenza explícase pola ausencia nesta análise do trienio 1984-1986, durante o que a actividade cinexética probablemente supuxo a existencia de cifras anormalmente baixas de aves no humidal. Para este período 1987-2006 obtense un modelo significativo ($LR =0,10$; $g.l.=1$, $P>0,05$; $AIC=-2,1$), sendo unicamente excluído 2000 como ano sen cambio significativo de pendente. No conxunto de humidais da Terra Chá, a tendencia clasificouse como de moderado incremento (táboa 3). O modelo foi significativo ($LR=5,83$; $g.l.=3$, $P>0,05$; $AIC=-0,17$), presentando catorce anos con cambio significativo de tendencia. Foron excluídos no procedemento paso a paso 2000, 2001 e 2005, mentres que 1988 ($Wald=2,72$; $P>0,05$) e 1990 ($Wald=2,57$; $P>0,05$) non mostraron cambios significativos. A nivel español, os censos dispoñibles suxiren variacións interanuais sen unha tendencia claramente definida desde a década de 1980 (Martí & Del Moral, 2002).

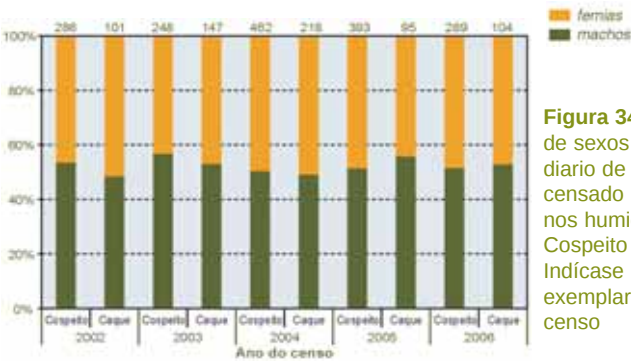


Figura 34.- Proporción de sexos no máximo diario de lavanco real censado en xaneiro nos humidais de Cospeito e Caque. Indícase o número de exemplares de cada censo

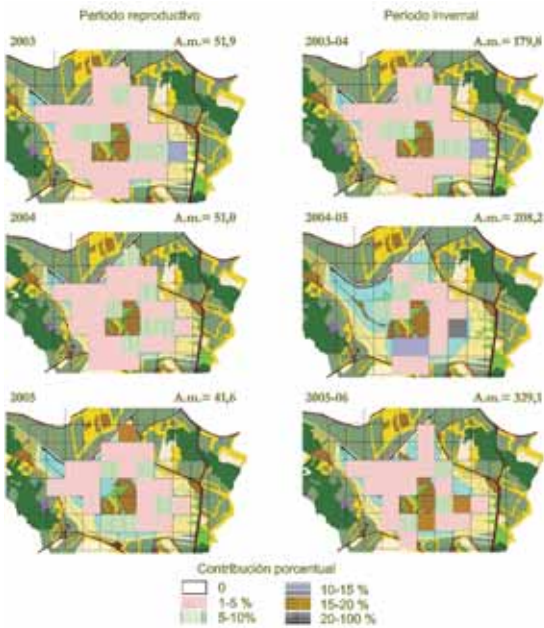


Figura 35.- Evolución do índice imputado e modelizado da poboación invernante de lavanco real en Cospeito e no conxunto da Terra Chá. Ano base: Cospeito 2002; Terra Chá 1987. Índice modelizado: tendencia lineal

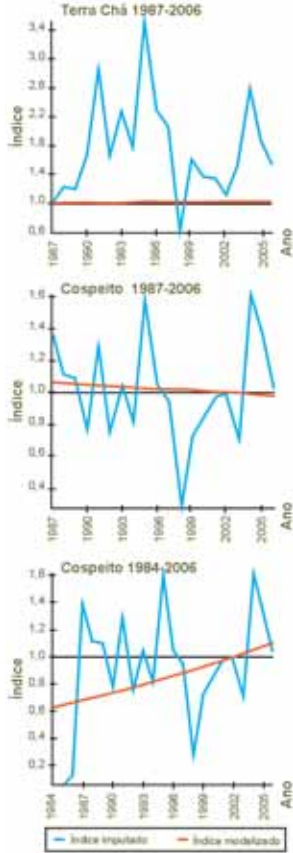


Figura 36.- Distribución porcentual espacial do número medio de lavancos reais censado no período reproductivo (marzo-xullo) e invernal (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media

A poboación nidificante local deu para Cospeito valores comprendidos entre 30 e 45 parellas (táboa 4). En Caque, o número de parellas diminuíu entre 2002 e 2005, cifrándose neste último ano entre cinco e nove (táboa 4). Nas temporadas de cría de 2002 e 2005 os primeiros pitos foron observados en Cospeito na primeira quincena de abril, en 2003 víronse desde mediados de marzo e en 2004 a finais de abril. O tamaño medio das roladas vistas (clase idade I) oscilou entre 3,79 e 6,39 pitos (táboa 5), existindo diferenzas significativas entre os anos (Kruskal-Wallis, $H_3=13,31$, $P<0,01$). Houbo dúas temporadas con valores medios moi similares, 2002 e 2005, e outros dous con medias extremas. Asumindo a non existencia de diferenzas interanuais na detectabilidade das roladas, estas medias poderían reflectir variacións na intensidade de depredación ou tamén diferenzas nas taxas de eclosión ligadas ás condicións particulares de cada primavera. En todo caso, non parece que exista unha tendencia interanual definida neste parámetro.

A distribución espacial en período reprodutivo en Cospeito mostrou unha utilización de practicamente toda a lagoa, aínda que as maiores porcentaxes medias rexistráronse no sector-1 da lagoa Central e cuadrículas do sector norte (figura 36). Os lavancos reais invernantes censáronse principalmente en cuadrículas orientais e tamén no sector-1 da lagoa Central (figura 36).

En ambos os períodos (novembro-marzo e abril-setembro) ningunha das aves obxecto da mostra realizou voos durante 5 min como consecuencia de perturbacións antrópicas, o que suxire unha baixa incidencia do tránsito humano nas aves estacionadas, incluso naqueles meses onde a cobertura visual foi menor como consecuencia da caída foliar. Non obstante, potenciais efectos negativos, non medidos con esta mostraxe, poderían ser a infrautilización das zonas de augas libres máis próximas á senda interrupcións no comportamento trófico ou cambios de situación espacial sen necesidade de voo como consecuencia do paso de persoas.

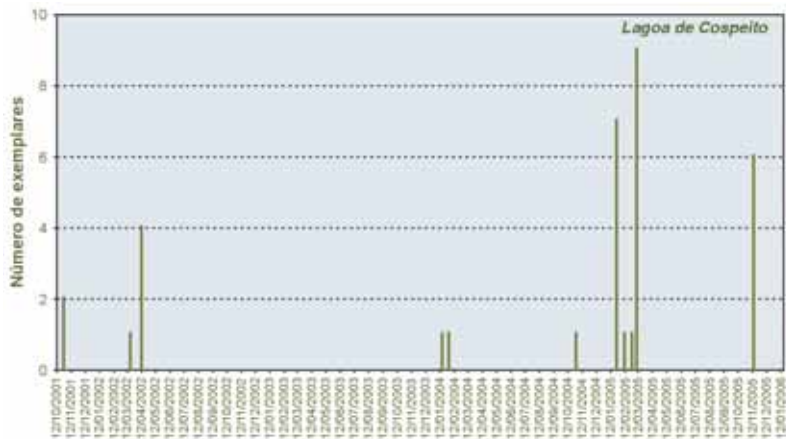
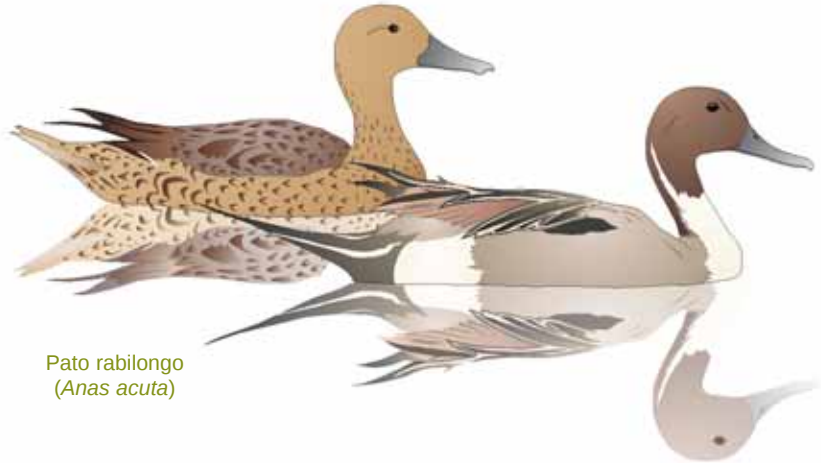


Figura 37.- Evolución da poboación de pato rabilongo censada na lagoa de Cospeito entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006



Pato rabilongo
(*Anas acuta*)

Pato rabilongo (*Anas acuta*). Nos humidais de estudo foi unha anátida invernante moi escasa. En Galicia é unha especie tipicamente invernante e sen episodios coñecidos de cría, aínda que nidificou ocasionalmente en humidais do centro e sur de España (Molina et al., 2003). A poboación invernante media en Galicia, no quinquenio 1994-1998, foi de 668,4±30,42 exemplares, localizándose preferentemente en humidais litorais e con presenza escasa ou testemuñal en lagoas doceacuícolas ou encoros.

En Cospeito só foi observado en 11 dos 97 días de mostraxe realizados, mentres que en Caque, se censou en 2 dos 92 días de mostraxe. En Cospeito os primeiros exemplares víronse na primeira quincena de outubro, efectuándose as últimas observacións na primeira quincena de abril (figura 37). A cifra media de invernantes nesta lagoa foi de 1,6±1,36 exemplares (n=5). A escaseza de censos positivos e de exemplares non permite definir unha tendencia no período de estudo, permanecendo durante este quinquenio como unha anátida de presenza case testemuñal.

A distribución invernante en Cospeito mostrou preferencia das aves polas cuadrículas do sector norte (figura 38).

Pato cullerete (*Anas clypeata*). En Cospeito e Caque comportouse como unha anátida tipicamente invernante. En Galicia é de invernada regular, sen que exista indicio ningún de cría. As poboacións nidificantes máis próximas localízanse nas lagoas de Vilafáfila (Zamora) (Corbacho, 2004). A poboación invernante galega, no quinquenio 1994-1998, foi de 950,0±71,49 exemplares.

En Cospeito a entrada de efectivos produciuse anualmente ao longo de setembro e a partida dos últimos invernantes na primeira quincena de abril (figura 39). A fenoloxía de chegadas e partidas foi similar en Caque, se ben neste humidal a presenza da especie foi máis irregular (figura 39). A poboación invernante media (mes de xaneiro) foi de 89,2±10,3 exemplares (n=5) en Cospeito e 22,4±9,3 exemplares (n=5) en Caque.

