

TESE DE DOUTORAMENTO

**A ARTE RUPESTRE
DA COMARCA DO BAIXO MIÑO:
UNHA ACHEGA CUANTITATIVA
DENDE A PERSPECTIVA DAS
NOVAS FERRAMENTAS DIXITAIS**

Alia Vázquez Martínez

ESCOLA DE DOUTORAMENTO INTERNACIONAL
PROGRAMA DE DOUTORAMENTO EN HISTORIA, XEOGRAFÍA E HISTORIA
DA ARTE

SANTIAGO DE COMPOSTELA
2019



DECLARACIÓN DA AUTORA DA TESE

A arte rupestre da Comarca do Baixo Miño: unha achega cuantitativa dende a perspectiva das novas ferramentas dixitais

Dna. Alia Vázquez Martínez

Presento a miña tese, seguindo o procedemento axeitado ao
Regulamento, e declaro que:

1. A tese abarca os resultados da elaboración do meu traballo.
2. De selo caso, na tese faise referencia ás colaboracións que tivo este traballo.
3. A tese é a versión definitiva presentada para a súa defensa e coincide coa versión enviada en formato electrónico.
4. Confirmo que a tese non incorre en ningún tipo de plaxio doutros autores nin de traballos presentados por min para a obtención doutros títulos.

En Santiago de Compostela, 16 de outubro de 2019

Asdo. Alia Vázquez Martínez



AUTORIZACIÓN DOS DIRECTORES DA TESE

A arte rupestre da Comarca do Baixo Miño: unha achega cuantitativa dende a perspectiva das novas ferramentas dixitais

D. Ramón Fábregas Valcarce

D. Carlos Rodríguez Rellán

INFORMAN:

*Que a presente tese, correspóndese co traballo realizado por Dna. **Alia Vázquez Martínez**, baixo a nosa dirección, e autorizamos a súa presentación, considerando que reúne os requisitos esixidos no Regulamento de Estudos de Doutoramento da USC, e que como directores desta non incorre nas causas de abstención establecidas na Lei 40/2015.*

En Santiago de Compostela, 16 de outubro de 2019

Asdo. Ramón Fábregas Valcarce

Asdo. Carlos Rodríguez Rellán



Á miña familia





Resumo

Baixo o título *A Arte Rupestre da Comarca do Baixo Miño: Unha achega cuantitativa dende a perspectiva das novas ferramentas dixitais*, preséntase o catálogo máis completo e exhaustivo dos petróglifos do suroeste galego. Grazas á aplicación sistemática de novas ferramentas tecnolóxicas baseadas na fotogrametría e os Sistemas de Información Xeográfica, foi posible elaborar e tratar o corpus documental da arte rupestre da Comarca do Baixo Miño (Sur da provincia de Pontevedra), obxecto do presente traballo. Con este catálogo, perfilouse a relevancia cuantitativa deste fenómeno, avaliando a súa importancia artística e examinando o seu estado de conservación. Así mesmo, definíronse os principais focos de distribución dos petróglifos e, asemade, contrastáronse os factores que puideron influír na súa localización.

Palabras Chave: arte rupestre, Baixo Miño, conservación, fotogrametría, Sistemas de Información Xeográfica

Abstract

Rock Art in the lands of Baixo Miño: A New Quantitative Approach Using New Digital Tools displays the most complete catalogue of petroglyphs hitherto available for the southwest of Galicia. Thanks to new methods and techniques based on photogrammetry and Geographic Information Systems, a vastly improved corpus of rock art for the Baixo Miño was created. This catalogue was used to assess the quantitative significance of the phenomenon, evaluating its artistic value and examining its state of preservation. The main areas of distribution of this rock art were also defined and the factors that may have influenced the location of these petroglyphs were described and contrasted.

Keywords: rock art, preservation, photogrammetry, Geographic Information Systems



Resumo Ampliado

A Tese Doutoral que se presenta, ten como obxecto contribuír ao coñecemento da arte rupestre galega ao aire libre, mediante a aplicación sistemática das novas ferramentas tecnolóxicas baseadas na informática. Para elo, seleccionamos unha área sita no suroeste de Galicia –A Comarca do Baixo Miño (Sur da provincia de Pontevedra)–, e periférica respecto ao que ata este momento foi o principal núcleo de concentración da investigación neste eido, o Val do Lárez e os seus arredores.

Deste xeito, propónse un marco de estudo que trata de definir o número total de petróglifos e a porcentaxe de cada unha das temáticas que compoñen este fenómeno; ademais de examinar o tipo de soporte rochoso sobre o que están os gravados, avaliar o seu estado de conservación e localización espacial, seguindo a liña de estudos que se veñen realizando nos últimos anos por diversos autores.

O punto de partida baséase nas constantes referencias a lugares con petróglifos existentes na historiografía da zona, pero que no rexistro oficial do Preinventario da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia non se atopaban documentados. Este feito débese, en boa parte, a que un importante número de petróglifos coñecidos foron descubertos por afeccionados e non por arqueólogos profesionais.

Así pois, resulta lóxico pensar que o número de petróglifos era superior ao estimado inicialmente, tal é como se deduce do contraste entre a historiografía e os datos procedentes da DXPC. A partir de aquí, concretáronse exploracións de campo coa colaboración de afeccionados locais, que se centraron en revisar e documentar todos os petróglifos inéditos e en actualizar todos os inventariados na DXPC mediante novos métodos de rexistro baseados na fotogrametría.

Tras o estudo individual de cada unha das estacións rupestres, elaborouse o *Catálogo da Arte Rupestre da Comarca do Baixo Miño*, o

máis exhaustivo e completo posible, para o cal se propuxo unha nova clasificación temática dos gravados, adaptada á arte documentada na área de estudo. Co corpus documental definido, tentamos responder ás cuestións que levan formulándose durante décadas en torno á cantidade de petróglifos que compoñen a arte rupestre galega e ás porcentaxes de presenza de cada unha das temáticas. Tamén se examinou o tipo de soporte elixido polos gravadores e se este puido influír na elección da temática a representar.

A análise realizada en cada unha das estacións rupestres e a experiencia adquirida en campo, permitiunos avaliar a importancia artística das figuras, co fin de ver as semellanzas e/ou diferencias con outros focos do noroeste peninsular e examinar o estado de conservación no que se atopan os petróglifos actualmente. Así mesmo, definíronse os principais axentes de deterioro que afectan aos gravados do suroeste, avaliando o seu impacto.

O estudo permitiunos definir e analizar os principais lugares onde se localizan as estacións rupestres, empregando os Sistemas de Información Xeográfica. Mediante a análise espacial e a densidade *Kernel*, concretouse cales son os principais focos de distribución rupestre dentro da área de estudo, tanto nos diferentes sectores da paisaxe como nas súas coordenadas altitudinais. Tras este primeiro achegamento, mediante a creación de un modelo de potencialidade arqueolóxica, determinouse se esta distribución podería estar ou non condicionada por factores externos.

Con todo, a presente investigación pretende, modestamente, cubrir a carencia dun inventario exhaustivo a partir do cal responder a cuestións acerca da arte rupestre e dotar dunha metodoloxía moderna aos estudos sobre este fenómeno, adaptada ás necesidades destas manifestacións e coa que se conseguiu elaborar unha base documental sólida.

Extended abstract

The main aim of this PhD is contributing to the knowledge about the open-air Galician rock art through the application of new technological tools based on the computer science. The area selected for this work lies in the southwest of Galicia -the region of Baixo Miño (south of the province of Pontevedra) and it is peripheral with respect to the zone where research was traditionally focused, ie the Lerez valley and its *hinterland*.

In this way, we tried to ascertain the total number of petroglyphs and the percentage of each category of designs. Also, following previous research, we examined the rocky outcrops where the petroglyphs are carved, evaluating their state of preservation and spatial location.

The starting point builds on local bibliographic references of petroglyphs from the area, none of which were recorded in the pre-inventory carried out by the Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC), Xunta de Galicia. This is largely due to the fact that many of these petroglyphs were discovered by amateur archaeologists and not by professionals.

Taking this into consideration, it is reasonable to think that the number of petroglyphs was higher than the initial estimations, as this can be deduced by contrasting the bibliographic data with the information from the reports by the DXPC. From this point onwards, we carried out the fieldwork survey in collaboration with local researchers. This was focused on reviewing and documenting all unpublished petroglyphs, aiming to the updating of the DXPC's inventory through the use of new recording methods, such as SfM photogrammetry.

After the individual study of each petroglyphs, we created a *Catalogue of the open-air Rock art of the Baixo Miño Region*, which is as thorough and complete as possible. For this catalogue, a new thematic classification of the carvings was proposed, adapted to the local cases.

Also, with the documentary corpus defined, we tried to answer long-debated questions, for example about the number of petroglyphs or the percentage of times each of the motifs occurrences. We also examined the type of rock used by the carvers and whether this could have influenced the designs found.

The petroglyph analysis and the experience gained through field-work allowed us to evaluate the iconographic features of the carving, with the aim of seeing similarities and differences with other areas in Northwest Iberia, and of evaluating the current state of preservation of these petroglyphs. We also described the main agents of deterioration that have affected the carvings, evaluating their impact.

This study allowed us to define and analyse the places where these petroglyphs are located, using Geographic Information Systems. Through spatial analysis and the Kernel Density Estimation, we identified the main distribution areas of the rock art in the Baixo Miño, considering the different parts of the landscape and also their specific altitudinal ranges. After a preliminary research focused on the creation of a predictive model, we determined if the distribution of the petroglyphs could be conditioned by external factors.

Summing up, this research tried to fill the gap produced by the lack of a reliable inventory that might be used to pose and, eventually, answer questions about the local rock art. It also brings forward a modern methodology to studying this phenomenon, adapted to the requirements of these manifestations, allowing the building up of a solid documentary base.

Índice

A MODO DE PRESENTACIÓN	23
AGRADECEMENTOS	27
 PARTE I. UN PERCORRIDO POLA INVESTIGACIÓN DOS PETRÓGLIFOS EN GALICIA	
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Á ARTE RUPESTRE AO AIRE LIBRE EN GALICIA: UNHA PERSPECTIVA XERAL.....	31
CAPÍTULO 2. HISTORIOGRAFÍA DA ARTE RUPESTRE NO NOROESTE DA PENÍNSULA IBÉRICA.....	49
2.1. DAS PRIMEIRAS REFERENCIAS Á SOCIEDADE ARQUEOLÓXICA DE PONTEVEDRA (1865-1923).....	49
2.1.1. A creación da Sociedade Arqueolóxica de Pontevedra e Hugo Obermaier	51
2.2. DA CREACIÓN DO SEMINARIO DE ESTUDOS GALEGOS Á GUERRA CIVIL (1923-1936).....	55
2.2.1. Momentos previos ao inicio da Guerra Civil.....	56
2.3. AS CONSECUCENCIAS DA GUERRA CIVIL (1936-1950).....	59
2.4. DENDE OS ANOS 50 ATA OS 90 (1950-1990).....	61
2.4.1. Actividade nos montes do suroeste de Galicia dende mediados dos anos 70 ata os 80: prospección e incremento de descubertas na zona	70
2.4.2. A década previa á renovación metodolóxica, os anos 80.....	73

2.5. DENDE 1990 ATA A ACTUALIDADE: O PARADIGMA DA ARQUEOLOXÍA DA PAISAXE E RENOVACIÓN METODOLÓXICA DAS ÚLTIMAS DÉCADAS	77

CAPÍTULO 3. INTRODUCCIÓN Á ÁREA DE ESTUDO: A COMARCA DO BAIXO MIÑO	87
3.1. SELECCIÓN DA ÁREA DE ESTUDO	87
3.2. A COMARCA DO BAIXO MIÑO	90
3.2.1. Descrición física da zona	90
3.2.2. Litoloxía.....	95
3.2.3. Hidroloxía	99
3.2.4. Climatoloxía.....	100
3.2.5. Solos.....	102

PARTE II. METODOLOXÍA E OBXECTIVOS: PESCUDA, REXISTRO E DOCUMENTACIÓN

CAPÍTULO 4. DO TRABALLO DE CAMPO AO LABORATORIO: UN PERCORRIDO POLAS TAREFAS DE INVENTARIADO E DOCUMENTACIÓN.....	109
4.1. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓXICA	110
4.2. O REXISTRO DA INFORMACIÓN EN CAMPO: UN MODELO DE FICHA	114
4.3. MÉTODOS DE DOCUMENTACIÓN DOS GRAVADOS RUPESTRES AO AIRE LIBRE	121
4.3.1. Métodos analóxicos	122
4.3.1.1. Debuxo a man alzada e sistema de cuadrículas ou grid.....	122
4.3.1.2. <i>Frottage, Tactigraphie e Método Neutro</i>	126
4.3.1.3. Calco sobre plástico.....	128
4.3.1.4. Os moldes	133
4.3.1.5. A fotografía	138
4.3.2. Métodos dixitais.....	140

4.3.2.1. Láser escáner	144
4.3.2.2. Fotogrametría.....	149
4.3.2.2.1. Fotogrametría mediante Structure from Motion.....	152
4.3.2.2.2. A toma de fotografías	156
4.3.2.3. Reflectance Transformation Imaging.....	158
4.3.2.4. Melloras na visualización do modelo 3D	161
4.3.2.4.1. Exaggerated shading	162
4.3.2.4.2. AsTrend	164
4.3.2.4.3. Morphological Residual Model.....	164
4.3.2.4.4. Meshlab	166
4.3.2.4.5. PETRA e ICEO	169
4.3.2.5. Calcos dixitais.....	172
CAPÍTULO 5. TRATAMENTO DOS DATOS.....	177
5.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA.....	177
5.1.1. Achegamento aos Sistemas de Información Xeográfica	180
5.1.2. Tipos de Software	186
5.1.3. Análise espacial.....	188
5.1.4. Modelo predictivo ou de Potencialidade Arqueolóxica.....	192
CAPÍTULO 6. OBXECTIVOS	197
 PARTE III. OS DATOS	
CAPÍTULO 7. CRITERIOS SEGUIDOS NA ELABORACIÓN DO INVENTARIO.....	201
7.1. ESTUDO EN GABINETE: PRIMEIRO ACHEGAMENTO Á ARTE RUPESTRE DA COMARCA DO BAIXO MIÑO A TRAVÉS DO INVENTARIO DA DIRECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL.....	202

7.1.1. Antigüidade e problemática da unificación dos datos dispoñibles na Dirección Xeral de Patrimonio Cultural.....	204
7. 2. ELECCIÓN DA METODOLOXÍA A DESENVOLVER EN CAMPO	205
7.3. TRABALLO DE CAMPO: CREACIÓN DO CORPUS DE DATOS.....	208
7.4. ESTUDO AVANZADO DE GABINETE	211
CAPÍTULO 8. O CATÁLOGO DA ARTE RUPESTRE NA COMARCA DO BAIXO MIÑO	223
8.1. GRAVADOS XEOMÉTRICOS	238
8.2. GRAVADOS NATURALISTAS.....	247
8.3. VARIA PREHISTÓRICOS	259
8.4. GRAVADOS DE ÉPOCAS POSTERIORES.....	262
 PARTE IV. TRATAMENTO DOS DATOS	
CAPÍTULO 9. ANÁLISE DAS REPRESENTACIÓNS GRÁFICAS.....	269
9.1. FRECUENCIA ASOCIATIVA ENTRE MOTIVOS	270
9.2. CORRELACIÓN ENTRE MOTIVOS.....	278
CAPÍTULO 10. LITOLOXÍA E PETRÓGLIFOS	301
CAPÍTULO 11. ANÁLISE DO ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	307
11.1. ESTADO XERAL.....	308
11.2. AXENTES DESTRUTORES	317
11.2.1. Axentes naturais	317
11.2.2. Axentes antrópicos	329
CAPÍTULO 12. ANÁLISE ESPACIAL	353
12.1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DA ARTE RUPESTRE	354
12.2. MODELO DE POTENCIALIDADE ARQUEOLÓXICA	366
12.2.1. Factores de primeira orde	370

12.2.1.1. Altitude	370
12.2.1.2. Inclinação e Orientación da pendente	370
12.2.1.3. Litoloxía.....	371
12.2.1.4. Hidroloxía.....	371
12.2.1.5. Tránsito potencial.....	374
12.2.1.6. Prominencia topográfica e visual.....	377
12.2.1.7. Visibilidade de Higuchi	386
12.2.1.8. Radiación solar	389
12.2.1.9. Temperatura da superficie.....	392
12.2.1.10. Exposición ao vento.....	392
12.2.2. Estudo dos efectos de primeira orde	392

PARTE V. CONCLUSIÓN E PERSPECTIVAS DE FUTURO

PART V. CONCLUSIONS AND FUTURE RESEARCH OPPORTUNITIES

BIBLIOGRAFÍA.....	417
LISTADO DE FIGURAS	485



A modo de presentación

A Comarca do Baixo Miño situada no suroeste de Galicia, posúe un importante e rico patrimonio arqueolóxico, pero cuxa posta en valor e estudo céntranse, de forma esencial, no Castro que se alza na cima do Monte de Santa Trega (A Guarda). Este castro é un importante punto turístico, que se constitúe como o segundo lugar máis visitado de toda Galicia despois da Catedral de Santiago de Compostela. Sen embargo, esta atención cara o Castro fai que unha ampla parte do patrimonio da Comarca permaneza agachado a ollos de visitantes e investigadores, algo que afecta de forma directa á arte rupestre ao aire libre presente no territorio.

Eu mesma, pese a residir nesta Comarca, descoñecía a existencia de gran parte destas manifestacións artísticas: “There is more to seeing than meets the eyeball” (Bender, 1993, p. 5), non sendo consciente da riqueza patrimonial e artística ata que iniciiei os meus estudos de licenciatura. Foi durante a miña etapa de especialización en Arqueoloxía cando desenvolvín un interese por este tipo de arte. Isto levoume a iniciar unhas investigacións que se concretaron na elaboración do catálogo da arte rupestre da provincia da Coruña, que posteriormente se ampliou a toda Galicia, constituíndose como o catálogo máis actualizado deste fenómeno a día de hoxe.

Con esta tarefa supliuse a principal carencia que afectaba aos estudos da arte rupestre galega, a falta dun inventario que permitise coñecer a dimensión real deste fenómeno. Sen embargo, tamén puxo diante miña unha importante eiva, o descoñecemento, falta de inventariado e posta en valor da arte rupestre do Baixo Miño.

Precisamente polo exposto, e polo desexo de non renunciar a empregar unha tarefa de tan longo percorrido, decidín abordar a investigación nesta rexión do Sur de Galicia. Algo que me permitirá destacar a ampla presenza e coñecemento sobre este patrimonio no suroeste de

Galicia así como crear un primeiro chanzo para un estudo de maior amplitude e profundidade.

O traballo que se presenta nesta Tese Doutoral, atópase a medio camiño entre as formas tradicionais de estudo, mediante a prospección arqueolóxica, e as novas metodoloxías que están en auxe nos últimos anos: a fotogrametría e os Sistemas de Información Xeográfica. É unha investigación que pretende achegarse á arte rupestre dun área considerada tradicionalmente como periférica –dentro do conxunto que forman os petróglifos da provincia de Pontevedra– perfilando a súa relevancia cuantitativa, avaliando a súa importancia artística, examinando o seu estado de conservación e tentando definir os seus principais focos de distribución.

Para avaliar estes aspectos, a presente tese divídese en cinco partes, incluíndo –a maiores– unha serie de anexos:

A primeira parte, titulada *Un percorrido pola investigación dos petróglifos en Galicia*, contén tres capítulos. No primeiro, realízase unha pequena introdución á arte rupestre galega ao aire libre, abordando os principais temas de estudo. O segundo, céntrase na historia da investigación dos petróglifos galegos efectuada dende o século XVIII ata a actualidade. Por último, defínese a área de estudo seleccionada para o presente traballo e o marco físico e ambiental da mesma.

A segunda parte, *Metodoloxía e obxectivos: pescuda, rexistro e documentación dos petróglifos*, serve para describir, primeiramente, as consideracións teóricas e metodolóxicas que nos axudaron a concretar a nosa forma de traballo, expondo: 1) Os estudos previos de prospección arqueolóxica. 2) As fichas de documentación da arte rupestre propostas ao longo dos anos, e 3) os métodos de rexistro empregados na arte rupestre dende os inicios da investigación ata a actualidade. Un segundo capítulo, orientado a definir o procedemento polo que serán tratados os datos e os programas informáticos que se empregaron. Por último, sinalamos os obxectivos xerais e específicos da presente investigación.

A terceira parte, *Os datos*, expón todos os aspectos relativos ao inventario da arte rupestre do Baixo Miño. O primeiro capítulo desta sección céntrase no proceso de elaboración do primeiro catálogo da arte

rupestre na área de estudo e as problemáticas que xerou a súa creación. De seguido, preséntase o desenvolvemento metodolóxico que nos levou a confeccionar o catálogo final, que serve de base ós resultados desta investigación, salientando o traballo de campo e os métodos usados. O segundo capítulo, céntrase na relevancia cuantitativa deste fenómeno, a través do corpus documental e avalía a súa importancia artística.

A cuarta parte, *Tratamento dos datos*, está dividida en catro capítulos que concretan a análise da arte rupestre do Baixo Miño, dende a perspectiva dos traballos que se están realizando en Galicia nos últimos anos. A partir de aquí, centrámonos en definir cales son as figuras que presentan unha maior frecuencia asociativa, abórdase o tipo de soporte sobre o que se asentan os gravados e analízase o estado de conservación, sinalando os principais axentes de deterioro. O último capítulo estuda a distribución espacial, tratando de definir os lugares preferentes de presenza deste fenómeno e os factores que puideron influír nesta localización.

A quinta parte, *Conclusiones e perspectivas de futuro*, sintetiza os resultados de toda a labor desenvolvida nesta investigación.

Ao longo do texto están referenciadas as láminas do Catálogo da Arte Rupestre da Comarca do Baixo Miño, que se atopan ao final deste tomo nunha tarxeta USB. Este Catálogo está estruturado en cinco apartados que se corresponden cos cinco concellos que forman o Baixo Miño:

- A Guarda: da lámina 1 á 33.
- O Rosal: da lámina 34 á 80.
- Oia: da lámina 81 á 211.
- Tomiño: da lámina 212 á 251.
- Tui: da lámina 252 á 264.

As láminas están numeradas consecutivamente e con números arábigos. Nelas preséntanse cada unha das estacións rupestres que forman parte da base de datos empregada neste traballo. Cada lámina componse dos datos administrativos, descrición e alteracións dos petróglifos. Así mesmo, conta cun apartado gráfico onde se observa o mo-

delo fotogramétrico tratado mediante a ferramenta *Radiance Scaling* do programa Meshlab, así como unha fotografía do lugar. Naqueles casos nos que o petróglifo é de grandes dimensións e complexo, engadiuse un modelo 3D interactivo en formato .pdf. Para visualizar este último arquivo, recomendase usar o programa Adobe.

Na confección do traballo, empregouse o método de citación APA 6th, que clasifica as referencias no apartado bibliográfico baixo o criterio alfabético-cronolóxico. As fotografías expostas ao longo do traballo forman parte do estudo efectuado en campo, aquelas extraídas da bibliografía contan coa súa correspondente cita.



Agradecementos

A Tese Doutoral é un traballo froito dun esforzo persoal, pero que non sería posible sen a axuda e o apoio de moitas persoas que, de diferentes formas, contribuíron a que este estudo chegara ao seu fin. Por elo, gustárame amosar os meus sinceros agradecementos a todas elas.

En primeiro lugar a miña familia. A meus pais, José Daniel e María del Rosario, e irmáns, Daniel e Nadia, quen me deron a forza necesaria para finalizar o traballo, pero tamén, a miña cuñada Ana e os meus sobriños Adrián e Elisa, polo súa paciencia e constantes sorrisos que me aportaban moita alegría.

Un especial agradecemento é para Pepe Álvarez Alonso, por toda a axuda prestada na elaboración do catálogo da arte rupestre e a súa compañía durante as prospeccións de campo, así como a Cándido Verde Andrés, Lois Vilar, Víctor, Jorge e Miguel Reboledo, tamén afeccionados, que atentos aos traballos que se estaban desenvolvendo para a presente tese, colaboraron desinteresadamente.

De todos os meus compañeiros de mestrado, Rebeca Cordeiro, Irune Valderrábano e Adur Intxaurrendieta son os que constituíron un apoio constante, xuntos comezamos as nosas respectivas teses, nos animamos mutuamente e compartimos as nosas primeiras experiencias como investigadores noveles. A Montserrat Valiñas, Gabriela Lezama, e especialmente a Jennifer Núñez, quen sempre estivo ao meu lado dende que iniciamos os nosos estudos de licenciatura.

A miña gratitude aos meus compañeiros Benito Vilas e Miguel Carrero, con quen tiven a ocasión de formar un pequeno equipo de traballo que nos permitiu ampliar o noso coñecemento sobre as novas ferramentas metodolóxicas baseadas na informática. Tamén, quero agradecer a Cristián Lorenzo a súa aportación desinteresada sobre a localización dos xacementos do período comprendido entre o Calcolítico e a Idade do Bronce.

Aos meus amigos, que supuxeron un apoio importante nos momentos máis difíciles, sobre todo a Alejandro Merlán pola súa axuda na maquetación do traballo, a Melisa Expósito pola súa enorme paciencia e a Adrián Caamaño e Eva Torrado por todas as longas conversas. Tamén a Harriet Cook pola revisión das partes en inglés deste traballo.

A todos os compañeiros predoctorais da Universidade do Minho (Portugal) e a Université de Nantes (Francia).

Ao concello da Guarda por permitirme acceder aos fondos do Museo Arqueolóxico de Santa Trega (MASAT). Tamén a Antonio Martínez Vicente, por toda a documentación antiga aportada sobre o concello da Guarda.

Ao persoal do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural da Xunta de Galicia, polas facilidades prestadas durante a consulta e baleirado do Preinventario.

Mención importante para Carlos Rodríguez Rellán e Ramón Fábregas Valcarce pola súa dirección neste traballo. Sobre todo agradecerlles a súa confianza no desenvolvemento desta investigación, os seus ánimos, os seus consellos e críticas, pero sobre todo a súa axuda.

A todas estas persoas grazas por ser parte deste proxecto.

Parte I.
Un percorrido pola investigación
dos petróglifos en Galicia





Capítulo 1.

Introdución á arte rupestre ao aire libre en Galicia: unha perspectiva xeral

A arte rupestre ao aire libre, ou nunha denominación máis frecuente petróglifos, son gravados realizados sobre os afloramentos rochosos que se dispersan polo Noroeste da Península Ibérica, cun censo que actualmente supera os 3.000 efectivos para o conxunto da Comunidade Autónoma de Galicia (Vázquez Martínez, 2015; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018). Unha arte que chamou a atención de moitos autores por presentar un amplo repertorio iconográfico que se dispón nos paneis formando composicións de diversa complexidade.

Dende as primeiras referencias a estas manifestacións, a finais do século XVIII, as investigacións estiveron centradas fundamentalmente no seu aspecto artístico. Foi só nas últimas décadas do século XX e no presente século XXI, cando os investigadores comezaron a desvincularse destes estudos para intentar achegarse aos grupos humanos que os crearon. Esta liña de investigación levou a entender esta arte dentro do contexto dos primeiros tempos da metalurxia, nun momento no que a sociedade entraba nun proceso de desenvolvemento económico e social, que levará a unha maior desigualdade interna dos grupos, cando menos, dende a transición entre o IV e III Milenio a.C..

Esta etapa de prosperidade económica e desenvolvemento social levou a estas comunidades a un proceso de expansión e interacción con outros grupos da Península Ibérica e da Europa Occidental, os cales tamén se atopan nunha fase de evolución e expansión agraria. Estes contactos entre os diferentes grupos levou ao establecemento de redes de intercambio, mediante as cales se obteñen materias primas, trócanse obxectos e difúndense técnicas e concepcións ideolóxicas (Fábregas Valcarce e Ruíz-Gálvez Priego, 1994, pp. 145–146; Peña Santos, 2003, p. 62ss).

Estes estímulos recibidos dende o exterior darán lugar a innovacións nas ferramentas e técnicas agrícolas, tales como o emprego dun primitivo arado de tracción animal e do uso, por primeira vez, dos barbeitos e dos estercedos (Peña Santos, 2003, pp. 61–63). As melloras derivan, tamén, nun mellor aproveitamento e explotación dos recursos: extraeron lá das ovellas e aumentaron o consumo de leite e dos seus derivados, dieta que complementaban coa recolleita de froitos silvestres e os recursos mariños (Bradley e Fábregas Valcarce, 1998, pp. 50–52; Peña Santos e Rey García, 2001a, pp. 247). A súa vez, estas comunidades desenvolveron técnicas para o tecido de fibras vexetais ou animais; e xorden as primeiras manufacturas fabricadas en metal: cobre, ouro e prata; converténdose en símbolos de riqueza e poder pola súa singularidade e difícil adquisición.

A existencia de intercambio entre estas comunidades obsérvase, tamén, na abundante presenza da cerámica campaniforme¹ –presente por todo o Occidente Europeo– cara mediados do III Milenio (Criado Boado *et al.*, 2001, pp. 295–296; Fábregas Valcarce e Vilaseco Vázquez, 2011). Estas semellanzas observámolas tamén no armamento metálico, por exemplo nas alabardas (Figura 1).

Neste tempo de mudanzas, entre a transición do IV e o III Milenio a.C., as melloras na alimentación propiciaron un aumento no número e dimensión dos asentamentos domésticos, con cabanas realizadas aínda en materiais perecedoiros (Bradley e Fábregas Valcarce, 1998, pp. 51). Os estudos desenvoltos por R. Fábregas Valcarce e M. Ruíz-Gálvez Priego (1994) e F. Méndez Fernández (1994), sinalan que estes asentamentos localizábanse en pequenas chairas situadas a media ladeira, ou próximas ao alto das serras, dende onde exercen control sobre o territorio inmediato, de aproveitamento agrícola.

No que respecta á esfera funeraria, prodúcese unha certa ruptura das tradicións características da etapa anterior. Cada vez son menos frecuentes os enterramentos colectivos en dolmens e comezan a xeralizarse os enterramentos individuais en cistas, propios do comezo da Idade

1 A inicios do III Milenio, a produción cerámica máis característica son os vasos cerámicos tipo Penha, de tradición local con algunha referencia do exterior (Criado Boado *et al.*, 2001, pp. 295–296; Fábregas Valcarce e Vilaseco Vázquez, 2011).



Figura 1. Puñais de lengüeta e alabarda procedentes do depósito de Leiro (Monte Lioira, Rianxo). Fonte: Peña Santos, 2003, p. 62.

do Bronce. A singularidade das novas formas de sepultura e os enxovais contidos no seu interior, como as armas de metal, xoias ou a cerámica decorada²; proporcionan datos que suxiren a existencia dun crecente proceso de diferenciación social e de ostentación individual (Vázquez Varela, 1997; Bóveda Fernández *et al.*, 1999, p. 94; Peña Santos e Rey García, 2001b, p. 192).

Durante o período que acabamos de describir brevemente, a manifestación cultural máis destacada desta sociedade en Galicia son os petróglifos. Como xa dixemos, os traballos máis recentes realizados a partir da consulta do Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia (Ro-

2 Destacamos algúns dos artefactos metálicos, coma as espirais de prata atopadas nos dolmens da Cerca (Esposende) e Carvalho Mau I (Castelo de Paiva), ou o cilindro de ouro da Mámoa I do Marco de Camballón (Vila de Cruces). Entre as pezas de cobre, machados planos e puntas de tipo Palmela de Orca de Seixas (Moimenta da Beira) (Bettencourt, 2010, p. 144).

dríguez Rellán *et al.*, 2018), censan o catálogo actual en 3402 estacións de arte rupestre, incluíndo os gravados considerados de épocas prehistóricas e as grafías históricas. Se ben resulta altamente probable que o número final se afaste moito desta cifra, con proxeccións apuntando mesmo a que a cantidade final podería dobrar a coñecida actualmente.

Se nos centramos na composición da arte rupestre de época prehistórica, esta presenta unha temática moi variada que se pode dividir en dous grandes grupos (Peña Santos, 1998a, p. 73): as figuras de tipo xeométrico e as naturalistas. Os últimos traballos realizados confirman, de modo cuantitativo e a nivel global, o que tradicionalmente se baseou en aproximacións impresionistas derivadas de extrapolar a toda Galicia o observado en áreas concretas do territorio desta comunidade: as figuras que compoñen o grupo xeométrico –coviñas, círculos simples, combinacións circulares, labirintos...– integran a temática máis numerosa dos gravados rupestres, supondo máis do 80% do censo. Pola contra, as representacións naturalistas –zoomorfos, antropomorfos, armas...– teñen unha presenza moito máis reducida: 11,29% sobre o total (Rodríguez Rellán *et al.*, 2018).

Este elevado número de petróglifos non presenta unha distribución homoxénea no territorio galego, que adoece da dispar intensidade da investigación ao longo dos anos. Ata ben entrado o século XXI, a arte rupestre era considerada como un fenómeno case exclusivo da provincia de Pontevedra, pois as grandes concentracións de petróglifos localizábanse, principalmente, nas marxes das rías de Vigo, Pontevedra e Arousa, e no entorno do val do río Lérez; lugares que contan cunha tradición secular de investigación (Figura 2).

Dende inicios do século XXI, á área clásica de distribución sumáronse outras zonas nas que –previamente– non se coñecían este tipo de achados, debido ás distintas intervencións por parte de diferentes colectivos; tanto dende o ámbito académico como por parte de afeccionados, máis aló dos límites tradicionais. Caso dos proxectos desenvolto nos concellos de Porto do Son ou Vilarmajor (Grupo de Arqueoloxía da Terra de Trasancos, 2011; Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012a), ou nos traballos en zonas do interior de Galicia, como na comarca do Deza (Pontevedra) ou nas provincias de Ourense e Lugo (Baran-

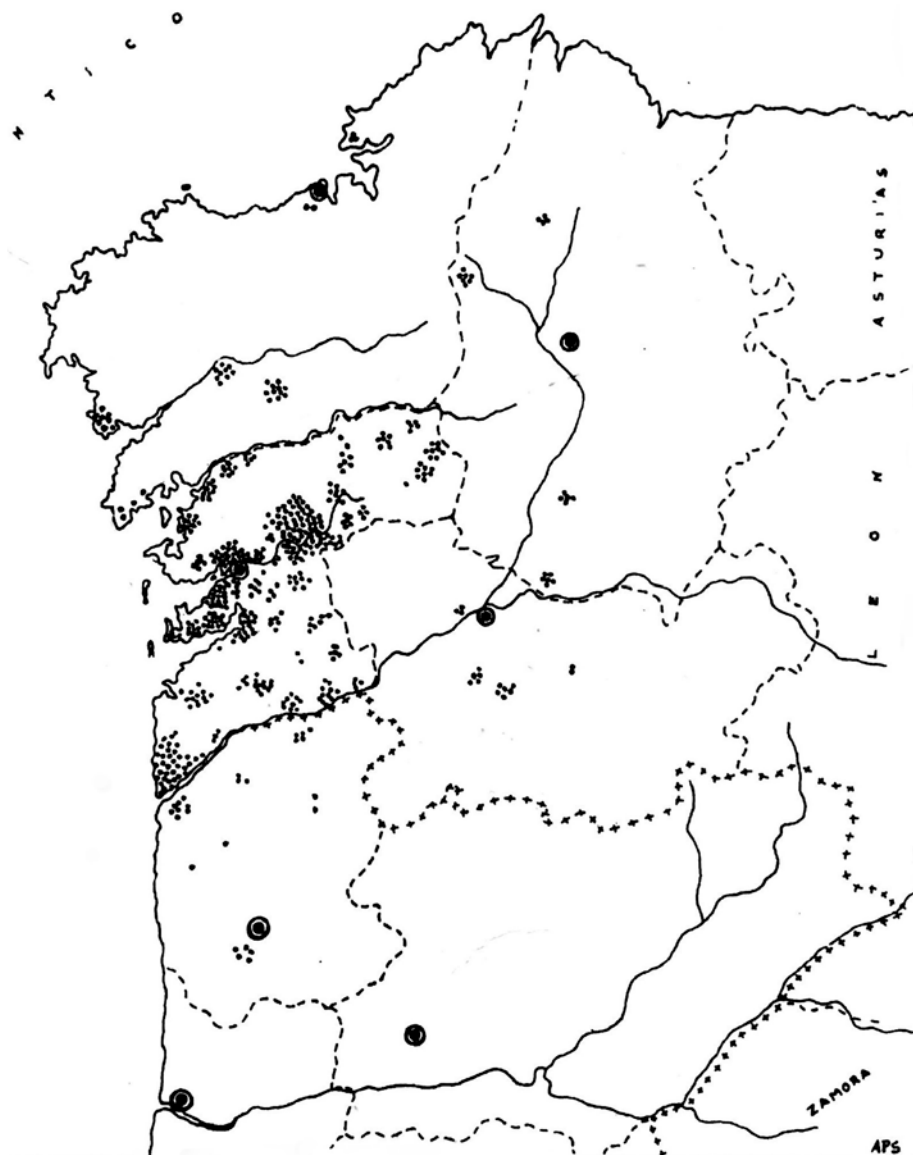


Figura 2. Distribución dos petróglifos no territorio galego no ano 1979. Fonte: Peña Santos e Vázquez Varela, 1979, p.10.

dela Rivero e Lorenzo Rodríguez, 2004; Fábregas Valcarce, *et al.*, 2005; González Aguiar, 2011).

A pesar destes traballos en áreas fora do núcleo central do SO galego, a distribución actual certifica que Pontevedra continúa concentrando máis da metade dos petróglifos de Galicia, con 2013 rochas do total. A Coruña conta con 782, e Ourense e Lugo dispoñen dun censo máis reducido, cun total de 405 e 202 petróglifos respectivamente (Vázquez Martínez *et al.*, 2017; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018).

Non obstante, pese ao gran núcleo da arte rupestre concentrada en Pontevedra, o aumento de descubertas noutras áreas cambiou o panorama da distribución espacial. Actualmente, este fenómeno ampliou as súas fronteiras cara o norte e o interior de Galicia. A zona occidental presenta unha gran concentración nas marxes das rías de Muros-Noia, Arousa, Pontevedra e Vigo, para logo expandirse de xeito menos intenso cara o interior da Comunidade (Figura 3).

Tendo en conta o exposto, non podemos descartar que a dispersión dos gravados que vemos na actualidade adoeza da ausencia de prospeccións nun maior número de áreas do territorio galego.

O aumento da área de distribución da arte rupestre non implica que certas temáticas, como a naturalista, se localicen en todas as partes da xeografía galega. Mentres que o grupo xeométrico está presente en toda a rexión galega e incluso fora dela, o grupo naturalista cínquese en gran medida ás áreas costeiras suroccidentais ou ás súas inmediacións (Peña Santos e Rey García, 2001b; Vázquez Martínez, 2015).

Pese a que achegarse ao significado dos petróglifos non é unha tarefa doada, son numerosas as interpretacións que se teñen postulado para este fenómeno artístico. Se ben nos inicios das investigacións atribuíuse a súa execución a pastores desocupados, co paso dos anos, foi mudando a outras interpretacións: signos astronómicos (Alonso Romero, 1981; Alonso Romero e Torrado Cespón, 2014), altares de sacrificios, planos xeográficos (Obermaier, 1923, p. 19, Calvo y Sánchez, 1924, p. 18) e incluso explicacións de tipo pseudocientífico (Lorenzo Sacco, 1991).

Non obstante, os estudos que se veñen realizando dende mediados do século XX, concordan en que detrás de todo o repertorio iconográ-

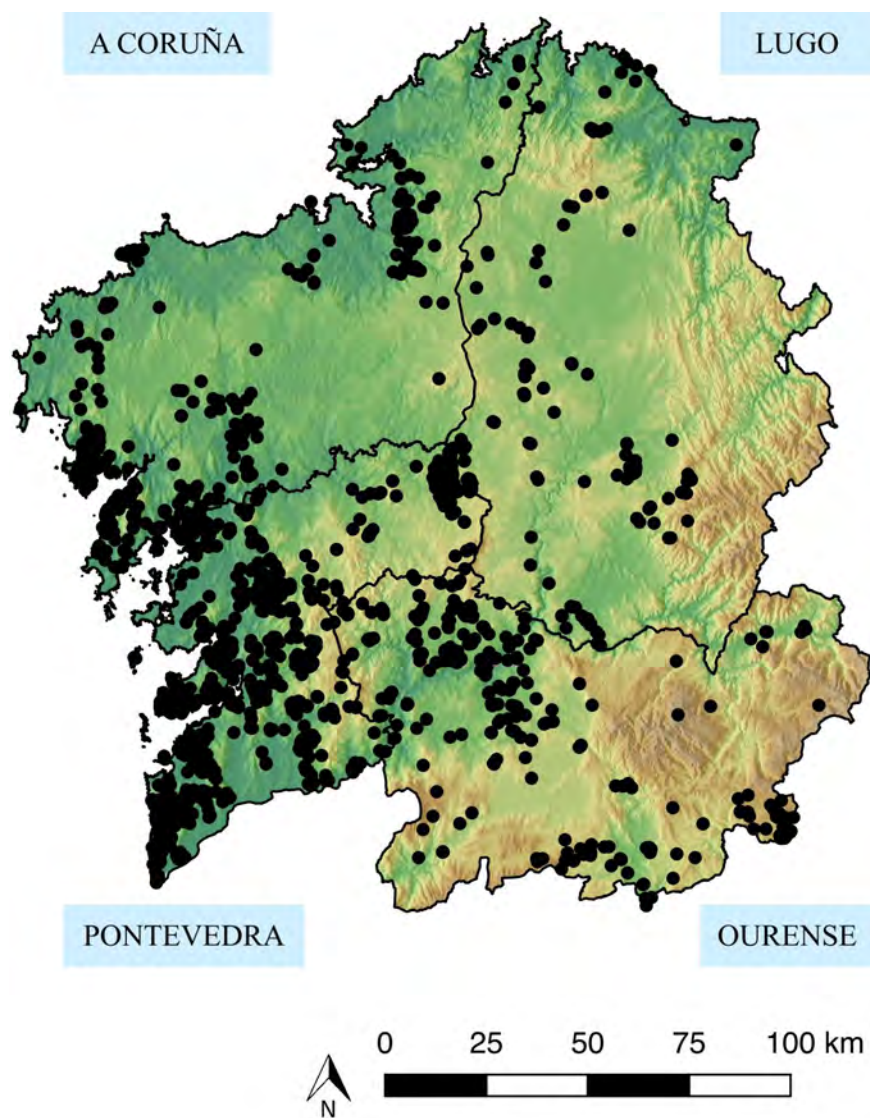


Figura 3. Distribución espacial da arte rupestre galega cos máis de 3000 exemplares inventariados na DXPC.

fico da arte rupestre hai un mundo de crenzas e imaxes de forte carga simbólica, en particular na temática naturalista. Neste grupo, o primeiro que se observa é a reiteración e a diversidade coa que foron representados os cervos en contraste con outros animais. As escenas máis frecuentes que se observan nos gravados galegos son cervos no seu comportamento natural ou en escenas cinexéticas, feridos ou incluso cabalgados.