En Cospeito, o *sex-ratio* no censo de xaneiro non diferiu entre os anos ($\chi^2_4=0,94$, $P>0,05$), aínda que houbo en xeral un lixeiro predominio de machos (figura 40). En cada un dos anos a proporción de sexos non diferiu da razón 1:1 (test binomial, $P>0,05$). Algo similar ocorreu en Caque, humidal no que non houbo diferenzas interanuais na proporción de sexos ($\chi^2_3=2,02$, $P>0,05$) nin desviacións significativas da razón 1:1 nos censos de xaneiro (test binomial, $P>0,05$).

No humidal de Cospeito, esta anátida mostrou unha tendencia poboacional de forte incremento durante o período 1984-2006 (táboa 3), cun modelo significativo (LR=6,26; g.l. = 6, $P>0,05$; AIC=-5,74) que incluíu 14 anos con cambio significativo de tendencia (figura 41). O procedemento paso a paso excluíu os anos 1984, 1991, 1993, 1994 e 2001, mentres que 1989 e 2005 non mostraron cambio significativo de tendencia. Ao considerar exclusivamente o período 1987-2006, o modelo obtido foi significativo (LR= 2,69; g.l.=5, $P>0,05$; AIC=-7,31) e a tendencia clasificouse como de forte incremento. O procedemento paso a paso excluíu unicamente os anos 1991, 1993, 1994 e 2001. No conxunto de humidais da Terra Chá o modelo obtido non foi significativo, aínda que a tendencia da poboación invernante tamén foi de forte incremento (figura 41). A nivel español, os censos dispoñíbles suxiren unha tendencia de incremento desde a década de 1980 (Martí & Del Moral, 2002).

A diferenza doutras anátidas de superficie, en Cospeito o pato cullerete mostrou unha distribución espacial en inverno máis ampla que a doutras anátidas de superficie, con presenza de efectivos no sector-1 da lagoa Central e, sobre todo, nas cuadrículas setentrionais e orientais (figura 42).

Parrulo cristado (*Aythya fuligula*). A nivel de Galicia é unha anátida fundamentalmente invernante, aínda que se coñecen episodios de cría confirmada na lagoa de Caque (Martínez, 1996b) e nun humidal de Ourense (Ramírez, 2003b) e indicios en humidais da Coruña. Durante o período de estudo

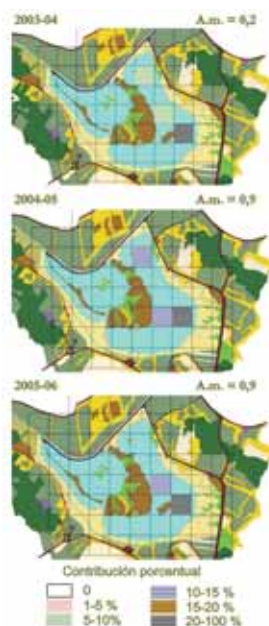


Figura 38.- Distribución porcentual espacial do número medio de patos rabilongos censado no período invernante (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media

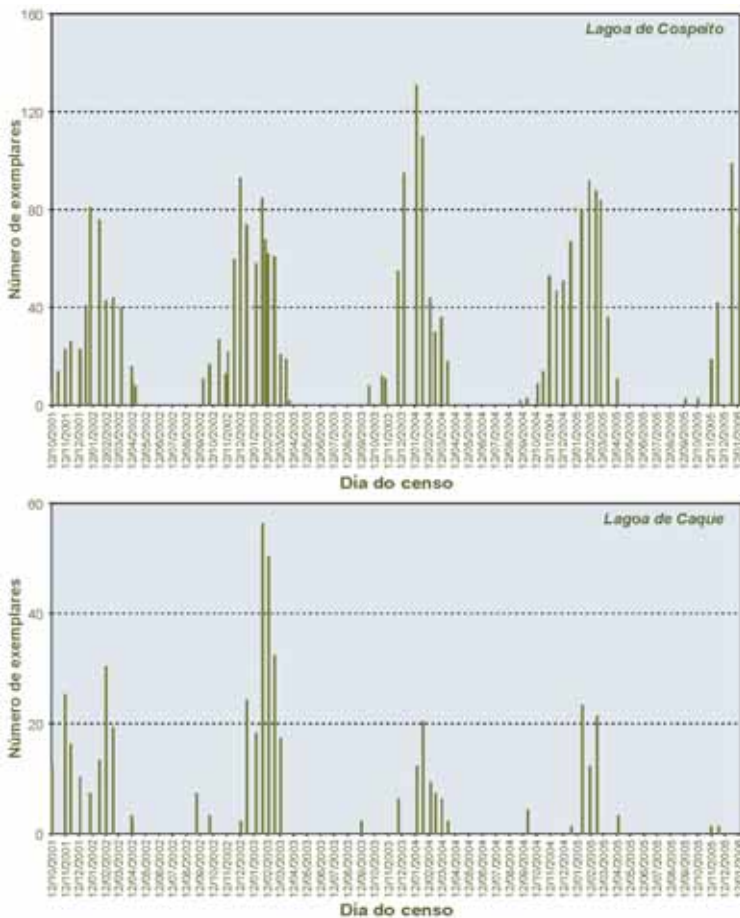


Figura 39.- Evolución da poboación de pato culletere censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

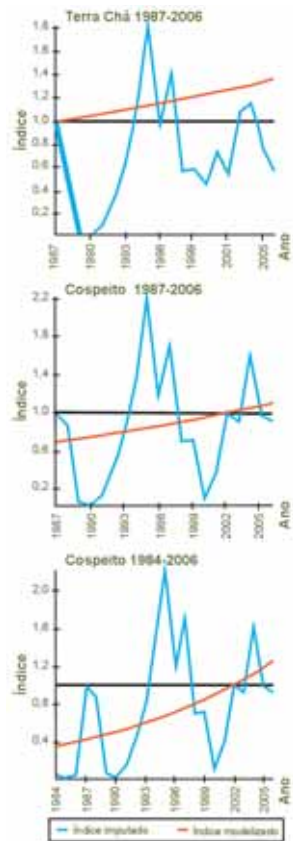
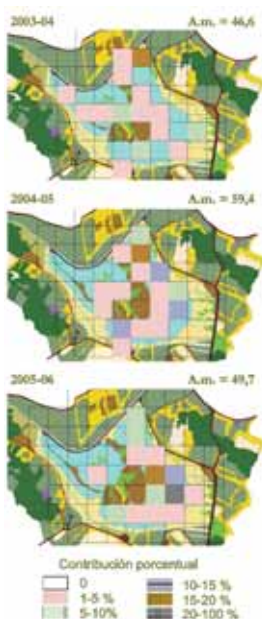


Figura 41.- Evolución do índice imputado e modelizado da poboación invernante de pato culletere en Cospeito e no conxunto da Terra Chá. Ano base: Cospeito 2002; Terra Chá 1987. Índice modelizado: tendencia lineal



Pato culletere
(*Anas clypeata*)

Figura 42.- Distribución porcentual espacial do número medio de patos culleteres censado no período invernal (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media

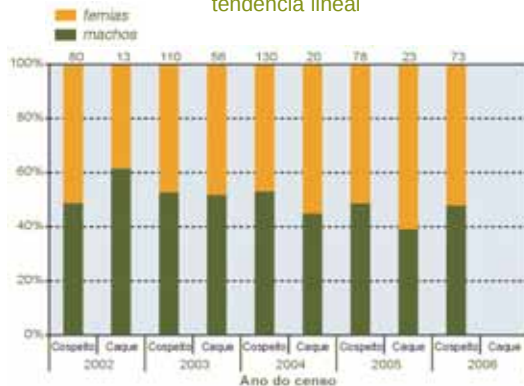
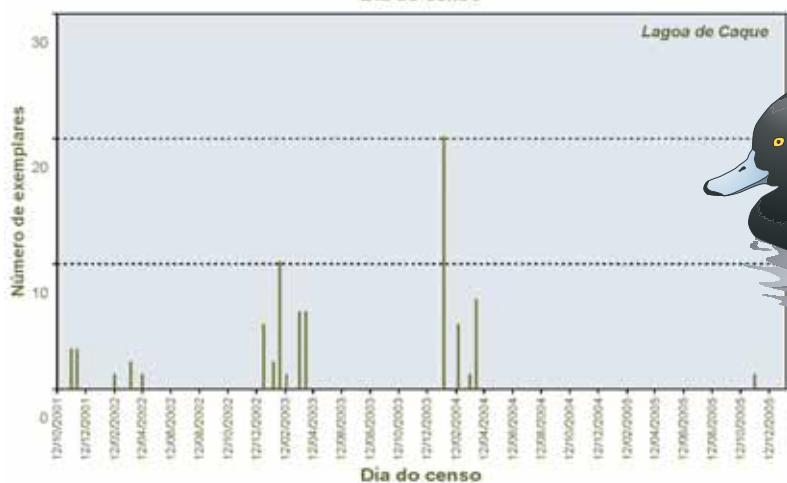
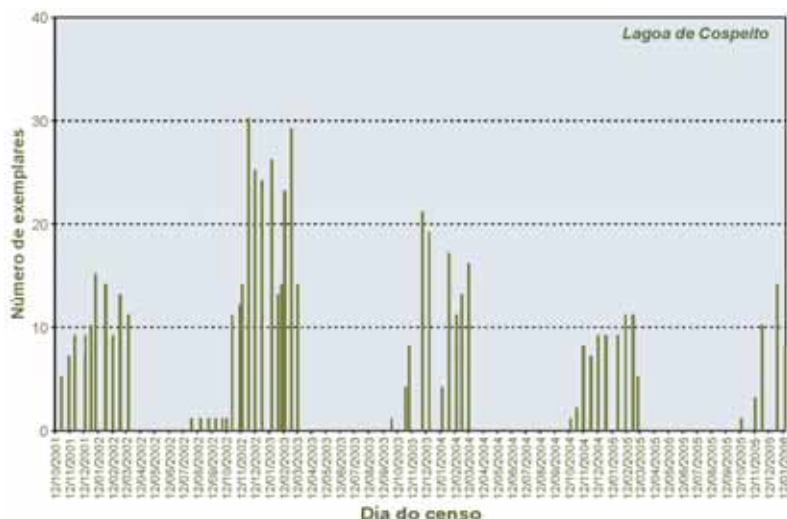


Figura 40.- Proporción de sexos no máximo diario de pato culletere censado en xaneiro nos humidais de Cospeito e Caque. Indícase o número de exemplares de cada censo



Parrulo cristado
(*Aythya fuligula*)

Figura 43.- Evolución da poboación de parrulo cristado censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

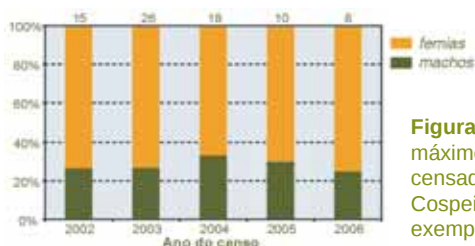


Figura 44.- Proporción de sexos no máximo diario de parrulo cristado censado en xaneiro no humidal de Cospeito. Indícase o número de exemplares de cada censo

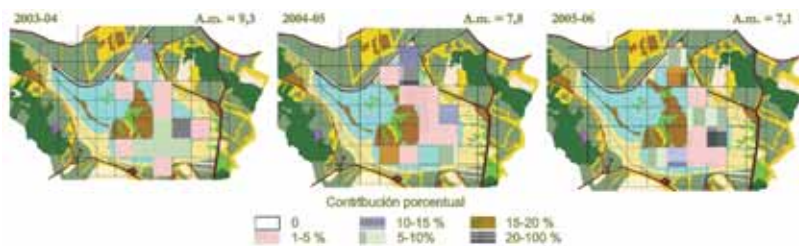


Figura 45.- Distribución porcentual espacial do número medio de parrulos cristados censado no período invernal (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media

comportouse en Cospeito e Caque como típico invernante e non se detectaron indicios de nidificación. A poboación invernante media no quinquenio 1994-1998 foi en Galicia de $1.278,5 \pm 236,53$ exemplares.

En Cospeito a entrada de efectivos produciuse entre mediados de setembro e outubro, se ben en 2002, se observaron desde finais de xullo e a partida, ao longo de marzo (figura 43). A presenza en Caque produciuse entre novembro e finais de marzo, aínda que foi moito máis irregular que en Cospeito. A poboación invernante media (mes de xaneiro) foi de $15,0 \pm 3,2$ exemplares ($n=5$) en Cospeito e $6,0 \pm 4,0$ exemplares ($n=5$) en Caque.

En Cospeito o sex-ratio no censo de xaneiro non diferiu entre os anos ($\chi^2_4=0,32$, $P>0,05$). En todos eles houbo un predominio de machos (figura 44), se ben a proporción de sexos só diferiu significativamente da razón 1:1 (test binomial, $P<0,05$) en 2003 e 2004.

No período de estudo a cifra de invernantes en Cospeito non evidenciou unha tendencia clara, aínda que as cifras obtidas nos dous últimos anos foron menores ás de anos precedentes.

Os exemplares estacionados en Cospeito utilizaron preferentemente as zonas de augas máis profundas, correspondentes aos sectores setentrional e oriental do humidal percorridos pola canle de achega de auga, mentres que a utilización dos sectores un e dous da lagoa Central foi practicamente nula (figura 45).

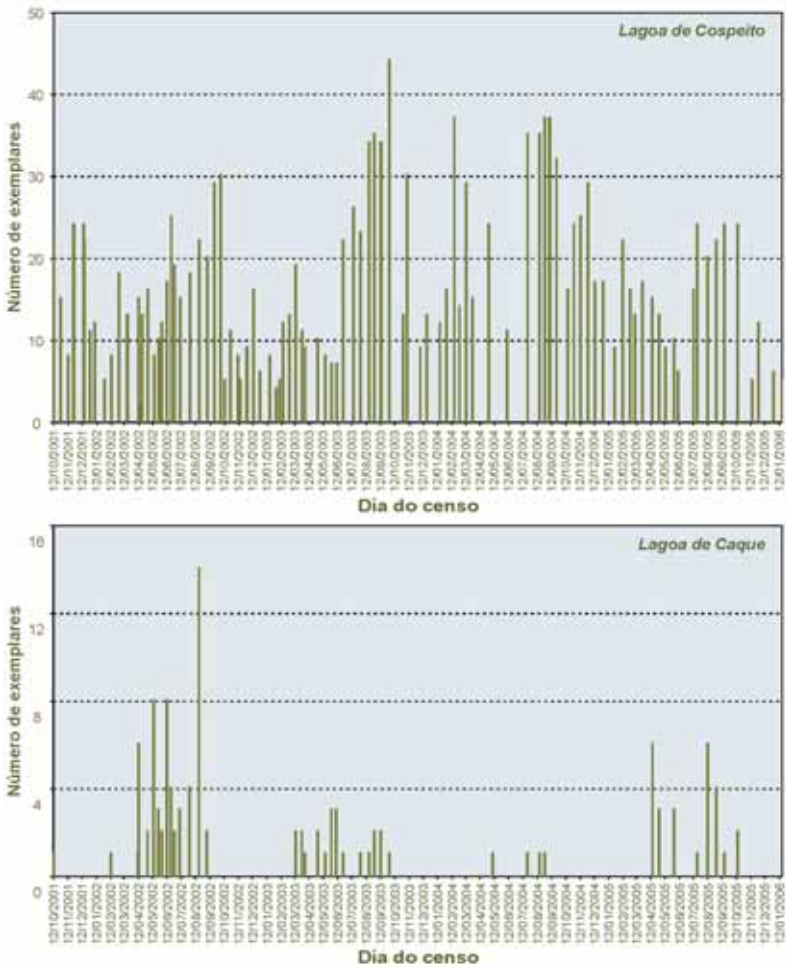


Figura 46.- Evolución da poboación de galiña de río censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006



Galiña de río
(*Gallinula chloropus*)

Rascón de auga (*Rallus aquaticus*). Rárido de presenza permanente en ambos os humidais, aínda que de difícil detección e cuantificación. En Galicia está presente todo o ano e cría nun bo número de humidais costeiros e de interior. A poboación nidificante estimouse a finais da década de 1980 en 1.067 parellas (Pombo, 2003), aínda que é evidente a ausencia de información actualizada sobre tamaños poboacionais.

A poboación nidificante de Cospeito e Caque estimouse en base aos reclamos escoitados e á súa situación espacial (táboa 5). No caso de Cospeito, a estrutura da lagoa, cunha ampla zona central inaccesible, dificultou considerablemente a asignación do número de parellas.

Galiña de río (*Gallinula chloropus*). É o rárido mellor distribuído e abundante nos humidais doceacuícolas galegos (Serrano & García, 2003), sendo de presenza permanente nos humidais de estudo.

Na lagoa de Cospeito é o rárido máis abundante, aínda que a súa tendencia a permanecer en áreas vexetadas dificultou a realización de censos precisos. Isto pode explicar a evolución en dentes de serra dos máximos diarios censados, aínda que anualmente os maiores valores se obtivéron en meses estivais (xullo-setembro), probable consecuencia do recrutamento de xuvenís (figura 46). A irregularidade da súa presenza nos censos efectuados en Caque parece atribuíble ao seu comportamento discreto e ao feito dunha menor poboación local, aínda que en xeral tendeu a faltar nos censos efectuados en meses invernais (figura 46). A ausencia de actividade cinexética neste humidal leva a descartar diferenzas relevantes con Cospeito respecto á utilización de augas libres, polo que podería acontecer un abandono de parte ou incluso da totalidade de efectivos durante os meses de inverno. A poboación media censada en xaneiro en Cospeito foi de $10,0 \pm 1,9$ exemplares ($n=5$).

A poboación nidificante foi de difícil estimación en ambos os humidais. En Cospeito, estivo comprendida entre doce e vinte parellas (táboa 3). En Caque foi un rárido aparentemente moi pouco abundante, estimándose a poboación nidificante nos últimos anos entre dúas e catro parellas. Nesta lagoa só puido ser confirmada a cría nas primaveras de 2002 e 2003, producíndose en 2003 e 2004 un descenso no número de exemplares observados que puido ser reflexo dun fenómeno real. Así, durante 2004 só se rexistrou a especie de forma irregular e sempre cun único individuo por censo. En 2002, 2003 e 2005 os primeiros pitos víronse en Cospeito na primeira quincena de xuño, pero na temporada de 2004 os primeiros non se detectaron ata o 22 de xullo. O tamaño medio de rolas (clase idade I) vistas en Cospeito oscilou interanualmente entre 1 e 2,08 (táboa 5) non existindo diferenzas significativas entre os anos (Kruskal-Wallis, $H_3=2,76$, $P>0,05$).

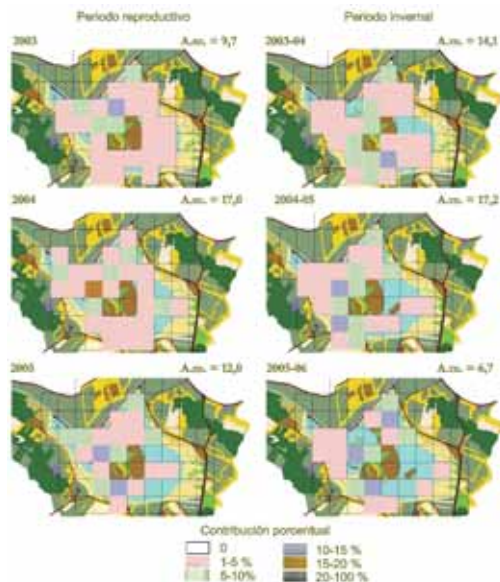
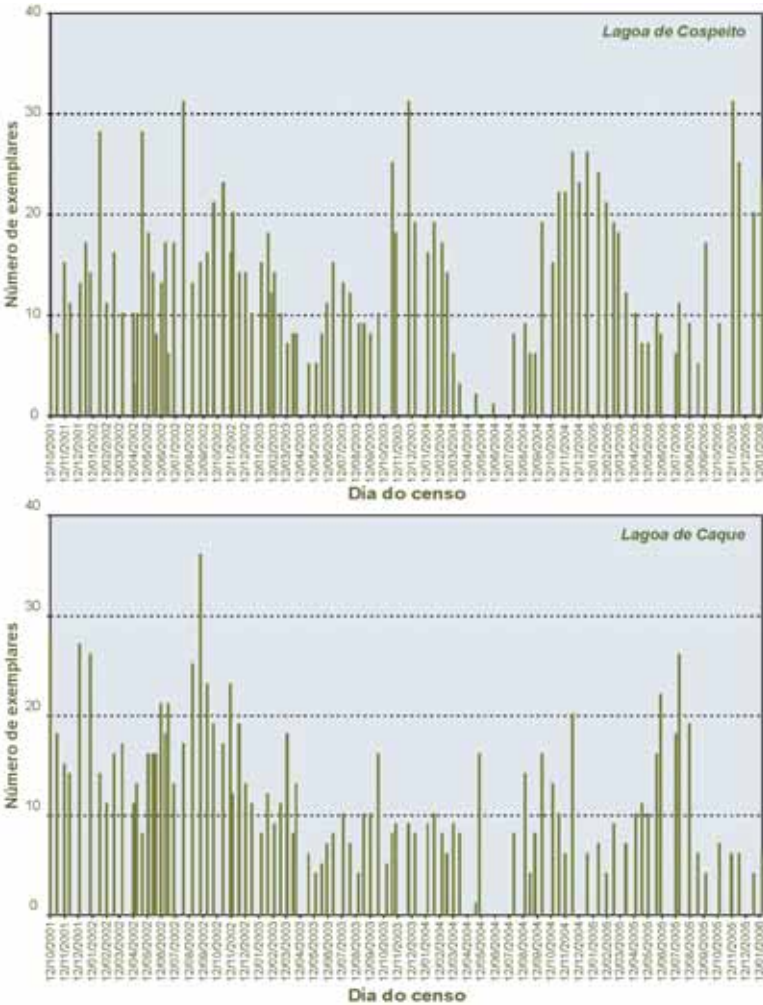


Figura 47.- Distribución porcentual espacial do número medio de galiñas de río censado no período reproductivo (marzo-xullo) e inercial (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media

En período reprodutivo a poboación censada en Cospeito mostrou unha ampla dispersión por todo o humidal, mentres que en inverno tenderon a reflectir valores porcentuais máis elevados no sector-1 da lagoa Central e cuadrículas meridionais (figura 47).