A reiteración de gravados con escenas de comportamento natural dos cérvidos pode evidenciar a forma na que esta sociedade percibía a realidade. A representación máis frecuente que observamos correspóndense ao comezo do outono, a tenor da etoloxía destes animais, cando as manadas, que viven todo o ano separadas –femias por un lado e machos por outro–, se xuntan (Vázquez Rozas, 1998). Desta época salienta o acto da berrea –momento no que os machos se desafían polo acceso ás femias–, destacando o gran cérvido do petróglifo de Rotea de Mendo (Campo Lameiro) (Figura 4).

Xunto con estas representacións, as figuras humanas e a súa intervención en escenas onde aparecen os cérvidos tamén forman parte dese simbolismo. Os antropomorfos aparecen, normalmente, representados en actitudes de prestixio social: escenas de caza ou hostigamento, a equitación e a exhibición de armas metálicas (Peña Santos e Rey García, 2001b, p. 191); sendo moi raros os temas da vida cotiá. Ata o momento, soamente na Pedra da Boullosa (Campo Lameiro) se identificou unha posible escena de pastoreo (Vázquez Rozas, 1997, 1998) (Figura 5).

O feito de que non aparezan escenas que remitan a labores da vida cotiá, en pro doutras na que un individuo aparece cazando ou en acción de perseguir aos machos adultos de maiores dimensións e de comportamento máis agresivo (Figura 6) por conseguinte a presa menos adecuada para a súa captura ou doma (Bradley, 1997a, p. 23; Costas Goberna *et al.*, 1997a, p. 66; Peña Santos e Rey García, 2001b, p. 196) foron vinculadas coa agresividade e o dominio masculino (Bradley, 1997b, pp. 202–205).

A abundancia da representación de cérvidos parece transmitir a idea de certo simbolismo e xunto as referencias á caza destes, leva ao alto prestixio do que gozarían certos individuos, o que nos leva a un modelo de organización social.



Figura 4. Cervo bramando no petróglifo de Rotea de Mendo (Campo Lameiro).



Figura 5. Pedra da Boullosa (Campo Lameiro). Fonte: García Alén e Peña Santos, 1980, p. 22.

Estas referencias do prestixio social de certos individuos vese reforzado coa análise das figuras de armamento metálico que aparecen nos paneis gravados, xeralmente relacionados co mundo masculino (Vázquez Rozas, 1995a; Peña Santos e Rey García, 2001b, p. 191ss). O predominio de artefactos metálicos nos gravados galegos e a falta de representación de utensilios do ámbito doméstico –como os machados– reforzan e reafirman a posición social a través da posesión e ostentación de determinados bens materiais.

Os modelos máis representados son os vinculados coa guerra: as alabardas de tipo Carrapatas, os puñais e os puñais de espigo ou lingueta (Peña Santos, 1980b), ademais dun terceiro motivo identificado tradicionalmente como representacións de escudos ou “escutiformes”³. Hai outro tipo de armas que aparecen en contexto arqueolóxico, pero son difíciles de observar nos gravados: caso das armas arreboladizas, como lanzas ou puntas Palmela. Estas tres figuras son identificadas nos trazos rectos que aparecen nas mans dos antropomorfos ou as deducidas dos trazos que aparecen cravadas sobre o lombo dos animais (Vázquez Varela, 1991), como nos petróglifos de Laxe dos Carballos ou de Outeiro dos Cogoludos II.6, ambos en Campo Lameiro.

Non obstante, as rochas panoplias, que forman as alabardas, puñais e os escutiformes (Figura 7) foron consideradas como paneis de exhibición de armamento metálico, que transmitirían a mensaxe de poder ou ameaza (Bradley, 1998). Xunto a estas rochas, esa mensaxe de poder queda tamén reflectida nas armas que portan os antropomorfos nas súas mans, destacando a Laxe das Ferraduras (Cotobade), onde unha figura humana porta un puñal que o triplica en tamaño (aínda que moi probablemente ambas figuras non sexa coetáneas).

Xunto a temática naturalista, a representación das figuras xeométricas tamén garda relación co mundo das crenzas e dos símbolos. A tendencia de representar os motivos xeométricos –e algún zoomorfo–

3 O rexistro arqueolóxico non aportou referentes sólidos que relacionen directamente o escutiforme; de aspecto trapezoidal invertido, cun escudo (Suárez Otero, 1995, pp. 61–62). Non obstante, a tendencia a representar estas figuras coas armas nos mesmos afloramentos, fai que a teoría maioritariamente aceptada (Santos Estévez, 2004) é que sexa un elemento que forma parte do equipamento do guerreiro.



Figura 6. Escena cinexética de Pedra Xestosa (A Coruña). Fonte: Rodríguez Rellán *et al.*, 2010, p. 98.



Figura 7. Rocha panoplia de Auga da Laxe (Gondomar). Fonte: Costas Goberna e Novoa Álvarez, 1993, p. 173.

sobre rochas pouco ou nada perceptibles na paisaxe, leva a considerala como unha arte de ámbito restrinxido que faría imprescindible para a súa correcta interpretación e transmisión, un proceso de aprendizaxe (Peña Santos, 2003, p. 81), polo que a maioría da comunidade estaría ao marxe.

Isto nos leva a falar da presenza de individuos concretos dentro da sociedade, que contarían coas chaves simbólicas, e polo que estarían capacitados para desenvolver o ritual e facer de intermediarios entre o máis aló e os humanos. As liñas de investigación vinculan estes ritos cos xamáns que, a través do consumo de estupefacientes, danzar durante horas, e cánticos prolongados (Varela Barrio, 2003, p. 38), creen emprender unha viaxe ao máis aló. Ao seu regreso deixarían plasmado de forma gráfica o que viron durante esa travesía ao outro mundo (Vázquez Varela, 1993; Peña Santos *et al.*, 1996; Vázquez Rozas, 1997)⁴ (Figura 8).

Fronte a estes afloramentos pouco perceptibles e con temática de ámbito restrinxido, hai outros gravados que se presentan en superficies inclinadas que permiten que estes sexan vistos con relativa maior facilidade. Nestes casos, o repertorio iconográfico adoita ser de fácil identificación, caso das xa comentadas armas e as figuras humanas cabalgando ou cazando.

Hai outra figura de escasa representación que estaría vencellada aos mundos post-mortem e funerarios, os ídolos-cilindro. Os seus paralelos, aparecidos no rexistro arqueolóxico en certos contextos funerarios dos primeiros tempos da metalurxia, non descartan unha posible condición de elemento emblemático (Peña Santos, 2006, p. 35). Así mesmo, este motivo tende a representarse xunto cos cérvidos, os cales posuían tal vez connotacións cíclicas e funerarias –un animal que perde a cornamenta en outono e lle volve medrar en primavera– (Vázquez Rozas, 1995a).

4 Este estado inducido no que entran os xamáns pode levar a que o individuo teña visións, fundamentalmente, de: puntos, zigzags, reticulados, liñas paralelas –rectas ou curvas–, círculos concéntricos e espirais (Lewis-Williams e Dowson, 1993). Nas súas viaxes –as veces– están presentes o cervo ou o cabalo, figuras que atopamos tamén na arte rupestre. Estes animais nas culturas xamánicas son considerados psicopompos, condutores de almas (Arriés, 1998, 2001; Varela Barrio, 2003).



Figura 8. Combinacións circulares no petróglifo de Vilachán-08 (Tomiño). Lámina 234.

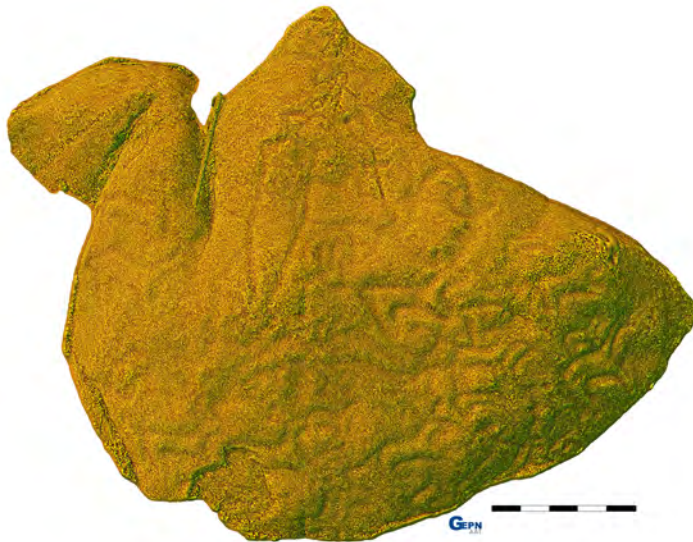


Figura 9. Chan da Isca (Campo Lameiro) no momento da súa descuberta por nos mesmos no ano 2016. Fonte: Carrero Pazos *et al.*, 2017, p.73.

Con todo o exposto, as imaxes presentan un forte compoñente ideolóxico que poderían estar relacionadas con certos individuos destacados da sociedade, os cales desempeñarían un papel de relevancia social.

As investigacións centradas na datación dos gravados concordan na mesma problemática: á dificultade para obter datacións absolutas dos gravados e a escaseza e difícil avaliación das superposicións entre os motivos (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2015, p. 48). Esta circunstancia levou aos investigadores a relacionar certas figuras da arte rupestre con outras expresións que si poden ser datadas: a aparición de certos motivos gravados con paralelos coñecidos no rexistro arqueolóxico, a comparación con elementos similares de outras áreas xeográficas ou a súa relación con outros fenómenos arqueolóxicos.

Estas figuras actúan como unha especie de “fósil director” co que intentar datar os paneis gravados e, por conseguinte, os restantes motivos da arte rupestre galega cos que conviven (Peña Santos, 1980b, p. 115; Fábregas Valcarce *et al.*, 2009, p. 61) (Figura 9).

Empregando os paralelos no rexistro arqueolóxico, as armas metálicas –alabardas e puñais– e os ídolos son os que teñen os seus referentes en obxectos reais. Respecto ao encadre cronolóxico das representacións das alabardas e puñais ofrece dificultades no Noroeste Ibérico, pola escaseza de prototipos metálicos achados en contextos ben definidos (Comendador Rey, 1997, pp. 118–119; Vázquez Varela, 1999, p. 18). Tal circunstancia levou aos investigadores (Fábregas Valcarce *et al.*, 2009; Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012b) a relacionar as alabardas cos seus referentes Europeos, como os prototipos irlandeses, onde apareceron abundantes achados cunha cronoloxía aproximada ao 2200-2050 BC (Schuhmacher, 2002), mentres que no Argar a súa presenza nos enxovais encádrase entre o 2000 BC e o 1800 BC (Castro Martínez *et al.*, 1993; Schuhmacher, 2002; Lull *et al.*, 2017), coincidindo parcialmente co período comunmente aceptado para o máximo desenvolvemento da arte rupestre galega.

No caso dos ídolos, a súa representación é exígua na arte rupestre galega, con tendencia a aparecer xunto ás armas e os zoomorfos. Os seus paralelos con prototipos da arte mobile os levan a ser datados a par-



Figura 10. Escena de Monta no petróglifo de Portaxes-02 (Tomiño). Lámina 241.



Figura 11. Petróglifo LadeiraE-09 (A Guarda). Lámina 10.

tir do 3300 BC (Vázquez Varela, 1983, pp. 47–48; Fábregas Valcarce, 2009, p. 71).

As escenas de monta forman parte das figuras empregadas para achegarse á cronoloxía dos petróglifos (Figura 10). Non obstante, estas xeran bastantes debates entre os investigadores. Hai autores que defenden unha domesticación do cabalo en épocas temperás (V e IV Milenio a.C.) (Anthony, 2000; Outram *et al.*, 2009), apoiando as súas teorías na presenza de restos de équidos –posiblemente domesticados– achados nos xacementos de Dereivka (Ucrania) e Botai (Kazajstán), lugares onde se consumiría carne e leite equina e se aproveitaría a forza deste animal para o tiro.

Outros autores teñen conclusións radicalmente opostas (Benecke e Driesch, 2003; Drews, 2004), pois a ausencia de probas directas de monta de équidos, como os arneses, os leva a datar a domesticación do cabalo en épocas máis tardías. Así mesmo, hai investigadores (Costas Goberna *et al.*, 1997b, p. 95) que consideran un error metodolóxico asumir a equitación baseándose na aparición de elementos do arnés no rexistro arqueolóxico, pois se ignora a posibilidade da existencia de arreos en materiais perecedoiros ou montas agarrados as crinas dos cabalos.

En función das diversas opinións dos investigadores sobre a equitación ou domesticación en determinados lugares de Europa Central e Occidental e a Península Ibérica, a cronoloxía en liñas xerais esténdese ao longo do III Milenio a.C. e II Milenio a.C. (Fábregas Valcarce *et al.*, 2011, p. 43; Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012d, p. 96).

Hai outro tipo de motivos con escasa presenza na arte rupestre galaica que, polas súas características, contribúen a definir a cronoloxía. Este é o caso dos barcos localizados no concello de Oia (suroeste da provincia de Pontevedra). Pese a que non ofrecen suficientes detalles, F.J. Costas Goberna e A. de la Peña Santos (2005, 2011) observaron que presentan elementos comúns coas embarcacións coñecidas no Mediterráneo Oriental, polo que se pode estender a execución dos petróglifos galaicos tan pronto coma os séculos centrais do IIº milenio A.C..

Outra das vías que poden achegarnos á cronoloxía é a análise dos propios petróglifos con outros complexos arqueolóxicos que se atopan na súa contorna, como poden ser túmulos ou os castros. En relación con esta última estrutura, os casos non son abundantes, pero nalgúns ocasións os motivos gravados aparecen parcialmente ocultos ou re-apevitados neste tipo de construcións. Caso dos petróglifos LadeiraE-09 ou Xardín-01 (A Guarda) (Láminas 10 e 16): no primeiro a rocha foi re-apevitada como unha lousa do empedrado (Figura 11) e, no segundo exemplo, parte dos gravados se atopan baixo as edificacións dos muros (Costas Goberna, 1988).

A relación entre os túmulos ou cistas e certos motivos da arte rupestre, como as covañas, amosa en moitos casos a conexión visual entre as rochas gravadas e as formas fisiográficas ás que se vinculan eses monumentos (Villoch Vázquez, 1995, p. 49; Bóveda Fernández *et al.*, 1999, p. 94). Ademais, en numerosas ocasións, nas lousas dos megalitos ou sobre pedras exentas localizadas no seu interior aparecen cazoletas, o que podería levar os petróglifos cando menos ata a metade do IV milenio (Fábregas Valcarce, 2010, p. 48ss).

Esta conexión tamén se estende a outros motivos como os círculos concéntricos, pois algunhas destas figuras encontráronse no seu interior ou cerca dos túmulos (Peña Santos e Rey García, 1997, p. 833), incluso sobre a cámara, como se pode ver no recente descubrimento do dolmen de Leira da Rapada (Lugo). Así mesmo, outro dos motivos con vinculación a estes monumentos son os reticulados, que aparecen en túmulos ou cistas tanto en Galicia como no norte de Portugal (Fábregas Valcarce e Penedo Romero, 1995).

Así pois, tomando como referente o exposto anteriormente, concordamos coa cronoloxía comunmente aceptada, dotando o núcleo principal da arte rupestre galaica ao longo do III Milenio a.C. e principios do II Milenio a.C., nunha etapa de profundas transformacións das comunidades humanas da prehistoria recente.



Capítulo 2. Historiografía da Arte Rupestre no Noroeste da Península Ibérica

No espazo de tempo comprendido entre as primeiras descubertas dos petróglifos ata a actualidade, a produción bibliográfica difundida sobre este fenómeno foi abundante. Páxinas escritas que permiten achegarnos un pouco máis ao pasado grazas á labor desenvolta por moitos autores que buscaron e documentaron a arte rupestre galaica.

Neste capítulo, achegarémonos aos diferentes traballos que durante máis de cen anos aportaron coñecemento sobre o patrimonio herdado dos nosos antepasados, as primeiras descubertas da arte rupestre e, a súa vez, como foi aumentando o catálogo co paso dos anos. Tamén, veremos as primeiras táboas tipolóxicas dos motivos, as investigacións centradas na tan controvertida adscrición cronolóxica dos gravados e as teorías relacionadas coa súa localización.

2.1. DAS PRIMEIRAS REFERENCIAS Á SOCIEDADE ARQUEOLÓXICA DE PONTEVEDRA (1865-1923)

A partir da segunda metade do século XVIII, os petróglifos galegos comezan a ser coñecidos a través dos escritos sobre as viaxes a Galicia que antano realizaban os eruditos (Sarmiento, 1745)⁵. Realmente non será ata cen anos despois cando, con M. Murguía (1865), se comece os estudos en certa profundidade destas manifestacións. Estes traballos centráronse nos gravados da Pedra do Fundamento (Salcedo, Pontevedra).

⁵ Mediante os traballos realizados por E. Jalhay (1926, pp. 375–376) tense coñecemento doutra obra con referencias a gravados posterior aos viaxes de Sarmiento, *Galicia, Reyno de Christo Sacramentado y Primogénito de la Iglesia entre las Gentes* do autor P. Pascasio Seguin, datada do 1750. Esta obra non puido ser consultada.

dra) e Eira dos Mouros do castro Cividade (San Xurxo de Sacos), os cales o autor sitúa cronoloxicamente nas primeiras etapas da Idade do Bronce. Ademais, a influencia do rexionalismo en M. Murguía, do que foi un dos seus principais expoñentes en Galicia, lévao a entender os gravados como signos escritos de filiación céltica, o cal lle serve para defender unha orixe celta común entre Galicia, Escocia, Irlanda e Bretaña (Murguía, 1908, 1915).

A posición de prestixio da que gozaba M. Murguía nos ambientes intelectuais e a corrente celtista á que estivo ligado, deu lugar a que os gravados tivesen un maior protagonismo, especialmente entre aqueles autores ligados á mesma ideoloxía. Estes investigadores afíns ás ideas celtistas de M. Murguía publican aproximacións nas que ofrecen interpretacións sobre a arte rupestre, relacionándoa co mundo astronómico e os ritos druídicos (Barros Sivelo, 1875, pp. 73–76).

Pola contra, os anticeltistas (García de la Riega, 1904, 1908) discrepan destas ideas que cada vez tiñan máis presenza entre os investigadores. Para eles, a arte rupestre trataríase dunha escritura moi anterior aos celtas, presente xa no período Neolítico (Martínez Salazar, 1898).

Nestes momentos, mentres se debatía sobre a posible orixe celta ou neolítica desta arte, estudos paralelos situaban os petróglifos en épocas máis modernas, procedentes das mans dos pastores. Destacan as obras de García de la Riega (1908) e Cabré Aguiló e González del Río (1915), quen, influídos polas investigacións realizadas na arte parietal polo abate Breuil, rexeitan a posibilidade de que estes gravados fosen de períodos tan recentes (García de la Riega, 1908; Cabré Aguiló e González del Río, 1915; Jalhay, 1926).

Fora do que podería considerarse –a grandes trazos– literatura científica ou de investigación, na derradeira década do século XIX circulaba un libro entre a poboación, *O Libro de San Cipriano*, cuxa lectura trouxo consigo consecuencias nefastas para o patrimonio galego e tamén ao portugués (Jalhay, 1926). En dito libro danse indicacións sobre lugares con supostos “tesouros” e, na súa procura, vanse destruír varios petróglifos, entre eles o de Auga dos Cebros (Pedornes, Oia) (Figura 12), un dos máis emblemáticos da Comarca do Baixo Miño.



Figura 12. Petróglifo de Auga dos Cebros (Oia). Fotografía tomada o 24 de setembro de 2016.

2.1.1. A creación da Sociedade Arqueolóxica de Pontevedra e Hugo Obermaier

No 1894 creouse a *Sociedade Arqueolóxica de Pontevedra*, que a comezos do século XX promove a catalogación das estacións da arte rupestre da provincia. Os encargados de levar a cabo dita labor foron E. Campo Sobrino –debuxante– e F. Zagala –fotógrafo– (Filgueira Valverde, 1995). Os resultados das súas pescudas nos montes pontevedreses presentáronse na *Exposición Rexional Galega* celebrada en Santiago de Compostela no 1909. O éxito que este traballo tivo na exposición, permitiu a E. Campo amosar varias das súas láminas aos membros da Real Academia de la Historia en Madrid, causando un forte impacto sobre eles (San Ildefonso Rodríguez e Tilve Jar, 1995) (Figura 13).

A oportunidade de ensinar o traballo noutros ambientes fora da rexión provocou que a arte rupestre galega se desligase do localismo no que tiña estado sumida. A partir de entón comezou a formar parte de sínteses sobre a arte rupestre da Península Ibérica (Cabré Aguiló, 1915) e de monografías nas que se establecían comparacións entre a arte gale-

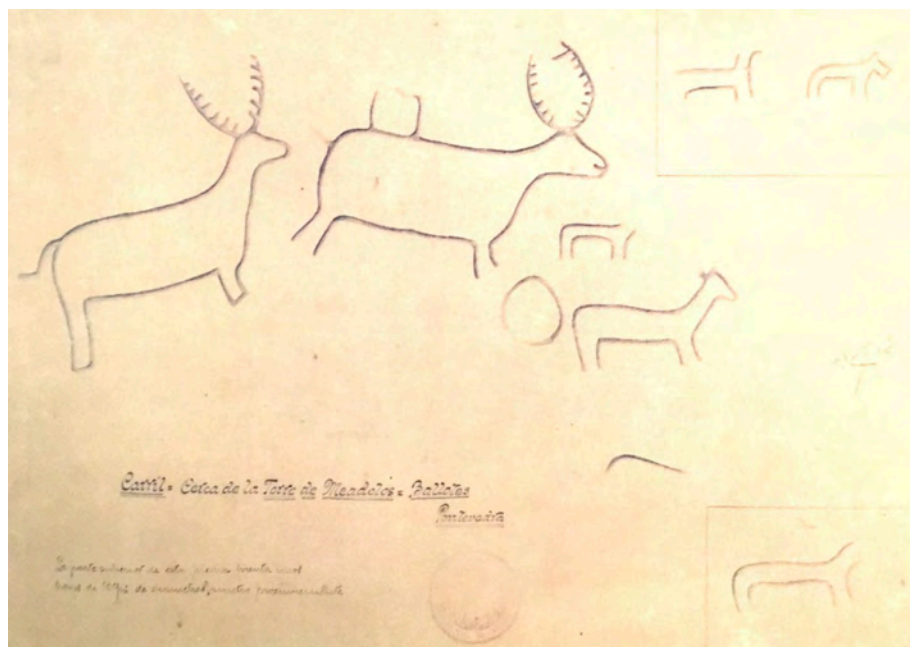


Figura 13. Debuxo realizado por E. Campo Sobrino do petróglifo dos Ballotes (Carril, Vilagarcía de Arousa). Fonte: San Ildefonso Rodríguez e Tilve Jar, 1995, p. 119.

ga e portuguesa (Cabré Aguiló, 1916). Referímonos as obras de J. Cabré Aguiló, *El arte rupestre en España* (Regiones septentrional y oriental) (1915) e *Arte rupestre Gallego-Portugués* (*Eira dos Mouros y Cachão da Rapa*) (1916). Así mesmo, este investigador –en colaboración con J. González del Río (1915)– publica un estudo sobre os gravados localizados nas proximidades da Torre de Hércules (A Coruña) (Figura 14), cuxa interpretación pon en relación cunha posible danza funeraria que farían os máis achegados ao defunto, teoría que contou co apoio doutros investigadores (Tettamancy Gastón, 1915, 1920).

A difusión que adquiren os gravados galegos empeza a chamar a atención de investigadores estranxeiros de grande sona, que publican algunhas interpretacións acerca do posible significado dos petróglifos. O investigador alemán H. Obermaier (1923) relaciona estas manifestacións con sitios sagrados e de culto, sendo as figuras gravadas o reflexo das crenzas e ideas dos seus creadores.

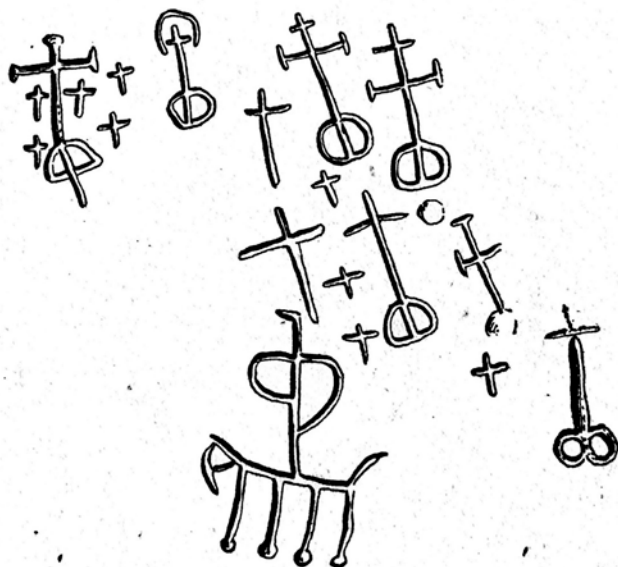


Figura 14. Calco do petróglifo do Polvorín (A Coruña). Fonte: Cabré Aguiló e González del Río, 1915, p. 460.

A mediados dos anos 20 do século pasado, este investigador estableceu a primeira clasificación tipolóxica baseada na morfoloxía dos motivos para o Noroeste da Península, diferenciando dous grandes grupos (Obermaier, 1925): O Grupo Antigo, pertencente ao período Eneolítico, estaría composto por figuras antropomorfas e zoomorfas de carácter esquemático (figuras lineares, cruciformes, ferraduras, escutiformes, etc.). O segundo, denominado Grupo Recente, se situaría na Idade do Bronce aínda que comezando a finais do Neolítico; este grupo o integrarían espirais, liñas ondulantes, múltiples combinacións circulares e figuras complexas. As novas teorías aportadas por este investigador influíron nos autores galegos quen comezan a desvencellar os petróglifos da corrente celtista predominante nos anos anteriores.

No suroeste de Galicia, entre os anos 1914 e 1920, I. Calvo y Sánchez (1920, 1924) iniciou as primeiras intervencións promovidas pola Sociedade Pro-Monte no sector Leste do Castro de Santa Trega (A



Figura 15. Calco do petróglifo O Mapa (A Guarda). Fonte: Calvo y Sánchez, 1924, p. Lámina V.

Guarda)⁶. Nesta intervención descubriu, xunto ao Gran Concheiro, o primeiro dos petróglifos do concello da Guarda sobre o que se ten referencia na literatura especializada. Entre os diversos motivos que nel se atopan, identificaron o que podería ser un posible molde de machado e interpretaron como siluetas de pernas humanas diferentes sucos que percorren toda a rocha (Calvo y Sánchez, 1924; Fontes, 1927; Jalhay, 1934).

Nunha segunda campaña de intervención no Castro entre os anos 1922 e 1923, I. Calvo y Sánchez (1924) localizou –entre os muros de dúas vivendas– o petróglifo coñecido como O Mapa (A Guarda) (Figura 15), denominado así porque, para o seu descubridor, a disposición dos

6 No ano 1912 constitúese a Sociedade Pro-Monte no concello de A Guarda, a cal promove a apertura da estrada que dá acceso á cima do Monte Santa Trega. Durante a realización desta infraestrutura descubriuse este emblemático Castro.

motivos gravados na superficie rochosa gardaba certa similitude coa desembocadura do Río Miño. A posible relación que este autor estableceu entre gravados e mapas era compartida polo alemán H. Obermaier (Obermaier, 1923, p. 19; Calvo y Sánchez, 1924, p. 18).

Tras estes primeiros descubrimentos no suroeste galego, o guardés J. Domínguez Fontela publica unha aproximación na que ofrece interpretacións sobre a arte localizada na Guarda. Neste traballo establece unha posible relación entre as figuras circulares dos petróglifos e as constelacións (Domínguez Fontela, 1921).

2.2. DA CREACIÓN DO SEMINARIO DE ESTUDOS GALEGOS Á GUERRA CIVIL (1923-1936)

O 12 de outubro de 1923, coincidindo coa publicación sobre a clasificación dos motivos de H. Obermaier, fundouse o *Seminario de Estudos Galegos*, creado por estudantes da universidade galega ao que se uniu posteriormente o grupo *Nós*. Este Seminario naceu coa pretensión de recoller a actividade realizada sobre a cultura e o patrimonio galego nos últimos anos, ademais de dar contido ao Rexurdimento cultural de Galicia (Núñez Búa, 1945).

Dentro do Seminario destacan as figuras de F. Bouza Brey e F. López Cuevillas, quen traballan conxuntamente nunha obra que se ten convertido nun clásico, *Os Oestrímnios, os Saefes e a Ofiolatría en Galicia* (1929). Estes autores apoiáronse nos postulados de H. Obermaier para establecer unha nova clasificación tipolóxica dos motivos consistente en nove grupos e os seus correspondentes subgrupos. Por outra banda, nas súas publicacións achegaron estacións rupestres inéditas (Bouza Brey, 1927a, 1927b; López Cuevillas e Bouza Brey, 1927, 1928; López Cuevillas, 1928) –algunha delas actualmente desaparecida (Gutián Castromil e Gutián Rivera, 2001, pp. 111–112)– e puxeron en práctica a clasificación dos motivos proposta por eles mesmos (López Cuevillas, 1929).

Os seus estudos influídos polas teorías vixentes nestes anos, deron lugar a unha interpretación que vencellaba ós petróglifos con cultos primitivos, constelacións, danzas rituais, etc. pertencentes a Idade do Bronce (Bouza Brey, 1934).

Nesta década, mentres os membros do Seminario traballaban fundamentalmente no norte de Galicia, o suroeste estivo marcado pola actividade de arqueólogos foráneos procedentes principalmente de Portugal. O Padre E. Jalhay ou o seu compañeiro Padre A. da Silva recorreron a zona costeira de Oia achando petróglifos inéditos (Jalhay, 1926, 1929, 1931, 1932).

Así mesmo, a singularidade dalgúns dos petróglifos descubertos no Baixo Miño comeza a atraer a arqueólogos de fora da Península Ibérica. Na primeira metade dos anos 30, o investigador francés G. Luquet (1933) realizou un estudo interpretativo dos motivos da Pedra do Cazador (Oia) –nome polo que se coñece actualmente (Costas Goberna, 2004)–, o que lle levou a apoiar a interpretación de E. Jalhay (1931, pp. 231–233), que os consideraba como posibles escenas de animais tirando dun carro (Figura 16).

2.2.1. Momentos previos ao inicio da Guerra Civil

Tras a morte prematura de E. Campo Sobrino, a Sociedade Arqueolóxica de Pontevedra encoméndalle ao seu curmán, R. Sobrino Buhi-



Figura 16. Calco da Pedra do Cazador (Oia). Fonte: Jalhay, 1931, p. 229.

gas, proseguir as labores de documentación da arte rupestre pontevedresa (Sobrino Buhigas, 1919). Este estima que, naqueles momentos, a cifra de petróglifos existentes na provincia non baixaría dos quíntos afloramentos gravados (Sobrino Buhigas, 1931). Ó longo de dezanoventa anos, R. Sobrino Buhigas desenvolve nos montes da provincia de Pontevedra un traballo sobre os petróglifos que quedou plasmado na súa obra cume, *Corpus Petroglyphorum Gallaeciae* (Sobrino Buhigas, 1935a), onde expón un extenso catálogo de gravados que acompaña cunha reprodución fotográfica dos mesmos (Figura 17).

Nesta obra realiza un achegamento á arte rupestre galega sen precedentes no que trata diversos temas. Entre eles, salienta a proposta cronolóxica e a clasificación dos motivos que se desliga da realizada anos antes por H. Obermaier. Este autor sitúa ós petróglifos na Idade do Bronce e diferencia tres períodos (Sobrino Buhigas, 1935a, p. 28):

1. O primeiro deles estaría composto polas figuras de antropomorfos e a evolución esquemática dos mesmos (cadrados e circunferencias con cruces no medio).
2. O segundo período o divide en tres épocas: primeiramente encadraría os círculos concéntricos. Na segunda época estarían as representacións dos cervos, astros, e mapas ou calendarios. Finalmente, situaría os signos labirínticos de feitura sinxela.
3. O último período o formarían figuras máis complexas, como os labirintos “tipo «Cnossos»”.

Así mesmo, a experiencia adquirida no campo permítelle a este autor realizar algunha reflexión acerca dos lugares con maior índice de aparición de gravados, o tipo de rocha elixida –coñecéndose por aquel entón soamente gravados en soportes graníticos–, así como os procedementos que os gravadores puideron seguir para elaborar as figuras. Ademais, compre sinalar que realiza unha interpretación das mesmas.

R. Sobrino Buhigas escribiu a súa obra en latín, crendo que o coñecemento adquirido sobre os petróglifos alcanzaría así unha maior repercusión. Lamentablemente, o catálogo de fotografías que acompaña

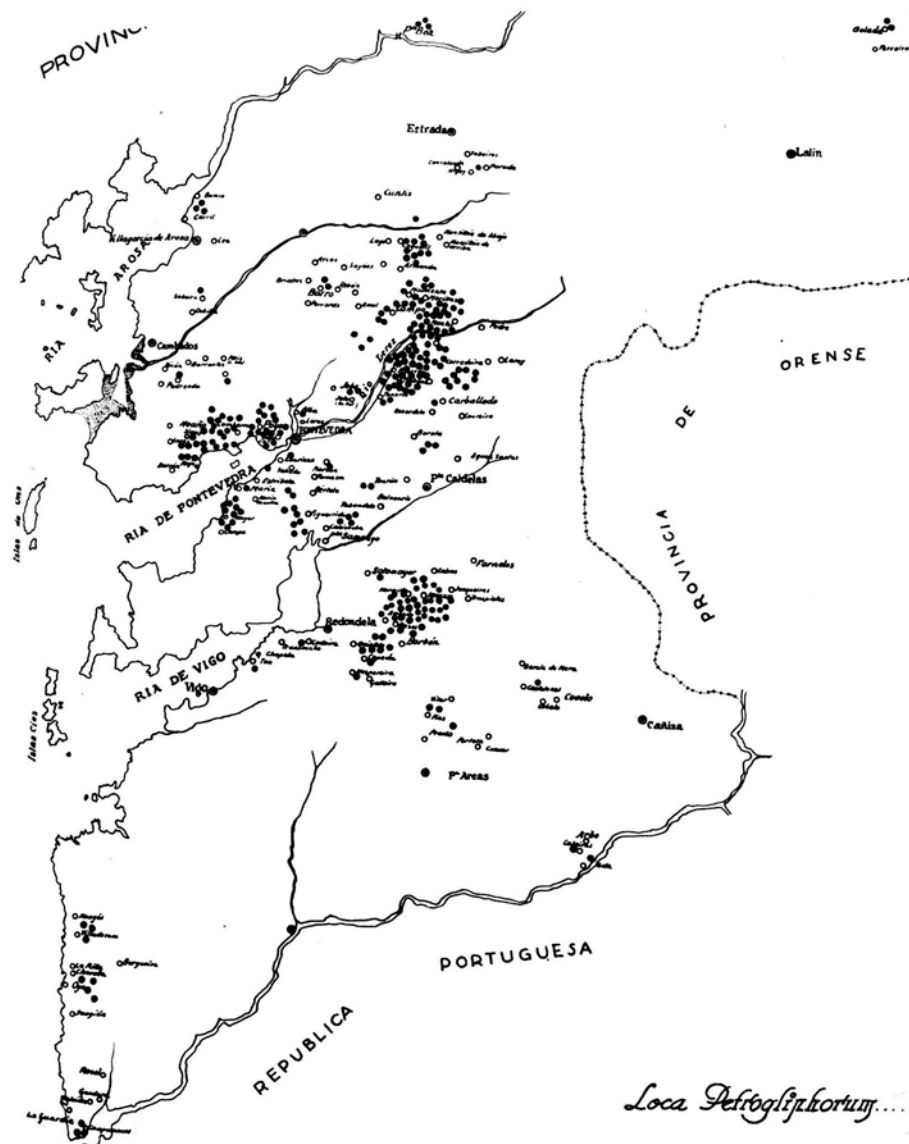


Figura 17. Distribución da arte rupestre na provincia de Pontevedra. Mapa realizado por R. Sobrino Buhigas. Fonte: Sobrino Buhigas, 1935a, p. LXXXVII.

o traballo primou por encima do texto escrito. A pesar diso, esta obra contribuíu á expansión do interese sobre a arte rupestre incentivando a outros autores a levar a cabo as súas propias investigacións (Santos Júnior, 1940, 1955; Vázquez Seijas, 1945)⁷.

Coincidindo coa publicación do Corpus, R. Sobrino Lorenzo-Ruza –autor que destacará nas décadas posteriores– descubriu o petróglifo de Castriño de Conxo (Santiago de Compostela). Esta foi a primeira superficie con figuras de armas da que se ten referencia na historiografía galega (Sobrino Buhigas, 1935b) (Figura 18).

2.3. AS CONSECUENCIAS DA GUERRA CIVIL (1936-1950)

Durante os anos da Guerra Civil, a actividade investigadora reduciuse a consecuencia da represión política e cultural, que tamén conlevou o asasinato ou o exilio de varios autores e investigadores. Nesta época convulsa, o Seminario de Estudos Galegos cesou a súa actividade, a cal non puido ser continuada tras o remate da guerra (Núñez Búa, 1945).

Co transcurso dos anos, algúns autores do antigo Seminario de Estudos Galegos, entre os que destaca F. Bouza Brey, retoman a súa actividade investigadora continuando coa dinámica establecida por R. Sobrino Buhigas antes do estalido da Guerra. Estes autores aportan traballos que se centran no coñecemento de novos complexos rupestres, o que conleva á ampliación do catálogo iniciado na Sociedade Arqueolóxica de Pontevedra (Bouza Brey, 1940, 1942; Bouza Brey e Sobrino Lorenzo-Ruza, 1948).

Pola súa banda, F. López Cuevillas intenta elaborar unha nova clasificación tipolóxica para os motivos da arte rupestre propondo unha división en vinteseite grupos de figuras, o que –na práctica– a convertía en moi pouco operativa (López Cuevillas, 1951). Ademais, a actividade prospectora que se empeza a desenvolver nestes anos trae consigo novas descubertas en lugares nos que apenas se tiña coñecemento da presenza desta arte, caso da provincia de Lugo (López Cuevillas, 1943;

7 No 1940 en Portugal, J. R. dos Santos Júnior (1940, 1955), influenciado pola investigación de R. Sobrino Buhigas elaborou un pequeno Corpus da arte rupestre portuguesa no norte do país. Anteriormente a este traballo, R. Serpa Pinto (1929) realizou unha pequena catalogación de xacementos portugueses pero non alcanzou a repercusión esperada.

Lorenzo Fernández, 1945; Vázquez Seijas, 1945).

Na lenta recuperación que se está a vivir estes anos, os investigadores retoman algunha teoría de H. Obermaier ao relacionar os petróglifos con mapas de camiños, casas e zonas de pastoreo ou mesmo considerando a posibilidade de que os motivos circulares representasen vivendas castrexas (Monteagudo, 1943) (Figura 19). J. Carballo Taboada (1949), desvinculándose dos estudos realizados nas décadas pasadas, establece unha posible relación entre petróglifos e megálitos. Para este autor, a representación dos motivos circulares gardarían certa similitude con enterramentos tumulares.

Nestes momentos prodúcese unha renovación nos conceptos da arte rupestre que deriva nunha nova clasificación dos motivos e un novo intento de aproximación cronolóxica. Destaca a figura do investigador R. Sobrino Lorenzo-Ruza, quen protagoniza un dos momentos máis importantes na investigación sobre o fenómeno rupestre galego. Desenvolverá as hipóteses formuladas polo seu proxenitor, R. Sobrino Buhigas, e romperá a división morfolóxica e cronolóxica establecida no seu día por H. Obermaier, que aínda estaba moi presente entre os investigadores.