Galiñola negra (*Fulica atra*). En ambas as lagoas foi unha ave acuática de presenza permanente. No conxunto de Galicia é un rálido habitual e nidificante en baixo número en diversos humidaís doceacuícolas litorais e de interior (Ramírez, 2003c). A poboación invernante no quinquenio 1994-1998 foi de 928,2±98,41 exemplares.



Galiñola negra
(*Fulica atra*)

Figura 48.- Evolución da poboación de galiñola negra censada nas lagoas de Cospeito e Caque entre outubro de 2001 e xaneiro de 2006

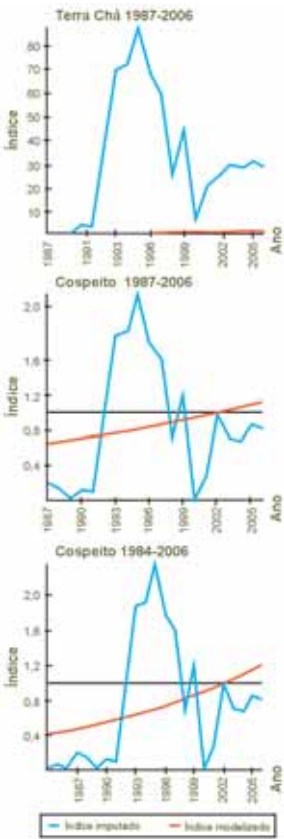


Figura 49.- Evolución do índice imputado e modelizado da poboación invernante de galiñola negra en Cospeito e no conxunto da Terra Chá. Ano base: Cospeito 2002; Terra Chá 1987. Índice modelizado: tendencia lineal

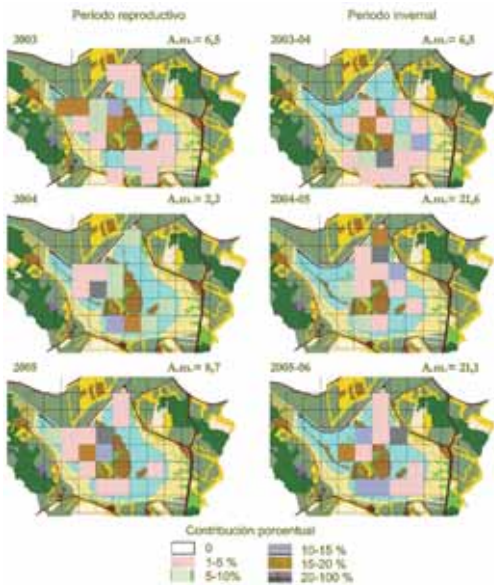


Figura 50.- Distribución porcentual espacial do número medio de galiñolas negras censado no período reprodutivo (marzo-xullo) e invernál (novembro-febreiro) no humidal de Cospeito. A.m.=abundancia media

Debido á súa preferencia por augas libres, os censos efectuados en ambos os humidais deberon reflectir máis fielmente os efectivos reais que no caso da galiña de río. En Cospeito os máximos anuais alcanzáronse en meses invernais, salvo no ciclo anual de 2002 no que o máximo se produciu en xullo (figura 48). En Caque os máximos anuais variaron segundo os anos (figura 48). A poboación invernante media (mes de xaneiro) foi de $22,4 \pm 1,8$ exemplares ($n=5$) en Cospeito e $12,2 \pm 3,6$ ($n=5$) en Caque.

Na lagoa de Cospeito a poboación invernante no período 1984-2006 mostrou unha tendencia de forte incremento (táboa 3) (figura 49), aínda que o modelo obtido non foi significativo e os valores mostraron unha elevada correlación ($r=-0,49$). No período 1987-2006 a tendencia foi de moderado incremento (táboa 3), aínda que tampouco o modelo obtido foi significativo. No conxunto de humidais da Terra Chá a poboación invernante no período 1987-2006 mostrou unha tendencia de moderado incremento, cun modelo significativo ($LR=0,0$, g.l.=1, $P>0,05$; $AIC=-2,0$) que excluíu o ano 2002 e tivo dezaioito anos con cambio significativo de tendencia.

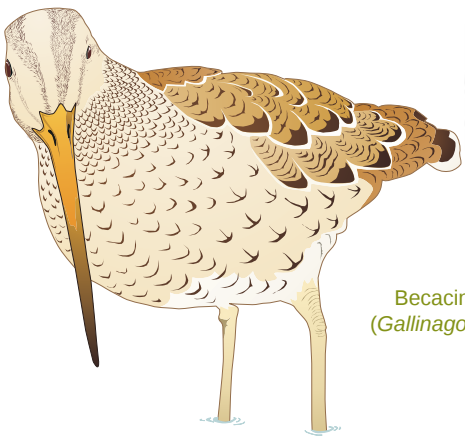
A poboación nidificante en Cospeito estimouse entre oito e dez parellas na temporada 2002 pero diminuíu en anos recentes ata de tres a cinco (táboa 4). En Caque houbo tamén fluctuacións interanuais, situándose na temporada de 2005 no rango de cinco a oito parellas. O tamaño medio de rolas (clase idade I) vistas en Cospeito oscilou entre 1,5 e 3 (táboa 5), non existindo diferenzas significativas entre os anos (Kruskal-Wallis, $H_3 = 1,77$, $P > 0,05$).



En período reproductivo as galiñolas negras mostraron en Cospeito preferencia polas áreas correspondentes ao sector-2 da lagoa Central, o sector-1 da lagoa Central e bordo meridional, posiblemente polas mellores condicións con relación á existencia de masas de macrófitas (figura 50). En inverno tenderon a utilizar non só o sector-1 da lagoa Central e áreas meridionais, senón tamén as cuadrículas da parte setentrional do humidal (figura 50).

Becacina cabra (*Gallinago gallinago*). É unha limícola de invernada habitual en Galicia e nidificante moi localizada nalgúns humidais de Ourense (Salvadores et al., 2003).

A metodoloxía de censo empregada para o conxunto das aves acuáticas en ambos os humidais foi inapropiada para a detección e avaliación de efectivos desta limícola. Segundo as observacións realizadas pode considerarse como un típico invernante, sen que se obtivesen indicios que fagan sospeitar episodios de cría. A densidade de becacinas invernantes, obtida a partir dos transectos efectuados en febreiro de 2004 no humidal de Cospeito e prados higrófilos da Espiñeira (táboa 7), foi de 47,8 aves/10 ha. Considerando exclusivamente os transectos efectuados no humidal de Cospeito, a densidade foi de 77,8 aves/10 ha en relación coa extensión de vexetación acuática existente na lagoa, avaliada mediante GIS e cartografía digital en 11 ha, e dos valores de densidade obtidos, a poboación invernante en 2004 nos límites do humidal estivo comprendida entre oitenta e noventa exemplares.



Becacina cabra
(*Gallinago gallinago*)

	Lagoa de Cospeito			Espiñeira		
Lonxitude (m)	550	250	400	400	135	200
Número de exemplares	1	20	4	0	0	0

Táboa 7.- Número de becacinas cabra censadas nos transectos efectuados no humidal de Cospeito e prados higrófilos da Espiñeira en febreiro de 2004



seguimento ambiental e limnológico

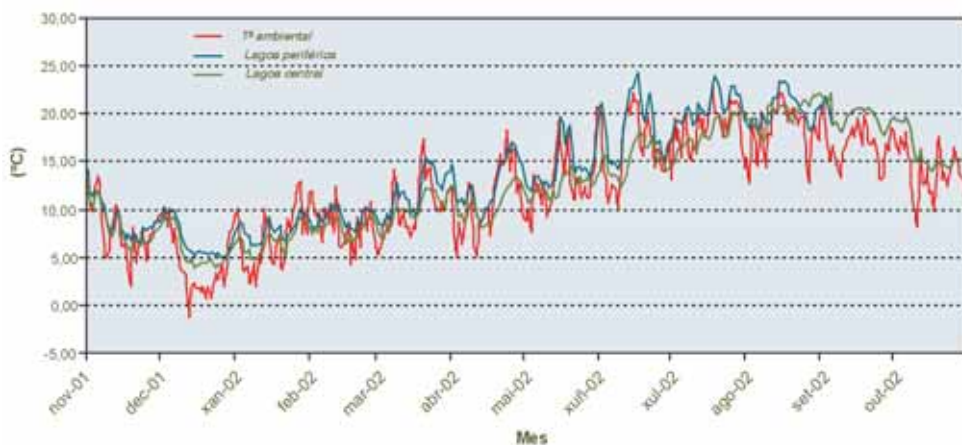
seguimento ambiental e limnolóxico

A monitoraxe de humidais, e de maneira particular dos sistemas de augas estancadas, debe considerarse como unha actividade básica e permanente na conservación da biodiversidade dun territorio, debido á sensibilidade que estes mostran fronte aos cambios globais, como ás perturbacións de orixe antrópica que se producen na súa conca. Monitorar as constantes físicas, químicas e biolóxicas do humidal constitúe unha ferramenta esencial para avaliar o estado ecolóxico dos medios acuáticos e do propio estado de conservación do humidal.

Réxime térmico

A estación meteorolóxica das Rozas (Lugo) é considerada como o rexistro de referencia dos principais parámetros climáticos do humidal de Cospeito, debido á fiabilidade da mesma e ao feito de poder dispoñer dunha serie longa e continua de rexistros. Os datos obtidos nas Rozas complementáanse periodicamente co rexistro continuo de temperatura e precipitación en diferentes medios da lagoa de Cospeito, co fin de avaliar as posibles condicións microclimáticas.

O réxime térmico anual, que mostran as lagoas de Cospeito e Caque, configúrase directamente en función da temperatura ambiental, con valores que chegan a alcanzar máximos de 30°C no verán, mentres que no inverno, non acostuman descender dos 4°C. A temperatura da auga nos medios lacunares encóntrase dentro dos límites establecidos pola legislación vixente para a vida das especies ciprinícolas, mentres que os valores rexistrados resultan limitantes para o desenvolvemento de especies salmonícolas.



Réxime térmico dos medios lacunares de Cospeito. Temperaturas medias diarias para un ano completo (novembro de 2001 a outubro de 2002)

Composición química da auga

De forma xeral, a composición das augas, tanto dos ríos como dos sistemas de augas estancadas, adoita ser un reflexo das características da súa conca de drenaxe, estando directamente influenciadas, tanto pola xeoloxía da mesma, como polas actividades agrícolas, gandeiras, forestais e industriais que nela se realizan.

Conductividade

A mineralización total ou salinidade total das augas débese principalmente á presenza de sete ións (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} e HCO_3^- , e ás veces CO_3^{2-}). A súa concentración depende fundamentalmente de factores abióticos: xeoloxía e climatoloxía da área, procesos químicos na auga, etc. As variacións da salinidade total, tanto no espazo como no tempo, pódense interpretar en función dos factores anteriores, con independencia da actividade dos organismos, polo que adoita utilizarse para caracterizar os distintos tipos de hábitats acuáticos.

A maioría das augas continentais proveñen de fenómenos meteorolóxicos. A chuvia dissolve po atmosférico e cristais que se encontran formando aerosois, de maneira que cando precipitan, poden ter concentracións apreciables dalgúns solutos. Posteriormente, a súa evolución na superficie da terra depende dos minerais presentes no substrato e da súa abundancia relativa, da súa resistencia ao ataque e das condicións de drenaxe, é dicir, das interaccións coa rocha, o solo, a topografía e o clima (Alonso, 1998).

Os medios de augas estancadas dos humidais de Cospeito e Caque, caracterízanse pola súa escasa mineralización, con valores de condutividade eléctrica inferiores a $100 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, durante a maior parte do ano, debido ás características das augas pluviais e ao substrato dominante na superficie da conca (sedimentos ácidos, rochas e alteritas de xistos e lousas, granitos, etc). Presentan, así mesmo, valores de alcalinidade baixos (entre 0,30 e 0,45 meq), o que as enmarca dentro do grupo de lagoas españolas menos mineralizadas segundo Alonso (1998) [entre 0,1 e 4,3 meq/l].

pH

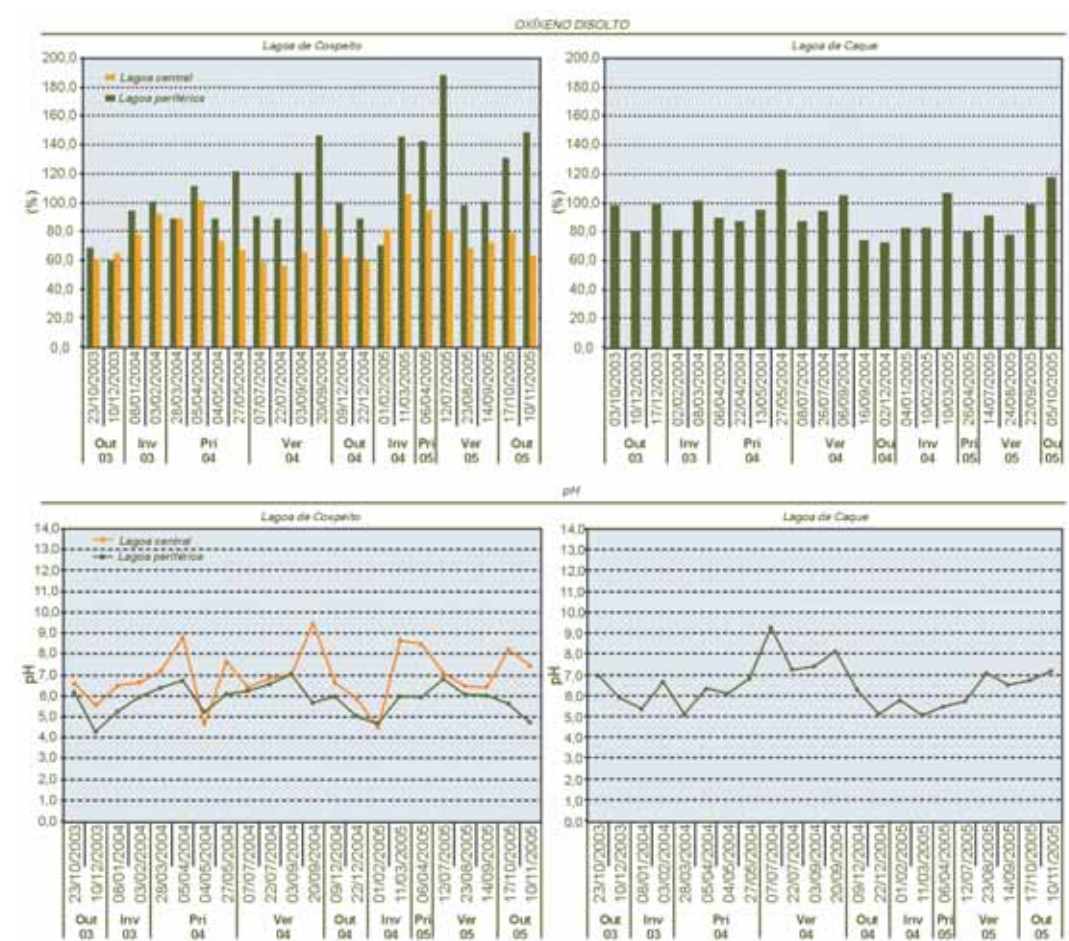
Resulta patente ao observar as lagoas de Cospeito e Caque, que un dos aspectos estruturadores máis relevantes nestes medios, vai ser a abundancia de vexetación somerxida, unha característica común á maioría das lagoas superficiais (Jeppesen et al., 1998). O establecemento e mantemento das comunidades de macrófitas acuáticas, nos sistemas superficiais, foi definido como crítico para o mantemento da calidade da auga (Barko & James, 1998). A influencia desta comunidade, sobre a dinámica das augas das lagoas de Cospeito e Caque, vese reflectida na pauta espazo temporal dos parámetros físico-químicos da auga, sendo especialmente patente nos rexistros de pH e osíxeno disolto.

O pH é unha variable clave na determinación do estado ecolóxico dos lagos superficiais, xa que se reduce coa acidificación e, a miúdo, increméntase coa eutrofización. Nos sistemas de augas estancadas en bo estado, está determinado, ao igual que sucedía coa mineralización, pola natureza da auga de chuvia e a xeoloxía da conca, pero presenta unha gran variación, xa que está influenciado pola cantidade de fotosínteses que realiza, durante o día, a comunidade de produtores primarios, e pode variar diariamente dúas ou tres unidades, a miúdo alcanzando elevados valores ao final da tarde (Moss et al., 2003). Así, pódese apreciar nos humidais de Caque e Cospeito que a xeoloxía e a natureza do substrato das concas nas que se enmarcan, determinan que os valores de pH nas súas augas sexan eminentemente ácidos (inferiores a sete), durante os meses correspondentes ás estacións de outono e inverno, mentres que nas estacións de primavera e verán, nas que a actividade biolóxica é maior, o pH da auga dos sistemas de augas estancadas pode alcanzar valores superiores a oito unidades. Esta situación está provocada pola presenza nestes sistemas, de importantes comunidades de produtores primarios (plantas, fitoplancto e perifiton), cuxo ciclo vital marca, de maneira fundamental, a dinámica temporal dos sistemas de augas estancadas de Cospeito e Caque.

Osíxeno disolto

As concentracións de osíxeno disolto exhiben, non só unha pauta diaria, senón tamén estacional nas lagoas. A capa superior, normalmente, contén tanto osíxeno disolto como lle permite a temperatura e a respiración, durante o período invernal de baixa irradiación e fotosíntese (menor ou igual ao 100%). Mentres no verán, as elevadas temperaturas reducen a solubilidade absoluta, baixando os niveis de osíxeno. Nas lagoas e charcas dominadas por macrófitas somerxidas e as súas epífitas, a sobresaturación é posible, debido ás elevadas taxas fotosintéticas que se dan durante o día, á vez

que as elevadas taxas de respiración nocturna, nestas masas de auga, provocan grandes cambios diarios na concentración de osíxeno disolto (Kalff, 2003). Esta é a situación que se aprecia nos humidais de Caque e Cospeito. Neles, os valores de osíxeno disolto, durante os meses de outono e inverno, encóntranse arredor do 80 ou 100% de saturación, mentres que nas estacións de primavera e verán, os valores diurnos deste parámetro ascenden, estando as súas augas frecuentemente sobresaaturadas, con valores de osíxeno superiores ao 100%.



Evolución durante
 dous anos
 completos dos
 valores de pH e
 osíxeno disolto (%)
 nas lagoas de
 Cospeito e Caque



Estado trófico

O estado prístino da maioría dos sistemas de augas estancadas é definido por Scheffer (2001), como aquel no que as augas son claras e existe unha vexetación acuática rica. A descarga de nutrientes cambiou esta situación en moitos casos. Os sistemas de augas estancadas pasaron de claros a turbios e co incremento en turbidez, as plantas somerxidas desapareceron en gran parte. A produtividade das lagoas está dominada, en condicións prístinas, por vexetación enraizada no fondo. Os principais produtores primarios son macrófitas (plantas vasculares, fentos acuáticos e carófitas), coas súas algas perifíticas asociadas. Así, resulta clave segundo diversos autores (Moss et al., 2003), para definir o estado ecolóxico dun lago superficial como bo, que continúe dominado por produtores primarios asociados ao leito, xa que a natureza desta comunidade se ve importantemente afectada polos impactos humanos, como a acidificación, que levaría á dominancia por parte de especies tolerantes á acidez ou á eutrofización.

A intensa interacción sedimento-auga e o impacto potencial da vexetación acuática fan que os sistemas superficiais presenten un funcionamento diferente ao dos seus homólogos profundos, en múltiples aspectos (Scheffer, 2001). Ademais dos xa citados, a existencia dunha rápida reciclaxe de nutrientes e unha maior produtividade resulta un aspecto clave (Barko & James, 1998). Por iso, as lagoas son, de forma natural, máis eutróficas que os lagos (Bécares et al., 2004).

Desde o punto de vista do estado trófico, a lagoa Central de Cospeito partía en 1997, antes da súa restauración, dunha situación catalogada como propia dunha forte alteración ambiental, na que se diferenciaban dúas zonas a través da súa dinámica físico-química, marcadas pola incidencia dunha vertedura de augas residuais desde o extremo sueste da lagoa. A zona hipertrófica, en contacto directo co efluente residual, estendíase desde o extremo sueste e chegaba ás illas centrais. A partir de aí, comezaba a denominada zona eutrófica, que se estendía polo resto da lagoa ata o seu desaguamento.

Os sistemas de augas estancadas superficiais, como o existente no humidal de Cospeito, poden encontrarse en dous estados de equilibrio alternativos: un estado de augas claras dominado por vexetación acuática e un estado de augas turbias caracterizado por unha elevada biomasa de algas (Scheffer et al., 1993). Por riba dun certo valor de nutrientes (entre 0,2 e 0,3 mg TP/l), segundo



Jeppesen et al. (1990) e Van den Berg et al. (1999), a vexetación desaparece totalmente, dando paso a un estado turbio (Bécares et al., 2004). Así, é común en moitas masas de auga, que as augas claras e con elevadas densidades de macrófitas sexan substituídas, ao aumentar o nivel de nutrientes, por augas turbias con dominio fitoplanctónico (Scheffer et al., 1993).