As teorías deste investigador baséanse na análise dos sucros dos gravados, nos que diferencia dous tipos: uns máis antigos –menos profundos– e outros máis recentes –máis marcados–. Para el, os motivos do Grupo Antigo que establecía H. Obermaier, formado por supostas figuras esquemáticas humanas, serían identificados como posibles cruces de épocas máis modernas (Sobrino Lorenzo-Ruza, 1946a, 1952) que incluso puideron ser realizadas para cristianizar a rocha (Sobrino Lorenzo-Ruza, 1947, 1951).

Estas teorías sobre figuras modernas foron rexeitadas por F. Bouza Brey (Bouza Brey, 1950).

2.4. DENDE OS ANOS 50 ATA OS 90 (1950-1990)

A primeira metade da década dos anos cincuenta estivo marcada polo *III Congreso Nacional de Arqueoloxía*, onde se presentaron traballos de diversa índole (Fraguas Fraguas, 1955; Lorenzo Fernández e López



Figura 19. Petróglypho de Fragoselo. Fonte: Monteagudo, 1943, p. 324.

Alonso-Cuevillas, 1957; Martínez López, 1957), entre os que destacan a *Carta Arqueolóxica de Pontevedra* (Filgueira Valverde, 1955) e os novos achados na contorna do Baixo Miño (Fernández Rodríguez, 1955).

A *Carta Arqueolóxica de Pontevedra*, incentivada polo Museo de Pontevedra no ano 1952, nace coa pretensión de recoller todos os monumentos que se coñecen ata o momento na Provincia. No caso da arte rupestre, continuando os catálogos elaborados con anterioridade, a Carta iníciase cun total de 112 estacións, ás que pouco a pouco se foron sumando máis achados (Filgueira Valverde, 1954; Filgueira Valverde e García Alén, 1954, 1955, 1959) (Figura 20).

Pola súa banda, na comunicación *Nuevos petroglifos en la comarca del Bajo Miño*, presentada a este congreso por M. Fernández Rodríguez (1955), tratáronse as novas descubertas do suroeste de Galicia. Este autor deu a coñecer o petróglifo de Laxe Escrita –tamén denominado Pedra das Cruces (Alonso, 1952)– localizado polos irmáns Baquero Alonso na parroquia de Burgueira (Oia). Este panel destaca por estar composto dun labirinto de grandes dimensións.

Ademais, M. Fernández Rodríguez (1955) presentou no congreso un dos petróglifos máis monumentais de Galicia, encontrado por D. J. Areal Bugarín⁸. Referímonos ó petróglifo de Real Seco, sito no Monte Tetón (Tomiño), no que destaca –no centro da superficie rochosa– unha gran combinación circular cun diámetro que oscila entre os 2,20-2,40 metros, converténdose nunha das combinacións circulares de maiores dimensións existente en Europa ata a descuberta, anos despois, do petróglifo das Portaxes (Monte Tetón, Tomiño) (Costas Goberna *et al.*, 1990) (Figura 21).

Nestes momentos de gran actividade, chegan novos conceptos teóricos sobre as comunidades da Idade do Bronce da man de investigadores foráneos. A obra *Estudios sobre las relaciones atlánticas de la Península Hispánica en la Edad del Bronce* do investigador E.

⁸ Nos anos 70, o Faro de Vigo publica unha noticia acerca da descuberta do petróglifo do Monte Tetón como un achado inédito, sendo a data así como o nome do seu descubridor (atribuído a B. Besada Romero, (1974) e posteriormente a X. Martínez Tamuxe *et al.*, (1974)), información errónea.



Figura 20. Distribución da arte rupestre na provincia de Pontevedra. Fonte: Filgueira Valverde e García Alén, 1954, p. Lámina.

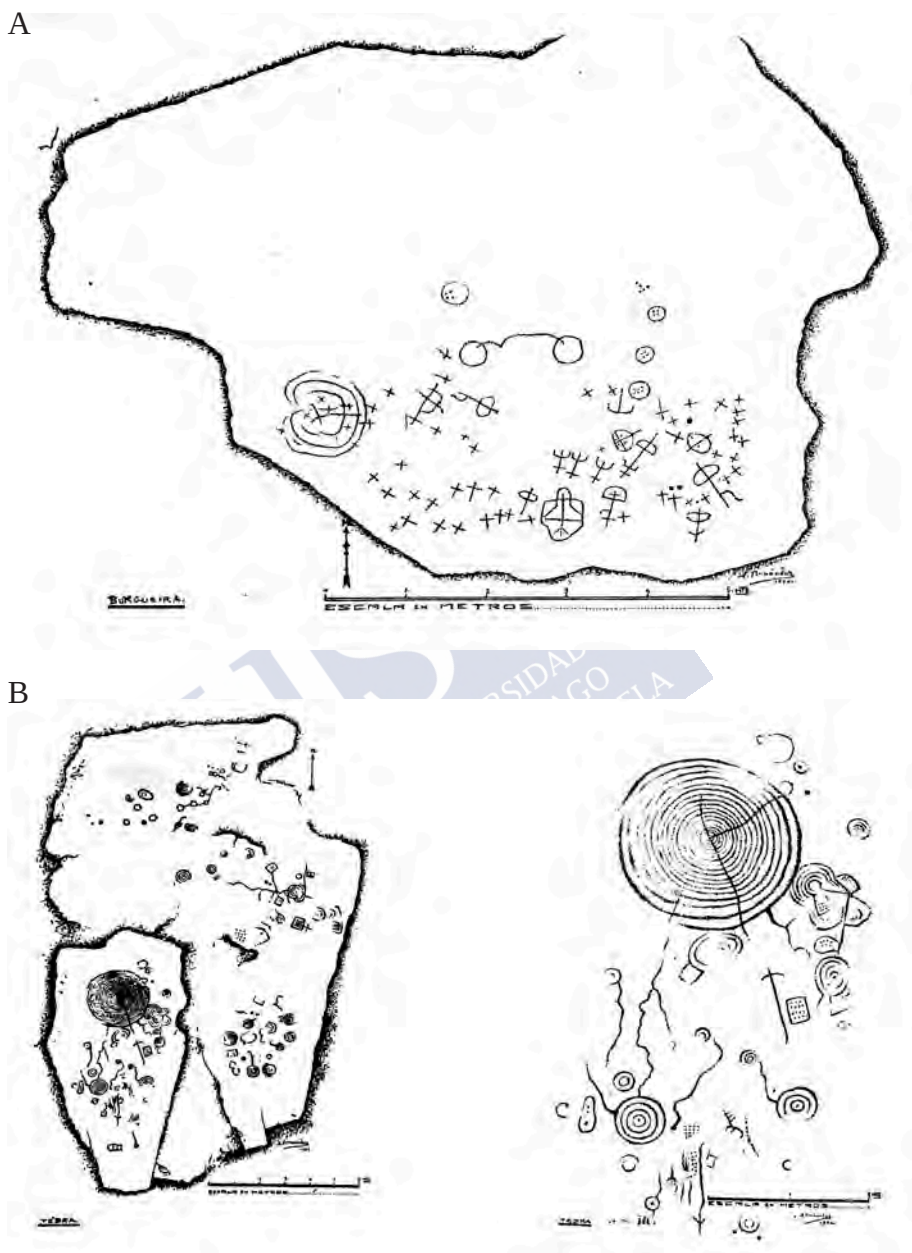


Figura 21. A: debuxo do petróglifo Laxe Escrita (Oia). B: petróglifo Real Seco (Tomiño). Ambos calcos realizados polo pintor A. Fernández Gómez. Fonte: Fernández Rodríguez, 1955, Láminas.

Mac White (1951) analiza as posibles relacións marítimas que uniron o noroeste da península coas Illas Británicas. Así, para este autor, os petróglifos pasarían a formar parte das evidencias sobre as posibles relacións entre as comunidades que habitaron Europa Occidental durante a Idade do Bronce.

R. Sobrino Lorenzo-Ruza era coñecedor das obras deste investigador, cuxas teorías lle permitiron establecer a denominación de petróglifos galego-atlánticos (Sobrino Lorenzo-Ruza, 1952, 1955a). Para el, os petróglifos galego-atlánticos serían aqueles que comparten con Galicia as mesmas características morfolóxicas, de situación, de orixe e de técnica pero que se achan dispersos polo Norte de Portugal, Irlanda, Norte de Inglaterra, Escocia ou no Sur dos Países Escandinavos. Estes terían a súa orixe na Idade do Cobre e do Bronce (Sobrino Lorenzo-Ruza, 1952, 1955b, 1956).

Un dos temas que suscitan máis debates entre os investigadores é o de intentar establecer unha aproximación cronolóxica aos petróglifos. Nestes momentos, as teorías expostas por R. Sobrino Lorenzo-Ruza a mediados da década anterior son as que están tendo máis repercusión entre os investigadores. Será agora cando se inicien unha serie de traballos centrados en revisar a cronoloxía da arte rupestre galega.

R. Sobrino Lorenzo-Ruza retoma as súas investigacións acerca deste tema centrándose en varias “superficies *ante quem*” (1951), denominadas así porque os gravados que aparecen baixo determinadas estruturas arquitectónicas serían necesariamente anteriores a estas, tal e como acontece cos petróglifos achados entre as vivendas do Castro de Santa Trega (A Guarda). Concretamente, o petróglifo de O Xardín-01 (monte de Santa Trega) identificado como *ante quem*, foi moi estudado polos investigadores pola súa disposición baixo os muros das vivendas do castro (Mergelina, 1944, p. 44; Sobrino Lorenzo-Ruza, 1951b) (Figura 22).

Respecto aos motivos desta superficie, entre as figuras xeométricas, acháronse uns rebaixes ovalados que foron identificados como posibles podomorfos por R. Sobrino Lorenzo-Ruza (1946b). Esta teoría dos podomorfos, xunto a exposta décadas atrás por I. Calvo y Sánchez (1924) sobre a posibilidade de que os gravados constituísen un

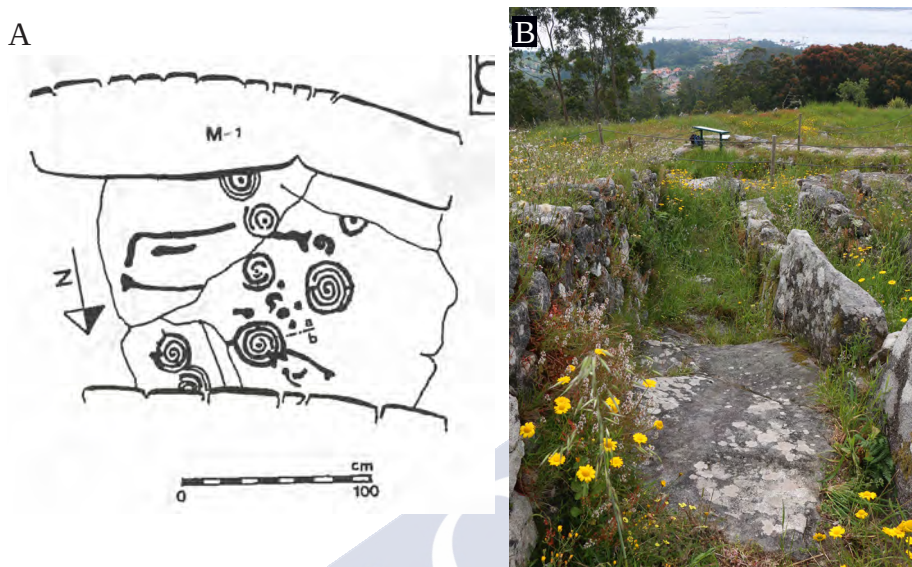


Figura 22. **A:** calco realizado por F.J. Costas Goberna onde representa a superposición dos muros dunha vivenda do Castro de Santa Trega sobre os gravados. Fonte: Costas Goberna, 1988, p. 48. **B:** estado actual do petróglifo. En primeiro plano obsérvase entre os muros das vivendas as figuras circulares. Fotografía tomada o 5 de xuño do 2016.

mapa do esteiro do río Miño, posteriormente foron rexeitadas por este erudito (Sobrino Lorenzo-Ruza, 1957, p. 50).

Seguindo os postulados establecidos por R. Sobrino Lorenzo-Ruza e apoiándose en textos conservados de época medieval que falan da delimitación de áreas do territorio para o aproveitamento económico, o investigador ourensán J. Ferro Couselo (1952) advirte, na súa obra *Los petróglifos de término y las insculturas rupestres de Galicia*, do carácter moderno das figuras cruciformes, ferraduras e outras de similar factura, ás cales denominou petróglifos de termo. Nun tempo cuxa preocupación era establecer unha cronoloxía da arte rupestre, esta obra quedou no esquecemento ata que –décadas despois– varios autores criticaron esta postura ao considerar que asimilaba todos os gravados a períodos históricos (Costas Goberna e Novoa Álvarez, 1993, p. 231; Costas Goberna e Pereira García, 1998).

Na primeira metade da década dos anos sesenta, a investigación sobre os petróglifos sofre unha pequena interrupción de cinco anos tras

o falecemento de R. Sobrino Lorenzo-Ruza no ano 1959. Porén, no 1964 retómanse as prospeccións con novos achados inéditos (Blanco Freijeiro e Paratcha Vázquez, 1964; Acuña Castroviejo, 1969a, 1969b, 1969c; González Reboredo, 1969) e, especialmente, será cara finais dos sesenta cando se da a coñecer a existencia dun suposto petróglifo con posible representacións de machados planos da primeira Idade do Bronce en Viladesuso (Oia) (Anati, 1968b, p. 222).

Coa chegada do investigador italiano E. Anati en 1964, iníciase un novo período orientado –unha vez máis– a definir unha cronoloxía para a arte rupestre. Este autor, na súa obra, *The rock-carvings of “Piedra das Ferraduras” at Fentáns (Pontevedra)* (Anati, 1964), formula unha nova proposta cronolóxica dividida en cinco fases que extrapolou de modelos doutras zonas europeas. Para el, os gravados galegos dataríanse entre o Epipaleolítico e finais da Idade do Ferro (Anati, 1964, 1968a, 1968b), pero esta reflexión non tivo a aceptación esperada entre os investigadores.

Pola contra, o seu compatriota C. Giulio Borgna (1973, 1981) refuta estas teorías e introduce un novo concepto, que denominou estratigrafía horizontal, baseado na disposición dos motivos na superficie rochosa. Este investigador observou que as figuras circulares tenden a ocupar a zona central da rocha e rodeándoas, nas marxes, situaríanse os restantes motivos, sobre todo os deseños de zoomorfos. Así, establece unha cronoloxía diferente para ambas figuras, atribuíndo aos motivos circulares cunha maior antigüidade respecto aos zoomorfos⁹.

Na metade dos anos 70 achéganse novos estudos que establecen unha posible asociación entre os motivos xeométricos e os naturalistas rexeitando, así, a estratigrafía horizontal proposta por C. Giulio Borgna. As novas hipóteses asentan as súas bases na análise de varias rochas con superposición de ambos motivos –cervo sobre círculo/círculo sobre cervo– e o número elevado de aparicións conxuntas (García Martínez, 1975; Vázquez Varela, 1975). As análises estatísticas realizadas por J.

9 Esta teoría foi invocada en datas recentes para o petróglifo de Breia (Cardielos), onde a disposición dos motivos levou a A. Bettencourt (2013b) a establecer unha primeira fase para os círculos e unha segunda para os motivos que os rodean, os zoomorfos esquemáticos. Nunha terceira fase situaría aqueles gravados máis modernos, as cruces e as coviñas.

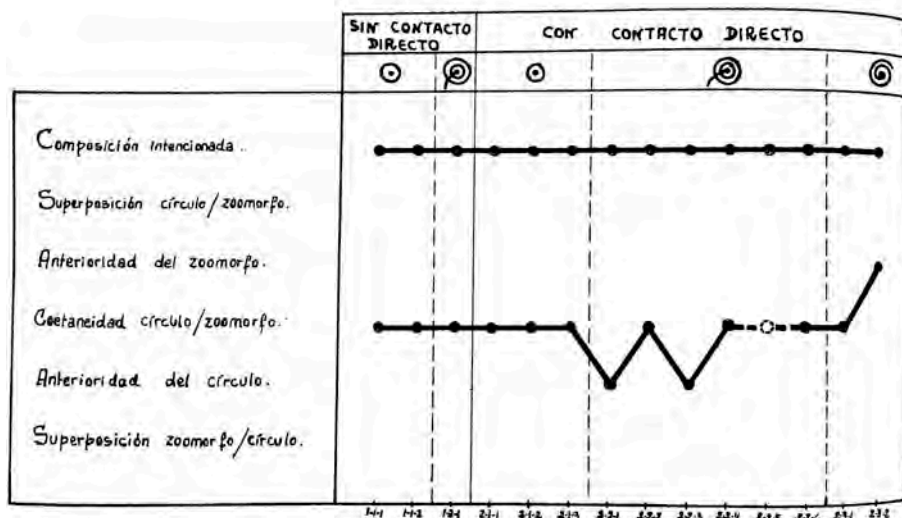


Figura 23. Gráfico de asociacións de motivos realizado por A. de la Peña Santos. Fonte: Peña Santos, 1976, p. 116.

Cabaleiro Manzanedo *et al.* (1976) e A. Peña Santos (1976) sobre unha mostra significativa de superficies concluíron que se trataría dun fenómeno da Idade do Bronce no que convivirían os deseños xeométricos e figurativos (Figura 23). A. Peña Santos chegou á conclusión de que, dado o elevado número de asociacións entre ambos motivos, era probable unha vontade por parte dos gravadores de representar os cervos rodeando aos círculos (Peña Santos, 1981a).

O aumento no rexistro iconográfico de paneis con representacións de armas gravadas orienta ós estudos sobre cronoloxía, ata agora baseados principalmente nos motivos circulares e zoomorfos ou no tipo de suco, a elaborar novas consideracións: as armas reproducirían os modelos metálicos achados en contexto arqueolóxico (García Martínez 1973b).

As investigacións centradas na cronoloxía ensombrecerán outros traballos, como o proxecto desenvolvido por parte de investigadores italianos (García Martínez e Fontanini, 1971; Bessone *et al.*, 1972) que

lle deron visibilidade internacional á nosa arte rupestre. Ademais, houbo unha serie de investigacións centradas na documentación de novas superficies (García Martínez, 1970, 1971, 1973a; Costa Iglesias *et al.*, 1975; González Reboredo, 1976; Álvarez Núñez e Velasco Souto, 1979) e, tamén, prospeccións orientadas á creación dun catálogo da arte rupestre na península do Morrazo (Peña Santos, 1975, 1978).

Dentro da gran actividade que se está a desenvolver nestes anos, os investigadores aportan novas teorías a través da existencia de supostas embarcacións (Alonso Romero, 1974), das posibles relacións atlánticas (Shee e O'Kelly, 1973) ou das armas gravadas en Castriño de Conxo (Peña Santos, 1979c).

Os anos setenta péchanse coa aparición da síntese elaborada por A. Peña Santos e J.M. Vázquez Varela *Los petroglifos gallegos. Grabados rupestres prehistóricos al aire libre en Galicia* (Peña Santos e Vázquez Varela, 1979), onde tratan diferentes aspectos da arte rupestre. Estes autores debaten cuestións coma o posible significado de cada unha das figuras e a cronoloxía –centro de moitas controversias– situando os gravados na Idade do Bronce e desligándoos da esfera megalítica. Por outra banda, propoñen un cadro tipolóxico dos principais motivos que servise para actualizar a proposta de F. López Cuevillas (Peña Santos, 1979a; Peña Santos e Vázquez Varela, 1979) (Figura 24).

2.4.1. Actividade nos montes do suroeste de Galicia dende mediados dos anos 70 ata os 80: prospección e incremento de descubertas na zona

Nos anos setenta, a Comarca do Baixo Miño non permaneceu allea ás investigacións que se desenvolvían no resto da comunidade. Non obstante, á diferencia dos estudos acerca da cronoloxía que se estaban a desenvolver noutros puntos de Galicia, o suroeste estivo marcado por unha intensa actividade centrada na procura de novos achados –coincidindo coas prospeccións intensivas para o catálogo de gravados da Provincia de Pontevedra (García Alén e Peña Santos, 1980)–.

As prospeccións iniciáronse co denominado *Equipo Arqueolóxico do Baixo Miño* –baixo a dirección do Museo de Pontevedra e do Museo

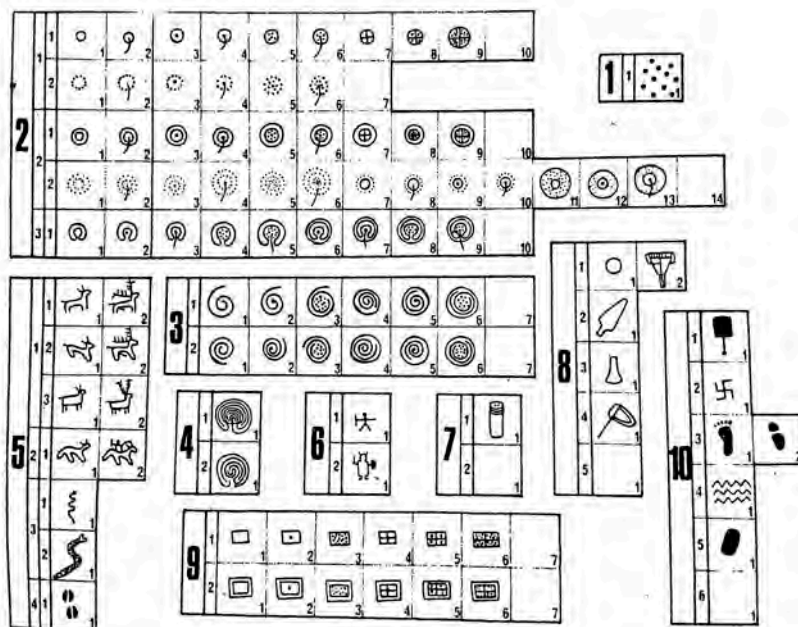


Figura 24. Cadro tipolóxico de motivos propostos a finais dos anos 70. Fonte: Peña Santos, 1979a, p. 464.

Diocesano—, o cal levou a cabo unha serie de actividades nos montes da zona. Este equipo centrou os seus traballos na localización de novos xacementos e a revisión de referencias de veciños, cazadores, pastores, etc.... (Martínez Tamuxe, 1973a, 1973b; Besada Romero, 1974; Gómez Sobrino *et al.*, 1974; Martínez Tamuxe *et al.*, 1974) (Figura 25).

Os traballos orientados ao desenvolvemento de labores de prospección no Baixo Miño intensificáronse dende finais dos setenta ata ben entrados os oitenta. Estes traballos centráronse principalmente nos municipios da Guarda e O Rosal. A primeira campaña nos montes guardeses, a cargo do historiador X. Martínez Tamuxe, deu como resultado a descuberta de doce petróglifos no Monte Santa Trega (A Guarda). Estes achados foron publicados nunha pequena monografía, *Manifestaciones rupestres en el Monte de Santa Tecla* (Martínez Tamuxe, 1980b).

Desde el bajo Miño HALLAZGO DE UN PETROGLIFO DE SANXIAN



Petroglifo de Portecelo (San Xian), reforzados sus grabados con tiza.—(Foto del autor.)

La pintoresca y reducido parroquia de Sanxian (San Julián), en orillamar, es ancha de la monacal e histórica Santa María de Oya. Sin embargo, en lo administrativo y geográficamente pertenece al municipio de El Rival. Sanxian tiene un único barrio denominado Portecelo, un bello rincón, que está llamado a ser, muy en breve, una zona residencial de verano. En este lugar a pocos metros y a la derecha de la carretera de Bayona a La Guardia, frente a la peña "A Fescadoira", hemos localizado un hitito o "interesante Petroglifo". Todo el conjunto de sus inculturas se hallan grabadas sobre una peña llamada: "Laxe do Lapón". Sus medidas son de 4 metros de largo por 2,50 m. de ancho, sita esta laxe, en una finca particular dedicada a monte.

En el conjunto epigráfico hemos podido distinguir hasta siete clases de figuras distintas, quedando algunas un tanto desdibujadas. Allí es fácil comprobar las típicas espirales, círculos concéntricos, grupos de cazoletas (coviñas), distribuidas simétricamente y de distintos tamaños: círculos con cazoleta central y unas patillas estroboconómicas de gafas, serpientes perfectamente grabadas, cazoleta grande y pequeñas unidas por canalitos, e un signo religioso. Este símbolo cristiano, que tanto nos extrañó verlo entre los paganos, es un copión con la Sagrada Forma y signo de la Cruz. Sabemos bien que —maxime en tiempos pasados—, era típico por norte de la Iglesia, el cristianizar estos parajes dedicados a cultos paganos, ya que puede tratarse de un altar o lugar de cultos de nuestros antepasados ibéricos. Consta que nuestro mayor rindieron culto a los astros, sol, la luna, etc. (ahí quedan los círculos), también a las serpientes, según autores (aquí el culto ofiolátrico), etc.

La interpretación de algún signo más, como la del mismo topónimo: "Lapón", lo dejamos para los más entendidos. Cuando hace

días conversaba sobre el tema con un amigo y gran conocedor de la materia arqueológica, me recordaba que sería de gran interés conocer el trabajo publicado en Oporto en 1947, por Russel Cortez, titulado: "Panoias, Cividade dos Lapiteas". Como es fácil suponer nuestro amigo se estaba refiriendo a la relación, semejanza y posible e idéntico origen etimológico de "lapón", con "lapitea".

Lo interesante de la cuestión es que se trata de una estación prehistórica de la cultura del "Bronce Atlántico", de la cual tanto se dudó y que hoy tenemos abundantes testimonios. De ello es prueba irrefutable el que —no hace muchos días— fui presentado por un amigo a unos vecinos de cierta parroquia de orillamar, y con gran emoción y sorpresa para mí, me fueron enseñando (lo que decían "puñales de metal"), y que eran hachas de talón de bronce atlántico de una anilla. Este punto arqueológico, como aquel depósito de bronce está ya denunciado, como es nuestra misión de equipo arqueológico en el bajo Miño, al Museo de Pontevedra. También aquí en Portecelo, con la colaboración del amigo Remigio Pérez Muñoz, pudimos localizar piezas líticas, antiguos molinos de fricción, etc.

Siguiendo la extensa "Carta Arqueológica de la Provincia" de nuestros amigos y maestros. Filgueira Valverde y García Alén —por exclusión—, sabemos que este petroglifo de Sanxian, no se halla registrado en dicha carta y tampoco fue anotado y estudiado por los especialistas y conocedores de la zona, tal como los arqueólogos, P. Jalhay, Fontela, Rouza Brez, Cuevillas, Fernández Costas y otros. Por todo ello presentamos este nuevo e inédito petroglifo, que viene a incrementar nuestro particular fichero arqueológico y se hace una interesante aportación a la futura Carta Arqueológica del Bajo Miño.

J. M. del TAMUJE

Figura 25. Noticia no Faro de Vigo sobre novas descubertas no Baixo Miño. Fonte: Martínez Tamuxe, 1973a no Faro de Vigo, 1973, p. 19.

Nunha segunda intervención no monte do Torroso, a cal se divide administrativamente entre os municipios da Guarda e O Rosal, continuouse co mesmo obxectivo: coñecer a riqueza arqueolóxica do suroeste galego (Martínez Tamuxe, 1982). Posteriormente a Xunta de Galicia incluírá estas descubertas no inventario da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (Luaces Anca, 1997).

2.4.2. A década previa á renovación metodolóxica, os anos 80

Os diversos catálogos publicados nas décadas anteriores estableceron as bases sobre as que elaborar un corpus da arte rupestre na provincia de Pontevedra. Así, a principios dos anos oitenta, co fin de divulgar a riqueza da arte rupestre que se dispersa nos montes pontevedreses, publícase o catálogo *Os grabados rupestres de la Provincia de Pontevedra* onde A. García Alén e A. Peña Santos (1980) analizan máis de 500 estacións rupestres que documentaron en toda a provincia (Figura 26). O aumento do inventario levou a clarificar aspectos acerca da cronoloxía, realizar correlacións entre os motivos e definir características morfolóxicas dos gravados.

Nestes momentos destaca o investigador A. Peña Santos quen, seguindo coa dinámica da década anterior, desenvolve algún traballo de análise cronolóxica centrado principalmente naqueles motivos que darían unha datación á arte rupestre, as armas (Peña Santos, 1980a, 1980b). Este autor, nunha pequena síntese sobre o estado da investigación, aborda temas que ata ese momento se baseaban en suposicións, como son as principais zonas de distribución dos petróglifos, nos que destacan os grandes focos no val medio do río Lérez e ás marxes das rías de Pontevedra e Vigo. Por outra banda, observa tamén unha maior representación de rochas gravadas en ladeiras medias e baixas, e por normal xeral, nunha situación dominante sobre terreos baixos por onde adoitan circular pequenos cursos de auga (Peña Santos, 1983). Ademais, este autor aborda a análise dos motivos con presenza minoritaria na arte rupestre galega, coma os labirintos (Peña Santos, 1981b).

O aspecto máis importante da aportación de A. Peña Santos (1980a, 1980b) é que presenta unha cronoloxía para o núcleo da arte

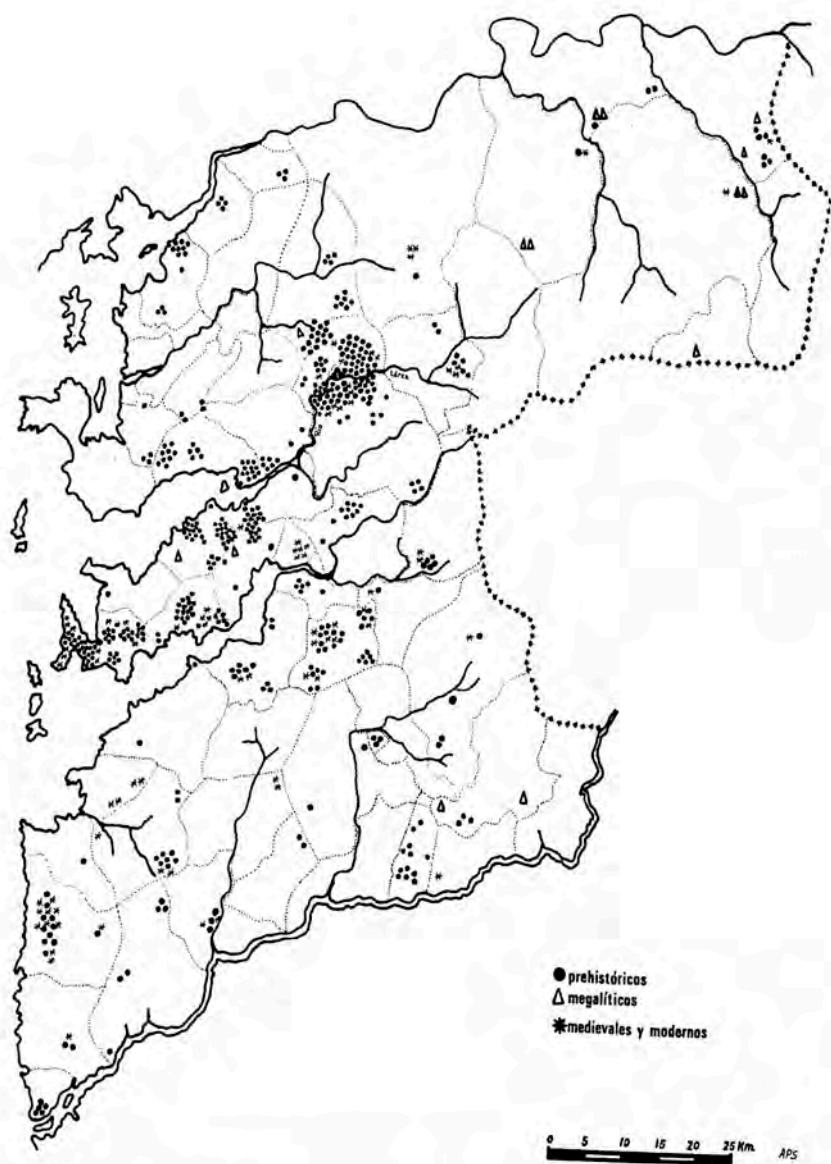


Fig. 132.—ÁREA DE DISPERSIÓN DE LOS GRABADOS RUPESTRES DE LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA

Figura 26. Mapa de distribución dos petróglifos na provincia de Pontevedra nos anos 80. Fonte: García Alén e Peña Santos, 1980, p. 124.



Figura 27. Petróglifo Castro-02 durante a intervención no Castro de Santa Trega. Fonte: Fotografías cedidas polo Museo de Pontevedra.

rupestre galaica. Para el este fenómeno desenvolveríase ao longo do III Milenio a.C. e principios do II Milenio a.C.

Centrándose no Baixo Miño, entre os anos 1983 e 1985, A. Peña Santos (1985) realizou unha campaña de escavación no sector norte do castro do Monte Santa Trega descubrindo non soamente novas vivendas e materiais arqueolóxicos, senón tamén a presenza de petróglifos no interior da muralla (Figura 27). Dez anos máis tarde da actividade desenvolta por este autor, durante a intervención na ermida de Santa Trega, atopouse unha rocha exenta que presenta unha combinación circular (Martínez Tamuxe, 2011, p. 136), lamentablemente fracturada.

Nestes anos de gran actividade no suroeste galego, as prospeccións continúan: X. Martínez Tamuxe emprende unha nova exploración nos Montes do concello do Rosal. Os achados publicanse a través de noticias fundamentalmente descritivas e divulgativas, non indo máis aló de información local destinada a que os veciños soubesen da súa existencia (Martínez Tamuxe, 1986, 1988). Estas notas informativas continuarán en décadas posteriores, algunhas delas referindo novas descubertas que contribuíron a ampliar a carta arqueolóxica do lugar (Martínez Tamuxe, 1992, 1994, 1996, 1998, 2007, 2012, 2013), outras realizando compilacións do coñecido ata o momento para mostrar á sociedade o patrimonio e axudar á súa pervivencia (Martínez Tamuxe, 1999a, 1999b, 2001a, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2010)¹⁰.

A partir de mediados da década dos oitenta empezan a predominar os estudos centrados na elaboración de catálogos comarcais: na península do Barbanza (Agrafoxo Pérez, 1986), no litoral sur da ría de Vigo (Costas Goberna *et al.*, 1984) ou o inventario realizado por A. Álvarez para o seu traballo de fin de carreira –inédito– no concello de Campo Lameiro (Rey García *et al.*, 2004, p. 36). Apenas hai novidades na investigación, os traballos son de carácter descritivo e orientados á procura de novos afloramentos gravados (Formoso Romero e Costa Calderon, 1980; García Martín, 1983; Carballo Arceo, 1985; Llana Ro-

10 Nas dúas últimas décadas do presente século, X. Martínez Tamuxe centrou os seus intereses nos petróglifos do concello do Rosal, cunha actividade máis reducida na Guarda (Martínez Tamuxe, 2001b) e Oia (Martínez Tamuxe e Alonso Rodríguez, 1996; Martínez Tamuxe e Martínez Barbosa, 2007).

dríguez *et al.*, 1985), destacando a aparición de novos labirintos (Grandio de Fraga e Rodríguez Casal, 1979) e de representacións de armas (Hidalgo Cuñarro e Costas Goberna, 1984).

Os últimos anos desta década supuxeron o inicio dunha nova liña de investigación orientada ao estudo do deterioro que sofren a maior parte dos gravados, que terá o seu maior grao de desenvolvemento a partir dos anos noventa. No petróglifo do Monte Tetón (Tomiño), F. J. Costas Goberna *et al.* (1988) observaron as marcas das cuñas dos canteiros pertencentes ás extraccións de cantería tradicional realizadas entre séculos XVIII e o XX. Neste estudo, poñen en práctica o novo método de rexistro chegado dende o Centro de Arte Rupestre de Valcamónica (Italia), o *frottage*.

2.5. DENDE 1990 ATA A ACTUALIDADE: O PARADIGMA DA ARQUEOLOXÍA DA PAISAXE E RENOVACIÓN METODOLÓXICA DAS ÚLTIMAS DÉCADAS

Será a principios dos anos noventa cando o progresivo deterioro observado nas superficies alente aos investigadores a propor solucións ante o risco de desaparición (Carrera Ramírez *et al.*, 1994; Carrera Ramírez *et al.*, 2002). A actuación necesaria que intente minimizar o impacto da destrución da arte rupestre leva aos arqueólogos a orientar os seus estudos a analizar os principais axentes implicados na destrución dos gravados (Carrera Ramírez, 1998, 2002), sendo F. Carrera Ramírez un dos maiores expoñentes desta liña de investigación.

Entre as novas liñas de investigación que comezan a xurdir, R. Vázquez Rozas (1992, 1993, 1997) analiza a morfoloxía dos motivos de varias zonas de Galicia. O seu traballo deu como resultado unha arte que se podería encadrar dentro de “autores/escolas” locais. Por outra banda, este investigador observa o espazo da representación no que se dispoñen as figuras nos paneis, dotando ás composicións dunha posible perspectiva na que se encadrarían os motivos. Estes estudos, ademais, permitiron ver a relación entre a figura gravada e a superficie escollida polo gravador: mentres as formas xeométricas se sitúan sobre superficies planas e horizontais, os motivos naturalistas tenden a atoparse en paneis inclinados (Peña Santos e Rey García, 1993; Vázquez Rozas, 1995b).

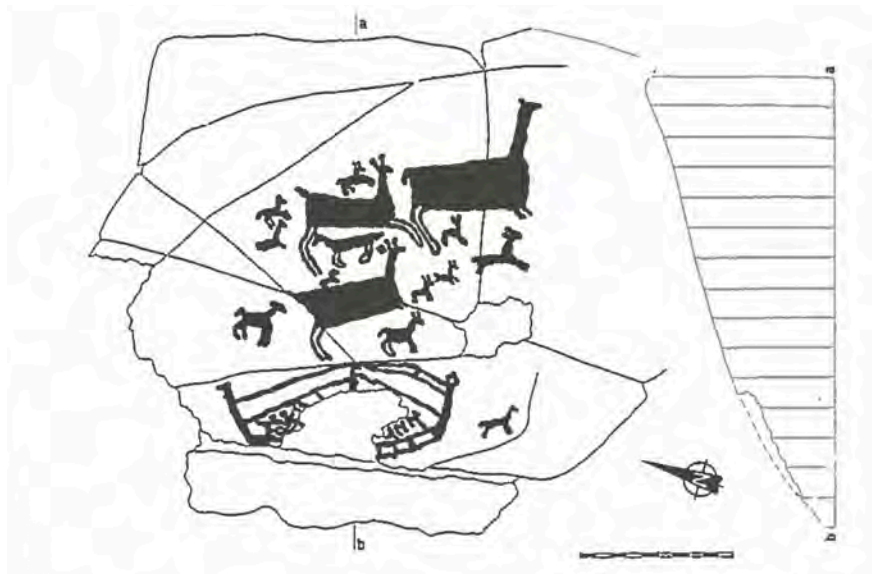


Figura 28. Auga dos Cebros (Oia). Fonte: Costas Goberna *et al.*, 1995, p. 135.

No municipio de Oia continúan as prospeccións. F. J. Costas Goberna *et al.* (1995, 1999), co pretexto de localizar os petróglifos achados polo portugués E. Jalhay nos anos vinte, desenvolven unha serie de visitas de campo das que saíron á luz 150 estacións rupestres, un corpus sen precedentes na zona. Estes achados preséntanse á comunidade científica no XXII Congreso Nacional de Arqueoloxía celebrado en Vigo no ano 1993, na cal destacan dúas superficies gravadas con figuras barquiformes, o petróglifo de Auga dos Cebros (Pedornes, Oia) (Figura 28), do que non se volvera ter referencia dende 1914 (Costas Goberna *et al.*, 1995)¹¹ e o Viveiro 6 (Pedornes, Oia), a escasos metros do anterior.

Sumidos en traballos dirixidos fundamentalmente a cuestións de estilo e aproximacións cronolóxicas, a carón destes comezan a desenvolverse –no primeiro terzo da década dos noventa– modelos teóricos procedentes principalmente do ámbito anglosaxón, destacando a Ar-

11 Chamou a atención dos investigadores que non houbera coñecemento sobre o petróglifo de Auga dos Cebros nas obras de E. Jalhay. Posiblemente isto foi debido á imposibilidade de facer unha observación pormenorizada do territorio e, tamén, polos cambios producidos na paisaxe (Costas Goberna e Peña Santos, 2011, p. 89).

queoloxía da Paisaxe. En Galicia estes novos conceptos teóricos aplicáronse aos petróglifos na metade dos noventa (Bradley *et al.*, 1994b), sendo experimentados con anterioridade nas Illas Británicas (Bradley, 1991). Ademais, estes xa se puxeran en práctica noutros ámbitos da investigación prehistórica da nosa comunidade a finais dos oitenta (Criado Boado, 1988).

Esta nova metodoloxía diversificará os temas de estudo. Nestes momentos, os investigadores vanse centrar na interacción da arte rupestre co ambiente social e natural circundante (Bradley *et al.*, 1994b), nos patróns de asentamento –os cales vincularían ós petróglifos con sendas empregadas por cabalos semisalvaxes e con pequenas cuncas (Bradley *et al.*, 1994b, 1994c; Concheiro Coello e Gil Agra, 1994)–, a visibilidade (Santos Estévez, 1996), etc.. Así pois, as análises realizadas por estes autores porán en relación as combinacións circulares máis elaboradas con pequenas bacías, pois estes motivos poderían ser a representación desta parte do territorio simulando mapas onde os animais pacen (Bradley *et al.*, 1995).