Este fenómeno era o que se producía no ano 1997 na lagoa Central. As entradas de fósforo, que se producían nese momento desde o efluente, provocaban concentracións entre 0,2 e 3,73 mg TP/l na zona hipertrófica, que se reducían a valores inferiores a 0,1 mg TP/l na zona eutrófica (Izco et al., 1997). Desta maneira, de acordo coas teorías postuladas anteriormente, diferenciábanse as augas de maior transparencia e con elevadas densidades de macrófitas correspondentes á zona eutrófica, que representaban o estado de augas claras, da situación que se observaba na zona hipertrófica, con augas máis turbias, dominadas por fitoplancto e sen macrófitas acuáticas (Boente, 2003).

O período que segue á finalización das obras de recuperación e á creación da lagoa Periférica, correspóndese cunha etapa de transición para o establecemento de condicións naturais tras a perturbación. As medidas adoptadas na restauración ecolóxica do humidal contemplaron a retirada da vertedura de augas residuais, o que representou un dos cambios máis importantes no novo funcionamento interno da lagoa Central.

A redución da entrada de nutrientes nos sistemas de augas estancadas permanentes, como a que se realizou no humidal de Cospeito, é unha das medidas máis adoptadas nos procesos de recuperación desde estados de eutrofia (Sondergaard et al., 2003) pero a restauración dos sistemas turbios non vexetados cara ao estado vexetado de augas claras é notoriamente difícil (Scheffer, 2001). Algúns sistemas responden rapidamente a tales reducións (Sas, 1989), aínda que a miúdo se observa un atraso na recuperación dos mesmos (Marsden, 1989; Jeppesen et al., 1991; Sondergaard et al., 2003). Este atraso débese á existencia de fósforo, acumulado no sedimento durante o período anterior á redución, que necesita tempo para equilibrarse coas novas condicións de achega.

Nestas condicións, a liberación de fósforo, desde o sedimento, pode limitar a melloría no estado das augas, durante un período de tempo considerable tras a redución das achegas ao sistema (Granéli, 1999; Scharf, 1999; Scheffer, 2001). Segundo Scheffer (2001), a carga interna de fósforo non é a única razón pola que resulta difícil a restauración de sistemas superficiais turbios. Coa desaparición da vexetación acuática, a estrutura da lagoa cambia de forma dramática. Os invertebrados que están asociados coa vexetación desaparecen e con eles os peixes e paxaros que se alimentaban deles ou das plantas. Desaparece a vexetación como refuxio para o zooplancto e cambian as relacións predador-presa.

En ausencia do zooplancto e co incremento de nutrientes, a biomasa de fitoplancto medra de maneira importante. Ademais, a acción das ondas pode provocar unha resuspensión do sedimento, que está desprotexido pola ausencia de plantas, aumentando así a turbidez. Queda, deste xeito, patente o elevado número de procesos e interaccións que teñen que restaurarse nos sistemas de augas estancadas tras sufrir procesos de hipertrofia, como aos que estivo sometida a lagoa de Cospeito, así como a dificultade que entraña a súa recuperación.

O fósforo foi considerado unha variable clave para a determinación do estado ecolóxico, tanto dos lagos superficiais, como dos profundos. É un dos principais parámetros indicativos do grao de eutrofización dos sistemas acuáticos, xunto coa concentración de clorofila *a* e a turbidez das augas (Carlson, 1977; OCDE, 1982; Margalef, 1983). Segundo Bécares et al. (2004), cando a concentración de nutrientes no lago está entre 0,025 e 0,1 mg P_{total}/l, o zooplancto, os macroinvertebrados, a vexetación, os anfibios e os peixes conseguen o seu máximo de riqueza e biomasa e as redes tróficas estrutúranse alcanzando o máximo número de niveis posible (Jeppesen et al., 2000). As augas permanecen transparentes, debido a diversos mecanismos relacionados co papel da vexetación acuática. Ao aumentar a concentración de nutrientes (normalmente por enriba de 0,1 mg P_{total}/l), as comunidades lacustres volven a empobrecerse. Prodúcese unha serie de mecanismos en cadea que provocan a desaparición das plantas acuáticas, a dominancia do fitoplancto e un incremento notable da turbidez. Este estado, característico dos sistemas hipertróficos, é o dun sistema turbio, empobrecido en especies e cunha gran biomasa de fitoplancto e peixes bentívoros.

A imaxe actual da lagoa Central, transcorridos 25 anos desde a súa formación, é a dun sistema amplamente colonizado por macrófitas e cuxos valores de turbidez se manteñen durante a maior parte do ano por debaixo de 5 NTU. Segundo os datos máis recentes dos que se dispón, os valores de fósforo total nesta lagoa cífranse ao redor dos 0,099 ($\pm 0,016$) mg P/l, o que a sitúa no límite superior do intervalo central definido por Bécares et al. (2004).

Unha situación similar prodúcese na lagoa Periférica ($0,104 \pm 0,061$ mg P/l), mentres que na lagoa de Caque, os valores de fósforo total son máis reducidos ($0,058 \pm 0,021$ mg P/l). Tal e como defenden estes autores, entre a situación de equilibrio único, que se produce por debaixo dos $0,025$ mg P_{total} /l (estado claro) e por enriba dos $0,2$ - $0,3$ mg P_{total} /l (estado turbio), os sistemas de augas estancadas poden estar nun ou noutro estado, dependendo dun gran número de variables que permitan ou non o mantemento da vexetación, alternando incluso entre as fases claras e turbias nun mesmo ano, segundo a persistencia destas variables. Esta é a situación na que se encontran actualmente os citados humidais. Neles mantense unha vexetación acuática rica e augas de escasa turbidez, nas que os valores dos principais parámetros físico-químicos non mostran alteracións significativas. O mantemento das lagoas neste fráxil equilibrio dependerá, tanto das condicións climatolóxicas, como do control na entrada de nutrientes ata as mesmas, desde as súas concas de drenaxe.

Xa foi destacada a importancia da comunidade de produtores primarios nas augas de ambos os humidais, tanto as macrófitas e o seu epifiton asociado, como o fitoplancto. A biomasa fitoplanctónica (medida como concentración de clorofila *a*) é un parámetro amplamente utilizado para inferir o estado trófico das masas de auga (Carlson, 1977, OCDE, 1982; Margalef, 1983), e tamén máis especificamente, e entre outros parámetros, para a determinación do estado ecolóxico dos sistemas superficiais, segundo a Directiva marco da auga (Moss et al., 2003).

Na lagoa de Caque e na lagoa periférica de Cospeito, os últimos datos de concentración de clorofila *a* enmárcanse nos rangos nos que Moss et al. (2003) sitúan os sistemas cun estado ecolóxico “alto-bo”. A lagoa Central alcanza maiores concentracións de clorofila *a* nas súas augas, que a afastarían destes estados, se tiveramos en conta unicamente este parámetro. A comunidade fitoplanctónica destes sistemas alcanza os seus máximos na época estival, na lagoa Central aparece dominada habitualmente polo grupo de diatomáceas e dinoflaxelados, mentres que na lagoa Periférica, o pico máximo pode desprazarse cara á primavera e o papel dominante adóitano tomar as algas verdes.



tipificación do
humidal

A complexidade inherente dos ecosistemas e, en concreto, dos acuáticos, determina que non exista un único criterio para poder clasificar os humidais, a pesar de que na maioría das propostas utilizan os mesmos parámetros ambientais. Aplicando os criterios de Ramsar, dentro da conca alta do río Miño identifícanse 185 humidais, dos cales 66 se encontran no territorio do espazo natural Parga-Ladra-Támoga. Os tipos de humidais inventariados no espazo natural Parga-Ladra-Támoga corresponderíanse a sete categorías da clasificación Ramsar: Ríos permanentes (M); Lagos permanentes de auga doce (O); Pantanos / esteiros / charcas permanentes de auga doce (Tp); Pantanos / esteiros / charcas estacionais / intermitentes de auga doce sobre solos inorgánicos (Ts); Pantanos con vexetación arbustiva (W); Humidais boscosos de auga doce (Xf); Turbeiras non arborizadas (U). O humidal da lagoa de Cospeito pertencería ao tipo de lagos permanentes de auga doce (O), ao posuír o seu medio de augas estancadas unha superficie superior a 8 ha.

O desenvolvemento da Directiva marco da auga (DC 2000/60/CE) implicou os diversos estados membros da Unión Europea, na realización de propostas de tipificación e caracterización do estado ecolóxico dos sistemas acuáticos das distintas unidades bioxeográficas. Aplicando estes criterios ao humidal de Cospeito, o sistema de augas estancadas (lagoa Central e lagoa Periférica) debería clasificarse como unha lagoa atlántica do tipo L-A5, característica de zonas de altitudes medias (200-800 m), profundidade inferior a 3 m, alcalinidade menor a 1 meq/l e superficie inferior a 0,5 km².

A Directiva Hábitats (DC 92/43/CEE) recoñece, dentro dos medios naturais-seminaturais de augas estancadas, dez tipos de hábitats, dos que unicamente sete teñen unha presenza significativa no estado español e seis, en Galicia. Estes últimos encóntranse, ademais, representados no ámbito da Terra Chá (Nat-2000 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3160). A diferenciación entre estes seis hábitats realizaríase, de acordo co Manual de interpretación de hábitats da Unión Europea (UE, 1999), en función de criterios ecolóxicos (grao de trofía) e biocénóticos (comunidades e especies características). As augas estancadas oligotróficas con comunidades de *Littorella uniflora* inclúiríanse no Nat-2000 3110, mentres que as que posúen comunidades de *Isoetes* identificaríanse co Nat-2000 3120. As augas oligotróficas ou mesotróficas con comunidades de *Littorella uniflora* e/ou *Isoetes*, inclúense no tipo Nat-2000 3130, mentres que as mesotróficas con comunidades de *Chara* se identifican co Nat-2000 3140. O quinto hábitat corresponde ás augas eutróficas, de carácter natural, con formacións de grandes ninfeidos ou elodéidos (*Magnopotamion* ou *Hydrocharition*). O último tipo de hábitat de augas estancadas, presentes no territorio da Terra Chá, corresponde aos medios de augas distróficas (Nat-2000 3160).

Ao non fixarse ningún método para a avaliación do grao de trofía, a delimitación dos tipos Nat-2000 3110, 3120, 3130 resulta, en moitos casos, confusa, xa que os dous primeiros (Nat-2000 3110 e 3120), corresponderían a sistemas de augas oligotróficos, diferenciábeles pola presenza de comunidades de *Littorella uniflora* (Nat-2000 3110) ou *Isoetes* (Nat-2000 3120), que, por outra parte, non mostran un elevado grao de fidelidade cos medios oligotróficos, documentándose a súa presenza en augas mesotróficas (*Littorella*) ou incluso eutróficas (*Isoetes*).

A relación entre estes catro tipos de hábitats resulta, polo tanto, difícil de avaliar para moitas lagoas, xa que para un mesmo nivel trófico (oligotrófico ou oligomesotrófico) poderían coexistir dous tipos diferentes de hábitats, segundo as comunidades de macrófitas presentes. Confusión que se ve incrementada, cando a determinación do grao de trofía se trata de deducir da propia composición e estrutura da vexetación do medio lacunar. Se integramos o estado trófico do medio de auga estancada, obtido a partir da aplicación de métodos químicos, cos tipos propostos pola DC 92/43/CEE ou pola clasificación Eunis-Habitat da Axencia Medioambiental Europea, redúcese considerablemente a subxectividade da mesma, aínda que se mantén un certo grao de incertidume, ao comparar os resultados derivados dos distintos métodos analíticos.





Utilizando o sistema de límites tróficos fixos, proposto na base de datos dos humidais españois (MMA, 2000) tanto como o método proposto pola UNESCO (UNESCO, 2000), os medios de augas estancadas de carácter superficial do humidal de Cospeito, tipificaríanse como mesotróficos, correspondendo en consecuencia co tipo Nat-2000 3130-Augas estancadas oligomesotróficas con vexetación de *Littorelletea uniflorae* e/ou *Isoeto-Nanojuncetea*, establecido no anexo I da DC 92/43/CEE. A condición de mesotrófico para as augas estancadas do humidal, obrigaría a clasificar os medios permanentes dentro do tipo C1.2-Lagos, lagoas e charcas mesotróficas permanentes, establecido polo sistema Eunis-Habitat, mentres que os temporais se incluírían dentro do C1.62-Augas temporais mesotróficas.

Por outra parte, a presenza de formacións bénticas de *Chara* nos dous medios de augas permanentes, xustificaría a designación destas formacións no hábitat Nat-2000 3140-Augas oligomesotróficas calcarias con vexetación béntica de *Chara* spp.

Polo contrario, se se calcula o nivel trófico aplicando o método de Carlson (1977), utilizado habitualmente nos estudos técnicos do Ministerio de Medio Ambiente para a caracterización de grandes encoros, así como por distintos autores para a clasificación de medios naturais-seminaturais de augas estancadas (Boavida, 2000, Morais, 2000), a lagoa Periférica mantería a súa condición de medio mesotrófico e, por conseguinte, nos tipos relacionados con este nivel trófico que aparecen establecidos na DC 92/43/CEE e en Eunis-Habitat. Non obstante, a lagoa Central mostraría, nalgúns anos, un comportamento mesotrófico, mentres que noutros, pasaría a caracterizarse como lixeiramente eutrófica e enmarcarse, segundo o anexo I da Directiva 92/43/CEE no tipo Nat-2000 3150 Lagos eutróficos naturais con vexetación do tipo *Magnopotamion* ou *Hydrocharition* e segundo Eunis-Habitat deberíase incluír dentro do tipo C1.3 – Lagos, lagoas e charcas eutróficas permanentes. O hábitat Nat-2000 3130 quedaría, deste modo, restrinxido á lagoa Periférica.

A inexistencia de medios de augas estancadas, de carácter oligotrófico, no humidal de Cospeito, estaría en gran medida ligado á entidade e permanencia da lámina de auga, á existencia de margas carbonatadas no leito e ao desenvolvemento dunha importante biomasa de macrófitas e fitoplacto. Os medios oligotróficos na conca alta do río Miño vincúlanse, polo contrario, con áreas lacunares situadas sobre sedimentos silíceos (cuarcitas), que posúen unha menor profundidade (<1m) e mostran, xeralmente, un carácter temporal da lámina de auga, que desaparece tras a emerxencia, a finais da primavera, de *Littorella uniflora* (Nat-2000 3110) ou de *Isoetes* (Nat-2000 3120). Na Terra Chá, non se documentaron medios de augas estancadas, de carácter natural ou seminatural, que manteñan de maneira permanente un carácter eutrófico nas súas augas, como ocorre, polo contrario, nos humidais da área central da Península Ibérica.



bibliografía



- Alonso, M. (1998). Las lagunas de la España peninsular. Limnetica, Vol. 15.
- Andreu Moliner, E. & Camacho González, A. (2002). Recomendaciones para la toma de muestras de agua, biota y sedimentos en humedales Ramsar. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, Spain. 226 pp.
- Anon (1982). List of Rare, threatened and endemic plants in Europe. Threatened Plants Unit (IUCN Conservation Monitoring Centre), Kew, UK. - Council of Europe, Strasbourg.
- Apha-awwa-wpcf (1989). Standard Methods for the examination of water and wastewater. 17^a edition. Washington.
- Aransay, I. F. & Díaz, J. A. (2003). Avetorillo común *Ixobrychus minutus*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 106-107. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- Arcos, F., Mouriño, J. & Salvadores, R. (2003). Cerceta común *Anas crecca*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 134-135. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- Arcos, F., Mouriño, J. & Salvadores, R. (2004). Cerceta común *Anas crecca*. En, A. Madroño, C. González & J. C. Atienza (Eds.): Libro Rojo de las Aves de España, pp. 89-92. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- Barko, J. W. & James, W. (1998). Effects of submerged aquatic macrophytes on nutrients dynamics, sedimentation and resuspension. En: Jeppesen, E., Sondergaard, M. & Christofferson, K. (Eds.) (1998). The structuring role of submerged macrophytes in Lakes. Springer-Verlag, New York, USA. 423 pp. (pp. 197-214).
- Bécares, E.; Conty, A.; Rodríguez-Villafañe, C. y Blanco, S. (2004). Funcionamiento de los lagos someros mediterráneos. Ecosistemas 2004/2.
- Bernis, F. (1964). Información española sobre anátidas y fochas (época invernal). Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Bertolero, A. & Soto-Largo, E. (2003). Avetoro común *Botaurus stellaris*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 104-105. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- Bibby, C. J., Burgess, N. D. & Hill, D. A. (1992). Bird Census Techniques. Academic Press. London.
- Boavida, M. J. (2000). Los lagos de la Sierra de la Estrella (Portugal). En: Conservación de los lagos y humedales de alta montaña de la Península Ibérica. Granados, I. & Toro, M. (eds.). Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Boente, S. (2003). Evaluación limnológica de sistemas acuáticos de la cuenca alta del río Miño. Caracterización de su estado ecológico. Memoria de Licenciatura. Universidad de Vigo.
- Bouza Brey, F. (1942). Los mitos del agua en el Noroeste hispánico. Revista general de Marina. CXXIV.
- Bueno Sánchez, A. (1997). Flora y vegetación de los estuarios asturianos. Cuadernos de Medio Ambiente. Naturaleza 3. Consejería de Agricultura. Principado de Asturias. 352 pp.
- Callejo, A. (1990). Censo Invernal de Aves Acuáticas en Galicia. Anos 1988-1989. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.
- Callejo, A. (1992). Censo invernal de aves acuáticas en Galicia. Anos 1990 -1991. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.
- Callejo, A. (1993). Censo invernal de aves acuáticas en Galicia. Anos 1992-1993. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.
- Carlson, R.E. (1977). A trophic state index for lakes. Limnol. & Oceanogr., 22: 361-369.
- Carss, D. N. (2002). Reducing the conflict between Cormorants and fisheries on a pan-European scale. Brussels
- Castro Alberto, J & Castro Laxe, X.C. (1990). As Lagoas de Cospeito. Introducción ó estudio dun humidal. Servicio de publicaciones de la Diputación Provincial de Lugo. Lugo.
- Collazo, J. A., O'harra, D. A. & Kelly, C. A. (2002). Accesible Habitat for Shorebirds: Factors Influencing its Availability and Conservation Implications. Waterbirds, 25 ((Special Publication 2)): 25-41.
- Consul Jove i Tineo, F. (1786). Memoria sobre el conocimiento de las tierras, verdadero, i economico método decultivarlas, adaptado al clima, i circunstancias de Galicia, i Asturias. In: F. Díaz-Fierros (1987). Edición facsimilar. Seminario de Estudos Galego – Instituto de Estudios Asturianos. Edicións do Castro. Sada, A Coruña.
- Cook, C.D.K. (1983). Aquatic plants endemic to Europe and the Mediterranean. Bot. Jahrb. Sst. 103: 539-582.
- Corbacho, C. (2004). Cuchara Común *Anas clypeata*. En, A. Madroño, C. González & J. C. Atienza (Eds.): Libro Rojo de las Aves de España, pp. 142-143. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

- Cramp, S. (1998) The Complete Birds of the Western Palearctic. In: Oxford CD-ROM. Oxford University Press, Oxford
- Davidson, N. C. & Rothwell, P. I. (1993). Human disturbance to waterfowl on estuaries: conservation and copastal management implications of current knowledge. En, N. Davidson & P. Rothwell (Eds.): Disturbance to waterfowl on estuaries, pp. 97-106. Wader Study Group Bull. 68 Special Issue
- Díaz, M., Asensio, B. & Tellería, J. L. (1996). Aves Ibéricas. Vol. I. No Paseriformes. J.M. Reyero. Madrid.
- Domínguez, J. & Vidal, M. (2003). Aves Terrestres de Galicia. En, J. Domínguez (Ed.): Gran Enciclopedia Galega. Natureza de Galicia, Zooloxía, pp. 299-431. A Coruña.
- Domínguez, J. (1988). Taxocenosis de limícolas de las rías gallegas. Con especial referencia a las de Arosa y Ortigueira. Santiago de Compostela.
- Fernández-Lavandeira, O. & Pizarro, A. (1980). Del Brezal a la Pradera. Ministerio de Agricultura. IRYDA.
- Fox, A. D. (1994). Estuarine winter feeding patterns of little grebes *Tachybaptus ruficollis* in central Wales. Bird Study, 41 (1): 15-24.
- González Bernáldez, F. (1992). Los paisajes del agua: Terminología popular de los humedales. J.M. Reyero Editor. Madrid.
- Granéli, W. (1999). Internal phosphorous loading in Lake Ringsjön. Hidrobiología 170: 245 – 266.
- Gutiérrez, R. & Figuerola, J. (1997). Estimating the size of Little Grebe (*Tachybaptus ruficollis*) breeding populations. Ardeola, 44 (2): 157-161.
- Herrero, A. (2004). Ánade Friso *Anas strepera*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 132-133. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- Izco, J., Ramil-Rego, P. (Coord.) (1997). Caracterización ecológica del Espacio Natural Réxime Protección Xeral da Lagoa de Cospeito. Xunta de Galicia.
- Jeppesen, E., Jensen, J. P., Kristensen, P., Sondergaard, M., Mortensen, E., Sortkjaer, O., & Olrik, K. (1990). Fish manipulation as a lake restoration tool in shallow eutrophic, temperate lakes 2: threshold levels, long-term stability and conclusions. Hidrobiología 200/201: 219 – 227.
- Jeppesen, E., Jensen, J. P., Sondergaard, M., Lauridsen, T. & Landkildehus, F. (2000). Trophic structure, species richness and biodiversity in Danish lakes: changes along a phosphorous gradient. Freshwater biology 45: 201 – 218.
- Jeppesen, E., Kristensen, P., Jensen, J. P., Sondergaard, M., Mortensen, E., Lauridsen, T. (1991). Recovery resilience following a reduction in external phosphorous loading of shallow, eutrophic Danish lakes: duration, regulating factors, and methods for overcoming resilience. Memorie dell'Istituto italiano di idrobiologia 48: 127 – 148.
- Jeppesen, E., Sondergaard, M. & Christofferson, K. (Eds.) (1998). The structuring role of submerged macrophytes in Lakes. Springer-Verlag, New York, USA. 423 pp.
- Kalff, J. (2003). Limnology. Inland water ecosystems. Prentice Hall. NJ. 592 pp.
- Liddle, M. J. (1997). Recreation ecology. Chapman & Hall. London.
- Llimona, F. & Del Hoyo, J. (1992). Family Podicipedidae. En, J. d. Hoyo, A. Elliot & J. Sargatal (Eds.): Handbook of the Birds of the World. Vol 1., pp. 174-196. Lynx Edicions. Barcelona.
- Llimona, F. (2003). Zampullín común *Tachybaptus ruficollis*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 76-77. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- Margalef, R. (1983) Limnología. Editorial Omega, 1010pp. Barcelona.
- Marsden, M. W. (1989). Lake restoration by reducing external phosphorous loading: the influence of sediment phosphorous release. Freshwater biology 21: 139 – 162.
- Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.) (2002). La invernada de aves acuáticas en España. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Madrid.
- Martínez, G. (1996a). *Anas crecca*. En, R. Salvadores & C. Vidal (Eds.): III Anuario das Aves de Galicia 1995, p 26. Erva. Vigo.
- Martínez, G. (1996b). *Aythya fuligula* Pato cristado. En, R. Salvadores & C. Vidal (Eds.): III Anuario das Aves de Galicia 1995, p 28. Erva. Vigo.
- Mathe, Ph. (1968). La structure de la virgation hercynienne de Galice (Espagne). Trav. Lab. Geol. Univ. Grenoble. t.44: 153-281.
- MMA (2000). Plan Estratégico Español para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Molina (1550). Descripción del Reino de Galicia, armas y blasones de sus linajes.
- Molina, B., Máñez, M. & Ibáñez, F. (2003). Ánade Rabudo *Anas acuta*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 138-139. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