A Arqueoloxía da Paisaxe atópase en pleno desenvolvemento. Os traballos comezan a focalizarse no estudo sobre o hábitat de poboacións coetáneas e responsables da arte rupestre como base para reconstruír un modelo no que os motivos formarían parte da paisaxe social (Méndez Fernández, 1994). Así, seguindo a V. Villoch Vázquez (1995), a asociación de determinados motivos rupestres coa situación dos túmulos indicaría que ambos estarían vinculados ás mesmas liñas de tránsito e elementos naturais. Pola súa parte, R. Fábregas Valcarce *et al.* (1998; Fábregas Valcarce, 2010) observa –na área de Monte Penide (Pontevedra)– que os petróglifos estarían asociados a outras manifestacións da cultura material e en lugares inmediatos aos túmulos.

A observación do medio que suscitaba a incipiente Arqueoloxía da Paisaxe xerou algunha síntese que, centrada na Península do Morrazo, desenvolveu conceptos espaciais. Estes estudos sinalaron a asociación dos petróglifos con outros xacementos. Ademais, a análise da distribución deu como resultado unha preferencia polas rochas situadas entre os 200-300 metros de altitude e cunha acusada presenza sobre as pendentes (Peña Santos e Rey García, 1993).

O desenvolvemento destes conceptos teóricos desembocará a principios do século XXI na tese de M. Santos Estévez (2004), *Arte rupestre: estilo y construcción social del espacio en el noroeste de la Península Ibérica*, centrada no estudo dos petróglifos dende a Arqueoloxía da Paisaxe e a partir de coordenadas teóricas próximas ao estruturalismo é o procesualismo.

Nestes momentos incídese no desenvolvemento de labores de prospección que –pouco a pouco– aumentan o catálogo da arte rupestre galega (Gil Agra e Concheiro Coello, 1993). A asociación cultural “*Grupo de Arqueoloxía da Terra de Trasancos*”, constituída no 1991 en Ferrol, da a coñecer un importante número de novos gravados no norte de Galicia a finais da década dos noventa e durante o presente século (Grupo de Arqueoloxía da Terra de Trasancos, 1998, 1999, 2001, 2006, 2008, 2009, 2011). Ademais, será agora cando se inicie, na zona de Paredes (Campo Lameiro), a documentación dos gravados para a futuro parque da arte rupestre de Galicia (Vázquez Collazo *et al.*, 1997; Comendador Rey, 2008).

Nos anos seguintes, o grupo de investigadores vinculado ao CSIC desenvolve un novo proxecto en Campo Lameiro onde, mediante a prospección intensiva, analiza a zona que vai abarcar o parque. Este equipo leva a cabo diversos traballos centrados na procura de novos achados, a documentación e reprodución dos gravados, así como algunha escavación puntual nalgún dos petróglifos –Laxe dos Carballos–, localizando restos de actividade humana que permitirían achegarse a unha datación cronolóxica (Criado Boado *et al.*, 2013).

O novo século iníciase cunha síntese sobre a arte rupestre galega, elaborada por A. Peña Santos e J. M. Rey García (2001b) e titulada *Petroglifos de Galicia*. Unha obra na que os autores realizan un estado da cuestión sobre os coñecementos dispoñibles e proporcionan unha visión sobre a evolución das investigacións e as principais consideracións sobre a arte rupestre galega. Ademais, reivindicando as novas liñas de investigación presentes naqueles anos, entre as que destacan a análise da distribución espacial dos gravados, unha aproximación cronolóxica, os estudos sobre a relación entre a contorna e os petróglifos e, a súa vez, cos distintos tipos de motivos (Figura 29).

Ademais, a principio de século expóñense novas teorías acerca da cronoloxía. M. Santos Estévez (2005, 2008) presenta unha periodización da arte rupestre netamente diferente á formulada polo resto dos especialistas galegos. As hipóteses deste autor partirían de que a arte rupestre se desenvolvería entre o Neolítico e a Idade do Ferro, co seu momento de maior intensidade neste último período.

Nestes momentos, presenciamos o desenvolvemento de traballos máis aló do núcleo tradicional de distribución –provincia de Pontevedra–. Estudos centrados en zonas sen presenza de arte rupestre ou cunha escasa concentración de gravados, constatando a existencia dunha localización espacial da arte rupestre galega netamente máis ampla que a considerada nas décadas anteriores. Lugares como a provincia de Ourense, sen apenas achados (Barandela Rivero e Lorenzo Rodríguez, 2004), o Alto Támega (Comendador Rey e González Insua, 2013) ou, particularmente, a Península do Barbanza (Guitián Castromil e Guitián Rivera, 2001; Fábregas Valcarce *et al.*, 2008; Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012a), aumentan significativamente o seu catálogo rupestre.

Co volume de datos que se manexa, non foi ata o 2006 (Vázquez Rozas, 2006) cando se realiza a primeira aproximación estatística que abarca o conxunto dos petróglifos galegos, antes limitada á zona de Pontevedra (García Alén e Peña Santos, 1980). O estudo desenvolveuse a partir dunha base de datos que contaba con máis de mil estacións rupestres. O autor sinala, respaldándose en datos estatísticos, a visión que se tiña acerca do elevado número de representacións de motivos xeométricos fronte a outras temáticas e a tendencia das armas a asociarse entre si. Este traballo serviu como referente á publicacións posteriores onde se analiza, tras a localización de novas estacións con gravados de armas, a relación entre figuras e se intenta ofrecer unha aproximación cronolóxica (Fábregas Valcarce *et al.*, 2009).

Nestes momentos unha serie de investigadores centráronse en estudar varias estacións rupestres sitas no concello de Oia. F. J. Costas Goberna e Peña Santos (2006, 2011) afondaron no estudo das figuras

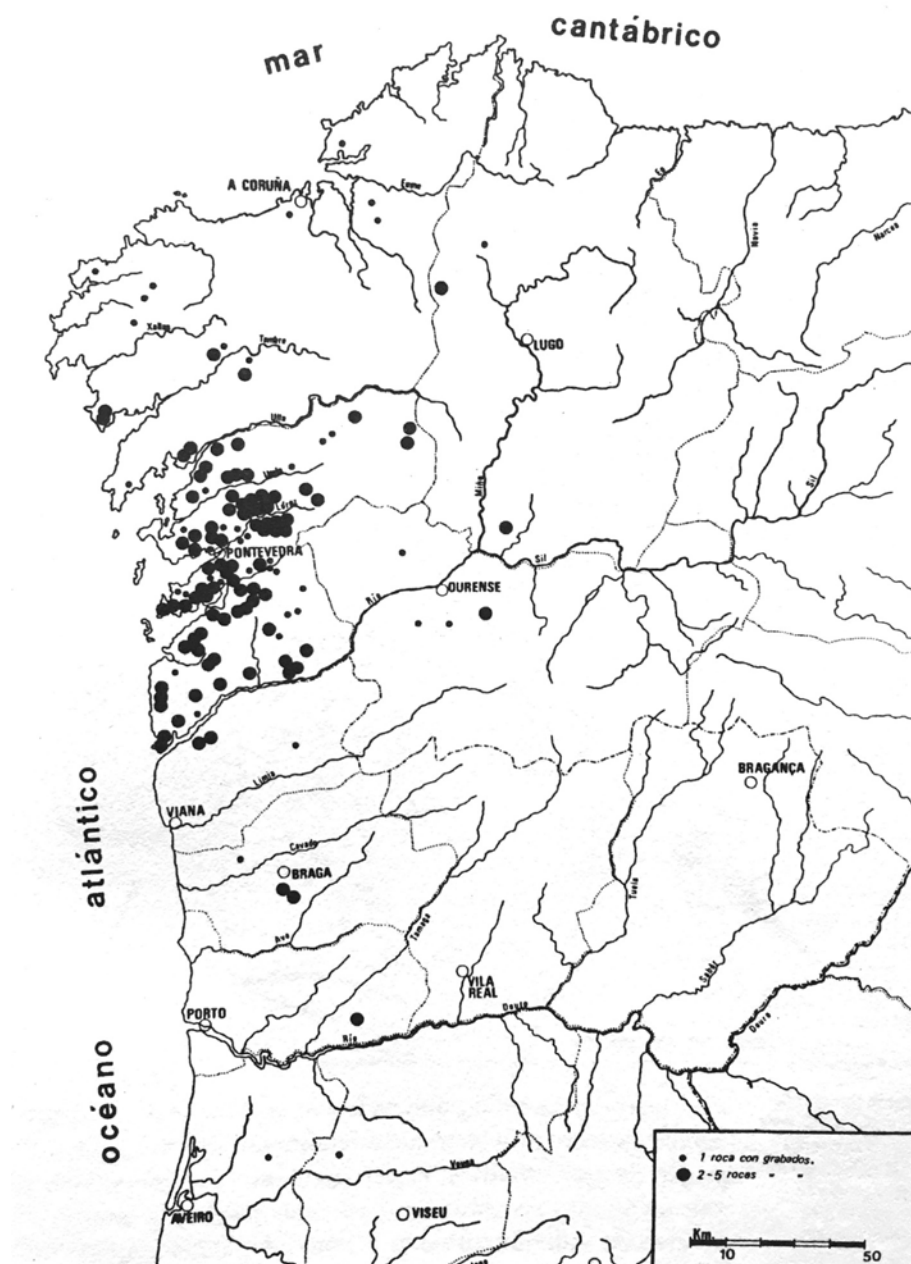


Figura 29. Actualización do mapa do ano 1979 sobre a distribución da arte rupestre en Galicia. Fonte: Peña Santos e Rey García, p. 25.

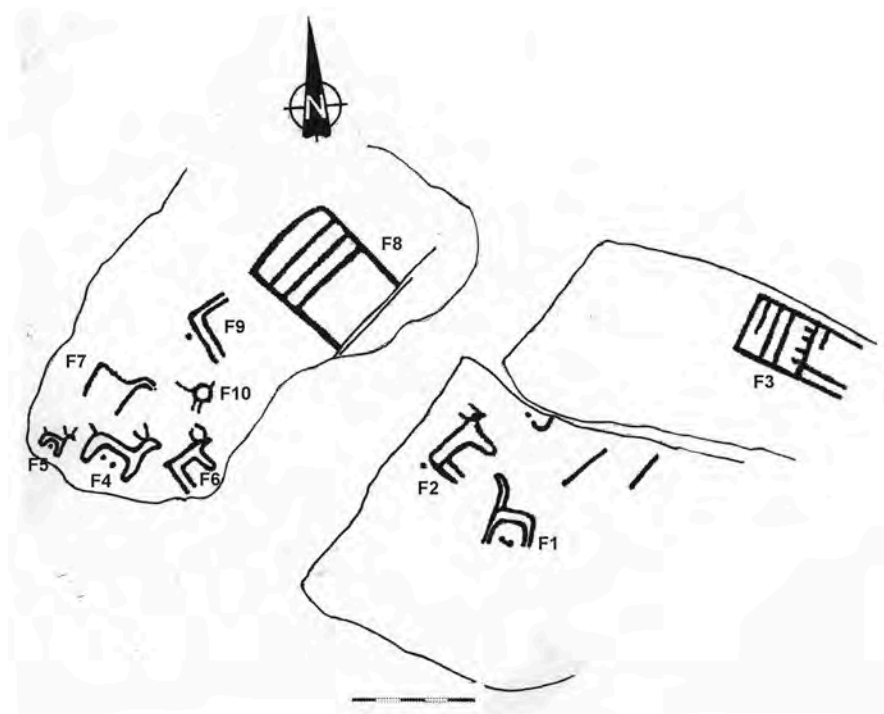


Figura 30. Calco do Paso do Gordobalo. Fonte: Verde Andrés *et al.*, 2007, p. 89.

dos barcos¹² que para eles aproximárianse á tipoloxía dos navíos procedentes do Mediterráneo (Costas Goberna e Peña Santos, 2005, 2011). Outros autores sinalaban unha posible relación coa representación de navíos exipcios (Alonso Romero, 1995).

Ademais, os investigadores analizaron a documentación antiga de Oia buscando referencias que os acheguen a petróglifos descubertos nas décadas anteriores que, posiblemente, quedasen sepultados baixo a

12 No 2006 a zona do rego do Vilar (Pedornes, Oia) volve ser protagonista de novos achados coa figura dun navío sumando a terceira descuberta destas características (Costas Goberna e Peña Santos, 2006). Afastados deste lugar, con distintas características e dubidosa interpretación, un suposto barco fai novamente presenza nos montes de Oia (Verde Andrés e Costas Goberna, 2009). Así mesmo, nos últimos anos, coas labores de limpeza aparecen novos petróglifos que estaban sepultados baixo a vexetación (Pillado, 2017).

maleza. Así, localizaron a Pedra do Cazador (Oia) sobre a cal realizaron novas lecturas, descartando a interpretación do posible carro de Jalhay (Costas Goberna *et al.*, 1994; Costas Goberna, 2004). Outras figuras menos coñecidas no repertorio iconográfico da arte rupestre galega foron estudadas tamén, caso dos cuadrangulares do Paso do Gordobalo (Loureza, Oia) que poderían recordar aos modelos cantábricos tipo Peña Tú (Verde Andrés *et al.*, 2007) (Figura 30).

Nestes anos, no concello da Guarda estanse aportando algunhas interpretacións sobre os petróglifos situados no Monte de Santa Trega. A composición dos gravados do petróglifo Pico de San Francisco relacionouse cunha posible representación cartográfica do monte (Saco Cid, 2001).

Durante os últimos anos de investigación acerca dos petróglifos en Galicia, a visibilidade era un dos temas que roldaba estas manifestacións. C. Rodríguez Rellán e R. Fábregas Valcarce, no ano 2012 introducen, por vez primeira, o concepto de perceptibilidade como algo distinto do termo visibilidade. Ademais, analizan algúns gravados situados no interior de abrigos rochosos considerando que, os petróglifos que se atopan nestes lugares estarían probablemente destinados a un público en concreto, ou tamén como zonas máis ou menos agachadas para o culto (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012b)¹³.

No 2011, asistimos á apertura do Parque Arqueolóxico da Arte Rupestre en Campo Lameiro. Ademais, tamén xorden novas liñas de investigación centradas na arqueoastronomía, que tentan establecer relacións entre as figuras gravadas e calendarios astrais. Os estudos máis abundantes céntranse, fundamentalmente, nos cérvidos que ostentan unha cornamenta de maiores dimensións (García Quintela e González García, 2008; González García *et al.*, 2008; Belmonte Avilés *et al.*, 2013). Xa algunha investigación anterior puña en relación a espiral rodeada por covañas de Laxe das Rodas (Muros) cun calendario lunar (Alonso Romero, 1981).

13 A idea dunha arte restrinxida a certos individuos está presente –tamén– nos gravados ou pinturas do interior dos dolmens. Unha arte soamente accesible para algunhas persoas, a quen a sociedade confería o poder de manipular os corpos dos antepasados e dos novos inhumados, de oficializar os rituais e de descifrar os símbolos alí pintados ou gravados (Bettencourt, 2013a p. 16).

Finalmente, nos últimos anos, o deterioro que sofren os petróglifos é moi notable. Por elo desenvolvéronse proxectos orientados á documentación, protección e conservación dos mesmos. Destaca, entre outros, o proxecto desenvolto recentemente en Monte Penide (Redondela) onde se dispuxeron sendas pasarelas de madeira no petróglifo de Poza da Lagoa e Chan da Cruz.





Capítulo 3. Introdución á área de estudo: A Comarca do Baixo Miño

3.1. SELECCIÓN DA ÁREA DE ESTUDO

Nos últimos anos, a arte rupestre ao aire libre en Galicia ven sendo escenario dun intento de aproximación ao número de estacións rupestres coñecidas e a súa distribución xeográfica, ademais doutros aspectos, tales como a correlación entre os diversos motivos que as compoñen. Estes estudos baseáronse na escolma do maior catálogo coñecido de monumentos de Galicia, o Preinventario do Servizo Arqueolóxico da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural da Xunta de Galicia (en adiante, DXPC), que deu como resultado un censo de estacións gravadas que supera os 3000 efectivos (Vázquez Martínez, 2015; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018)¹⁴ (Figura 3).

Co obxecto desta tese de doutoramento, a inviabilidade de estudar en campo os máis de 3000 petróglifos coñecidos na actualidade levou á necesidade de seleccionar un área de estudo máis reducida. A elección da zona fundamentouse na propia información que recompilamos na DXPC así como nas referencias da literatura especializada e revistas divulgativas sobre arte rupestre.

Seguindo estes principios, considerouse seleccionar unha zona periférica dentro do foco principal da arte rupestre que constitúe a pro-

14 O baleirado da información das entradas correspondentes ás estacións de arte rupestre realizouse para o Traballo de Fin de Máster desenvolvido na Universidade de Santiago de Compostela durante o ano 2013. Este traballo desenvolvido na DXPC deu resultado a diversas publicacións: *Los petroglifos galaicos: una revisión sobre la distribución espacial* (Vázquez Martínez, 2015), *Galician petroglyphs: distribution patterns in the province of A Coruña* (Vázquez Martínez *et al.*, 2017) e *Cifras e imáxenes: una aproximación cuantitativa a los petroglifos gallegos* (Rodríguez Rellán *et al.*, 2018).

vincia de Pontevedra. Concretamente, a investigación céntrase na Comarca do Baixo Miño, un lugar con moita tradición en estudos arqueolóxicos e cunha rica diversidade de monumentos, entre outros, o castro de Santa Trega (A Guarda), o conxunto de petróglifos do Monte Tetón (Tomiño) ou as recentes descubertas das salinas romanas de Oia.

No arquivo oficial da DXPC, o número de petróglifos inventariados apenas alcanza os 200 elementos para toda a Comarca, incluíndo tanto aqueles petróglifos de cronoloxía prehistórica como os realizados en períodos posteriores (Figura 31). Esa cifra chama a atención se consideramos a extensa produción bibliográfica e os diversos traballos centrados na procura de estacións rupestres, o que leva a que se estime un número probablemente superior de petróglifos para toda a Comarca (Vázquez Martínez, 2016).

Ademais, a bibliografía xerada ao longo dos anos deu lugar a unha imaxe que refería a suposta ausencia de representacións de motivos naturalistas nas terras meridionais da provincia de Pontevedra. O elevado número de aparicións dos gravados xeométricos relegaban a un segundo plano a figuración naturalista (Costas Goberna *et al.*, 1994). Esta visión parcial sobre o tipo de motivos gravados que compoñen a arte rupestre do suroeste galego deu lugar a unha serie de traballos que tentaron probar o contrario (Costas Goberna *et al.*, 1994; Costas Goberna *et al.*, 1995a; Costas Goberna *et al.*, 1995b; Costas Goberna e Hidalgo Cuñarro, 1995).

Estes estudos baseáronse nos novos achados que se estaban realizando en torno aos anos oitenta e noventa do século pasado no suroeste galego. Un traballo centrado nun área netamente máis ampla á da nosa investigación, onde se inclúen os concellos limítrofes de Baiona, Arbo e Gondomar. Os autores deste traballo chegaron a documentar, nun primeiro momento, 23 estacións con figuracións naturalistas, se ben, 15 delas corresponden á Comarca do Baixo Miño (Costas Goberna *et al.*, 1994). Nunha revisión posterior rexistraron dous exemplares máis na Comarca, o que supón que naquel entón se coñecía un total de 17 estacións rupestres con figuración da temática naturalista (Costas Goberna e Peña Santos, 2002).

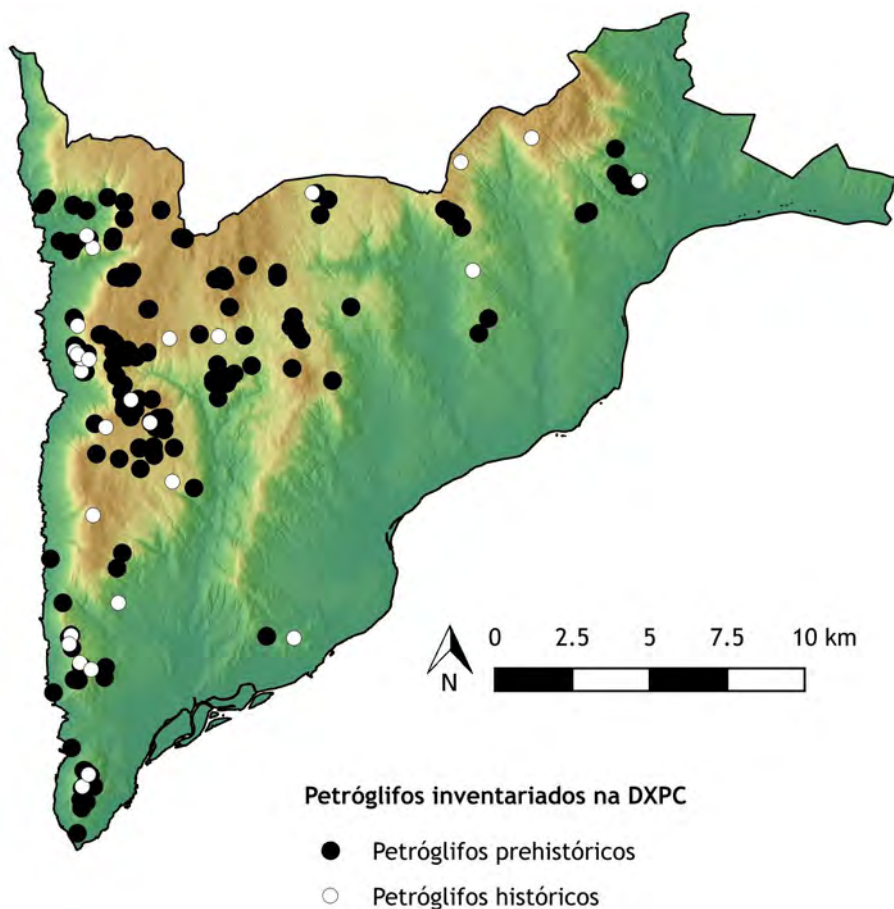


Figura 31. Distribución dos 202 petróglifos inventariados na DXPC na Comarca do Baixo Miño.

As consecuencias dos novos achados non só se poden medir cuantitativamente senón tamén cualitativamente. Os investigadores notaron certas diferencias na representación dos gravados de temática naturalista, especialmente nos zoomorfos, en comparación a outros focos da arte rupestre galega. Estes resultados atraeron a mirada de outros arqueólogos (Bradley e Fábregas Valcarce, 1996, 1999) cara o estilo de representación das figuras de zoomorfos. Estes investigadores concluíron que os trazos que presentan estes gravados se afastan do estilo semi-na-

turalista dos petróglifos galegos e semellan ter características afíns á arte esquemática do norte de Portugal, o que os levou a considerar unha posible interacción entre ambos grupos artísticos.

Por todo o exposto anteriormente, a Comarca do Baixo Miño semella unha área de enorme potencial para a realización dunha análise pormenorizada da arte rupestre ao aire libre. Unha lugar no que aplicar un conxunto de novas metodoloxías de análise que testarán se esta posición periférica era tan marcada como tradicionalmente se viña defendendo.

3.2. A COMARCA DO BAIXO MIÑO

A Comarca do Baixo Miño é un territorio pertencente á zona xeográfica das Rías Baixas, enclavada no suroeste de Galicia. Está situada nun territorio composto por un conxunto de montes, serras, vales que –no sector occidental da área de estudo– se atopan co litoral Atlántico. Ademais, ten un rico patrimonio histórico-artístico (Casco Antigo de Tui ou Castro de Santa Trega), uns espazos naturais de gran valor paisaxístico e ecolóxico (Parque Natural do Monte Aloia ou o Esteiro do Miño), e unhas particularidades xeográficas e climatolóxicas que precisan de ser analizadas.

Consideramos fundamental definir os límites administrativos e xeográficos, a litoloxía, hidroloxía, clima e o uso tradicional do solo da área onde desenvolveremos o noso estudo. Estes elementos permiten obter unha percepción das condicións do territorio por onde as comunidades humanas transitaron ou levaron a termo as súas actividades.

3.2.1. Descrición física da zona

A Comarca do Baixo Miño localízase no extremo meridional da provincia de Pontevedra e administrativamente está constituída por cinco concellos: A Guarda, O Rosal, Oia, Tomiño e Tui. Está delimitada por dúas grandes unidades xeográficas, costeira e fluvial: polo Oeste o Océano Atlántico, que baña a costa dos tres primeiros concellos citados e polo Leste, co río Miño, o cal exerce de fronteira natural entre Portugal e Galicia. Este río rega as zonas baixas dos municipios de Tui, Tomiño e O Rosal, desembocando no Atlántico ao seu paso pola Entidade Lo-

cal Menor de Camposancos (A Guarda). Polo norte, a área de estudo linda coa Comarca de Vigo, concretamente cos concellos de Baiona, Gondomar, Salceda de Caselas e a área urbana e industrial da cidade de Porriño (Figura 32).

A topografía da área de estudo, está configurada fundamentalmente pola influencia das oroxéneses herciniana e alpina, as cales foron –posteriormente– afectadas pola actividade erosiva do Cuaternario (Ledo Cabido, 2005). Porén, unha franxa que percorre a Comarca de Norte a Sur, pasando principalmente pola Serra do Argalo, é a única zona que está constituída por metasedimentos de época anterior á oroxénese herciniana (Méndez Martínez *et al.*, 1992, p. 22).

A estrutura xeomorfolóxica está definida principalmente por tres elementos: o Val do Miño, que acolle a maior parte da poboación actual e as explotacións agrícolas, e as Serras da Groba e Argalo. Ademais, forma parte da orografía da zona de estudo o Monte Aloia que se alza ao Nordés da Comarca e xa pertence á Serra do Galiñeiro (Figura 33).

A Serra da Groba é unha cadea de montañas composta de granito de dúas micas que se estende dende a enseada de Baiona ata A Guarda, en dirección Norte-Sur. Debido á súa disposición meridiana, esta serve como barreira orográfica para os ventos e borrascas marítimas procedentes do Atlántico. A parte superior desta formación preséntase amesetada en torno a unha altitude de aproximadamente 400-500 m.s.n.m., onde se desenvolven os principais cumes, interrompidos por pequenos vales (VVAA, 1992, p. 44). A Serra alcanza a súa altitude máxima superando os 600 m., no monte que leva o mesmo nome –monte da Groba– co cumio a 654 m. (Precado Ledo, 1995, p. 13).

A suavidade do relevo na parte superior da Serra contrasta coas súas ladeiras, as cales presentan unha importante diferenciación, máis abruptas cara a costa e máis suaves cara o interior. Esta característica provoca un grande contraste entre estes fortes desniveis que presenta o macizo da Groba e a planicie da estreita chaira costeira (Precado Ledo, 1995, p. 258). Pola contra, no Leste, as pendentes do interior redúcense lentamente ata desaparecer segundo nos achegamos ao extremo suroeste da Comarca; entre os montes guardeses do Torroso (363 m.) e Santa Trega (343 m.), onde o relevo está sometido a

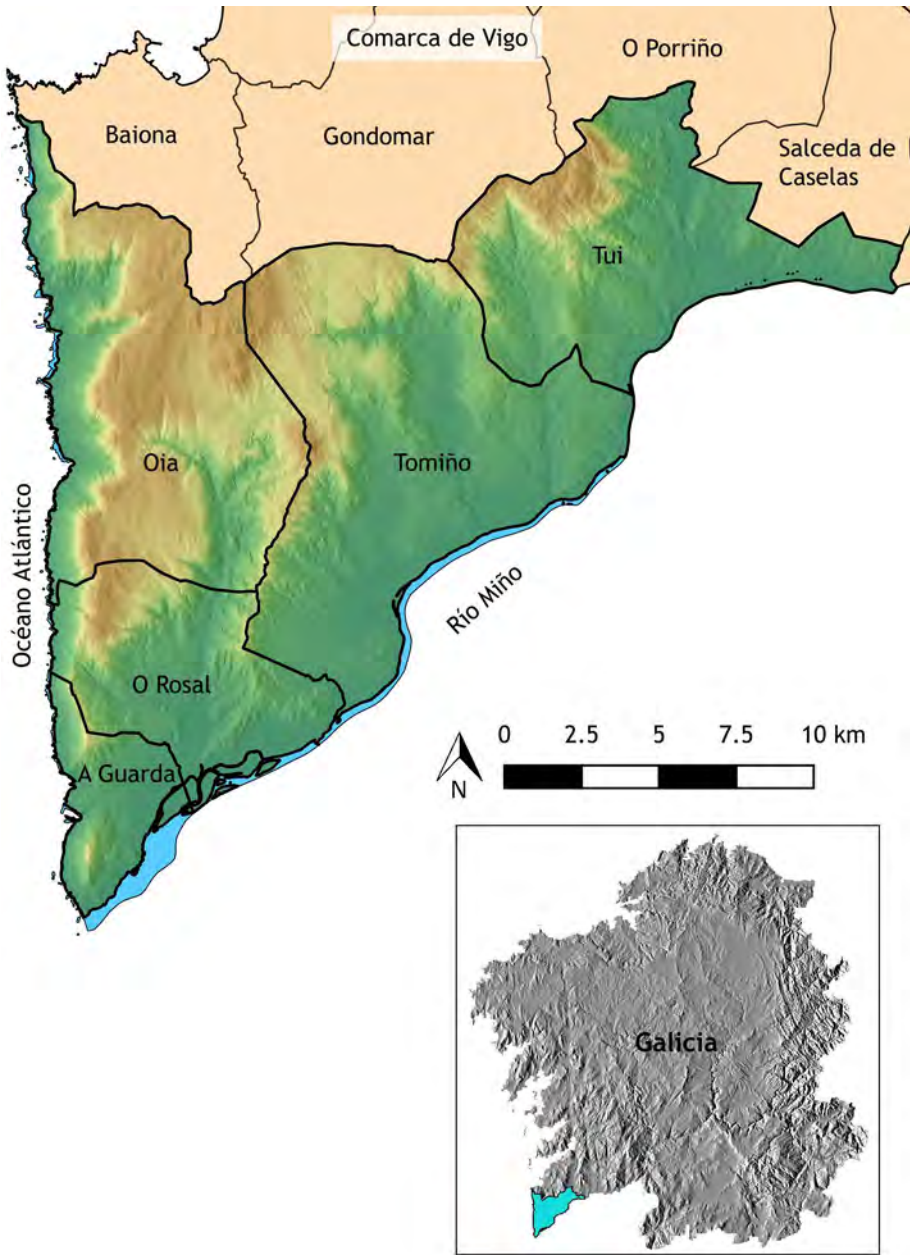


Figura 32. Comarca do Baixo Miño dividida administrativamente por concellos. Na marxe inferior dereita, mapa de Galicia coa área de estudo seleccionada en cor azul.

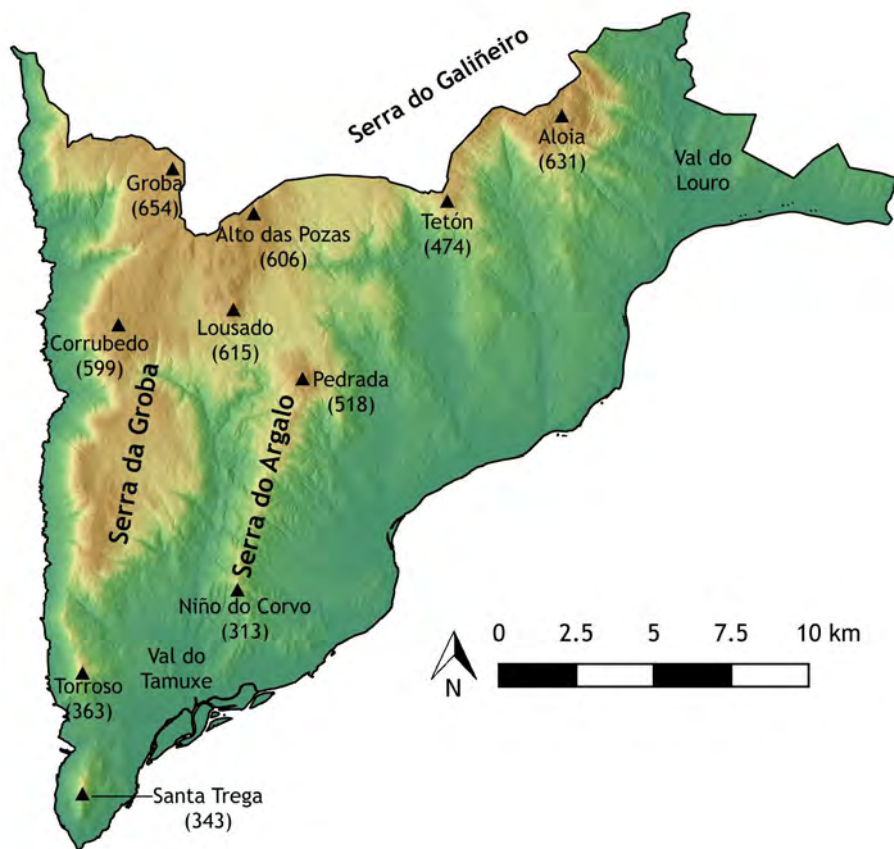


Figura 33. Principais unidades de relevo da Comarca do Baixo Miño.

un maior desgaste pola intensa acción erosiva sobre os seus flancos (VVAA, 1992, p. 44).

O monte de Santa Trega que se alza ao suroeste da Comarca forma parte do macizo da Serra da Groba (Figura 34). Este aparece illado-por unha depresión situada ao Norte do mesmo¹⁵, entre as parroquias de Salcidos e da Guarda (ambas pertencentes ao concello da Guarda). A

¹⁵ R. Ferrín Teixeira (1999) expón a posibilidade que neste espazo deprimido onde se concentra a poboación do concello da Guarda puido circular nalgún momento do Cuaternario, o río Miño.



Figura 34. Vistas dende o Monte do Torroso cara o Monte de Santa Tegra. Fotografía tomada o 4 de xuño do 2016.

súa característica principal é que está situado entre o litoral e o Esteiro do río Miño. Ademais, da mesma forma que o macizo ao que pertence, as súas vertentes occidentais son máis abruptas que as orientais.

Na actualidade, a Serra da Groba constitúese como un espazo pouco poboado, cun predominio de solos dedicados á agricultura e á explotación forestal. Estas actividades son os principais eixes vertebradores da economía da zona (Precedo Ledo, 1995, p. 13; Leiro Lois *et al.*, 2006, p. 149).

No tocante á Serra do Argalo, presenta unha dirección Norte-Sur e sitúase entre os vales dos ríos de Tomiño (Tollo, Pego e Hospital) e o val do río Tamuxe —coñecido tamén como río Carballo— no Rosal, este último separa esta formación da Serra da Groba (Leiro Lois *et al.*, 2006, 2008). A parte superior ten unha altitude media de 445m., se ben conta con elevacións notables, alcanzado as cotas máximas no monte Lousado (615 m.) e no monte da Pedrada (518 m.). Ao sur, en menor altitude, destacan como enclaves os montes do Niño do Corvo (313 m.) e Cabezo Gordo (333 m.) (Méndez Martínez *et al.*, 1992, p. 22).

Ao igual que nos casos anteriores, esta Serra presenta unha diferenciación entre as súas pendentes, máis acusadas cara o río Miño e máis suaves cara o interior. As primeiras amosan ladeiras que superan o 25% de desnivel, o que dificultan o seu aproveitamento agrícola (VVAA, 1992, p. 45). Pola contra, no Oeste, as ladeiras do interior caracterízanse por presentar un relevo máis suave que se reduce cara o extremo suroeste.

No concello de Tui, ao nordés da Comarca, está o Monte Aloia que foi declarado Sitio Natural de Interese Nacional e pertence ao sistema montañoso da Serra do Galiñeiro, formación que limita coa zona de estudo de noroeste ao sueste. O monte presenta cotas que oscilan entre os 80 e os 631 m., destacando como punto máis alto o coñecido como Alto de San Xián (Méndez Martínez *et al.*, 1992, p. 20; Ledo Cabido, 2005, p. 31). O lado sur desta formación amosa un relevo accidentado, con pendentes moi acusadas que exercen un amplo dominio visual sobre as terras baixas bañadas polo río Miño (Figura 35). Ademais, a vexetación que atopamos neste lugar na actualidade é de plantación, destacando o número de especies forestais e ornamentais de orixe alóctonas (Leiro Lois *et al.*, 2006, p. 148).

O río Miño, que discorre en dirección nordeste-suroeste, na súa desembocadura (Camposancos) desenvólvese xerando un val –Val do Miño– de gran anchura e con espazos moi abertos. O río aproveita as interseccións entre ambos tipos de fractura (Norte/Sur e Les-Nordés/Oés-Suroeste) que ensanchan o val e xeran unha morfloxía aberta facendo retroceder, por erosión, as vertentes (VVAA, 1992, p. 37).

3.2.2. Litoloxía

En liñas xerais, a litoloxía da Comarca do Baixo Miño está dominada pola presenza de rochas graníticas e, con menor presenza, os xistos. Os maiores afloramentos sitúanse nas partes máis elevadas das serras e no sector costeiro, mentres que no resto da zona son bastante escasos ao existir un amplo desenvolvemento do solo e da vexetación (Toys, 2003).



Figura 35. Vistas dende o Monte Aloia. Fotografía tomada o día 24 de agosto de 2019.

A Comarca atópase dentro da zona de Galicia occidental-norte de Portugal (Matte, 1968). Nesta área de estudo documéntanse dous sectores dende o punto de vista litolóxico e estrutural: Dominio Migmatítico e das Rochas Graníticas (tamén coñecido como Grupo de Laxe) e o Dominio do Complexo Vigo-Pontevedra-Noia¹⁶. Este último é unha pequena banda estreita no norte da Comarca sen apenas influencia na área de estudo e que se caracteriza fundamentalmente pola presenza de paragneises normais, para-anfibolitas e mica-xistos (IGME, 1981c, 1985; Precedo Ledo, 1995, pp. 147–155).

O Dominio Migmatítico e das Rochas Graníticas, que se estende pola maior parte da zona de estudo, divídese –a súa vez– no Complexo Monteferro-O Rosal e nas dúas formacións que o flanquean, sendo estas as que adquiren maior presenza na Comarca: polo Leste as masas granitoides de Tomiño e polo Oeste os granitos do macizo que van dende a Guarda ata Oia. A súa vez, o Complexo Monteferro-O Rosal

16 Nesta zona, o complexo Vigo-Pontevedra-Noia foi identificado por outros autores como Complexo Vigo-Tui (VVAA, 1992, pp. 26–29).

que atravesa toda a Comarca subdivídese en dous grupos: o primeiro é o Complexo Xisto-Grauváquico conformado, principalmente, por micaxistos dourados, cuarzo-xisto e paragneises de dúas micas. O segundo dos grupos é o Complexo O Rosal-A Lanzada-Xuño¹⁷, composto por xistos andalucíticos de varios tipos, entre os que se intercalan diversos tramos de cuarzo (IGME, 1981b, 1981c) (Figura 36).

O Dominio Migmatítico e das Rochas Graníticas está constituído por unha gran variedade de rochas plutónicas, principalmente granitos de afinidade alcalina, que se dividen a súa vez en granitoides hercínicos e prehercínicos (IGME, 1985; Precado Ledo, 1995, pp. 149–151):

1. Granitoides prehercínicos: compostos fundamentalmente por ortogneises glandulares de gran grosor (até 7 cm.) sen apenas presenza na área de estudo, limitándose ao norte da Comarca.

2. Granitoides hercínicos: a súa vez poden dividirse en dúas series: granitos de afinidade alcalina e calco-alcalina, destacando os primeiros pola súa maior presenza na zona. Os segundos teñen unha aparición moderada en superficie estando practicamente asimilados polas intrusionés dos granitos de dúas micas (IGME, 1981c).

c. Granitos de afinidade alcalina:

- Granitos de dúas micas: son os máis abundantes e flanquean por ambos lados, Oeste e Leste, o Complexo Monteferro-O Rosal. Na parte occidental forman o macizo A Guarda-Oia e na parte oriental dispérsanse polo Complexo Vigo-Pontevedra-Noia (IGME, 1981a, 1981c). Estes granitos divídense en catro tipos: a) granitos porfiroides, b) granitos de gran medio a fino, c) granitos de gran medio a groso e d) granitos inhomoxéneos; destacando cunha maior extensión os granitos de gran medio a groso, que presentan un tamaño de gran próxi-

17 O Complexo Monteferro-O Rosal esténdese dende o estribo norte da Serra do Argalo ata o val do Miño (IGME, 1981b). A división deste Complexo Monteferro-O Rosal realizada por algúns autores corresponderíase co Complexo Xisto-Grauváquico e a Serie Supraordovícica, sendo esta última a identificada co Complexo O Rosal-A Lanzada-Xuño (Toyos, 2003; Toyos e González Menéndez, 2010).

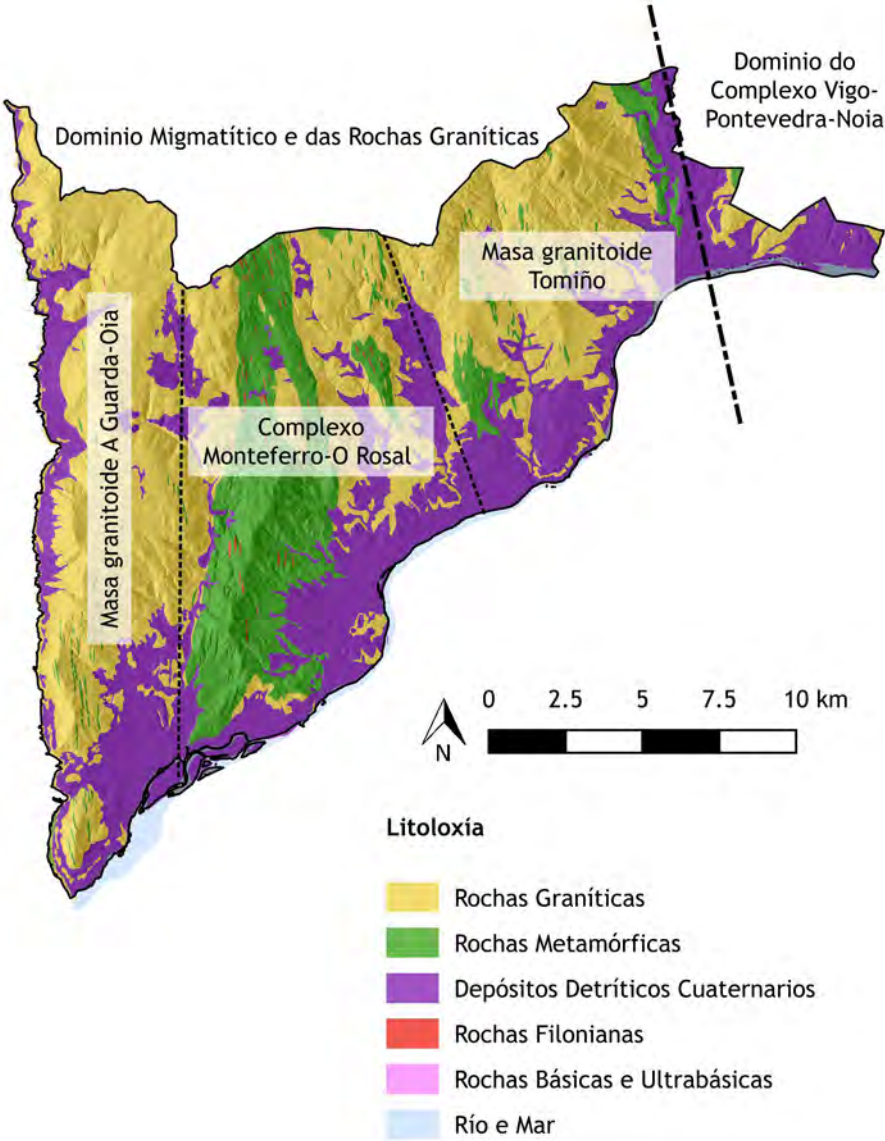


Figura 36. LitoloXía coas principais unidades estruturais na Comarca do Baixo Miño.

mo aos 5 mm. e poden chegar a desenvolver cristais de entre 2-4 mm.

- Granito de dúas micas cataclástico: está presente en amplos afloramentos dispersos pola Comarca e, a súa vez, entra en contacto co complexo xistoso de o Rosal-A Lanzada-Xuño.

No que respecta ás rochas filonianas, na Comarca atópanse atravesadas por numerosos diques ácidos formados por cuarzo, pegmatitas e microgranitos (VVAA, 1992, p. 34). Os primeiros son abundantes no Complexo Monteferro-O Rosal e, tamén é frecuente atopalos entre os granitos da Serra da Groba que vai dende o concello da Guarda ata Oia. Na vertente oriental da Serra de Argalo aparecen, con menos frecuencia, os diques de microgranito, xeralmente pobres en feldespato (Precedo Ledo, 1995, p. 151).

3.2.3. Hidroloxía

A rede hidrográfica da Comarca do Baixo Miño está dominada polo río Miño, que dota de particularidade á área de estudo e actúa de límite natural entre Galicia e Portugal. No tramo final, onde se desenvolve un gran Val –denominado O Esteiro do Miño–, a velocidade da auga diminúe e aparecen procesos de sedimentación e deposición nas terrazas do cuaternario. Nestas podemos distinguir gravas, seixos rolados, areas, arxilas ou limos que chegan ata a saída do río no mar (Díaz Rodríguez *et al.*, 2016).

Os depósitos sedimentarios arrastrados polo río ao longo do percorrido van orixinar a formación de praias areosas, insuas ou deposicións fluviais de seixos rolados nas terrazas cuaternarias do río como consecuencia das variacións continuadas do caudal (Santos Solla, 2005) (Figura 37).

Os principais afluentes do río Miño recollen as augas dos municipios ata desembocar no río principal. Estes aproveitan a fractura Norte-Sur, coincidente coa liña de costa, e conforman vales perpendiculares ao río Miño que se benefician das liñas de falla nos xistos e granitos.



Figura 37. Esteiro do Miño. Fotografía aérea tomada o 27 de agosto de 2018 por Carlos Vázquez.

A rede de drenaxe está formada por unha serie de ríos que nacen nas zonas altas das Serra do Argalo, a Groba e o Galiñeiro e que van desembocar no río Miño: os ríos Caselas, Louro, Seixal, Furnia, Cereixo da Braña, Arroio do Pego, Arroio da Fábrica, Tollo e o río Tamuxe. Este último río forma un amplo val que está limitado polas Serras da Groba e Argalo, lugar onde nace ata desembocar no Miño. Polo oeste, o arroio de Mougás e o río de Viladesuso desembocan no Océano Atlántico tras un curto percorrido dende o seu nacemento na Serra da Groba (Precedo Ledo, 1995; Ledo Cabido, 2005) (Figura 38).

3.2.4. Climatoloxía

A Comarca do Baixo Miño posúe un clima húmido típico das rexións litorais e sublitorais da fachada atlántica, que se caracteriza por

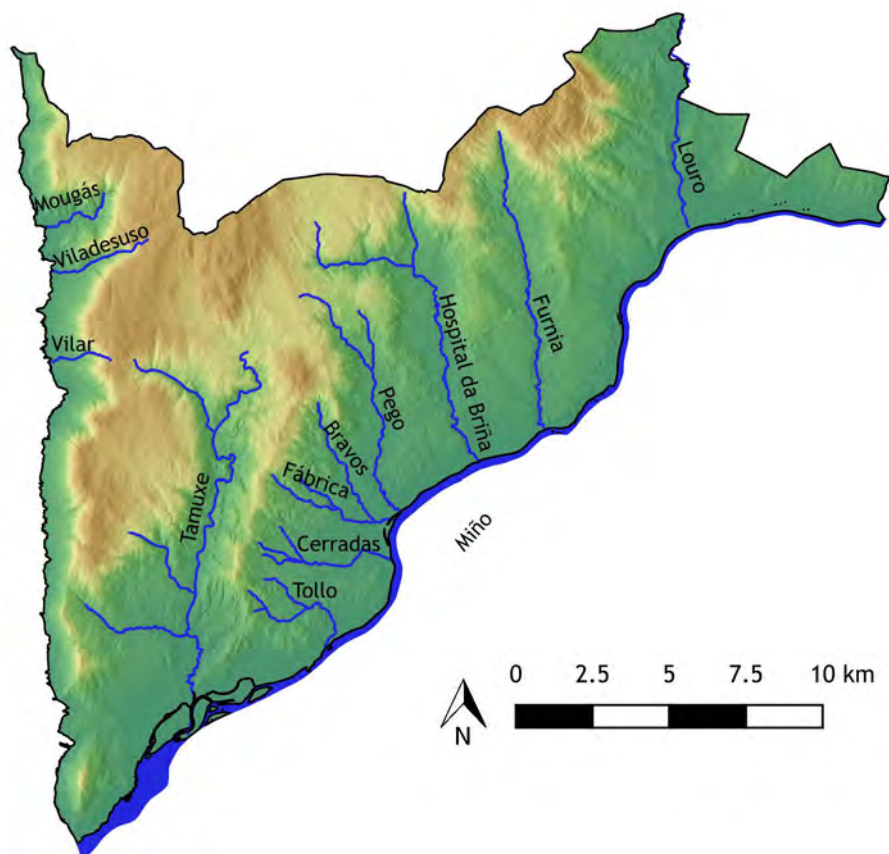


Figura 38. Principais ríos da Comarca do Baixo Miño.

temperaturas suaves e precipitacións anuais concentradas fundamentalmente nas estacións do outono e inverno (Ledo Cabido, 2005). Non obstante, as características xeomorfolóxicas da Comarca desempeñan un papel importante no clima litoral e o interior. A Serra da Groba serve de barreira orográfica contendo os ventos e borrascas marítimas procedentes na súa maioría do Oeste e do Sur, reforzada polas serras situadas ao norte e leste (Figura 39).

Os datos recollidos por A. Precado Ledo (1995) das estacións climatolóxicas situadas en distintos puntos da Comarca: A Guarda, Tui (nas estacións do Monte Aloia e Paramos) e a Granxa do Louro (Porriño) indican que a temperatura media anual acada os 14°C. Nos meses de verán, as temperaturas son máis elevadas ata alcanzar o seu máximo no mes de xullo, cunha diferenza de ate 4° entre a costa e o interior (19° nas zonas costeiras e 23°C cara o interior). Pola contra, no inverno será cando se ven reducidas ata os 7-10°C no mes de decembro, rexistrándose no interior as temperaturas máis baixas. Estes datos aproxímanse aos valores anuais que se dan nas áreas costeiras cun máximo de 15°C (Martínez Cortizas *et al.*, 1999b).

Respecto ás precipitacións, a media anual alcanza os 1600 mm., sendo no inverno cando se rexistran os valores máis altos; pola contra, no verán soamente supoñen o 10% do total anual. Segundo os datos dispoñibles, o concello de Tui rexistra os valores máis elevados de toda a Comarca, alcanzando o seu máximo no Monte Aloia (2000 mm.), mentres que nas zonas costeiras como A Guarda descenden significativamente. Neste senso, o Baixo Miño se inscribe no Sector III do gradiente termométrico e pluviométrico (aumentan as precipitacións e baixan as temperaturas en función da altitude), que se caracteriza por un incremento medio de 93 mm. por cada 100 m. de ascenso altitudinal (Martínez Cortizas *et al.*, 1999a; Martínez Cortizas *et al.*, 1999b).

A confluencia do territorio costeiro co interior dá lugar a que tamén experimente certos trazos climáticos propios das áreas interiores e elevadas (Ledo Cabido, 2005), como poden ser a amplitude térmica e os fenómenos de inversión térmica, coas néboas tan habituais nas zonas influídas polos grandes cursos de auga, na depresión de Tui e na cima de Santa Trega (Figura 40).

3.2.5. Solos

As principais diferenzas que podemos atopar no que respecta aos solos da área de estudo poden ser debidas, fundamentalmente, á propia natureza do material xeolóxico sobre o que se desenvolven (Figura 41). Así diferéncianse tres tipos de solos: costeiros, de vales fluviais e os terrestres (Méndez Martínez *et al.*, 1992; Precado Ledo, 1995). Os primei-



Figura 39. Costa da Serra da Groba dende o petróglifo da Cabeciña-01 (Oia). Fotografía tomada o 30 de agosto de 2013.



Figura 40. Cima do Monte de Santa Trega cuberta de néboa. Fotografía tomada dende o Pasaxe (Camposancos) o 19 de xullo de 2019.

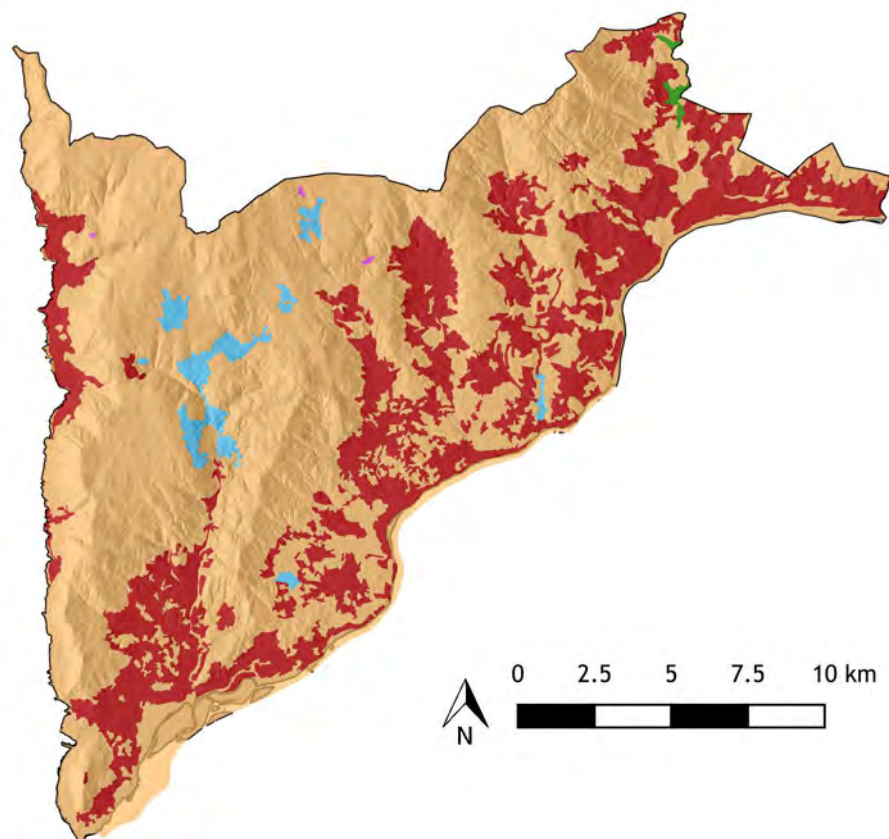


Figura 41. Usos do solo.

ros son orixinados a partir de materiais areosos e limosos aportados polo río Miño, ocupados fundamentalmente por unha vexetación de xuncos e especies halófitas (Figura 42). Respecto aos solos dos vales fluviais, están formados sobre materiais de diverso tamaño aportados polos ríos, destacando o gran val do Rosal. Estes caracterízanse por ser profundos e desenvolvidos, con boa dispoñibilidade de nutrientes e alto poder de retención de auga, polo que o cultivo soporta bastante ben os períodos de seca estival (VVAA, 1992).



Figura 42. A Xunqueira (Camposancos). Fotografía tomada o día 24 de agosto de 2019.

Por último, os solos terrestres caracterízanse, principalmente, pola súa composición granulométrica preferentemente areosa. Nestes podemos identificar dous tipos: Os solos graníticos e os solos xistosos. Os que se asentan sobre materiais graníticos ocupan unha maior extensión na área e están pouco desenvolto e teñen escaso espesor, coa rocha próxima a superficie. Isto, xunto os cumes e as ladeiras de acusada pendente, dificultan o aproveitamento dende o punto de vista da agricultura. Pola súa parte, os xistosos presentan a mesma casuística que os graníticos, son de escaso interese agrícola e con fortes pendentes, nos cales se desenvolven actividades gandeiras, especialmente de gando libre (Precedo Ledo, 1995).



Parte II.
Metodoloxía e obxectivos:
pescuda, rexistro e documentación
dos petróglifos





Capítulo 4. Do traballo de campo ao laboratorio: un percorrido polas tarefas de inventariado e documentación

Durante os máis de cen anos de estudo sobre a arte rupestre ao aire libre en Galicia, as metodoloxías de traballo empregadas polos investigadores foron mudando en consonancia ás necesidades e os medios dispoñibles en cada momento. Nos últimos anos, coa introdución dunha serie de novas tecnoloxías, especialmente no que respecta ao tratamento dos datos e ao rexistro dos gravados, os cambios nos métodos da investigación arqueolóxica foron máis notorios.

Nos inicios, os métodos de rexistro implicaban unha participación máis activa do investigador, pois requirían máis esforzo físico no campo e unha maior inversión de tempo no laboratorio para ordenar e procesar os datos. Hoxe en día, grazas á colaboración interdisciplinaria, gozamos dunha metodoloxía que axiliza este proceso. Sen embargo, ata fai poucos anos, a aplicación práctica de moitas destas novas metodoloxías era reducida debido a cuestións técnicas ou ao elevado custe do hardware e/ou do software (Aparicio Resco *et al.*, 2014). Estes problemas foron solventándose coa colaboración de equipos de topógrafos ou a especialización de algúns arqueólogos que, grazas á aparición de ferramentas libres ou baixo custe así como á crecente versatilidade dos softwares, adquiriron os fundamentos básicos para o correcto funcionamento de estas técnicas.

Consideramos moi importante realizar un percorrido pola metodoloxía que os investigadores empregaron nos seus traballos durante anos, pois asentaron a base dos métodos de rexistro da arte rupestre que hoxe empregamos.

4.1. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓXICA

A prospección de superficie desempeñou un papel secundario no desenvolvemento da actividade arqueolóxica durante anos. En moitas ocasións, a prospección era considerada como unha parte da escavación ou como mera descuberta e recompilación de novos xacementos (Ruiz Zapatero, 1996, 1988; Ruiz Zapatero e Burillo Mozota, 1988). Esta situación comeza a mudar a finais dos anos setenta e principios dos oitenta coa introdución de novas propostas teóricas procedentes do mundo anglosaxón (Ruiz Zapatero, 1996). Ditas propostas deslíganse da idea da prospección como simple recompilación e comezan a entender o ben relacionándoo co medio que o rodea e coa dinámica do poboamento humano.

Nese momento defínense dous tipos de prospeccións: extensiva ou selectiva e intensiva (Ruiz Zapatero, 1996). A grandes trazos, e como se pode deducir do seu nome, se diferencian –fundamentalmente– na metodoloxía ou na intensidade da exploración levada a cabo. Non obstante, ás veces, estas son combinadas dependendo dos obxectivos de partida.

No segundo terzo do século XX inícianse unha serie de proxectos centrados na catalogación dos petróglifos –entre outros monumentos– na provincia de Pontevedra (Galicia), os cales poderíamos considerar como as primeiras prospeccións superficiais levadas a cabo na nosa comunidade (Sobrinho Buhigas, 1935a; Vázquez Seijas, 1945; Álvarez Núñez e Velasco Souto, 1979; Filgueira Valverde, 1995). Non obstante, estas non se caracterizaron por executar unha metodoloxía específica de traballo.

Realmente, será nos anos oitenta e especialmente a partir dos noventa¹⁸ do pasado século, cando unha serie de proxectos de investigación planifiquen e desenvolvan unha metodoloxía de prospección superficial extensiva e sistemática. Destaca a aportación de A. García

18 En Portugal temos coñecemento do desenvolvemento de prospeccións superficiais extensivas a principios dos anos setenta. Na zona do Tejo, Baptista *et al.* (1974, pp. 297–298) planificaron o traballo en función á información obtida no baleirado bibliográfico e a Carta dos Servicios Cartográficos do Exército, a cal lles permitía ver o acceso aos lugares e as dificultades xeográficas.

Alén e A. Peña Santos (1980) na provincia de Pontevedra, onde definiron unha fase de traballo previa á saída de campo baseada no baleirado da bibliografía¹⁹. En campo, centráronse nas evidencias sinaladas pola historiografía e os arredores destas. Ademais, contaron coa colaboración de persoas “afeccionadas”²⁰, o que lles permitiu acceder a máis información.

En contraposición á prospección extensiva ou selectiva, no proxecto desenvolvido na área de Bocelo-Furelos nos anos noventa (Criado Boado *et al.*, 1991, p. 49ss), o equipo de investigación definiu unha prospección superficial intensiva e sistemática que se caracterizaba por inspeccionar toda a superficie do territorio seleccionado para intentar descubrir xacementos de todas as épocas. Para elo, os arqueólogos inspeccionaron o terreo divididos en equipos centrándose nas particularidades da paisaxe.

Por outra banda, a principios do presente século se planificaron e desenvolveron metodoloxías de prospección superficial de desigual intensidade centradas nos túmulos así como, o que resulta máis interesante para nós, na arte rupestre ao aire libre. Destacan as achegas do *Grupo de Estudos para a Prehistoria do Noroeste Ibérico* (GEPN) na Comarca do Deza (Fábregas Valcarce e Vilaseco Vázquez, 2002; Fábregas Valcarce *et al.*, 2003, p. 93-94, 2004, p. 49) e posteriormente no Norte do Barbanza (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012c, pp. 25–27).

Nestes dous proxectos, os investigadores diferenciaron tres fases:

1. A primeira, previa á saída de campo, baseouse no baleirado dos

19 Debemos ter en conta que nos anos oitenta xa se contaba cunha ampla bibliografía sobre o tema e varios catálogos da arte rupestre que permitían un baleirado de información que facilitaban a procura de novos xacementos arredor dos xa coñecidos. Entre eles destaca o inventario de R. Sobrino Buhigas (1935a) ou o levado a cabo polo Museo de Pontevedra (Filgueira Valverde, 1954).

20 Hoxe en día, é unha práctica habitual recorrer a afeccionados e, como expón G. Ruiz Zapatero (1996, p. 7), “buena parte de las exploraciones arqueológicas anteriores a finales de los años setenta se deben a «aficionados» que desde sus centros locales inventariaban los yacimientos de una comarca o región pequeña, usualmente en la forma de las tradicionales cartas arqueológicas”. Esta casuística podemos observala en zonas como o Baixo Miño, onde X. Martínez Tamuxe elaborou catálogos da arte rupestre durante anos, como por exemplo *Manifestaciones Rupestres del Castro de Santa Tecla* (Martínez Tamuxe, 1980).

datos do Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia e o estudo da cartografía sobre a que planificaron o tipo de actuación a desenvolver.

2. A segunda centrouse na prospección en campo.
3. A terceira, tratouse do tratamento dos datos no laboratorio.

Centrándonos no traballo de campo desenvolto sobre a arte rupestre, os arqueólogos dividiron as zonas de estudo (tanto o Deza como, sobre todo, o Barbanza) en tres sectores nos que aplicaron diferentes tipos de prospección. Na zona de menor extensión, a inspección levouse a cabo mediante cobertura total, que consistiu na revisión exhaustiva e a diferentes horas do día de todas as rochas e afloramentos existentes. Nunha área de maior tamaño aplicaron a prospección intensiva, que analizou soamente aquelas rochas que terían unhas maiores probabilidades de servir como soporte para o gravado de motivos prehistóricos. Por último, a prospección extensiva-dirixida, que se centrou na revisión daquelas áreas documentadas previamente na historiografía, batendo a súa contorna.

No proxecto ligado á construción do *Parque Arqueolóxico da Arte Rupestre*, sito no concello de Campo Lameiro (Pontevedra), un grupo de investigadores vinculados ao CSIC desenvolveron unha metodoloxía similar á mencionada nos parágrafos anteriores (Seoane Veiga, 2013a, p. 86). Na fase previa á saída de campo analizaron as evidencias aportadas pola bibliografía, estudo da cartografía e fotografía aérea. En función dos obxectivos marcados, definiron dous tipos de intervención en campo: cobertura total, centrada na área que ocuparía dito Parque, e prospección intensiva-selectiva, que revisaría as 18ha fora do sector da zona do Parque. Ademais, estas actuacións se complementarían con enquisas etnográficas que levarían a coñecer a toponimia.

Todos estes traballos se caracterizan por desenvolver un tipo de prospección sistemática, que se basea no baleirado bibliográfico e no estudo da topografía do terreo. Con estes preténdese determinar os lugares máis propicios onde atopar evidencias arqueolóxicas. Ademais, dependendo dos obxectivos, varia a intensidade da prospección. Este



Figura 43. Vexetación abundante durante unha prospección. Fotografía 13 de xuño de 2013.

método é o modelo de prospección arqueolóxica imperante na actualidade, como pode observarse nos últimos traballos que inclúen prospección arqueolóxica relativa á arte rupestre (Jiménez López, 1989; Comendador Rey, 2008; González Aguiar, 2011; Comendador Rey e González Insua, 2013).

Do que non cabe dúbida é da dificultade de realizar unha prospección arqueolóxica intensiva, sendo a Comunidade galega un territorio ocupado por unha densa vexetación e mostrando unha porcentaxe moi baixa do solo cultivado (entre un 20-35% do total) (Criado Boado *et al.*, 1991, p. 58), aínda que poida que descendera nos últimos anos. Esta situación provoca unha clara imposibilidade de acceder a certas zonas do terreo e afecta especialmente aos petróglifos, ao ser estes frecuentemente entidades de escaso tamaño (o que fai que vexetación inferior a 1 metro xa os cubra por completo) (Figura 43).

4.2. O REXISTRO DA INFORMACIÓN EN CAMPO: UN MODELO DE FICHA

Unha das partes máis importantes da catalogación da arte rupestre ou outros xacementos arqueolóxicos é a ficha de documentación. Esta constitúese como a base principal sobre a que se sustenta o rexistro realizado en campo, cuxa función é recompilar a máxima información do xacemento a inventariar. A falta dunha ficha que contemple os apartados específicos para a arte rupestre incentivou aos investigadores a propor un documento que se adaptase ás propias características dos petróglifos.

Nos anos oitenta do século pasado naceu o primeiro Inventario Arqueolóxico de España impulsado pola *Subdirección General de Arqueología de la Dirección General de Bellas Artes, Archivos y Bibliotecas* (Sánchez-Palencia Ramos, 1981). Esta institución elaborou unhas pautas para o Inventario comezando polo rexistro dos xacementos publicados en revistas ou ben incluídos en arquivos dos organismos dedicados á Arqueoloxía e á Prehistoria de toda España, como pode ser a Carta Arqueolóxica de Pontevedra (Galicia) (Filgueira Valverde, 1954). Co fin de cumprir con este obxectivo, esta institución elaborou unha ficha de datos oficial –que distribuíron polas Comunidades españolas– seguindo as recomendacións do *Inventario de Protección do Patrimonio Cultural Europeo* (I.P.C.E.) (Sánchez-Palencia Ramos, 1981, p. 106). O seu deseño componse de campos moi xenéricos²¹ co fin de que permítise recompilar a información principal de cada un dos xacementos da diversa xeografía española (Figura 44).

Tres décadas son as que nos separan dende a creación e implantación deste documento oficial nas autonomías españolas. Porén, na Comunidade Autónoma de Galicia continúa vixente o seu uso, apenas con algunha pequena variación. Debemos ter en conta que, nun principio, a ficha estaba destinada ao rexistro dos xacementos en revistas, mentres que hoxe en día se emprega en actuacións arqueolóxicas.

21 A xeneralidade da ficha ven determinada polos obxectivos que levaron a fundar o Inventario Arqueolóxico de España: 1) avaliar a riqueza de toda España coas características que posúen cada un dos xacementos e o seu estado de conservación; 2) localizalos coa maior precisión posible, tanto no que atinxe a súa situación xeográfica como a súa situación xurídica, e 3) ver as investigacións do que foi obxecto ou as posibilidades que existen para elo (Sánchez-Palencia Ramos, 1981, p. 105).

MINISTERIO DE CULTURA. DIRECCION GENERAL DEL PATRIMONIO ARTISTICO, ARCHIVOS Y MUSEOS
SUBDIRECCION GENERAL DE ARQUEOLOGIA

CATÁLOGO DE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

A	B	C	D	E
1	2	3	4	5

YACIMIENTO _____

TERMINO MUNICIPAL _____

PARROQUIA _____

LOCALIDAD _____

COORDENADAS _____

HOJA M. T. N. 1:50.000 núm. _____, NOMBRE _____

FOTO AEREA VUELO NACIONAL 1956-57, ROLLO núm. _____, FOTOGRAMA núm. _____

DECLARACION MONUMENTO _____

PROPIEDAD _____

MATERIALES _____

BIBLIOGRAFIA _____

Figura 44. Ficha impulsada pola Subdirección General de Arqueología de la Dirección General de Bellas Artes, Archivos y Bibliotecas. Fonte: Sánchez-Palencia Ramos, 1981, p. 110.

Cada un dos xacementos inventariados no Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia conta cunha ficha composta dos seguintes apartados:

1. Clave de Identificación: nome do xacemento e un código que os relaciona dentro de cada municipio.
2. Localización: espacial (coordenadas), a demarcación territorial (provincia, concello e parroquia) e os accesos que permitan chegar ata o petróglifos.
3. Características da situación: Información da contorna do xacemento (topografía, usos do solo) e se este poda influír no estado no que se atopa (vexetación, destrución e tipo de propiedade).
4. Estado actual: alteracións e posible medidas de protección.
5. Materiais: posibles restos arqueolóxicos encontrados na contorna.
6. Esbozo e descrición do ben patrimonial.

Polo tanto, os escasos apartados dedicados ao propio xacemento deixan entrever unha falla de datos relevantes que caractericen e individualicen cada un dos bens. Esta circunstancia –lóxica dado o carácter xeral de dito inventario– repercute negativamente sobre o coñecemento que podemos obter deles, palpable –no caso da arte rupestre– na ausencia de información relevante como a descrición microtopográfica do afloramento ou a análise exhaustiva da área gravada. En palabras de F. Carrera Ramírez (1996, p. 105)

las fichas de catalogación actuales son válidas pero insuficientes, y debería de trabajarse en la línea de crear varias fichas diferenciables para cada uno de los yacimientos-tipo más frecuente en Galicia.

En xeral, a proposta sobre o uso adecuado dunha ficha en campo que contemple os datos necesarios para a catalogación da arte rupestre chegou con certa demora á Comunidade Autónoma de Galicia. Noutros lugares, como no estado de California (EEUU), atopamos modelos adaptados á arte rupestre dende finais dos anos corenta (Fenenga, 1949; Heizer e Baumhoff, 1975, pp. 275–276), mentres que en Australia existen dende principios dos setenta (Rowland, 1986, 1991). En Galicia haberá que esperar até a segunda metade dos anos noventa do século pasado, case cen anos despois das primeiras descubertas de petróglifos, para que se dean a coñecer as primeiras propostas de fichas (Carrera Ramírez, 1996; Martínez López, 1997), aínda que estas non teñan un carácter oficial.

O investigador F. Carrera Ramírez realiza a primeira proposta de ampliación da ficha oficial da DXPC, a cal conta cunha serie de campos destinados a avaliar o estado da arte rupestre. Esta foi denominada “Ficha de Diagnóstico” (Figura 45). Este suplemento céntrase principalmente en obter un diagnóstico preciso do estado de conservación, avaliando os principais axentes causantes das alteracións co fin de definir liñas de actuación a desenvolver para unha posible protección (Carrera Ramírez, 1996).

Case dúas décadas despois, este investigador galego, seguindo o modelo da Carta de Risco creada polo *Istituto Superiore per la Con-*

• AUTOR:
• Nº INFORME SOCIOECON.:
• Nº INFORME ECOSIST.:

FECHA:
HORA:
CLIMATOLOGIA:

1.- EL ENTORNO

1.1.- USOS DEL SUELO

☐ URBANO
☐ ANTROPORIZADO
☐ TIERRAS DE CULTIVO
☐ CERRADO
☐ MAQUINARIA
☐ PRADO
☐ CERRADO
☐ GANADO
☐ FORESTAL
☐ PINO
☐ EUCALIPTO
☐ OTROS
☐ MAQUINARIA
☐ CORTAFUEGOS
☐ PORTE MEDIO
☐ FRECUENCIA TALAS
☐ FRECUENCIA ENTRESACAS
☐ INCULTO
☐ ARBOLES
☐ MATORRAL
☐ PORTE MEDIO
☐ HELECHO
☐ HIERBA
☐ FRECUENCIA ROZA
☐ ROZA PATRIMONIO
☐ AFLORAMIENTO
☐ OTROS USOS

1.2.- ACCESO

☐ NO MARCADO
☐ SENDERO
☐ CAMINO
☐ PISTA
☐ CARRETERA
☐ OTROS

1.3.- OTROS

☐ FERRALLA
☐ ASERRIN
☐ OTRO
☐ INGENIERIA FORESTAL
☐ OTRO
☐ INGENIERIA FORESTAL
☐ OTRO
☐ INGENIERIA FORESTAL
☐ OTRO
☐ INGENIERIA FORESTAL
☐ OTRO

2.- EL AFLORAMIENTO

• MEDIDAS MAXIMAS _____ CMS.
 • ALTURA S.N.M. _____ MTS.
☐ UNITARIO ☐ MULTIPLE
 • DIACLASAS:
 • DIQUES:
 • FORMA:
 • MICROFORMA:
 • ROCA:
 • ORIENTACION PREFERENTE SI/NO
 • TEXTURA ☐ EQUIGRANULAR
☐ APLITICA
☐ GRANULOSA
☐ PEGMATITIC.
☐ INEQUIGRANULAR
 • TIPO/COLOR:
 • HIDROLOGIA
 - AREA ENCHARC. _____
 - AREA ESCORREN. _____
 - OTROS _____
 • RELLENO/SEDIMENTO: _____

3.- AREA DE DIAGNOSTICO

☐ TOTAL ☐ PARCIAL
 • MEDIDAS MAXIMAS: _____ CMS
 • INCLINACION: _____ %
 • ORIENTACION PREFERENTE: _____
☐ SOL ☐ SOMBRA
 • VISIBILIDAD GRABADOS: **B A R M**
☐ PARCIALMENTE TAPADO
☐ PARCIALMENTE DESTRUIDO: _____

FORMAS ALT.

	L/C	G*	%A	%B	AQ.	A/I	R1
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							

FORMAS ALT.

EROSION
 DISGREGAC.
 ARENIZACION
 EXCORIACION
 ESTRIADOS
 REPICADOS
 ALVEOLIZAC.
 FRACTURAS
 FISURAS
 FRAGMENTAC.
 PLACAS
 ESCAMAS
 ALT. CROMA.
 PINTADA
 PATINA
 COSTRA
 DEPOSITO
 EFLORESC.
 OTROS:

4.- VALORACION DE RIESGOS

• RIESGOS GEOLOGICOS
 • EROSION NATURAL
 • ACCION BIOLOGICA
 • RIESGOS ANTRO. DIREC.
 • RIESGOS ANTRO. INDIR.
 • RIESGO DE INCENDIO

5.- VALORACION ACTUACIONES

• DIRECTAS
 • VEGETACION
 • ENTORNO
 • PUBLICO
 • INDIRECTAS

OBSERVACIONES:

Figura 45. Ficha diagnóstico propuesta por F. Carrera Ramírez. Fuente: Carrera Ramírez, 1996, pp. 107-108.

servazione ed il Restauro (ISCR) de Italia, abordou novamente a necesidade de obter un método de rexistro que avalíe o risco de alteración ao que está sometido un determinado elemento patrimonial en función do territorio no que está situado (Carrera Ramírez, 2013).

Afastados da arte rupestre galega, investigadores de EUA deron a coñecer un método de rexistro denominado *Rock Art Stability Index* (RASI) (Dorn *et al.*, 2008) que é moi similar ao proposto polo investigador galego F. Carrera Ramírez. Os seus creadores o definen como un método que permite a rápida avaliación das estacións rupestres. Estes autores deseñaron unha ficha que contempla diferentes apartados cos distintos axentes que poden contribuír á degradación do soporte.

A súa posta en práctica –extremo que non se deu no caso galego– en 3.500 paneis do *Petrified Forest National Park* (EUA) deu resultados moi positivos (Allen *et al.*, 2011; Cervený *et al.*, 2016). Ademais, conta co *Atlas of Petroglyph Weathering Forms*²², onde explican como se avalía a arte rupestre, facilitando desta forma a adopción dun criterio uniforme á hora de cubrir as fichas (Dorn *et al.*, 2007).

Pola súa banda, o grupo de investigación en Arqueoloxía da Paisaxe deseñou un conxunto de fichas xerais dende a perspectiva vinculada a este ámbito²³, que se adaptan ás características de cada un dos xacementos coñecidos en Galicia (Martínez López, 1997). Ademais, co fin de obter unha información unificada, estableceron unhas pautas de redacción e unhas normas mínimas para cumprimentalas. No caso dos petróglifos, estes serían documentados coa ficha que eles denominan *Punto* e coa descrición da ficha *Xacemento* (Santos Estévez, 1997) (Figura 46).

Unha década despois, este equipo de investigación realizou dúas novas propostas baseándose no documento oficial da DXPC. Y. Seoane Veiga (2009, p. 22) diferencia estes documentos en función do tipo de información que se pode obter con cada un deles, polo que unha ficha te-

22 A través dunha páxina web podemos acceder ao *Atlas of Petroglyph Weathering Forms*: <http://alliance.la.asu.edu/rockart/stabilityindex/RASIAtlas.html>

23 O sistema de rexistro que propón este grupo de investigación remóntase ao proxecto da Serra do Bocelo o e val do río Furelos (A Coruña) (Criado Boado *et al.*, 1991, p. 62 ss). Unha ficha deseñada seguindo o Sistema de Información Arqueolóxica (SIA) (González Pérez, 1997; Martínez López, 1997, p. 2), que consiste na descomposición da documentación necesaria para localizar, describir e valorar o Rexistro Arqueolóxico.

*Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje
Universidad de Santiago de Compostela*

Proyecto		Cód. oficial:		Informatizado fecha:	
Código:		Cód. Empresa:		Revisado fecha:	
Nombre:					

<i>Punto</i>	Código:

Autor/es:	Vinculado a:

<i>Situación</i>	<i>Cartografía</i>
UTM x:	Detalle:
UTM y:	1:10.000:
Longitud:	1:25.000:
Latitud:	1:50.000:
Altitud:	

<i>Localización</i>	
Topónimo:	Concello:
Lugar:	Provincia:
Parroquia:	País:

Accesos

Zonas incluyentes

Figura 46. Ficha *Punto* proposta polo Grupo de Investigación en Arqueoloxía da Paisaxe. Fonte: Martínez López, 1997, p. Anexo 1.

ría un carácter máis simple e outra sería máis elaborada. O primeiro tipo soamente recolle a información básica de cada un dos petróglifos, mentres que o segundo estaría centrado no detalle e información adicional.

No Norte da Península do Barbanza (A Coruña), o *Grupo de Estudos para a Prehistoria do Noroeste Ibérico* (GEPN)²⁴ da Universidade de Santiago de Compostela, desenvolveu un traballo centrado na análise do fenómeno da arte rupestre do Concello de Porto do Son entre o 2002 e o 2005. Neste proxecto readaptaron a ficha empregada no proxecto do Deza (Fábregas Valcarce *et al.*, 2003; Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012c, pp. 27–28).

Dita ficha constitúese como parte fundamental do noso traballo en campo. Sobre el, recollemos a información dos petróglifos do Baixo Miño, que son a base desta tese. Esta ficha divídese en varios apartados, comezando por aqueles con información da localización dos petróglifos incluíndo as coordenadas UTM, o concello e a parroquia. Outra das seccións está dedicada á contorna inmediata do petróglifo (tipo de substrato, usos do solo...) tanto dende un punto de vista macro como microtopográfico, ou o seu contexto xeolóxico (tipo de substrato) e natural (uso do terreo e tipos de cultivo existentes nas proximidades).

Tamén se tentou recoller información de elementos como a visibilidade sobre a contorna e sobre outros xacementos, así, como a vinculación dos petróglifos con elementos da paisaxe que puideron ser importantes para os individuos que os gravaron, tales como vías naturais de tránsito ou cursos e estancamentos de auga. Ademais, recompiláronse datos da rocha insculturada (material, dimensións do soporte, grado de inclinación...).

Toda a información obtida en campo sobre unha estación rupestre vaise converter nun rexistro que detalle o estado, a súa contorna e defina o xacemento nese día concreto. Poderíamos dicir que a documentación obtida do patrimonio arqueolóxico “substituye a los elementos originales por un conocimiento adecuado de los mismos” (Criado Boado, 1997, p. 122).

24 Actualmente, o grupo coñécese como Grupo de Estudos para a Prehistoria do NW Ibérico –Arqueoloxía, Antigüidade e Territorio– (GEPN-AAT) tras a incorporación no 2016, de novos investigadores, ampliando as liñas de investigación.

4.3. MÉTODOS DE DOCUMENTACIÓN DOS GRAVADOS RUPESTRES AO AIRE LIBRE

Un paso previo a calquera estudo sobre a arte rupestre debe centrarse na análise minuciosa dos soportes, recoñecendo os motivos gravados, non só para que a investigación se leve a cabo sobre unha base de datos fiable, senón tamén para a súa adecuada xestión e conservación. Por elo durante anos, e con especial interese na última década –movidos polos recentes avances da tecnoloxía–, a comunidade científica tentou buscar a mellor forma de documentar estes vestixios, tentando achegarse a unha reprodución o máis fidedigna posible.

A falta de fontes que chegaran ata os nosos días detallando o proceso de documentación, dificultáanos –na maioría dos casos– saber cal foi o método empregado na reprodución. Na bibliografía científica, unha alta porcentaxe de calcos foron elaborados por A. de la Peña Santos, pero estes adoitaban mostrar o resultado final sen facer mención aos pasos previos que terían levado a ese calco. Non obstante, unha pequena parte dos investigadores que detallan o método nos seus traballos, mencionan a dificultade de realizar unha reprodución fiel a realidade. Outros autores (Costas Goberna *et al.*, 1988, pp. 47) expoñen que o contacto con expertos foráneos faría posible a aplicación de novos sistemas de levantamento e uso da fotografía nos gravados rupestres galegos.

Un dos factores máis influentes para obter un calco é a incidencia da luz sobre a superficie rochosa. Os sucros de escasa profundidade e aqueles máis afectados por un maior desgaste ao longo do tempo non sempre son o suficientemente perceptibles en todos os momentos do día. Polo tanto, ao longo do tempo, ideáronse diferentes sistemas de reprodución, dende métodos máis agresivos co panel a outros con menos incidencia sobre o mesmo. Algúns investigadores advertiron sobre a documentación dos gravados mediante sistemas que precisen de contacto directo ou de tarefas previas que impliquen unha maior incidencia na superficie, como pode ser o seu pintado.

Expertos, como F. Carrera Ramírez (2002), advirten do uso destes métodos. Ao ser un procedemento que implica contacto co panel, a ferramenta de investigación pasa a ser un axente de deterioro.

Un dos obxectivos deste traballo é documentar os petróglifos da forma o máis fidedigna posible. Varias son as opcións metodolóxicas que podemos explorar; por elo, dividiremos os métodos de reprodución dos petróglifos empregados ao longo dos anos en dous grupos: analóxicos e dixitais.

4.3.1. Métodos analóxicos

Ata a revolución e pleno desenvolvemento das novas tecnoloxías aplicadas á Arqueoloxía, os métodos analóxicos eran os máis empregados para a documentación da arte rupestre. Estes foron cambiando e modificándose co paso dos anos co fin de intentar obter unha imaxe o máis fidedigna posible do petróglifo. Con ese fin, os investigadores servíronse dos limitados medios técnicos existentes en cada momento para ir logrando un progresivo perfeccionamento na lectura e rexistro dos datos.

4.3.1.1. Debuxo a man alzada e sistema de cuadrículas ou grid

O debuxo a man alzada é o método máis antigo do que se conservan referencias. No caso galego, o primeiro exemplo data do ano 1745, sendo este un documento gráfico de escaso detalle realizado polo Padre Sarmiento nunha viaxe polo territorio galego (Sarmiento, 1745). A este autor séguelle, máis dun século despois, R. Barros Sivelo (1875), quen realizou un bosquexo do petróglifo de Carnés (Vimianzo) que carece de detalles (Figura 47).

Sen embargo, hai que esperar ata o século XX para atopar as primeiras ilustracións detalladas de petróglifos, realizadas polos membros da *Sociedade Arqueolóxica de Pontevedra*. Entre eles, destacou a figura do pintor E. Campo Sobrino²⁵. Os seus primeiros debuxos eran de corte artística, onde primaba a liña do contorno dos gravados. Esta técnica desapareceu nas súas últimas obras para dar paso á augada, coa que

25 A destreza de E. Campo Sobrino como ilustrador da Sociedade Arqueolóxica de Pontevedra fixo posible que, con só dezaseis anos, o nomearan Socio de Mérito desta institución (San Ildefonso Rodríguez e Tilve Jar, 1995, p. 43). Este persoeiro tivo unha gran actividade do-

producía un efecto similar ao da estampación (San Ildefonso Rodríguez e Tilve Jar, 1995, p. 45).

Ambas técnicas son visibles nos debuxos dos petróglifos que realizou este autor, onde se centraba principalmente nos motivos, como no caso do petróglifo dos Ballotes (Carril, Vilagarcía de Arousa) (Figura 13). Poren, existen exemplos, como o do Monte Salcedo (Pontevedra), onde se aprecian detalles como o contorno da rocha ou a vexetación que rodeaba o afloramento (Figura 48). Ademais, na marxe do debuxo incorporou información sobre o petróglifo e datos que consideraba de interese.

Por outra banda, investigadores coma C. Mergelina (1944, p. 44) ou R. Sobrino Lorenzo-Ruza (1947, 1951)²⁶, optaron polo uso de cuadrículas co fin de obter as medidas dos gravados e unha maior precisión nos debuxos (Figura 49). Segundo relata R. Sobrino Lorenzo-Ruza (1951), tras a limpeza da superficie de todo tipo de malezas (liques, musgo, etc.) para apreciar os gravados, empregaba o negro fume ou xiz para resaltar os motivos. Logo, sobre a superficie rochosa, estendíase unha rede feita de cordel con senllos cadrados de cincuenta centímetros de lado cada un²⁷, o que lles permitía situar os motivos nun papel milimetrado.

Este autor pintaba previamente os motivos pola dificultade de apreciálos se a incidencia da luz natural non era boa.

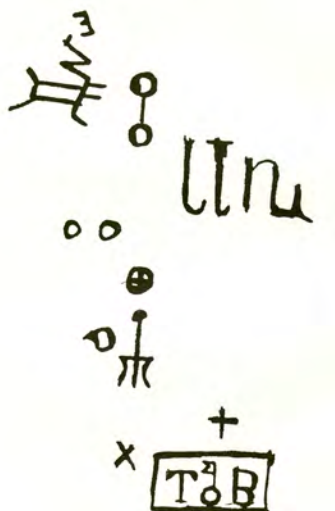
A sinxeleza e pouco tempo que conleva a elaboración dun calco feito a man alzada, xunto ao seu reducido custe, fixo posible que o seu uso se fose estendendo tanto entre a comunidade científica como fora dela. Especialmente, este sistema de reprodución foi moi popular entre este segundo grupo, no que se inclúen afeccionados de todo tipo (Moneva Montero, 1993).

cumentando diversos bens patrimoniais, como petróglifos, aras, escudos, etc. Unha labor que se intensificou nos meses previos á celebración en outubro do 1909 da Exposición Rexional Galega, que tería lugar en Santiago de Compostela (San Ildefonso Rodríguez e Tilve Jar, 1995, p. 35).

26 Tal e como relata R. Sobrino Lorenzo-Ruza (1951) nos seus traballos, o método da cuadrícula para a reprodución dos petróglifos xa o empregara seu pai con anterioridade.

27 Respecto ao tamaño da cuadrícula, nos anos cincuenta en Galicia non había unhas medidas estándar dos cadrados que conformaban. En anos posteriores, en países como USA, o *grid* máis empregado era o de un metro dividido en cadrados de 10x10 centímetros (Kolber, 1997).

A



B

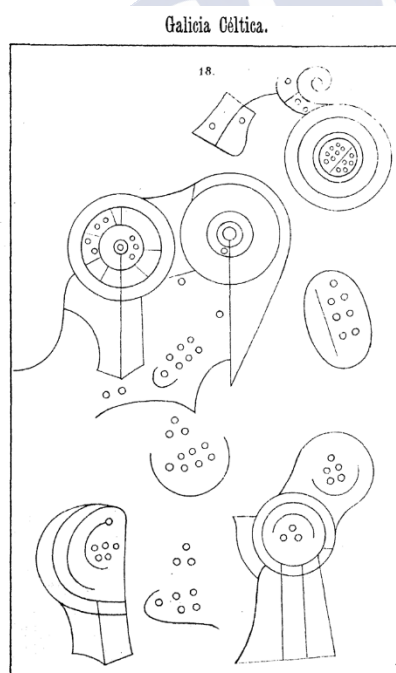


Figura 47. A: debuxo do petróglifo Laxe das Chaves (entre as parroquias de Tenorio e Viascón, Cotobade) realizado por F. Martín Sarmiento. Fonte: Sarmiento, 1745, p. 156. B: debuxo do petróglifo de Carnés (Vimianzo) realizado por R. Barros Sivelo. Fonte: Barros Sivelo, 1875, p. 83.



Figura 48. Debuxo do petróglifo do Monte Salcedo realizado por E. Campo Sobrino. Fonte: San Ildefonso Rodríguez e Tilve Jar, 1995, p. 117.



Figura 49. Petróglifo de Oca (Ames, A Coruña) no cal se observa os motivos resaltados con negro fume. Sobre estes dispónse a cuadrícula feita de cordel. Fonte: Sobrino Lorenzo-Ruza, 1951, p. 265.

Aínda que antigamente o debuxo a man alzada foi usado en paneis moi deteriorados para protexelos dun posible dano maior (Beltrán Martínez, 1981), actualmente se emprega como un simple esbozo previo para obter unha visión rápida dos gravados representados no panel.

4.3.1.2. *Frottage*, *Tactigraphie* e *Método Neutro*

As técnicas de *Frottage*, *Tactigraphie* e *Método Neutro* baséanse nos mesmos principios de crear contraste cromático entre os sucos dos motivos e a superficie rochosa, xa sexa nun papel, nunha tela ou sobre o propio panel gravado. A elaboración do calco mediante estas técnicas fai necesaria unha limpeza previa da superficie, eliminando organismos coma liques ou musgo que puidesen interferir no resultado final.

Durante décadas, o método de reprodución dos gravados mediante *frottage* ou *rubbing*²⁸ foi considerado como o sistema máis preciso e o que ofrecía unha maior fiabilidade dos motivos representados, dado o contacto directo que exerce coa superficie rochosa no momento da súa execución.

A pesar de que estivo moi presente nos proxectos de investigación ata hai ben poucos anos, na actualidade esta técnica é considerada moi prexudicial para a conservación da arte rupestre. Tras o uso deste método, varios investigadores apreciaron que, naquelas zonas onde se aplicou, había maior desgaste da rocha pola presión exercida sobre a superficie durante a elaboración do calco (González Aguilera *et al.*, 2009, p. 19; Abreu *et al.*, 2010, p. 469). Debido a isto, esta práctica foi prohibida en varios países, como os Estados Unidos (Bednarik, 2001; Abreu *et al.*, 2010, p. 469)²⁹.

A mecánica deste método consiste en cubrir o panel cun papel branco de escaso gramaxe (Cortón Noya *et al.*, 2011) e –con coidado de non engurralo– frótase contra el o carboncillo ou papel carbón. Desta

28 *Frottage* –quizais o termo máis empregado– é o nome designado polos investigadores italianos, mentres que os investigadores británicos o denominan *rubbing*.

29 Naqueles gravados onde aínda se conservan os trazos da súa execución (p.ex. pique-teado), este método pode causar a abrasión dos sucos pola presión exercida no momento da elaboración do calco (González Aguilera *et al.*, 2009, p. 19).



Figura 50. Reprodución dun petróglifo mediante *frottage*. Fonte: Strömer, 1997, p. 17.

forma, os gravados quedan en negativo no calco resultante (Coimbra, 2004, p. 40). Segundo expoñen N. Cortón Noya *et al.*, (2011), para obter bos resultados, o movemento do carboncillo contra o papel ten que facerse con cautela, exercendo a mesma presión en toda a zona; do contrario, os motivos pasarían desapercibidos mesturándose co resto da rocha (Figura 50).

Nos grandes centros de interpretación de Valcamonica (Italia) (Troletti, 2015) e Tanum (Suecia)³⁰ (Forshell, 2010), ambos incluídos na UNESCO, poden verse diversos exemplos do emprego do *frottage*. Pola contra, en Galicia o seu uso non estivo tan estendido debido, en parte, ás características físicas das rochas. O gran do granito, a colonización da vexetación e as vetas presentes na maioría das superficies, dificultan a tarefa de fricción con resultados que —a miúdo— non permiten distinguir con claridade os gravados das fracturas naturais (Seoane Veiga, 2005, p. 85) (Figura 51).

30 Máis exemplos dos gravados realizados en *frottage* pode atoparse no seguinte enlace: <http://www.rockartscandinavia.com/documentation-vv14.php>

Este sistema de documentación tivo unha variante cun uso menos estendido entre a comunidade científica. Un método empregado por M. Hedden (1958) a finais dos anos cincuenta e que, a principios dos noventa, foi denominado *Tactigraphie* por L. Dubal (Dubal *et al.*, 1993; Dubal, 1995). Nesta técnica, a diferenza do *frottage*, a intervención sobre a superficie non é mediante presión, senón que –cun rodete de esponxa– píntase con tinta unha tela ou papel humedecido estendido previamente sobre o soporte rochoso (Figura 52).

En Italia levouse a cabo un método similar ao anterior denominado *Método Neutro*³¹, que emprega pintura de cor branca e negra. Seguindo a descrición realizada por E. Anati (1976, pp. 15–24), a súa elaboración consistía en aplicar sobre a superficie unha primeira capa de cor branca ou negro carbón moi diluída en auga³² que penetraría en todas as irregularidades da rocha. Unha vez que a capa de pintura estaba seca, cunha esponxa lixeiramente húmida se retiraba o exceso de pigmento co fin de obter unha coloración homoxénea, lixeira, transparente e sen espesor. Por último, cun pano seco se pintaba da cor oposta a primeira man, tinguindo a superficie lisa sen penetrar nas incisións ou gretas naturais (Figura 53).

4.3.1.3. Calco sobre plástico

O calco sobre plástico é unha das técnicas máis comunmente empregada entre a comunidade científica de distintos países para realizar o levantamento dos gravados. A rigorosidade e a exactitude dos re-

31 Este método tamén é coñecido como *bianchiner* ou bicromático. Algún investigadores galegos propuxeron o seu uso nos petróglifos como unha posible alternativa e telos pintados de xeito continuo –como en Alta (Noruega)– e intentar evitar os actos agresivos por parte dos visitantes, como perfilar os motivos con pedras, etc. O sistema sería unha variante do *Método Neutro* (Carrera Ramírez *et al.*, 1994). Consiste en aplicar pigmento sen aglutinar, moi diluído en auga, sobre a superficie sen penetrar nos motivos. No caso de pintar os sucros, os autores consideran que non tería efectos negativos sobre os gravados. Recentemente este sistema proposto polos autores galegos, empregouse para documentar os petróglifos de Peña Fadiel (Léon) (Cortón Noya *et al.*, 2011, p. 110).

32 Esta técnica era considerada prexudicial para o panel, polo que estaba reservada para casos concretos con previa consulta aos técnicos e especialistas. Por elo, as cores de pintura empregadas, neste caso negro e branco, preferiblemente debían ser moi diluídas en auga con fin de poder eliminalas usando simplemente auga ou deterxente non-iónico (Anati, 1976, p. 22).



Figura 51. Pasos para obter o resultado final dun *frottage*. Fonte: GEPN.



Figura 52. *Tactigraphie*. Fonte: Hedden, 1958, p. 438.



Figura 53. Método Neutro. Fonte: Anati, 1976, p. 20.

sultados obtidos mediante este procedemento, levouno a ser considerado como un dos métodos de maior calidade científica xunto ao *frottage* (Cardoso, 2014, p. 74).

Para a realización deste calco necesítanse follas de plástico transparente e maleable, xiz ou outro material para pintar os motivos do panel e rotuladores indelebles. Respecto ao primeiro dos materiais, algúns autores decántanse polo uso do denominado “plástico cristal” cun espesor de 0,8 mm (Abreu, 2012a, p. 347; Cardoso, 2014, p. 74). Para un mellor manexo adoitase cortar o plástico en follas do mesmo tamaño e,

no seu interior, debúxase un marco cuxa función é dispor anotacións ao seu redor, como –por exemplo– a numeración do plástico, data, número de panel, etc. (Whitley, 2011, p. 55).

Normalmente, os autores adoitaban empregar xiz de cor branca para pintalos gravados (Figura 54), aínda que se atopan exemplos nos que os distintos elementos da superficie rochosa foron resaltados con xiz de diferentes cores (Rey Castiñeira e Soto Barreiro, 1996, p. 200). Como alternativa ao uso do xiz, algún investigador recorreu a pigmentos naturais inorgánicos ou pinturas pastel (Seoane Veiga, 2005, p. 99), en teoría menos agresivos coa rocha.

Os investigadores empregaban rotuladores indelebles de diferentes cores para discernir os motivos prehistóricos dos distintos elementos que compoñen a rocha –límites da rocha, fracturas, diáclases, etc.– e das grafías de épocas posteriores (Franco Fernández *et al.*, 2008).

A elaboración do calco require de diferentes aspectos. Primeiro, limpeza e estudo en profundidade da superficie rochosa para proceder ao pintado dos motivos que facilitasen o posterior debuxo sobre o plástico. Normalmente, adoitábase pintar os sucos mediante a lectura do panel en diferentes horas do día, buscando aquelas máis propicias (Rey Castiñeira e Soto Barreiro, 1996; Arcà *et al.*, 2008; Seoane Veiga, 2009), alumeando con espellos ou –se o petróglifo estaba moi deteriorado– se recorría tamén ao rexistro nocturno coa axuda da luz eléctrica. Desta forma, facilitábase o recoñecemento de un número moito maior de gravados. Non obstante, ata o presente século non foi frecuente observar proxectos cun uso sistemático da luz eléctrica (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012c), que permite observar os sucos alumeando dende diferentes ángulos. Así, pode obterse unha lectura do panel máis completa e precisa (Figura 55).

Cando a primeira fase estaba completa, a superficie pintada cubríase con plástico transparente. Tras disto, trasládase ao plástico mediante rotuladores indelebles os motivos previamente pintados ou marcados durante a inspección da rocha. Neste caso, a climatoloxía era moi importante, se a superficie estaba húmida, o plástico deixaba de ser translúcido pola condensación da auga ao tempo que facía moi difícil que a tinta dos rotuladores permanecese nos plásticos.



Figura 54. Proceso de resaltar os gravados con xiz. Fonte: GEPN.



Figura 55. Pintado dos gravados no plástico con rotuladores indelebles. Fonte: GEPN.

Co traballo de campo finalizado, os plásticos obtidos dispúñanse nunha superficie branca e recta co fin de tomar as pertinentes fotografías dos mesmos (Figura 56). Posteriormente, as fotografías eran tratadas con softwares informáticos (normalmente mediante programas de debuxo vectorial tipo Adobe Illustrator, Corel Draw ou incluso Autocad³³), os cales permiten a unión de todas as seccións nas que foi dividido o petróglifo e, ademais, adaptalo ao tamaño da escala real (Seoane Veiga, 2009)³⁴.

Estamos ante un método de reprodución que imperou durante anos e que continúa usándose na actualidade. Entre outros, a partir dos anos 80 pode observarse o uso destes métodos nos traballos relativos á catalogación dos petróglifos da provincia de Pontevedra levados a cabo por A. García Alén e A. Peña Santos (1980), ou en traballos máis recentes desenvolto en distintos puntos da xeografía galega ou portuguesa (Seoane Veiga, 2005, 2009; Comendador Rey, 2008; Comendador Rey *et al.*, 2010; Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012c; Cardoso, 2014; *et al.*).

En algún dos casos no que o estado da rocha presenta maior dificultade de lectura, o rexistro mediante este método foi complementado co *frottage* a modo adicional de observación (Santos Estévez e Seoane Veiga, 2008; Seoane Veiga, 2008, 2013b; Franco Fernández *et al.*, 2009).

4.3.1.4. Os moldes

Este método podería ser considerado como o máis temperán capaz de reproducir modelos en tres dimensións. Non obstante, foron escasos os petróglifos nos que este tipo de reprodución foi usado, debido fundamentalmente ao elevado custe do material. Por outra banda, crear un modelo destas características era moi prexudicial para a rocha:

33 Estes programas son de debuxo vectorial que permiten editar gráficos no ordenador. Accesibles en: Adobe: <https://www.adobe.com/es/products/illustrator.html>. Corel Draw: <https://www.coreldraw.com/la/>. Autocad: <https://www.autodesk.es/products/autocad/overview>

34 A principios dos anos setenta, nun traballo realizado nos petróglifos de Campo Lameiro (Pontevedra), os autores fan unha breve mención sobre como escalar os calcos. Neste caso concreto, os gravados foron copiados sobre nylon e posteriormente escalados mediante heliografía (García Martínez e Fontanini, 1971).



Figura 56. Fotografado do plástico final nunha superficie branca. Fonte: GEPN.

as alteracións físicas, químicas e a adherencia dos moldes provocan impactos irreversibles, como –por exemplo– impedir a datación dos petróglifos mediante ratio-cationes (Bednarik, 2001; López-Menchero Bendicho *et al.*, 2017, p. 66).

Os principais materiais empregados para a realización dos moldes son o látex, a silicona ou o xeso, aínda que algún investigador nos anos setenta do século pasado decantouse polo uso dalgún material de baixo custe e non prexudicial para a superficie rochosa, coma o papel de aluminio (Clegg, 1978) (Figura 57). A realización dos moldes con este último material consistía en por unha capa sobre outra, pegadas entre elas con spray adhesivo. Cada unha destas capas tiña que estar ben adaptada as formas da superficie e as concavidades dos sucos. Cando as capas de aluminio formaban un molde resistente, estas retirábanse da rocha con sumo coidado e cubríanse con espuma plástica para transportalas ao laboratorio, onde o petróglifo era reproducido con fibra de vidro ou outro material resistente.

O procesado dos moldes feitos con látex está moi ben documentado a través do traballo realizado por Baptista e Querol no Vale do Tejo



Figura 57. Reprodución dun gravado mediante papel de aluminio. Fonte: Clegg, 1978, p. 23.

(Portugal) (Baptista *et al.*, 1974, p. 303; Querol *et al.*, 1975). O procedemento consiste en aplicar sobre a superficie unha goma líquida que, tras evaporarse a auga e o amoníaco que contén, se volve sólida e toma a forma da superficie onde foi aplicada. O resultado é unha película cunha forma fiel aos gravados orixinais debido ás propiedades plásticas e adhesivas do produto. Este método é considerado agresivo, pero o traballo realizado nos petróglifos do Vale do Tejo permite hoxe estudar uns gravados que se atopan baixo a auga e que, debido ao arrastre de sedimentos, movementos das augas, etc., estean probablemente destruídos (Abreu *et al.*, 2010; Garcês *et al.*, 2010).

Dous grandes exemplos de moldes realizados en material de polímero de silicio (silicona) proceden de proxectos dirixidos por investigadores franceses. O primeiro deles foi elaborado para a conservación das Xirafas de Dabous³⁵, no deserto de Teneré (Sahara) (Clottes *et al.*, 1999), e o segundo, sobre a estela de Saint-Samson (Côtes-d'Armor, Francia) (Cassen *et al.*, 2017). No caso do molde elaborado das Xirafas de Dabous, os expertos empregaron unha superposición de varias capas de silicona ata facerse sólida e resistente, mentres que no caso francés, os autores aplicaron unha primeira capa de silicona e sobre esta, unha segunda capa de fibra de vidro tecida (Figura 58). En ambos casos, o resultado é un molde de silicona en negativo e resistente pero, a súa vez, flexible.

En Galicia, R. Sobrino Buhigas en colaboración co seu fillo R. Sobrino Lorenzo-Ruza realizaron un molde en xeso do escutiforme –o de maior tamaño que aparece flanqueado por tres puñais– do petróglifo de Castriño de Conxo (Santiago de Compostela) no ano 1935 (Sobrino Buhigas, 1935b). Este molde, actualmente depositado nas dependencias do *Instituto de Estudios Gallegos Padre Sarmiento*, foi obxecto dun recente estudo sobre o emprego dos métodos dixitais para documentación, aplicando o uso do láser escáner (Suárez Otero *et al.*, 2013, p. 14).

Débase ter en conta que os moldes resultantes de todos estes procesos son sempre en negativo, polo que hai que transformalos a positivos.

35 Máis información sobre o proxecto e a elaboración do molde, que actualmente está exposto en Agadez moi preto do orixinal, na páxina web da Fundación Bradshaw: <http://www.bradshawfoundation.com/giraffe/logistics.php>



Figura 58. Elaboración do molde en silicona das Xirafas de Dabous. Fonte: Fundación Bradshaw.



Figura 59. Gravados resaltados mediante carbón. Fonte: Sobrino Buhigas, 1935a, Tab. LXXIV.

Por exemplo, no caso do molde das Xirafas de Dabous usouse aluminio fundido para facelo positivo, e na reprodución da estela de Saint-Samson aplicouse unha capa ríxida de resina de poliéster laminada.

4.3.1.5. A fotografía

Nos primeiros anos nos que a fotografía empeza a formar parte das técnicas empregadas pola Arqueoloxía, a documentación da arte rupestre mediante cámara fotográfica vai supor unha revolución respecto aos métodos convencionais que se empregaban ata ese momento. A cámara, cunha soa captura, permite ter constancia da contorna que rodea ó petróglifo así como do estado de conservación no que este se atopa nun momento determinado. A fotografía actúa como instrumento de control e información complementaria dos calcos e debuxos.

Ao igual que os outros métodos de rexistro que comentamos anteriormente, a fotografía tamén pasou por diferentes procesos de adecuación. A principios do século XIX, os recursos dos que se dispuñan non son os que podemos ter hoxe en día, por elo —e seguindo a Y. Seoane

Veiga (2009, p. 16)–, as primeiras fotografías que documentaron a arte rupestre en Galicia soen ter pouca calidade e algunha delas aparece cunha iluminación, un encadre ou unha nitidez deficientes.

Así mesmo, a imaxe obtida a través dunha cámara fotográfica estándar non se adapta ás necesidades da documentación dos gravados. En parte, isto é provocado porque o método convencional de fotografado non é o máis adecuado dada a pouca profundidade dos sucos. Por elo, os investigadores buscaron a mellor forma de facelos visibles ante o obturador da cámara, centrándose na incidencia da luz ou no pintado da superficie.

No referente á luz, os investigadores esperaban ao momento propicio no que a luz natural incidía na superficie rochosa de forma rasante, é dicir, ao amencer ou no solpor. Este método foi empregado por investigadores como o italiano R. Battaglia (1932, 1933). Pola contra, e incidindo de forma nociva sobre a superficie, outros investigadores decantáronse polo previo pintado dos gravados con carbón ou outro material resaltando e facendo visibles os sucos, así o recollen os testemuños dos españois J. Cabré Aguiló e J. González del Río (1915, p. 450).

A técnica de pintar sucos foi moi recorrida entre os investigadores. Entre eles, son moi coñecidos os traballos de catalogación gráfica realizados polos membros da Sociedade Arqueolóxica de Pontevedra, destacando a labor do fotógrafo F. Zagala (Filgueira Valverde, 1995, p. 14). Este traballo serviu de apoio gráfico a unha obra posterior de gran transcendencia, o *Corpus Petroglyphorum Gallaeciae* de R. Sobrino Buhigas (1935a), onde se observa o elevado número de fotografías dos petróglifos pintados previamente con carbón no caso dos sucos e de branco ao seu redor (Figura 59).

O carbón non foi o único material que se usou para resaltar os sucos, a pintura branca ou o xiz tamén foron empregados (Marro, 1932, 1936; García Martínez e Fontanini, 1971).

Co paso dos anos, as fotografías comezan a tomarse pola noite con axuda da luz eléctrica. A luz é proxectada por toda a superficie buscando o mellor ángulo que incida sobre os sucos de forma que faga contraste entre luz e sombra, sen necesidade de recorrer a pintados previos nin

esperar ás horas do día máis indicadas para o fotografado. Un exemplo destacado desta técnica atopámolo no libro, *Petroglifos de Galicia* (Gil e Peña Santos, 2009), cunha extensa serie de fotografías nocturnas (Figura 60).

A principios do presente século, estes métodos de resaltar os gravados, pouco a pouco, comezan a ser substituídos polo tratamento dixital da fotografía. Previo ao auxe dos modelos 3D, alterábanse distintos elementos da fotografía nun ordenador, como a resolución, o contraste, o brillo ou a nitidez ata convertela nunha especie de negativo fotográfico (Coimbra, 2004, p. 40). Quizais, unha das técnicas máis interesantes de tratamento dixital mediante o software Corel Draw foi o aplicado nos petróglifos do Estado de Barinas (Venezuela) (Novoa Álvarez, 2005). A manipulación da fotografía mediante este programa permite resaltar as figuras como se de un modelo 3D se tratase (Figura 61).

Na última década, as fotografías convertéronse nas protagonistas indiscutibles grazas aos métodos de tratamento de imaxes para reconstrucións 3D como a fotogrametría.

Por último, algúns autores advertiron sobre o uso das técnicas que empregan o pintado dos gravados. R. G. Bednarik (2001) e F.J. Costas Goberna *et al.*, (1988) consideran que o feito de sobrepor a interpretación do investigador altera o significado do deseño, dado que omite ou xera novos motivos.

4.3.2. Métodos dixitais

Unha das aplicacións das novas tecnoloxías que máis interese suscitou na Arqueoloxía é a virtualización dos obxectos e elementos arqueolóxicos, que permite a súa representación e estudo de forma máis detallada e fidedigna. Dende esta perspectiva e a partir sobre todo do cambio de século, xeneralizáronse os traballos centrados no desenvolvemento de diferentes técnicas que permiten implementar dun modo eficiente a xestión de modelos arqueolóxicos en 3D (Malzbender *et al.*, 2004; Earl *et al.*, 2010).

Na primeira década do século XXI, os estudos estaban focalizados, principalmente, no rexistro e conservación da arte rupestre, tanto



Figura 60. Fotografía nocturna do petróglifo dos Chetos (Oia). Fonte: Gil e Peña Santos, 2009, p. 208.

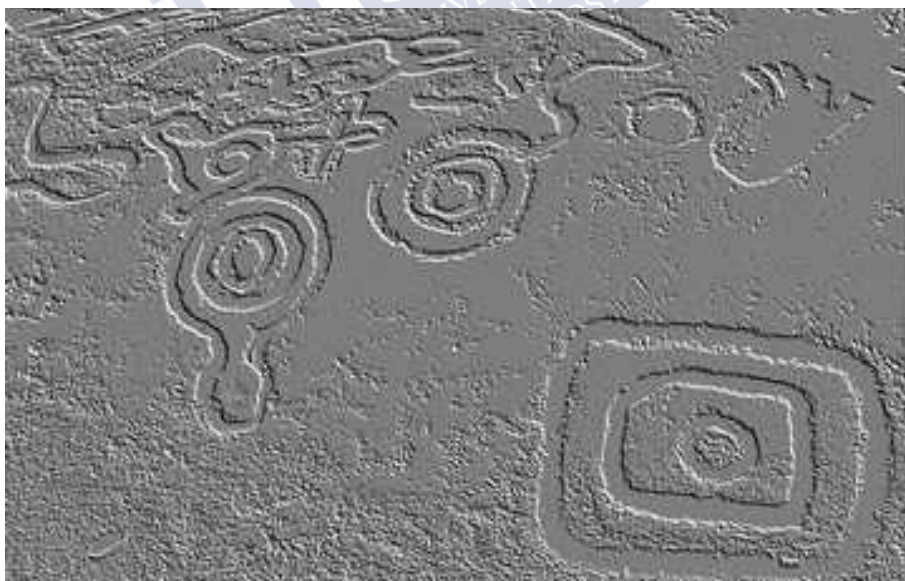


Figura 61. Gravado de Venezuela tratado dixitalmente con Corel Draw. Fonte: Novoa Álvarez, 2005.

da arte gravada como da pintada (De Reu *et al.*, 2013). O feito de que as técnicas dixitais se constituísen como un método non agresivo que reduce a necesidade que os métodos tradicionais tiñan de estar en contacto coa superficie da rocha, favorece a conservación do petróglifo e facilita a divulgación en museos, etc., ao tempo que permite un rexistro máis exhaustivo e realista dos gravados³⁶. Do emprego das técnicas dixitais existen exemplos en diferentes partes do mundo como Australia (Chandler *et al.*, 2005), Perú (Nieves e Echevarría López, 2012), Altai (Rusia) (Plets *et al.*, 2012), Italia (Medici e Rossi, 2015), Inglaterra (Simpson *et al.*, 2004) e tamén, na Península Ibérica (Mañana Borrazás *et al.*, 2009; Ortiz Sanz *et al.*, 2010).

Aínda que o gran auxe do uso desta metodoloxía se deu fundamentalmente a partir de inicios do século XXI, produto da mellora das cámaras e da implementación de novos métodos computacionais, estas técnicas non son tan recentes como se pode pensar. Segundo J.H. Chandler e J.G. Fryer (2005) e A. Arcà *et al.*, (2008), a primeira experiencia da que se ten constancia data do ano 1968, cando cunha cámara estereométrica documentouse unha das rochas do monumento de Stonehenge (Atkinson, 1968). A estas primeiras tomas de contacto coa técnica seguíronlle outras en distintos lugares, como Bohuslän (Suecia) no 1973 e, posteriormente, no panel vertical do *Painted Rock Canyon* (Texas, USA) (Turpin *et al.*, 1979).

Nestes anos, S. Turpin *et al.*, (1979) e L.J. Rivett (1979) xa resaltaban as vantaxes dos métodos dixitais sobre as técnicas tradicionais, pola súa rapidez, precisión e rexistro tridimensional. C. Ogleby e L.J. Rivett (1985) nunha serie de proxectos desenvoltoes en Australia, demostraron os beneficios da fotogrametría para o rexistro da arte rupestre, cuxos resultados publicáronse no libro *Handbook of heritage photogrammetry*.

En Galicia, o primeiro achegamento á fotogrametría e técnicas dixitais aplicadas aos gravados rupestres tivo lugar a mediados dos anos

36 Nos últimos anos, a recreación virtual 3D está sendo a protagonista de proxectos que intentan “recuperar” o patrimonio arqueolóxico destruído no marco de diversos conflitos bélicos, como é o caso dos Budas de Afganistán (Grün *et al.*, 2004). Na Comunidade Galega, un proxecto pioneiro neste sentido é o do uso de fotografías antigas para realizar reconstrucións dixitais do patrimonio arqueolóxico destruído pola acción do mar (López Romero *et al.*, 2015).

noventa por parte de investigadores da Universidade de Santiago de Compostela (USC) (García Calviño *et al.*, 1995; Rodríguez Casal *et al.*, 1995)³⁷. Tras estes traballos, non volvemos ter referencias acerca destas metodoloxías ata quince anos despois, cando o uso das novas tecnoloxías estaba xa máis presente. Nestes momentos, a comunidade científica galega vaise unir a este desenvolvemento tecnolóxico con traballos de diversa índole empregando láser escáner (Mañana Borrazás *et al.*, 2009) ou o denominado escáner fotogramétrico de baixo custe, baseado na secuencia de imaxes co software *Photomodeler Scanner* (Ortiz Sanz *et al.*, 2010; Ortiz Sanz *et al.*, 2011; Riveiro *et al.*, 2011)³⁸.

A clasificación xeral de técnicas de medición e reconstrución de obxectos en 3D pode facerse en métodos con (máquinas de medición por coordenadas, calibradores, regras ou rodamentos) e sen contacto (X-ray, fotogrametría, láser escáner) (Remondino e El Hakim, 2006). Neste apartado centrarémonos na creación dos modelos 3D por medio de sistemas que respectan a superficie do obxecto. Estas son técnicas baseadas no uso de ondas de luz que están presentes ou se proxectan sobre a superficie do obxecto (Beraldin *et al.*, 2000), en particular usando sensores activos ou pasivos (Remondino e El Hakim, 2006).

A principal diferenza entre os sensores activos e os pasivos reside na derivación da nube de puntos 3D. Os primeiros, como os láser escáner, proporcionan directamente datos de rango que conteñen as coordenadas 3D necesarias para a fase da xeración da malla, é dicir, por si mesmos extraen os puntos da realidade. Mentres que os segundos, grupo ao que pertence a fotogrametría, obteñen datos tomados das imaxes 2D que necesitan dun tratamento posterior para transformalas en información 3D (Remondino e El Hakim, 2006, p. 270; Remondino, 2014).

37 Desafortunadamente, estes traballos sobre fotogrametría de F. García Calviño *et al.*, (1995) e A. A. Rodríguez Casal *et al.*, (1995) só foron presentados en congresos sen a posterior publicación das actas.

38 As primeiras experiencias en Galicia con este método considerado de baixo custe realizáronse nos petróglifos de Pena Chaos e Gurgulla (Serra de Farelo, Lugo) (Martínez Rodríguez *et al.*, 2012, p. 206). Ademais, nestes primeiros anos de desenvolvemento da técnica, o *Photomodeler Scanner* tamén foi aplicado nos gravados paleolíticos de Cova Eirós (Lugo) (Rubio Mora *et al.*, 2013) e no Castro de Formigueiros (Lugo) (Ortiz Sanz e Gil Docampo, 2011).

Ambas técnicas que evitan o contacto coa rocha no momento da reconstrución en 3D, favorecen a preservación dos gravados. Ademais, o modelo resultante permite unha maior difusión ao ser un arquivo tri-dimensional que ten certas virtudes á hora da súa exposición. Desta forma, os investigadores ou particulares interesados poden acceder á versión “en escala”, á vez que interactúan co mesmo, podendo realizar análises e medicións de gran precisión no laboratorio (Vázquez Martínez *et al.* 2016, p. 38). Así, conséguese unha comparativa de maior democratización dos datos en comparación cos métodos analóxicos.

Por outra banda, estas técnicas caracterízanse por un menor tempo de rexistro en campo e unha maior precisión nos resultados, evitando os erros de re-proxección que presentan os métodos anteriores (Figura 62). Así mesmo, é importante destacar que melloran a visualización dos motivos e facilitan observar aqueles que apenas son perceptibles ao ollo humano, obtendo así unha lectura máis completa do panel. Non obstante, as interpretacións derivadas non están exentas da subxectividade que caracteriza os métodos manuais dado que as lecturas están condicionadas pola experiencia do propio investigador.

4.3.2.1. Láser escáner

O láser escáner permite capturar sen contacto co obxecto, un gran volume de datos nun período curto de tempo obtendo representacións completas e precisas de todo tipo de superficies en tres dimensións (Mañana Borrazás *et al.*, 2009). Esta técnica aporta moitos beneficios ao estudo da arte rupestre porque, principalmente, respecta o panel gravado non interferindo co mesmo no momento da súa documentación e permite o estudo en detalle mediante o modelado 3D. Lamentablemente, está fora do alcance da maioría dos proxectos arqueolóxicos polo elevado custe do equipo.

O láser escáner é unha técnica que toma os datos do mundo real mediante un raio láser (Trinks *et al.*, 2005)³⁹. Ao ser un sensor activo,

39 Os escáneres máis comunmente usados na arte rupestre son por triangulación (Angás *et al.*, 2013). A lectura do láser utiliza os principios matemáticos de triangulación para calcular as coordenadas mediante a distancia e ángulos proporcionados pola traxectoria do raio láser, a través da súa emisión e reflexo na superficie do obxecto, e o sensor da cámara CCD integrada

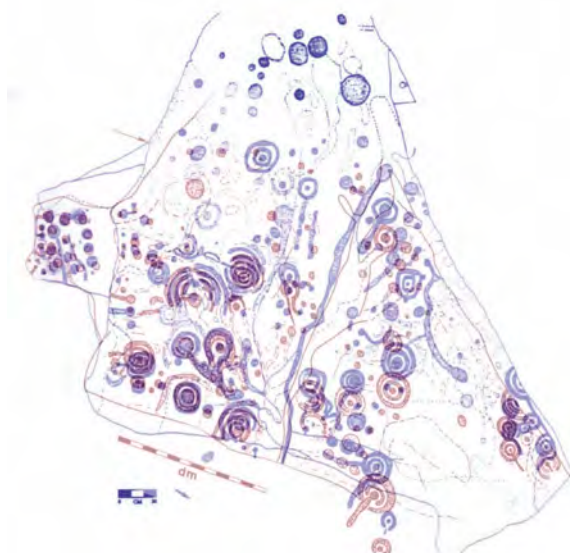


Figura 62. Comparación entre os calcos manuais realizados por Beckensall dun mesmo gravado en anos diferentes. Fonte: Simpson *et al.*, 2004, p. 693.

cando o raio láser se dispara e toca na superficie do obxecto este retorna ao sofisticado aparato proporcionando as coordenadas necesarias para exportar directamente os datos tomados da realidade nunha nube de puntos 3D (Remondino e El Hakim, 2006). Este resultado ofrece todos os puntos adquiridos do obxecto, polo tanto, require depurar os puntos residuais mediante un paquete informático que trae incluído o láser escáner (Chazan *et al.*, 2009).

Todo este procedemento da obtención da nube de puntos 3D require de pasos previos antes de que o escáner emita o seu primeiro disparo. Este necesita de puntos de control (dianas) distribuídos na escena que toma como referencia para a reconstrución 3D (Wasklewicz *et al.*, 2005) (Figura 63). En canto á manipulación do aparello, ten que estar calibrado e estabilizado na zona onde vai tomar os datos (Beraldin *et al.*, 2000; Ortiz Sanz e Gil Docampo, 2011).

(Díaz Guardamino e Wheatley, 2013).

Non obstante, a nube de puntos 3D adquirida é usada posteriormente para crear un modelo de polígonos tridimensionais, frecuentemente denominado malla. O láser escáner non ten incorporado ningún paquete que realice este proceso, polo que o seu manexo e manipulación realízase a través de softwares específicos como pode ser Meshlab (Díaz Guardamino e Wheatley, 2013, p. 193). Actualmente, os escáneres teñen integrada unha cámara CCD ou pode conectárselles unha adicional (Riveiro *et al.*, 2011), que obtén información referente á cor do obxecto que, combinada con esta malla, pode conseguir un modelo de aspecto máis realista (El Hakim *et al.*, 2004).

Do que non cabe dúbida é de que o escáner ten un enorme potencial, pois simplifica tremendamente o traballo de documentación respecto á métodos tradicionais e obtén con rapidez un modelo 3D de gran precisión. Pola contra, o seu uso tamén ten factores negativos, por un lado, a dificultade do manexo de todo o equipo completo en campo e por outro, o desembolso económico (Fryer *et al.*, 2005). Respecto a este último punto, a comunidade científica optou, na maioría dos casos, polo uso do láser escáner soamente en proxectos de gran envergadura debido ao alto custe da adquisición do material (Díaz Andreu, 2013).

En canto ao manexo de todo o equipo do láser escáner, no seu conxunto preséntase moi voluminoso dificultando o movemento do experto e o seu uso en campo, especialmente en zonas con cobertura vexetal densa. A infraestrutura do mesmo compúñase, ata ben entrado o século XXI, do propio escáner –de gran tamaño e pesado– a estrutura para darlle estabilidade, a fonte de alimentación e un ordenador portátil (Freitas *et al.*, 2005; Fryer *et al.*, 2005) (Figura 64).

Nos últimos anos traballouse na mellora dos láseres escáneres reducindo o seu tamaño e peso. Ademais, incorporáronse potentes baterías e unha tarxeta de almacenamento de datos, aínda que moitos investigadores adoitan levar un portátil para ver os resultados segundo se procesa o panel gravado (Horn *et al.*, 2018). Así mesmo, a complexidade técnica do manexo do aparato e dos datos resultantes requiren de técnicos especializados (Díaz Andreu, 2013).

No campo da Arqueoloxía, estas melloras seguen sen ser as propicias para zonas de difícil acceso, como poden ser lugares de frondosa



Figura 63. As esferas brancas son os puntos de control que toma o láser escáner para a reconstrución en 3D dunha das naves de *Nuestra señora de la Peña* (Álava). Fonte: Azcune Fontecha, 2011, p. 603.



Figura 64. Equipo completo dun láser escáner. Fonte: Angás *et al.*, 2013, p. 96.

vexetación ou fortes pendentes, pola alta estabilidade que precisa o escáner. Ademais, non debemos esquecer que son sensibles á luz directa do sol, polo que o seu uso ao aire libre está limitado polas condicións atmosféricas, que nalgúns casos fai necesaria unha estrutura que cubra a superficie para ocultala da luz solar (Meijer, 2015).

Ademais, a miúdo non é posible adquirir os datos de todo o panel gravado dende unha soa posición do escáner debido, en parte, ás dimensións da rocha ou pola topografía da mesma, que pode causar sombras en zonas de interese (Trinks *et al.*, 2005). Nestes casos, para a reconstrución da nube de puntos realízanse múltiples escaneos dende diferentes perspectivas para cubrir a totalidade da superficie e sen mover os puntos de control previamente situados na escena (Boehler e Marbs, 2003; Mañana Borrazás *et al.*, 2009). A aliñación e integración entre as distintas tomas de datos, para a cal hai moitas técnicas dispoñibles, pode tamén afectar á precisión final do modelo 3D (El Hakim *et al.*, 2004).

Actualmente, a alternativa a estes escáneres láser voluminosos e pouco manexables son os escáneres láser de man (Cassen *et al.*, 2014; Horn *et al.*, 2018), relativamente fáciles de usar en campo. O seu pequeno tamaño e a mobilidade durante a toma de datos (o láser non está estático senón que se move por toda a superficie rochosa), facilitan o rexistro de petróglifos de maiores dimensións (Meijer, 2015) (Figura 65). Estes avances, parecen reducir os problemas dos escáneres láser convencionais, pero o alto prezo⁴⁰ continua colocando estes equipos e os seus beneficios fora do alcance da maioría dos proxectos arqueolóxicos.

Con anterioridade á xeralización da fotogrametría *Structure from Motion*, os láseres escáneres foron moi socorridos na documentación da arte rupestre. Exemplo de elo témolo en lugares como o Vale do Côa (Portugal) (Freitas *et al.*, 2005), Castlerigg (Cumbria) (Díaz-Andreu *et*

40 Durante anos, o custe do láser foi o principal obstáculo para o rexistro dos petróglifos. Respecto a este aspecto, nun proxecto desenvolvido recentemente na arte rupestre de Suecia (Bertilsson *et al.*, 2017), se mercaron dous escáneres de man. A diferenza principal entre eles era o seu prezo. Os resultados do escáner máis barato foron de baixa calidade pero, segundo os autores, suficiente para obter a xeometría do obxecto.



Figura 65. Escáner de man cos puntos de control sobre a superficie. Fonte: Meijer, 2015, p. 67.

al., 2006), Matarraña (Teruel) (Angás *et al.*, 2013), ou en Galicia, nos petróglifos da Forneiriña (Campo Lameiro) e de Laxe das Procesións (Gondomar) (Mañana Borrazás *et al.*, 2009).

A partir da forte irrupción da fotogrametría, realizáronse numerosos traballos de comparación entre diferentes técnicas. Exemplos das mesmas obtémolos na tumba de Kivik (Bertilsson *et al.*, 2017), na arte rupestre escandinava (Horn *et al.*, 2018), en Gavrinis (Francia) (Cassen *et al.*, 2014), en estelas decoradas do Bronce final situadas na Península Ibérica (Díaz Guardamino e Wheatley, 2013) e na arte rupestre galega (Riveiro *et al.*, 2011). Os resultados destes traballos, apuntan a que ambos presentan unha gran resolución e precisión na documentación dos gravados, sen grandes diferencias.

4.3.2.2. Fotogrametría

As modernas técnicas de fotogrametría e as ferramentas baseadas no *Structure from Motion* (en adiante, SFM) apórtannos un excelente medio de documentación gráfica 3D constituíndose como unha

alternativa aos métodos baseados na tecnoloxía láser (Pereira Uzal, 2013a)⁴¹. Estes métodos ofrecen un mellor achegamento a calquera profesional pola súa accesibilidade dende un punto de vista económico, a facilidade do seu manexo –non precisa de persoal especializado–, e o desenvolvemento de ferramentas libres (*open source*) que permiten o tratamento posterior das imaxes.

A fotogrametría é unha técnica que se basea no procesado das imaxes para obter do obxecto de estudo a información precisa, métrica e semántica, proporcionada a través de dúas ou máis fotografías da mesma escena estática adquiridas dende diferentes puntos de vista (Remondino, 2014). Ao ser un sensor pasivo, necesita de procesos matemáticos, os cales –mediante a comparación pixel a pixel de dúas imaxes– converten os datos 2D en 3D (Remondino e El Hakim, 2006). É dicir, determinan os puntos en común en ambas fotografías creando unha nube de puntos 3D que pode converterse nunha malla de triángulos, sobre a que é posible engadir unha textura fotorrealista.

Respecto aos métodos máis modernos, a fotogrametría convencional require de “puntos de control” (dianas) situados previamente na escena que permitan calibrar a cámara e a orientación das imaxes (Boehler e Marbs, 2003; Micheletti *et al.*, 2015)⁴² (Figura 66). Neste senso, a fotogrametría SFM difire fundamentalmente da fotogrametría tradicional en que a xeometría da escena, a posición e orientación da cámara é realizada automaticamente sen necesidade de especificalo anteriormente mediante “puntos de control” (Westoby *et al.*, 2012, p. 301).

O procedemento só require dunha cámara fotográfica, un ordenador e un programa que procese a información que se extrae das imaxes.

41 A fotogrametría pode ser de obxectos afastados, como a fotogrametría aérea, ou próximos, como a orientada, por exemplo, ao estudo dos petróglifos ou cerámicas (Pereira Uzal, 2013a).

42 Ata principios do século XXI, antes da chegada do *Structure from Motion* o procedemento fotogramétrico era considerado manual ou semi-automático (Remondino e El Hakim, 2006). Diferentes empresas deseñaron softwares que conseguían un alto grado de automatización (Ortiz Coder, 2013), como a empresa EOS System (Canada) cando no 2008 lanzou ao mercado *Photomodeler Scanner* (www.photomodeler.com). O emprego destes programas exixía interacción coas imaxes en determinados puntos: calibración da cámara e orientación das imaxes elixindo puntos comúns nas distintas fotografías mediante, por exemplo, dianas (Simpson *et al.*, 2004).



Figura 66. Puntos de control sobre o petróglifo Horseshoe (Lordenshaws). Fonte: Simpson *et al.*, 2004, p. 695.

Actualmente, existen moitos softwares que procesan as fotografías para obter o modelado 3D, dende programas con interface moi sinxela ata outros baseados en servidores web nos que o usuario non interfere no resultado. Quizais o software comercial máis coñecido e empregado sexa Photoscan⁴³, se ben en propostas recentes empezan a destacar outros como RealityCapture⁴⁴, mentres que entre os softwares libres existen o VirtualSFM (Wu, 2012)⁴⁵ ou outros baseados en servidores web como Arc3d⁴⁶ (Tingdahl e Van Gool, 2011; Tingdahl *et al.*, 2011).

43 Photoscan é un software desenvolto pola compañía rusa Agisoft LLC. <http://www.agisoft.com/>.

44 Accesible en: <https://www.capturingreality.com>. Testado recentemente nos gravados da tumba de Kivik (Bertilsson *et al.*, 2017).

45 VisualSFM é unha aplicación *Graphical User Interface* (GUI) para reconstrucións 3D que usa *Structure From Motion* (SFM). Accesible en: <http://ccwu.me/vsfm/>

46 Accesible en: <http://www.arc3d.be/>. Os seus creadores, o laboratorio ESAT-PSI da Universidade de Leuven (Bélxica) e o Visual Computing Lab do CNR-ISTI (Pisa, Italia) (Vergauwen e Van Gool, 2006), o definen como un método sinxelo ao alcance de calquera usuario no que só é necesario unha cámara fotográfica e un ordenador con conexión a internet para reconstruír as escenas 3D (Vergauwen e Van Gool, 2006, p. 411). O usuario necesita executar no seu ordenador dous programas: *upload tool* e *modelviewer tool* –ambos accesibles dende a

Os programas informáticos permiten unha gran variabilidade de formatos nos que exportar o modelo 3D resultante: .PLY ou .OBJ para a súa posterior manipulación en programas como pode ser, entre outros, CloudCompare ou Meshlab. Formatos como DEM ou ortofoto que poden ser abertos en programas de Sistemas de Información Xeográfica (SIX). Incluso se pode exportar en formato .pdf con imaxes interactivas, o que facilita moitísimo a súa lectura e difusión.

Toda a información dixital que obtemos proporcionaranos múltiples lecturas do panel, sen a necesidade de intervencións repetidas sobre o obxecto, no noso caso os petróglifos.

4.3.2.2.1. Fotogrametría mediante Structure from Motion

A técnica de *Structure from Motion* (SFM) opera baixo os mesmos principios que a fotogrametría estereoscópica, é dicir, que a estrutura 3D pode ser resolta dende a superposición de imaxes adquiridas dende múltiples puntos de vista (Westoby *et al.*, 2012, p. 301). A parte fundamental do SFM é que reconstrúe a estrutura da escena descoñecida en 3D recuperando os parámetros da cámara, as posicións e orientacións dende un conxunto de características correspondentes (Snavely *et al.*, 2008; Plets *et al.*, 2012, p. 147).

A metodoloxía de traballo para a obtención do modelo 3D resultante pódese dividir en varias tarefas integradas nos diferentes programas de procesado (Pizziolo *et al.*, 2013, pp. 300–302). Aquí explicaremos brevemente e sen afondar en fórmulas matemáticas, os parámetros computacionais máis socorridos para construír o modelo en 3D mediante *Structure from Motion* (Figura 67).

súa páxina web—. O fluxo de traballo de Arc3D consiste en importar as imaxes tomadas en campo a *upload tool*, dende onde o usuario transfere as imaxes mediante internet a un servidor en Leuven (Bélxica). Alí, cun proceso totalmente automático sen que o usuario interfira, calcúlase a información desas imaxes para obter o modelo 3D. Cando o servidor finalizou o proceso, o usuario é notificado por correo e o resultado pode ser descargado dende o servizo da ESAT mediante FTP (Vergauwen e Van Gool, 2006, p. 412; Tingdahl *et al.*, 2011, pp. 102–103). O modelo pode verse a través do *modelviewer tool*.

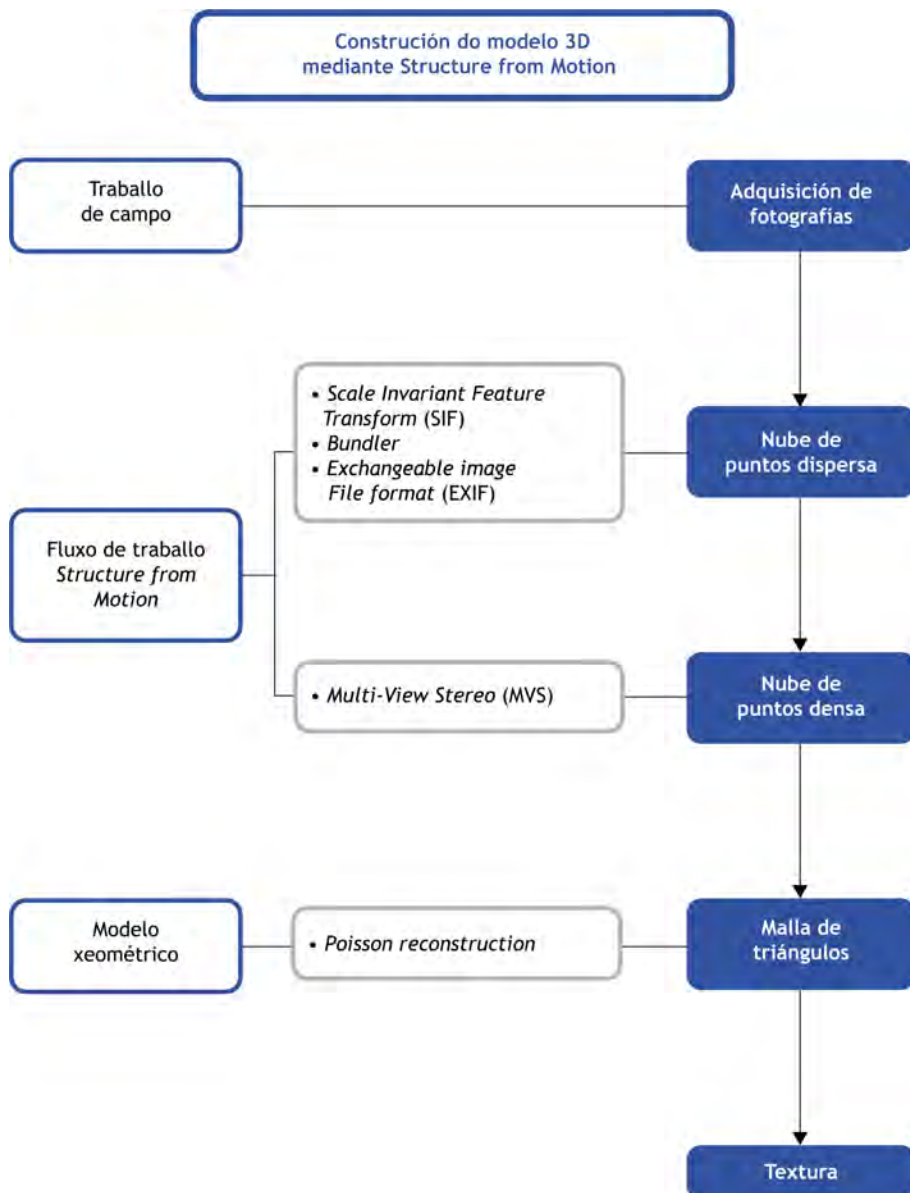


Figura 67. Fluxo de traballo para a obtención do modelo 3D.

En primeiro lugar, o fluxo de traballo comeza co tratamento das fotografías tomadas previamente no petróglifo co fin de ter a nube de puntos 3D do mesmo. Neste paso, o algoritmo *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT), que se basea na distancia Euclidiana (Lowe, 1999, 2004), identifica as características comúns entre pares de imaxes para extraer os puntos de interese en cada fotografía.

A seguir, execútase o paso central do SFM: o *bundle adjustment* ou *Bundler* (Snavely *et al.*, 2008; Snavely, 2010). Este algoritmo se encarga de calibrar os parámetros, as posicións da cámara e as características dos puntos (Snavely *et al.*, 2006) asumindo a distancia focal coñecida da cámara mediante os datos *Exchangeable Image File Format* (EXIF) (Snavely *et al.*, 2006; Snavely, 2008), que son os metadatos asociados ás fotografías orixinais (Tingdahl e Van Gool, 2011).

O resultado do proceso da análise de todas as fotografías por medio destes algoritmos é a nube de puntos 3D denominada tamén de baixa densidade ou dispersa⁴⁷, á cal xa estarían asociadas as posicións e calibracións da cámara.

Esta nube de puntos dispersa non soe ofrecer datos suficientes que permitan describir con detalle a superficie do obxecto, polo que, a partir desta primeira nube pódese construír unha segunda nube de puntos 3D de maior densidade mediante a implementación dos paquetes *Multi-View Stereo* (MVS) (Furukawa e Ponce, 2008; Plets *et al.*, 2012). Este incremento significativo de puntos proporciona unha lectura de maior precisión da superficie e das súas xeometrías (Figura 68).

O seguinte paso é a formación dun modelo xeométrico definido pola interpolación da nube de puntos densa (Pizziolo *et al.*, 2013), comunmente coñecida como malla de triángulos. A malla de triángulos pódese obter tamén dende a nube de puntos dispersa; non obstante, a precisión e moito maior se se realiza dende a nube densa.

A función dos algoritmos que actúan na creación da malla é a de completar os espazos entre os puntos con triángulos, mediante a inter-

47 A densidade da nube de puntos pode variar en función das coincidencias detectadas entre as imaxes. Nos procesos tradicionais de axuste manual de puntos comúns entre pares de imaxes, as nubes tendían a estar menos poboadas (Pereira Uzal, 2013a).

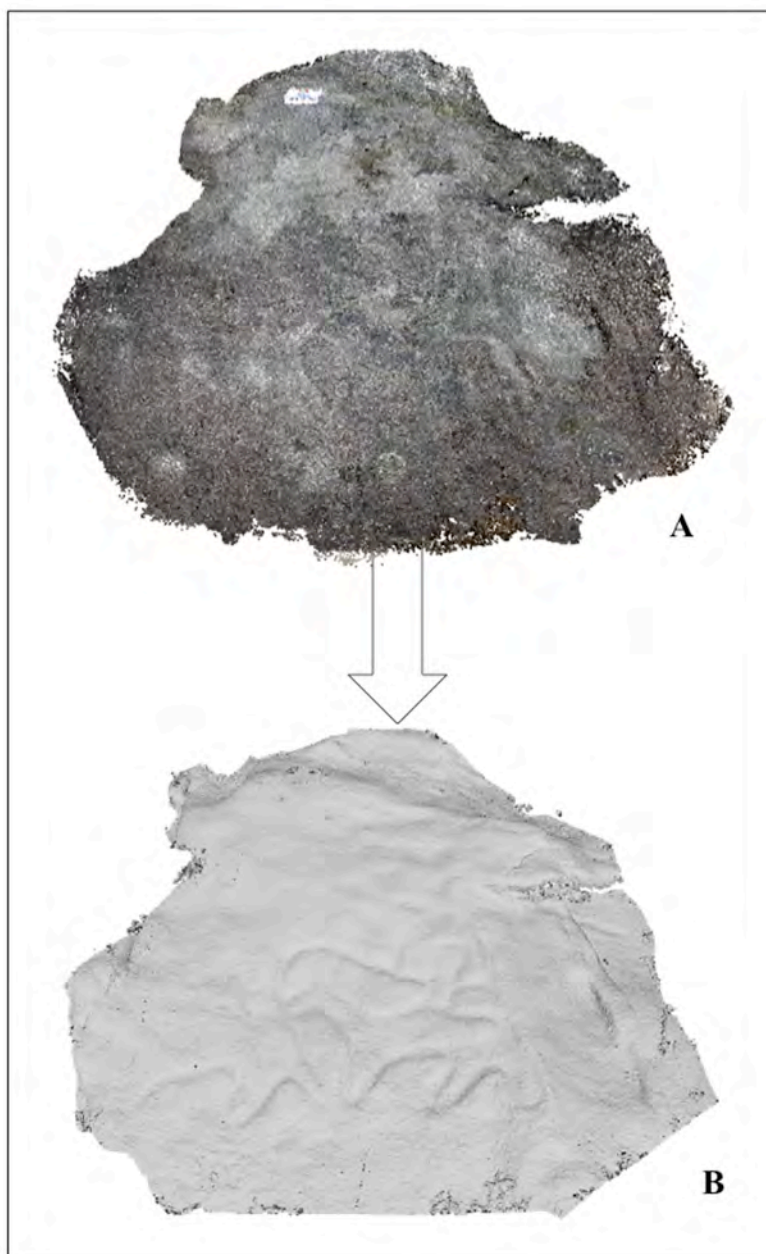


Figura 68. Nube de puntos básica (A) e nube densa (B), creadas co software Photoscan. Fonte: Vázquez Martínez *et al.*, 2016, p. 34.

polación. O algoritmo máis frecuentemente empregado debido aos seus bos resultados é *poisson reconstruction* (Kazhdan *et al.*, 2006)⁴⁸.

Por último, a esta malla de triángulos pode engadírselle unha textura que se basea nas fotografías dando aspecto máis realista á representación (Remondino, 2014, p. 71).

Para esta investigación, o número elevado de superficies a documentar levou a empregar un método que nos permitise reducir o tempo da toma de datos en campo, por elo decantámonos polo uso do SFM.

Dende os últimos anos, o SFM ten tido unha gran presenza na documentación da arte rupestre, substituíndo en boa parte aos métodos tradicionais. As novas técnicas permiten reducir o tempo de toma de datos en campo e conseguen unha maior precisión gráfica e métrica. A bibliografía ofrece diversos exemplos do uso desta metodoloxía e lugares como Tanum (Suecia) (Horn *et al.*, 2018), Valcamonica (Italia) (Medici e Rossi, 2015) ou Galicia (Vázquez Martínez *et al.*, 2016; Vilas Estévez *et al.*, 2017; Martínez Soto *et al.*, 2018).

4.3.2.2.2. A toma de fotografías

As fotografías obtidas do petróglifo son a parte máis importante da fotogrametría, pois esta técnica baséase nelas para crear o modelo en tres dimensións. Un bo resultado está determinado pola calidade das súas fotografías, o solapamento entre elas e a configuración da cámara (Meijer, 2015) (Figura 69).

O número de fotografías requiridas depende do tamaño da superficie a fotografar sen influír na súa resolución. A importancia non reside tanto no número de fotografías, senón en como se toman estas. Por un lado, a distancia entre a cámara e a superficie debe ser sempre a mesma, sen cambiar a distancia focal (zoom), coa mesma resolución (ARC3D, 2011) e cunha superposición dun 60-70% entre elas (Bertilsson, 2015; Meijer, 2015; Bertilsson *et al.*, 2017). Por outro, a secuencia de foto-

48 Outros exemplos dos algoritmos serían *tight cocone* (Dey e Goswami, 2003) ou *Ball pivoting* (Bernardini *et al.*, 1999). Esta última, pese a dar precisión na reconstrución, ao mesmo tempo, tende a deixar moitos ocos na superficie do modelo (Pizzio *et al.*, 2013).

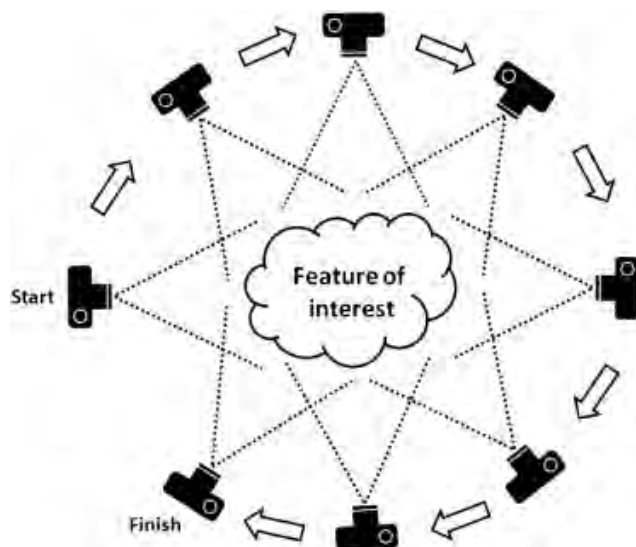


Figura 69. Posición da cámara e toma das fotografías para obter bos resultados. Fonte: Westoby *et al.*, 2012, p. 301.

grafías tómanse dende diferentes posicións recorrendo toda a escena, é dicir, non dende unha posición estática (Agisoft LLC, 2018).

As condicións lumínicas no momento da toma das fotografías tamén son unha parte importante. Os mellores resultados requiren de boa iluminación, evitando as sombras fortes, as superficies molladas e o uso de flash; doutro modo a reconstrución pode ser deficiente (Hesse, 2014). Ademais, hai que evitar as fotografías con trepidación debido a que restan nitidez ao modelo e impiden un bo solape entre as imaxes. No caso de que a iluminación sexa baixa e para evitar a trepidación pódese recorrer ao uso dun trípode.

Nos proxectos de gran envergadura e con tempo limitado, como ocorre neste traballo, as condicións de luz poden chegar a converterse nun impedimento no momento da toma das fotografías. É por isto que, cando a luz é forte ou a vexetación que rodea os petróglifos é abundante, adoitan buscarse alternativas para evitar os contrastes fortes de luz, empregando elementos ou estruturas que cubran a entrada de luz que se proxecta sobre a superficie.

Os petróglifos, ao ser superficies irregulares con textura, non adoitan ter problemas para a reconstrución do modelo 3D, mais non todos os escenarios poden ser reconstruídos. Aqueles materiais como as xanelas, espellos... ou con baixa textura, como as cores brancas ou o ceo, non poden ser reconstruídos en 3D (ARC3D, 2011), de aí a mencionada necesidade de evitar as superficies molladas ou con auga (*e.g.* no interior dos sucros dos petróglifos). A auga provoca que se detecten menos puntos de control entre as imaxes e polo tanto unha malla de puntos menos densa xera menos precisión no modelo final. Ademais, os brillos provocados pola auga restan calidade ao modelo.

4.3.2.3. *Reflectance Transformation Imaging*

Outra das técnicas baseadas no tratamento das imaxes que contribúe á análise, conservación e representación de pezas arqueolóxicas é o *Reflectance Transformation Imaging* (RTI) creado por T. Malzbender no *Hewlett-Packard Labs* a través do algoritmo matemático coñecido como *Polynomial Texture Mapping* (PTM, ao que se debe o seu nome inicial) (Malzbender *et al.*, 2001; Malzbender *et al.*, 2004; Earl *et al.*, 2010).

RTI é un método fotográfico que usa as propiedades reflectantes doutra superficie para mellorar a percepción da forma superficial do obxecto mediante o sombreado (Goskar e Earl, 2010). En liñas xerais, esta técnica basease na toma das fotografías cunha cámara que está en posición fixa e unha luz externa que varia de posición para proporcionar unha serie de sombras á superficie do obxecto (Malzbender *et al.*, 2004; Pagi *et al.*, 2017). Segundo a literatura, dependendo do tamaño do obxecto, a media das fotografías a tomar está entre 40-70 imaxes (Malzbender *et al.*, 2004; Díaz-Guardamino *et al.*, 2015; Pagi *et al.*, 2017).

Hai dúas formas de efectuar as fotografías dun obxecto. A primeira delas coñecida como *dome setup* (Malzbender *et al.*, 2001; Pagi *et al.*, 2017, p. 117) require dunha cúpula –dome– co seu interior cuberto con luces fixas de posición coñecida e na cima da cúpula, situaríase a cámara fotográfica (Figura 70). O tamaño do obxecto a modelar esta determinado pola dimensión do *dome* (Díaz-Guardamino *et al.*, 2015).



Figura 70. Interior dun *dome setup*. Fotografía tomada nun Workshop sobre RTI impartido por Hendrik Hameeuw o 22 de xullo de 2015.

Así, téñense documentado obxectos de pequeno tamaño como táboas cuneiformes (Hameeuw e Willems, 2011).

O segundo dos métodos para a toma de imaxes con RTI coñécese co nome de *Highlight RTI* (H-RTI) e presenta máis flexibilidade en canto ao tamaño dos obxectos (Mudge *et al.*, 2006), pero continua limitado pola posición fixa da cámara (Echevarría López e Nieves, 2013). Neste caso, precísase dunha cámara fixa sobre un trípode, un flash externo que proxecta luz dende diferentes posicións e sempre á mesma distancia do obxecto, e esferas que se incorporan dentro da escena para rexistrar a luz para cada fotografía. O proceso das imaxes deste segundo método é completado a través dun software libre coñecido como *RTI Builder*⁴⁹ e os resultados son visualizados en *RTI Viewer*⁵⁰ (Earl *et al.*, 2010).

49 Dispoñible en: http://culturalheritageimaging.org/What_We_Offer/Downloads/Process/index.html

50 Dispoñible en: http://culturalheritageimaging.org/What_We_Offer/Downloads/View/index.html



Figura 71. Equipo necesario para o RTI e proceso para o levantamento en 3D. Fonte: Nieves e Echevarría López, 2012, p. 493.

O *Highlight RTI* (H-RTI) é un dos métodos máis usado en arte rupestre por ser sinxelo, de rápida execución, de baixo custe e doado de aprender (Mudge *et al.*, 2006) (Figura 71). A primeira proba realizada no Vale do Çôa (Portugal) demostrou ser unha excelente ferramenta para arte rupestre (Mudge *et al.*, 2006), que logo se foi estendendo a diversos lugares como Perú (Nieves e Echevarría López, 2012; Echevarría López e Nieves, 2013, 2014) ou Suecia (Horn e Potter, 2018). Na Península Ibérica temos algún exemplo do seu uso nas estelas decoradas do Bronce Final (Díaz Guardamino e Wheatley, 2013; Díaz-Guardamino *et al.*, 2015). No que respecta ao Noroeste, nestes momentos só hai un caso de estudo (Pereira Uzal, 2012).

A imposibilidade de mover a cámara na toma das fotografías supón unha desvantaxe no rexistro de grandes superficies. Por elo, recentemente ven de deseñarse outro tipo de RTI que combina o RTI tradicional con fotogrametría, coñecido como *Virtual RTI* (Earl *et al.*, 2010). O principio básico deste método é a creación dunha serie de esferas virtuais que permiten obter renderizados nos modelos 3D, simulando ó RTI convencional (Figura 72). Recentemente, este procedemento foi contrastado co *Radiance Scaling* por nós mesmos no petróglifo da Barrreira (Portugal) (Vázquez Martínez *et al.*, 2015).

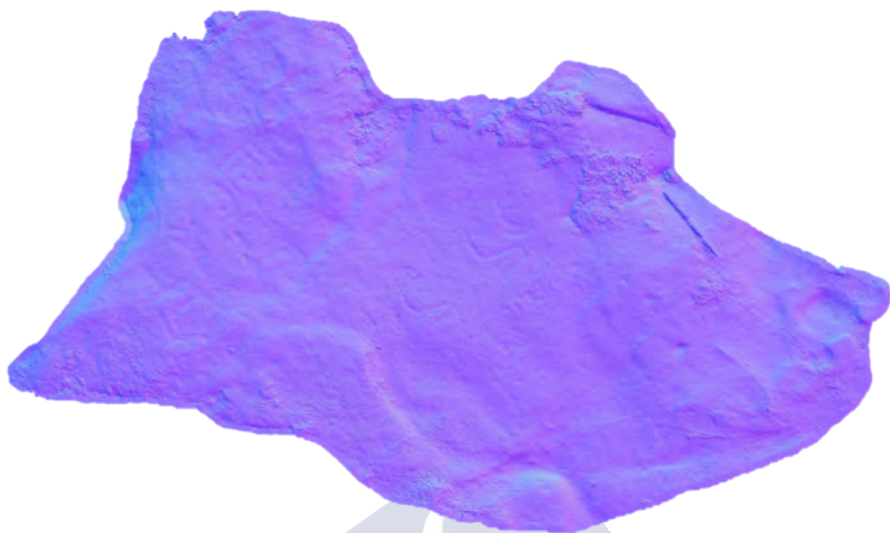


Figura 72. Petróglifo da Barreira (Verdoejo, Portugal) combinando fotogrametría e Virtual RTI. Fonte: Vázquez Martínez *et al.*, 2015.

4.3.2.4. Melloras na visualización do modelo 3D

A reprodución dos petróglifos mediante a creación dun modelo en tres dimensións, non veu acompañada da visualización adecuada que permita resaltar as formas da superficie. Os estudos orientados ao sombreado para representar a forma e o detalle no modelo 3D foron aparecendo gradualmente, dende a ilustración técnica ata a cartografía dixital (Docarmo, 1976; Horn, 1981, entre outros). Neste senso, este tipo de investigación tería máis expansión nos anos noventa, momento no que se estaba producindo en paralelo a nova rama de computación gráfica denominada *Non-Photorealistic Rendering* (NPR) (Gooch *et al.*, 1998; Gooch e Gooch, 1999), que mellora os detalles da superficie nos modelos 3D.

A partir deste momento, a investigación centrouse nestes avances. No 1994, o investigador G. Miller (1994) traballou no desenvolvemento de algoritmos que permitían obter sombreados locais e globais, dos que xurdiu o *Accessibility Shading*. Dez anos máis tarde, M. Pharr e S. Green (2004) presentaron a técnica de *Ambient Occlusion* que produce

imaxes que atenúan as concavidades e as partes máis irregulares da superficie.

A partir destas primeiras técnicas desenvolvéronse outras baseadas nas liñas e contornos para xerar siluetas que realcen o modelo 3D. Neste senso, nun período curto de tempo desenvolvéronse diferentes aplicacións que inclúen reflectancia e debuxos de liñas (DeCarlo *et al.* 2003) e posteriormente, contornos (DeCarlo *et al.*, 2004; Rusinkiewicz, 2004). Porén, a dificultade que supuña o uso de algún destes algoritmos deu lugar a que, ata hai relativamente poucos anos, ningún destes traballos estivese orientado ao rexistro de petróglifos ou ó patrimonio dixital.

Nos últimos anos, a colaboración entre arqueólogos e técnicos especializados no uso destas técnicas, así como a accesibilidade a elas grazas aos softwares libres, resultou nun aumento de investigacións no que se puxeron en práctica estas ferramentas, as cales se converteron en imprescindibles para o estudo do patrimonio. Salientan unha serie de programas orientados ao resalte das concavidades e convexidades que actualmente están moi presentes na lectura dos gravados.

4.3.2.4.1. Exaggerated shading

O software *Exaggerated shading*, creado por S. Rusinkiewicz, M. Burns e D. DeCarlo (2006) está inspirado nos principios dos métodos empregados en cartografía para producir relevos sombreados do terreo. O procedemento enfócase na representación dun modelo sen textura sobre a cal se modifica a posición da fonte de luz en diferentes áreas da superficie, co fin de mellorar a exploración das formas.

Seguindo o traballo de S. Rusinkiewicz *et al.* (2006), este sistema está baseado no desenvolvemento da representación non fotorrealista, que se focaliza nun ton con múltiples escalas de sombreado para aplicar ao modelo 3D. Este método combina tres puntos clave sobre a luz que podemos resumir en (Rusinkiewicz *et al.*, 2006, p. 1199):

1. A iluminación actúa como un “sombreador” para salientar grandes curvas na superficie, en lugar de cambios graduais na pendente.



Figura 73. Ladeira E-02 (A Guarda) con filtro Xshade.

2. A iluminación calcúlase en múltiples escalas para transmitir simultaneamente a forma e os detalles en diferentes frecuencias.
3. A dirección da luz varía de tal forma que sempre está “rozando” con respecto á orientación xeral desa parte do obxecto, resaltando así os detalles.

O software para executar a técnica *Exaggerated Shading* denomínase *Xshade*⁵¹. A diferenza doutros programas, *Xshade* traballa cunha extensión propia chamada *.xsh* que se pode xerar dende formatos como *.ply*, *.obj*, *.off*, ou *3ds*, a través da ferramenta que incorpora chamada *xshade-make*. Co modelo pasado ao formato propio desta técnica, o resultado ábrese co executable *xshade* e aparece un GUI onde se pode visualizar o modelo e modificar o sombreado (Figura 73).

⁵¹ Accesible en: <https://gfx.cs.princeton.edu/proj/xshade/>. O código do *Xshade* esta escrito en C++ e é coñecido para compilar usando unha recente versión de g++, distribuído baixo a licenza de GNU General Public License (GPL), con executables dispoñibles só para Windows e Linux.

Actualmente, este método non é moi coñecido e soamente existen referencias dalgún traballo aplicado aos petróglifos de Galicia, como o de Río Angueira (Teo, A Coruña) (Pereira Uzal, 2013b), Outeiro dos Cogoludos II.6 e Laxe da Forneiriña en Campo Lameiro (Pontevedra) (Carrero Pazos *et al.*, 2018).

4.3.2.4.2. AsTrend

No ano 2015, nun proxecto sobre metodoloxías aplicadas ao rexistro da arte rupestre no concello de Campo Lameiro (Pontevedra) (Vázquez Martínez *et al.*, 2016), desenvolveuse o denominado *AsTrend* (Carrero Pazos *et al.*, 2015). Este método de mellora na representación dos detalles dos modelos 3D basease na combinación do *Lidar visualisation toolbox* creado por R. Hesse (2010) e de dúas análises visuais propias dos *Modelos Dixitais do Terreo* (MDT), como son o *trend removal* e o *accessibility shading* (Carrero Pazos *et al.*, 2015; Carrero Pazos *et al.*, 2016).

O procedemento consiste na combinación da análise *trend removal*, que é capaz de distinguir entre concavidades e convexidades, e o *accessibility shading*, que mellora as características dos modelos 3D. Coa axuda do *trend removal* pódense illar as cavidades para colorealas sempre buscando a mellor visualización dos motivos (Carrero Pazos *et al.*, 2016, p. 111). De momento, esta técnica só foi posta en práctica no petróglifo de Rotea do Mendo (Campo Lameiro) e nunha ara romana (Figura 74).

4.3.2.4.3. Morphological Residual Model

O *Morphological Residual Model* (MRM) xurdiu a raíz dun proxecto de investigación en Santiago de Chile no 2008 (Pires *et al.*, 2014; Pires *et al.*, 2015, p. 168). O arqueólogo H. Pires desenvolveu esta técnica que se basea nos mesmos principios do *trend removal*, aplicando algoritmos que suavizan directamente a superficie do modelo 3D (Pires *et al.*, 2014, pp. 136–137; Pires *et al.*, 2015, p. 419).

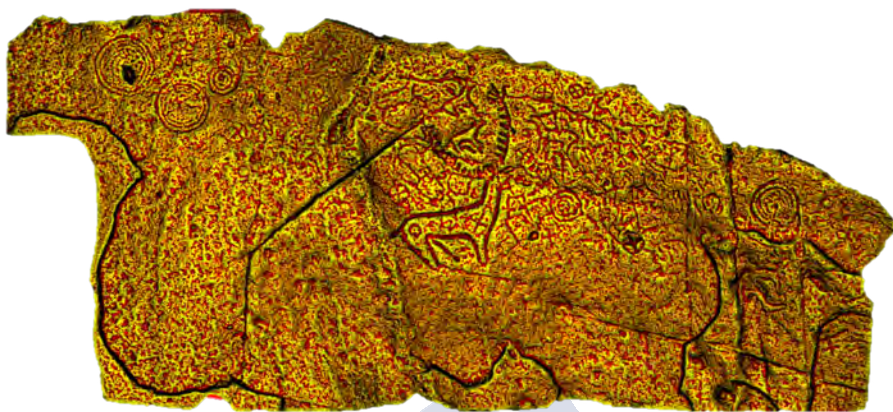


Figura 74. Rotea do Mendo (Campo Lameiro) co filtro AsTrend: Fonte: Carrero-Pazos et al., 2016, p. 112.

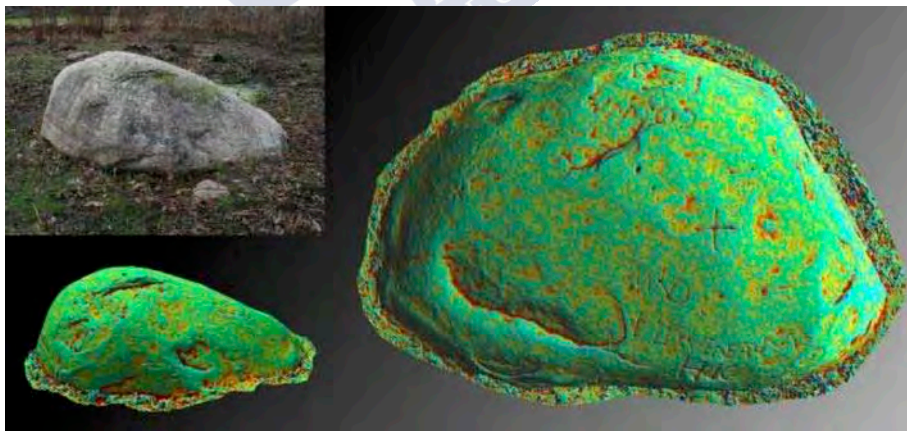


Figura 75. Penedo das Ninfas (Portugal) co filtro MRM. Fonte: Pires et al., 2014, p. 140.

A técnica do MRM permite resaltar o micro-relevo da superficie contrastando, a través dun código de cores, a sucesión de pequenas depresións e elevacións existentes na superficie calculando as diferenzas entre elas (Correia Santos *et al.*, 2015, p. 438; Pires *et al.*, 2015, p. 168). Os resultados presentan un contraste visual onde as pequenas características morfolóxicas aparecen como cores consistentes, independentemente da orientación da luz (Pires *et al.*, 2015, p. 419) (Figura 75).

Segundo a bibliografía especializada, os primeiros achegamentos ao uso desta técnica en arte rupestre tiveron lugar na Pedra das Cruzinhas (Guarda/Sabugal, Portugal) (Caninas *et al.*, 2011). As posibilidades de lectura da superficie que ofrecía este método supuxeron un gran avance na investigación da arte rupestre que, pouco a pouco, comezou a introducirse noutros campos da arqueoloxía como ao estudo das inscricións epigráficas (Pires *et al.*, 2014; Correia Santos *et al.*, 2015).

4.3.2.4.4. Meshlab

Este software libre⁵², probablemente, é un dos máis empregados na arte rupestre. Os seus programadores o definen como unha aplicación de visor de malla, onde o obxecto 3D –almacenado nunha variedade de formatos– pode analizarse interactivamente de forma sinxela (Cignoni *et al.*, 2008, p. 130). Ademais, Meshlab ofrece diferentes *plugins* que conseguen mellorar as características morfolóxicas dos modelos 3D.

A primeira das técnicas implementadas en Meshlab que traemos a colación é o *Algebraic Point Set Surface* (APSS) (Vilas Estévez *et al.*, 2017). O APSS define unha superficie lisa a partir dun conxunto de puntos mediante o axuste local *Moving Least-Squares* (MLS) das esferas alxeбраicas. A idea clave de APSS é aproximar localmente a nube de puntos mediante unha esfera alxébrica axustada que se move continuamente no espazo (Guennebaud *et al.*, 2008). A aplicación deste método permite a colorización dos vértices dunha malla ou conxunto de puntos utilizando a curvatura da superficie subxacente. Esta técnica,

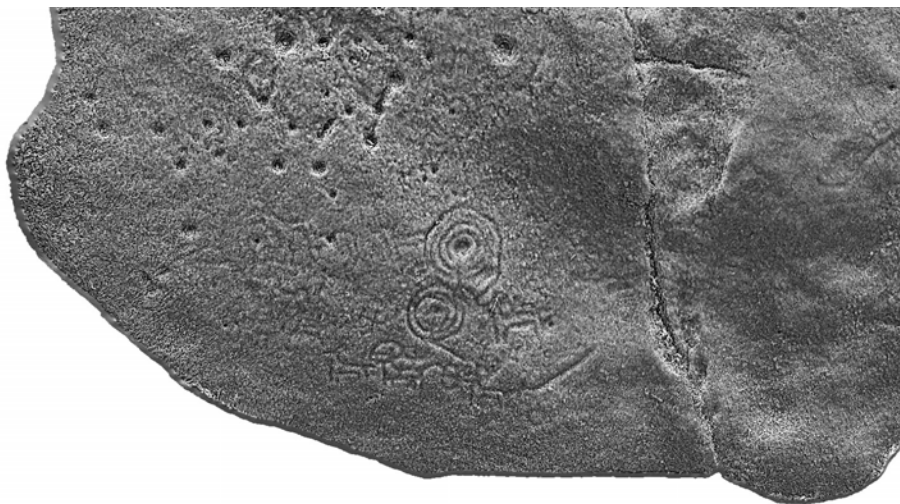


Figura 76. Pinal do Rei (Cangas do Morrazo) co filtro APSS. Fonte: Vilas Estévez *et al.*, 2017, p. 191.

ao ser un filtro de coloración, pode ser gardada no modelo 3D e tratado noutro software (Figura 76).

Outra das técnicas implementadas en Meshlab, quizais a máis coñecida de todas, é o *Radiance Scaling*. A idea principal desta ferramenta é que axusta as diferentes intensidades da luz reflexada pola dirección da luz entrante, de forma que depende tanto da propia curvatura do modelo 3D como das características dos materiais. Como resultado, a sombra difusa ou as variacións resaltadas correlaciónanse coas propias variacións da superficie do obxecto, mellorando de forma instantánea as concavidades e convexidades da mesma (Vergne *et al.*, 2010). Segundo X. Granier *et al.*, (2013), esta técnica foi usada por primeira vez no 2012 en inscricións epigráficas para facilitar a lectura do modelo 3D (Granier *et al.*, 2013) e posteriormente no 2013 en minería (Arles *et al.*, 2013).

Radiance Scaling é un “sombreador”. Isto quere dicir que a análise é computada pola tarxeta gráfica do ordenador, o que implica que a información resultante non se almacena na computadora. Soamente permite exportar unha imaxe estática mediante a ferramenta *snapshot*.

Non obstante, existen diferentes opcións para o uso deste *plugin*, como son o *Lambertian Radiance Scaling* ou o *Lit Sphere Radiance Scaling*. No primeiro caso, *Lambertian Radiance Scaling*, o obxecto é renderizado cunha sombra difusa que permite proxectar luces virtuais ao redor do modelo 3D (Granier *et al.*, 2013), simulando as luces nocturnas dos métodos tradicionais. Este proceso acentúa o contraste de luces buscando unha mellora da visualización do gravado, polo que é recomendable eliminar previamente a cor da textura para observar máis claramente os gravados.

No segundo dos casos, o *Lit Sphere Radiance Scaling*, unha esfera codifica a luz ambiental e as propiedades reflectivas desta (Sloan *et al.* 2001). Con esta ferramenta de Meshlab podemos engadir dúas esferas de diferentes cores para marcar as zonas cóncavas e convexas (Granier *et al.*, 2013). Nos nosos traballos, en lugar das esferas predefinidas propuxemos a utilización dunha de cor amarelo e outra vermella (Vilas Estévez *et al.*, 2017), ou unha branca azulada e outra azul escuro (Vázquez Martínez *et al.*, 2016), cuxas cores acentúan máis os sucos (Figura 77).

Ao fluxo de traballo do *Radiance Scaling* pode sumarse outra técnica de Meshlab, *Ambient Occlusion* (Carrero Pazos *et al.*, 2017), que axuda a visualizar as características xeométricas da superficie do obxecto ou, no noso caso, o panel gravado. Este tipo de representación indica, en forma de escala de grises, o grado de visibilidade de cada parte do modelo: acentúa en cor máis escura as partes máis pechadas da superficie –sucos– mentres que as partes máis expostas aparecen en tonalidades claras. Ao igual que APSS, *Ambient Occlusion* é calculado coma información de cor, polo tanto ao conservarse no modelo 3D pode modificarse con diferentes paletas de cores ou co *Lambertian Radiance Scaling*.

Pese a súa temperá aplicación en inscricións (Granier *et al.*, 2013), non foi ata dous anos despois cando se empeza a usar na arte rupestre. Exemplo delo observámolo nos petróglifos do concello de Campo Lameiro (Pontevedra) (Vilas Estévez *et al.*, 2015) ou nos de Valcamonica (Italia) (Medici e Rossi, 2015).

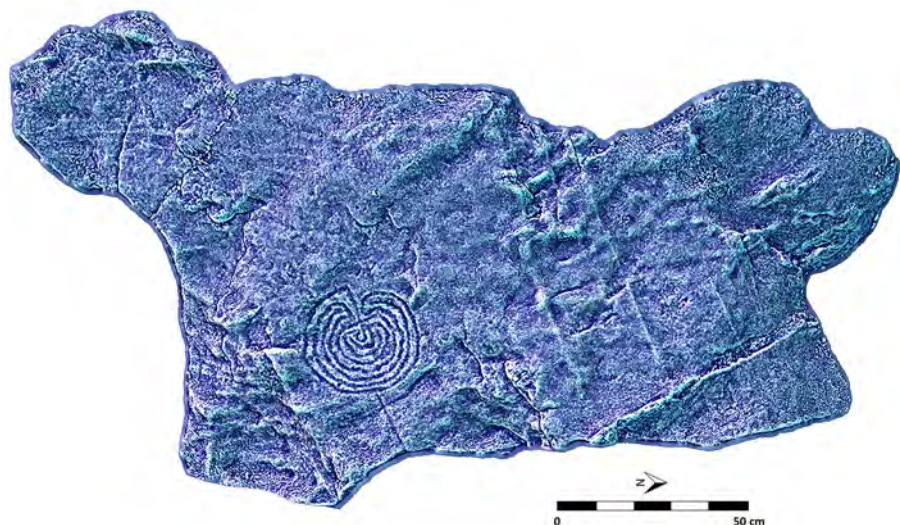


Figura 77. Labirinto do Pinal do Rei co filtro *Lit Sphere Radiance Scaling*. Fonte: Vázquez Martínez *et al.*, 2018, p. 66.

4.3.2.4.5. PETRA e ICEO

Nos últimos anos, dende o *Laboratoire de Recherche Archéologie et Architectures* (LARA) da Universidade de Nantes (Francia) están propondo novas técnicas de visualización dos gravados que se basean na xeometría como requisito para a documentación do obxecto de estudo. Esta metodoloxía de traballo denomínase PETRA e ICEO, e responde aos tres principios de crear modelos 3D de lugares e obxectos do patrimonio cultural: comprender, preservar e comunicar.

O procedemento comeza con PETRA (*Protocole d'Exploitation des Représentations Tridimensionnelles en Archéologie*) (Grimaud e Cassen, 2019), que é un proceso de traballo que ten as características propias dun plan de xestión de datos porque traballa co arquivo de datos. Este arquivo garante que os datos seguran sendo accesibles e comprensibles para os futuros investigadores e, ademais, poden ser utilizados e completados a medio prazo.

Concretamente, PETRA traballa co modelo 3D empregando diferentes ferramentas dixitais (Meshlab, CloudCompare, Blender, ImageJ co *plugin* DStretch e Krita) para extraer a información da superficie a investigar xerando diferentes niveles de representación. Isto é posible separando os compoñentes que se poden estudar: volumetría e superficie separada da cor e do relevo. Para elo vanse empregar principalmente catro categorías de información (Cassen *et al.*, 2016; Grimaud *et al.*, 2016):

1. Imaxes fotorrealistas: califica os estados da superficie, sendo moi importante para os espazos pechados e escuros, porque permite traballar con escenas uniformemente iluminadas. Ademais pode enriquecerse con imaxes multiespectrais para distinguir os desordes do obxecto.
2. *Normal Map*: califica o relevo (creación de diferentes imaxes de fondo), e sobre este, se aplican luces artificiais variando a orientación e a inclinación.
3. Liñas de contorno: cuantifica o relevo en modo “global” (móstrase a superficie dende o punto de vista da cámara).
4. *Deviation Map*: cuantifica o relevo de modo “local” (comparación entre conxunto de datos), para ver os diferentes niveles de preparación das superficies. A partir destas catro categorías de información pódese mapear toda a información que se necesita para o estudo do obxecto obtendo múltiples imaxes que facilitan a lectura das superficies gravadas.

ICEO (*Images Compilées sous Eclairages Obliques*) toma un maior ou menor número de fotografías do proceso anterior –PETRA– dende o mesmo punto de vista variando a intensidade da luz e a inclinación. O contraste entre luz e sombra revelan o conxunto dos relevos que compoñen o gravado: a detección de contornos (a liña de contraste entre as zonas sobreexpostas e subexpostas), os impactos de percusión, os lugares onde se retirou material e a identificación das zonas que foron expostas (Grimaud e Cassen, 2019). Todos estes relevos son debuxados manualmente sobre cada unha das imaxes, os trazos obtidos en

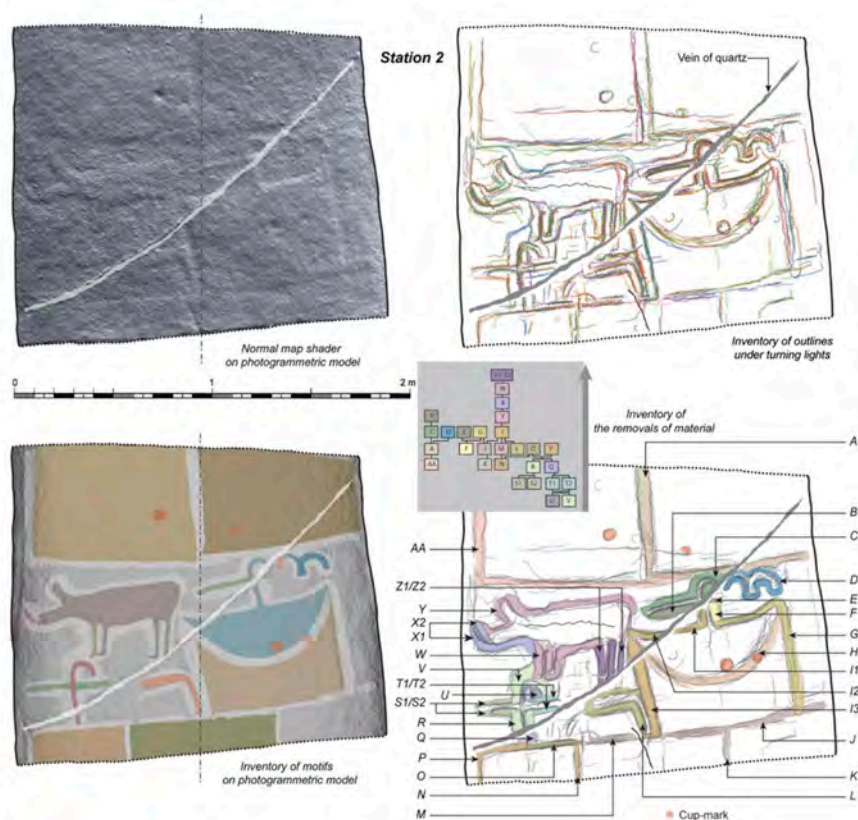


Figura 78. Estela Saint-Samson-sur-Rance tratada mediante PETRA e ICEO. Fonte: Cassen *et al.*, 2017, p. 8.

cada unha delas se sintetizan nunha imaxe final (Figura 78).

Esta metodoloxía, ata o momento, soamente foi empregada polos seus deseñadores en monumentos franceses, Gavrinis (Cassen *et al.*, 2013; Cassen *et al.*, 2015), Cruguellix, Mané Groh, Manio 2, Kercado, Mané er Hroëck, etc., (Cassen *et al.*, 2016), a estela de Saint-Samson (Cassen *et al.*, 2017) ou a estela de Kermaillard (Cassen e Grimaud, 2018).

Non obstante, compre sinalar que os inicios desta metodoloxía atópanse na toma das fotografías nocturnas con luz eléctrica. O procede-

mento adoptado é moi similar ó explicado no parágrafo anterior. Neste caso a superficie rochosa con gravados documentase tomando fotografías nocturnas dende unha cámara en posición fixa e variando a incidencia da luz artificial sobre a superficie, é dicir, cunha dirección e un ángulo de incidencia diferentes (Cassen e Robin, 2010). Coas imaxes obtidas en campo emprégase o mencionado sistema ICEO.

4.3.2.5. Calcos dixitais

Como os resultados obtidos tras a mellora na visualización dos modelos 3D non son un calco en si mesmo –a excepción de ICEO–, senón que precisan dunha interpretación por parte dun experto, tentou buscarse un método que conseguise extraer un calco empregando os resultados obtidos dos sombreados. Para elo, nós mesmos (Carrero-Pazos *et al.*, 2016, 2018) optamos polo uso dun programa gráfico de manexo de imaxes como o programa de pago Adobe Photoshop⁵³ ou de acceso libre como GIMP⁵⁴.

A metodoloxía que nos referimos, orixinalmente definida por B. Vilas (Carrero-Pazos *et al.*, 2016, 2018), traballa cunha imaxe en escala de grises extraída dun dos sombreados comentados no apartado anterior, sobre a cal se aclaran ou escurecen áreas específicas da imaxe. O procedemento xeral consiste en reter a luz para aclarar unha area da imaxe (*sobreexpor*) ou incrementar a exposición para escurecer outras (*subexpor*). Os principios básicos deste método se basean nunha técnica de revelado tradicional de fotografía para regular a exposición de determinadas áreas da imaxe (Photoshop CC, 2017).

Especificamente, a metodoloxía empeza cun escurecemento gradual da imaxe en escala de grises, proceso que se repite ata que toda a imaxe queda escurecida. Posteriormente, a imaxe sobreexponse progresivamente á luz, e o calco virtual está finalizado cando a imaxe queda totalmente sobreexposta e os trazos dos gravados máis escurecidos (Figura 79).

Con estes resultados, ou mesmo se soamente usamos os filtros de

53 Accesible en: <https://www.photoshop.com>

54 *Gnu Image Manipulation Program* (GIMP), accesible en: <https://www.gimp.org>

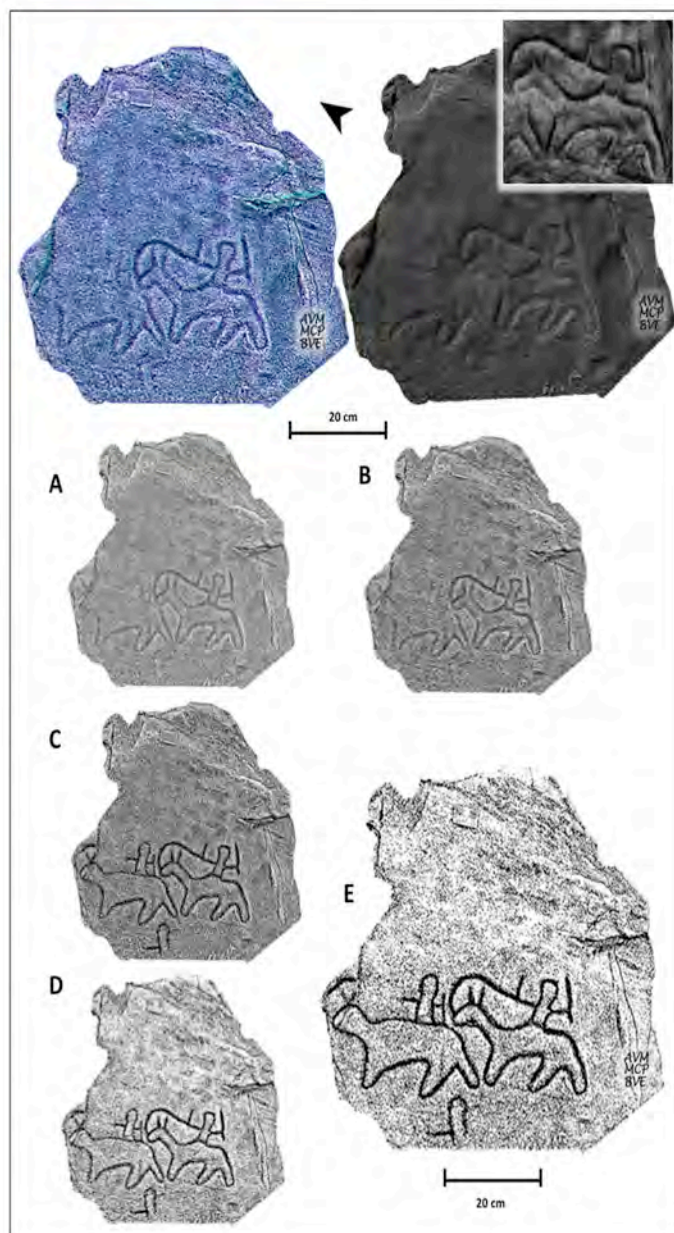


Figura 79. Chan da Carballeda (Campo Lameiro). Pasos para a realización dun calco con Photoshop. **A:** Escala de grises. **B:** Ennegrecido. **C:** Marcado dos motivos **D:** Sobreexposición. **E:** Calco virtual. Fonte: Vázquez Martínez *et al.*, 2016, p. 37.

post-procesado comentados no apartado anterior, é convinte regresar ao lugar para facer as pertinentes comprobacións e unha re-interpretación de todos os motivos. Ademais, non podemos esquecer que os resultados do tratamento dixital e a súa interpretación final non deben ser desligados do entorno que rodea o petróglifo (Bradley *et al.*, 1994).

Para finalizar este capítulo dedicado aos métodos de rexistro, queremos recordar unha expresión ben coñecida nos estudos da arte rupestre, “ver demasiado”. En palabras de D. Kofod (2018, p. 283):

people who have worked with rock art documentation know this feeling and know how one must find the right balance when documenting and preserving the prehistoric rock carvings. In a time where digital techniques are common documentation methods in the field it is important to remember how pictures cannot replace what the eyes see and what the fingers sense.





Capítulo 5.

Tratamento dos datos

A revolución tecnolóxica iniciada coa informática apareceu con forza no mundo da Arqueoloxía a partir do cambio de século, suscitando o interese por dous tipos de metodoloxías que axudan ao estudo do pasado. Por unha banda, as xa mencionadas ferramentas de dixitalización en 3D dos elementos arqueolóxicos e, por outra, a aplicación dos Sistemas de Información Xeográfica (SIX), en estreita relación coa estatística espacial.

O avance e introdución na Arqueoloxía destas últimas ferramentas, abriu un enorme campo de aplicacións ata entón inabordables polos métodos tradicionais. A principios do século XXI, K. Wescott e R. Brandon (2000, p. Contraportada) expresaban con estas palabras o enorme potencial dos SIX: “the most powerful technological tool to be applied to archaeology since the introduction of carbon 14 dating”. Nas seguintes páxinas achegarémonos aos inicios dos SIX, á súa estrutura principal e ás posibilidades que estes ofrecen, centrándonos nos métodos que empregaremos para realizar as nosas análises.

5.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

Os Sistemas de Información Xeográfica (en adiante, SIX) forman parte das Ciencias da Información Xeográfica. A gran popularidade da que gozan no ámbito arqueolóxico e a mellora do acceso a estas ferramentas pode levar á idea de que a súa inclusión neste mundo deriva da súa recente creación. Non obstante, os antecedentes para os actuais SIX podemos situalos a partir da década dos anos cincuenta do século XX, cos traballos que John K. Wright desenvolveu en cartografía na Sociedade Xeográfica Americana (Olaya, 2014, pp. 25-26).

A raíz destes estudos xorden as primeiras tentativas para introducir os ordenadores no campo da cartografía. Destaca o sistema denomi-

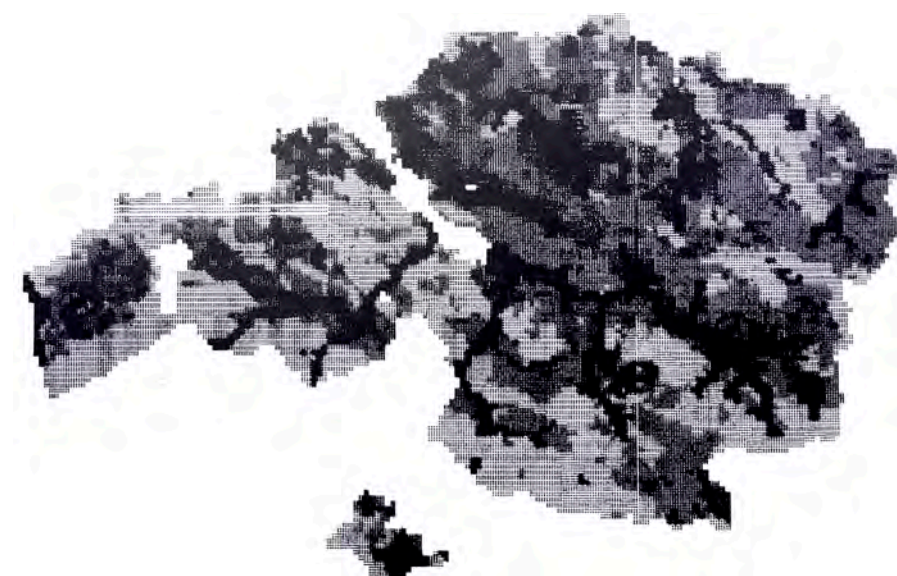


Figura 80. Mapa creado mediante Sympap. Fonte: Moldes Teo, 1995, p. 8.

nado MIMO (*map-in-map out*) desenvolvido por Waldo Tobler a finais dos anos cincuenta (Olaya, 2014, p. 26). Neste software establécense os principios básicos para a creación de datos xeográficos: manipular e analizar arquivos, e producir un novo mapa de representación dentro dun sistema informatizado.

O investigador H. Fisher do *Laboratory for Computer Graphics and Spacial Analysis* (Universidade de Harvard) comezou a deseñar e desenvolver *Synagraphic Mapping Technique* (SYMAP) (Figura 80) no 1968, sistema específico para aplicacións cartográficas (Comas e Ruíz, 1993). Este programa permitía a entrada de puntos, liñas e áreas; que se corresponden, a grandes trazos, cos vectores actuais. Tamén en Harvard, no *Departament of Landscape Architecture*, creáronse outros dous sistemas relevantes: GRID e IMGRID (Moldes Teo, 1995).

En paralelo a estas novidades do ámbito da cartografía, en Canadá desenvolveuse o primeiro software SIX, asentando as bases dos conceptos actuais (Comas e Ruíz, 1993; Rubio Barroso e Gutiérrez Puebla, 1997). O xeógrafo Roger Tomlinson, coñecido como o “pai do SIX”, deseñou o *Canada Geographic Information System* (CGIS), co que xes-

tionou a base de datos do *Canada Land Inventory* (CLI). Este sistema encargábase do manexo dos diferentes tipos de información do CLI, de forma que puideran ser superpostos, combinados ou tratados mediante unha serie de algoritmos e comandos.

España incorporouse a esta revolución tecnolóxica a principios dos setenta, por iniciativa das institucións e administracións do Estado. O *Instituto Geográfico e Catastral* –actual *Instituto Xeográfico Nacional*– adquiriu o software norteamericano SYMAP, destinado á tarefas de Cartografía e á confección de mapas do Atlas Nacional de España (Comas e Ruíz, 1993, pp. 39–40). Xunto con estas primeiras experiencias, destacou o uso de IMGRID no modelo de procesado de datos para a ordenación territorial (Moldes Teo, 1995). Posteriormente, deseñaron o *Sistema de Información Geográfica Nacional* (SIGNA), que estivo activo soamente ata o ano 1980.

A principios dos noventa, froito da expansión dos SIG en España, creouse a *Asociación Española de Sistemas de Información Xeográfica* (AESIG). O seu obxectivo era unir todas as actividades que se estaban desenvolvendo e reunir aos profesionais que estaban traballando con estes sistemas.

Actualmente, os SIG son usados en moitas disciplinas: Humanidades, Ciencias, Informática, etc. Neste senso, M. Zamora Merchán e J. Baena Preysler (2010), sitúan os primeiros traballos destas ferramentas no ámbito arqueolóxico en Estados Unidos a finais dos anos oitenta, onde se desenvolveron modelos predictivos de localización de asentamentos. A raíz deste momento, prodúcese unha progresiva aplicación dos SIX neste campo e xorden as primeiras monografías, entre as que destacan *Interpreting Space: GIS and Archaeology* (1990) de K. Allen, S. Green e E. Zubrow, e a obra editada cinco anos máis tarde por G. Lock e G. Stancic, *Archaeology and Geographical Information Systems: a European Perspective*.

A primeira monografía dedicada á Arqueoloxía e os SIX en España viu a luz no ano 1997 da man de J. Baena, C. Blasco y F. Quesada, titulada *Los S.I.G. y el análisis espacial en Arqueología* (Zamora Merchán, 2016, p. 348). Esta obra abriu a porta a multitude de traballos desenvolvidos na Arqueoloxía española, dos que destacamos os dedicados á

prehistoria, *Arte rupestre y SIG en los alrededores de Santolea* (Teruel) (Martínez Bea, 2006) ou *Los SIG y el análisis espacial en arqueología. Aplicaciones en la prehistoria reciente del sur de España* (García Sanjuán *et al.*, 2009).

A última gran aportación relevante para os nosos propósitos procede da revista *Sémata* da Universidade de Santiago de Compostela (Rodríguez Casal e Blanco Chao, 2015). Entre as obras publicadas nesta monografía, destacamos a dedicada a arte rupestre galega: *Arte rupestre galaica: unha achega dende a estatística espacial e os SIX* (Rodríguez Rellán e Fábregas Valcarce, 2015).

5.1.1. Achegamento aos Sistemas de Información Xeográfica

Antes da introdución dos Sistema de Información Xeográfica (SIX) no ámbito arqueolóxico, os mapas tradicionais eran realizados sobre papel e presentaban certas limitacións na súa representación. Estes obstáculos, recollidos por J. Conolly e M. Lake (2009, p. 36-37), facían referencia a:

1. Os mapas presentábanse estáticos, o que non facilitaba a interacción espazo-temporal entre obxectos.
2. Eran mapas bidimensionais, planos, dificultando a representación dunha curva tridimensional. Este problema derivaba na distorsión das medidas.
3. Non había precisión entre fronteiras
4. Eran máis difíciles de actualizar.

A gran potencialidade dos Sistemas de Información Xeográfica permitiu corrixir as limitacións que presentaban os mapas tradicionais. As grandes innovacións que traen estes programas dificultaron que os especialistas chegaran a unha definición consensuada. I. Del Bosque González *et al.*, (2012, p. 31) recollen un compendio de definicións aportadas ao longo dos anos polos investigadores, entre a que destaca a que formula o *National Center for Geographic Information and Analysis* (NCGIA) of USA, no 1990: “Un sistema composto de hardware, software y procedimientos para la captura, gestión, manipulación,

análisis, modelado y representación de datos georreferenciados, con el objetivo de resolver problemas complejos de planificación y gestión”.

J. Conolly e M. Lake (2009, p.30) expoñen as principais funcionalidades destas ferramentas SIX: xestión de datos espaciais, xestión de bases de datos, obtención de novas informacións, visualización da información e análise espacial (Figura 81). En definitiva, como matiza Marcos Sáiz (2010, p.141), os SIX permiten explorar procesos espaciais, tanto a microescala –dende Arqueoloxía Espacial e o *Intrasite Analysis*–, como a macroescala –ou *offsite Analysis*– coa Arqueoloxía da Paisaxe e do Territorio.

Entre as múltiples utilidades que ofrece este Sistema, M. Zamora Merchán e J. Baena Preysler (2010, p. 51) destacan que o uso máis habitual entre os investigadores da Península Ibérica son os estudos territoriais. Estes traballos baséanse na creación de mapas de distribución dirixidos á identificación de patróns de asentamento, ás posibilidades de explotación dos recursos do medio natural e a análises de proximidade.

Os elementos principais que permiten a representación da realidade mediante un software SIX son os datos vectoriais e os datos raster⁵⁵. Estes formatos son capaces de almacenar, representar e manipular información espacial de todas as formas posibles (Conolly e Lake, 2009, p. 46). A estrutura destes elementos condiciona a forma na que se presentan e manipulan os datos arqueolóxicos. Os datos vectoriais definen un obxecto da realidade en forma de puntos, liñas e polígonos, mediante coordenadas (Burrough e McDonnell, 1998, p. 21ss), mentres que os raster son datos continuos, compostos dunha rede de celas que manteñen un tamaño uniforme con valores asociados (Del Bosque González *et al.*, 2012, p. 39) (Figura 82).

O uso dos datos vectoriais e raster ten vantaxes e inconvenientes (Conolly e Lake, 2009, pp. 52-55). Entre as vantaxes dos vectores destacan a precisión espacial e a resolución. Outro atributo é a estrutura vectorial, a cal permite que os obxectos vectores sexan entidades dis-

⁵⁵ Estes dous modelos de representación, vector e raster, tradicionalmente definían o tipo de programa SIX en función das súas capacidades, pois estes soamente podían usar unha ou outra estrutura de datos. Cos avances dos últimos anos, os softwares máis habituais poden traballar e combinar ambos formatos.



Figura 81. Grupos de tarefas que realizan os SIX. Fonte: Adaptación de Conolly e Lake 2009, p. 30.

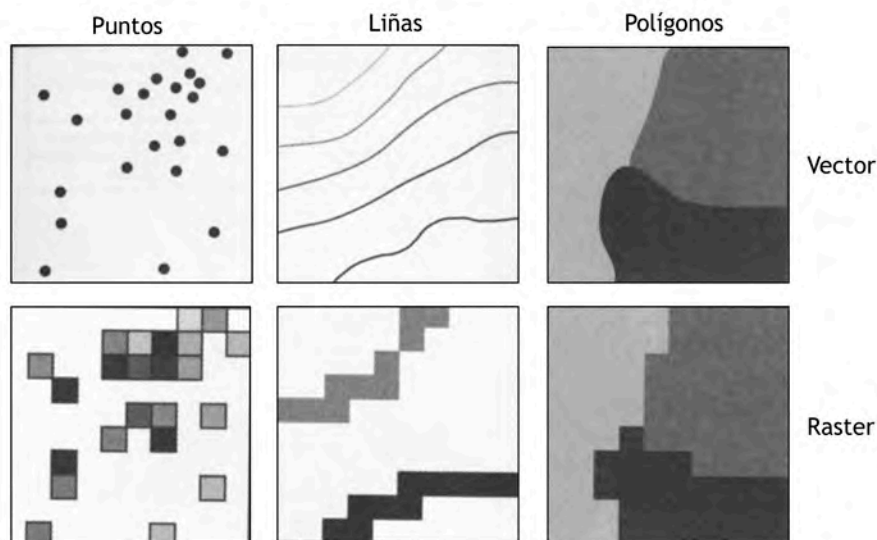


Figura 82. Representación de puntos, liñas e polígonos a través dos datos vectoriais e os datos raster. Fonte: Adaptación de Conolly e Lake, 2009, pp. 47 e 50.

tintas, por elo, hai unha alta asociación coas táboas de atributos e o seu fácil manexo. Entre as desvantaxes, a máis relevante é que o procesado destes datos precisa maior tempo que nos raster.

Os datos raster preséntanse como idóneos para manexar fenómenos en constante variación, como a elevación ou límites borrosos: caso dos cambios que se producen na vexetación. Entre as desvantaxes destaca que a súa resolución é sempre fixa, o que limita a capacidade para manexar datos de múltiples atributos. J. Conolly e M. Lake (2009, p. 54) sinalan outra desvantaxe, a escala. Cando estudamos obxectos espaciais a distintas escalas nun sistema raster, a combinación de ambos elementos soe levar á omisión da escala menor e por conseguinte, á perda de detalle. Por esta razón, téndense a representar os obxectos mediante un sistema vectorial.

Outra fonte de información relevante, entendida como unha extensión dos datos raster e vectoriais, é o Modelo Dixital de Elevacións (en adiante, MDE), frecuentemente entendido como un Modelo Dixital do

Terreo (MDT) (Olaya, 2014, p. 363)⁵⁶. Os MDE son arquivos numéricos de datos tabulados xeoreferenciados que representan a altitude da superficie do terreo (Marcos Sáiz, 2010, p. 142). Estes son o equivalente á cartografía clásica das elevacións, tradicionalmente representadas mediante curvas de nivel.

A creación dun MDE deriva da utilización de métodos de interpolación. A selección da técnica de interpolación máis adecuada vai depender da estrutura dos datos da mostra, do resultado que se busca e das características do modelo de superficie (Conolly e Lake, 2009, p. 131ss). Así mesmo, é importante destacar que os MDE soamente poden aplicarse a fenómenos espaciais cuantitativos cun mínimo grado de estrutura, é dicir, cando os valores presentan unha *autocorrelación positiva*⁵⁷.

Actualmente, os SIX proporcionan ferramentas coas que realizar unha interpolación de maneira sinxela. Non obstante, os MDE tipo raster son os máis populares para traballar con datos de elevación. O mapa raster é unha simplificación da realidade nunha malla de píxeles ou celas que teñen un valor asignado, que representa a elevación do terreo nese punto (Baena Preysler, 2003) (Figura 83).

Os MDE son fundamentais en calquera traballo. A súa calidade, resolución e precisión varía en función da idoneidade para a extensión da área de estudo. Actualmente, contamos cunha importante fonte de información para a creación dos MDE: os datos LiDAR que nos permiten crear modelos dixitais de alta resolución e con gran detalle.

56 Outra das formas de recoller o relevo en tres dimensións é a coñecida Rede de Triángulos Irregulares (comunmente chamada TIN). A estrutura TIN é propia de sistemas vectoriais. Trátase dunha rede de triángulos sólida construída a partir dunha malla de puntos que contén valores de altitude (Comas e Ruíz, 1993, p. 117).

57 Neste senso, hai varios fenómenos medioambientais, como a elevación, a precipitación ou a temperatura que teñen unha autocorrelación positiva. Non obstante, naqueles casos como a distribución de artefactos na paisaxe que presentan unha autocorrelación positiva débil, os métodos de interpolación sérvense da xeoestatística para valorar o carácter da variación espacial nun conxunto de datos, caso da interpolación *kriging* (Conolly e Lake, 2009, p. 132, 140 ss). Así mesmo, o *kriging* adoece dunha suavidade excesiva na forma da superficie calculada, polo que non é un bo método para zonas montañosas con relevos escarpados (Olaya, 2014, p. 365).

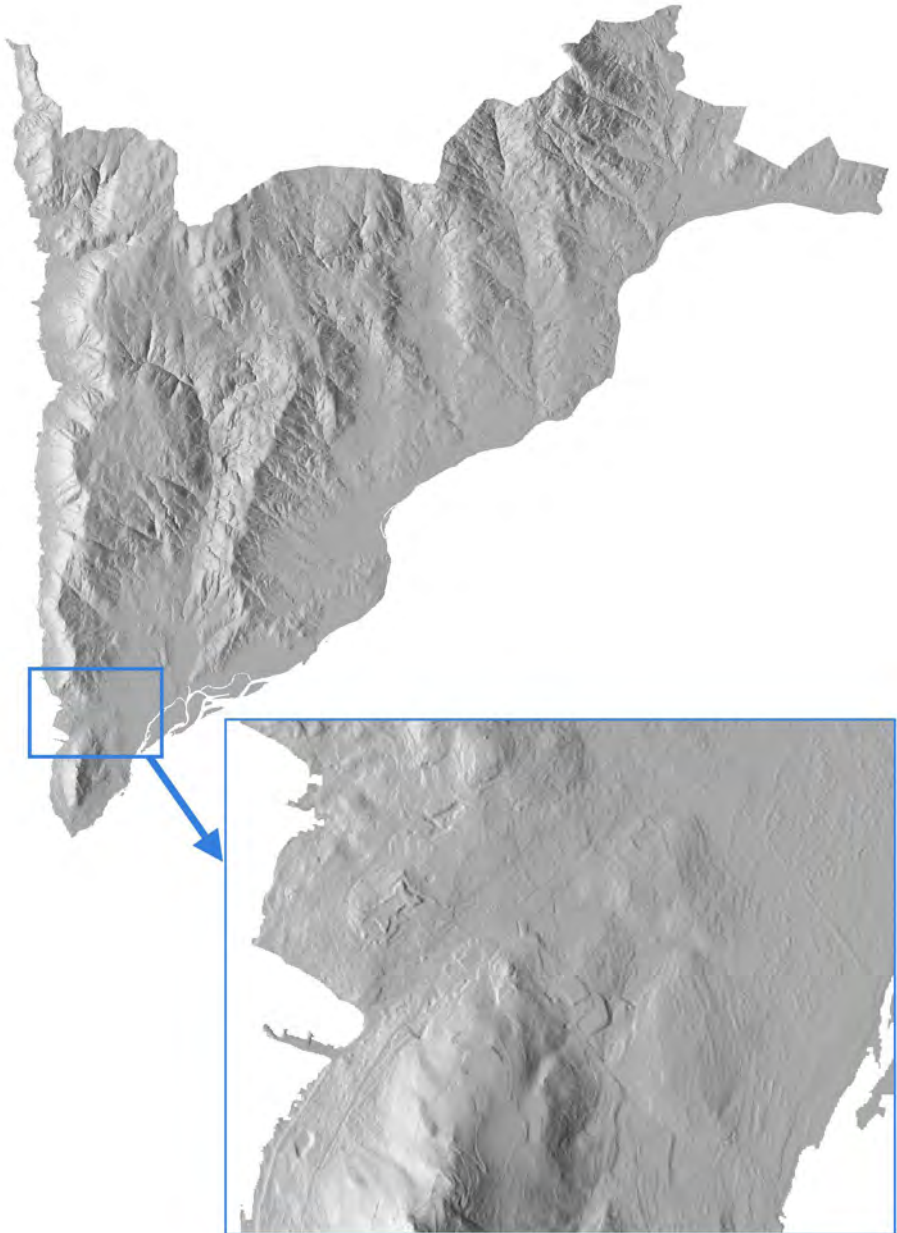


Figura 83. MDE da zona de estudo realizado a partir do LiDAR con malla de 5 metros.

Na práctica, a nosa investigación centrouse na creación dunha serie de mapas que combinan os datos vectoriais e os raster. Así, as series cartográficas que empregamos neste traballo son:

1. Como mapa base, optamos polo MDE cunha malla de 5 metros, realizada a partir do LiDAR. Este mapa está dispoñible a través da páxina web do Instituto Geográfico Nacional de España (IGNE)⁵⁸.
2. O mapa xeolóxico base, a escala 1:50.000, procede do Instituto Geológico y Minero de España, coa colaboración do Instituto de Estudos do Territorio da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas; dispoñibles a través da páxina web Xunta de Galicia⁵⁹.
3. O mapa de usos do solo a escala 1:50.000 procede do Instituto Geográfico Nacional de España, coa colaboración do Instituto de Estudos do Territorio da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas; dispoñibles a través da páxina web Xunta de Galicia.
4. O mapa dos límites administrativos da Comarca do Baixo Miño, incluídos os concellos e as parroquias, proceden do Instituto do Territorio da Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas e do Instituto Geográfico Nacional de España, ambos dispoñibles a través da páxina web da Xunta de Galicia.

5.1.2. Tipos de Software

Actualmente existen moitos programas SIX accesibles para a realización deste traballo. Atopamos softwares comerciais, coma o popularmente empregado ArcGIS⁶⁰, e softwares libres, coma o GvSIG⁶¹, QGIS ou GRASS GIS. No presente traballo combinamos o uso de tres softwares libres e de código aberto: GRASS GIS, na súa versión 7.4.0, QGIS,

58 Accesible en: <https://www.ign.es/web/ign/portal>

59 Accesible en: <http://mapas.xunta.gal/centro-de-descargas>

60 ArcGIS foi desenvolto pola empresa californiana *Environmental Systems Research Institute* (ESRI). Accesible en: <https://www.esri.es/arcgis/>

61 GvSIG é un software de orixe español que naceu ao amparo da