Monteagudo, L. (1947). Galicia en Ptolomeo. CEG. 609.

Monteagudo, L. (1957). Galicia lengedaria y arqueológica: Problemas de las ciudades asolagadas". Centros de Estudios de Etnología Peninsular. CSIC. Madrid

Morais, A. (2000). Abundante estimation, biological aspects and distribution of anchova (*Engraulis encrasicolus*) in Portuguese continental waters and the Bay of Cadiz. Working Document presented to the ICES Working Group on Assessments of Mackerel, Horse Mackerel, Sardine and Anchova. Copenhagen, 14-23 September 2000, 20p.

Moralejo Lasso, A. (1977). Toponimia Gallega y Leonesa. Pico Sacro. Santiago.

Moss, B., Stephen, D., Alvarez, C., Becares, E., Van De Bund, W., Collings, S. E., Van Donk E., De Eyto, E., Feldmann, T. O., Fernández-Aláez, C., Fernández-Aláez, M., Franken, R. J. M., García-Criado, F., Gross, E. M., Hansson, L., Ain, K. I., Aarval, Jensen, J. P., Jeppesen, E., Kairesalo, T., Kornijow, Krause, T., Kuunnap, H., Alo Laas, Lill, E. Lorens, B., Luup, H., Künnap, H., Miracle, M. R., Noges, P., Noges, T., Nyk Änen, M., Ott, I., Peczula, W., Peeters, E. T. H. M., Phillips, G., Romo, S., Russell, V., Salujoe, J., Scheffer, M., Siewertsen, K., Smal, H., Tesch, C., Timm, T., Tuvikene, L., Tonno, I., Virro, T., Vicente, E., & Wilson, D. (2003). The determination of ecological status in shallow lakes, a tested system (ECOFRAME) for implementation of the European Water Framework Directive. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 13: 507–549.

Moss, B.; McGowan, S. & Carvalho, L. (1994). Determination of phytoplankton crops by top-down and bottom-up mechanisms in a group of English Lakes, West midland meres. *Limnology and Oceanography* 39: 1020 – 1029.

Murguía, M. (1866). Historia de Galicia.

Nonn, H. (1966). Les regions cotières de la Galicie (Espagne). Etude géomorphologique. Publications de la Faculté des Lettres de l'Université de Strasbourg. Foundation Baulig.

OCDE (1982). Eutrophication of waters: Monitoring, Assessment and Control. OCDE. Paris. 154 pp. PADISÁK, J. & REYNOLDS, C. (2003). Shallow lakes: the absolute, the relative, the functional & the pragmatic. *Hydrobiologia* 251: 13-18.

Odón-Fernández-Lavandeira & Pizarro, A. (1980). Del brezal a al pradera. Terra Cha de Lugo. Ministerio de Agricultura I.R.Y.D.A.

Ortiz, S. Rodríguez-Oubiña, J. & Iglesias, I. (1997). Situación actual del conocimiento y nivel de protección de la flora rara y amenazada de Galicia. *Conservación vegetal* 2: 2-3.

Otero Pedrayo, R. (1926). Guía de Galicia. Editorial Galaxia, S.A. Vigo.

Padisák, J. & Reynolds, C. (2003). Shallow lakes: the absolute, the relative, the functional & the pragmatic. *Hydrobiologia* 251: 13-18.

Pannekoek, J., Van Strien, A. J. & Gmelig, A. W. (2002) TRIM 3.2. for Windows (Trends and Indices for Monitoring data). In. Statistics Netherlands, Voorburg

Pannekoek, J., Van Strien, A. J. & Gmelig, A. W. (2005) TRIM 3.52 for Windows (Trends and Indices for Monitoring data). In. Statistics Netherlands, Voorburg

Parsons, K. C. (2002). Integrated Management of Waterbird Habitats at Impounded Wetlands in Delaware Bay, U.S.A. *Waterbirds*, 25 (Special Publication 2): 25-41.

Pombo, A. A. (2003). Rascón Europeo *Rallus aquaticus*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 220-221. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

Prieta, J. & Campos, F. (2003). Garza Real *Ardea cinerea*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 116-117. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

Ramil Rego, P., Rodríguez-Gutián, M.A., Gómez-Orellana, L., Muñoz-Sobrino, C. & Aira Rodríguez, M.J. (1996). Caracterización paleoambiental de los complejos lacustres y humedales continentales en Galicia. En, Ramil-Rego, P. et al (Edit.) Biogeografía pleistocena-holocena de la Península Ibérica. Xunta de Galicia, pp. 227-246. Santiago de Compostela

Ramil-Rego P. & Izco (coord) (2002). Humedales de Galicia. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.

Ramil-Rego, P. (1992). La vegetación cuaternaria de las Sierras Septentrionales de Lugo a través del análisis polínico. Tesis Doctoral. Facultade de Biología. Universidade de Santiago.

Ramírez, J. M. (2003a). Ánade Azulón *Anas platyrhynchos*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 136-137. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

Ramírez, J. M. (2003b). Porrón Moñudo *Aythya fuligula*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 152-153. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

Ramírez, J. M. (2003c). Focha Común *Fulica atra*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 228-229. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

- Rodríguez Oubiña, J. (1987). Estudio fitosociológico de las brañas de la provincia de A Coruña. Tesis Doctoral. Facultade de Farmacia. Universidad de Santiago. 355 pp.
- Rodríguez-Oubiña, J. & Ortiz, S. (1991). *Luronium natans* (Alismataceae) in the Iberian Peninsula. - *Willdenowia* 21: 77 - 80.
- Romero, M.I. & Rubinos, M. (2004a). *Luronium natans* (L.) Rafin. En, Bañares, A. et al. (Edit.) (2004). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. 1072 pp. Dirección General de Conservación de Naturaleza. Madrid.
- Romero, M.I. & Rubinos, M. (2004b). *Eryngium viviparum* Gay. En, Bañares, A. et al. (Edit.) (2004). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. 1072 pp. Dirección General de Conservación de Naturaleza. Madrid.
- Romero, M.I., Amigo, J. & Ramil, P. (2004a). *Isoetes fluitans* sp. nov.: the identity of Spanish plants of "I. longissimum". *Bot. Jour. Linn. Soc.* 146: 231-236.
- Romero, M.I., Ramil, P. & Rubinos, M. (2004b). Conservation status of *Eryngium viviparum* Gay. *Acta Bot. Gallica* 151 (1): 55-64.
- Romero, M.I., Rubinos, M. & Ramil, P. (2004c). *Luronium natans* (L.) Rafin, a rare species in the Iberian Peninsula. *Belg. Journ. Bot.* 137(1): 85-90.
- Salaverri, L. J. & Munilla, I. (2000). *Anas crecca*. En, C. Vidal & R. Salvadores (Eds.): VI Anuario das Aves de Galicia 1998, p 23. Erva. Vigo.
- Saltonstall, K. (2002). Cryptic invasion by a non-native genotype of the common reed, *Phragmites australis*, into North America. *Population Biology*. 99,4: 2445-2449.
- Saltonstall, K. (2003). Microsatellite variation within and among North American lineages of *Phragmites australis*. *Molecular Ecology*. 12,7: 1689-1702.
- Salvadores, R., Arcos, F. & Hortas, F. (2003). Agachadiza Común *Gallinago gallinago*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 256-257. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- Sas, H. (1989). Lake restoration by reduction of nutrient loading. Expectations, experiences, extrapolation. *Academic Verlag St. Augustin*: 497 pp.
- Scharf, W. (1999). Restoration of the highly eutrophic lingese reservoir. *Hydrobiologia* 416: 85 – 96.
- Scheffer, M. (1998). Ecology of shallow lakes. Chapman & Hall, London. UK. 357 pp.
- Scheffer, M. (2001). Alternative attractors of shallow lakes. Mini-Review. *The scientific world* 1, 254-263.
- Scheffer, M., Hosper, S.H., Meyer, M. L., Moss, B. & Jeppesen, E. (1993). Alternative equilibria in shallow lakes. *Trends in ecology and evolution*. 275-279.
- Serrano, M. C. & García, J. A. (2003). Gallineta Común *Gallinula chloropus*. En, R. Martí & J. C. d. Moral (Eds.): Atlas de las Aves Reproductoras de España, pp. 224-225. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- Siegel, S. & Castellan, N. J. (1988). Nonparametric statistics for the behavioural sciences. McGraw-Hill. New York.
- Sondergaard, J. P., Jensen, J. P., & Jeppesen, E. (2003). Role of sediment and internal loading of phosphorous in shallow lakes. *Hydrobiologia* 506-509: 135 – 145.
- Strahler, A.N. (1957). Quantitative análisis of watershed geomorphology. *Trans. Am. Geophys. Union*. 38: 913-20.
- Tellería, J. L. (1986). Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Raíces. Madrid.
- UNESCO (1992). Características de la eutrofización. En: El control de la eutrofización en lagos y pantanos. Ediciones Pirámide SA. Madrid. 4: 65-94
- Van Der Berg, M.S.; Scheffer, M.; Van Ness, E. Y Coops, H. (1999). Dynamics and stability of *Chara* sp. *Abd Potamogeton pectinatus* in a shallow lake changing in eutrophication level. *Hydrobiologia* 408/409: 335-342.
- Wetlands International (2002). Waterbird Population Estimates-Third Edition. Wetlands International Global Series No.12. Wageningen.



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE
E DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE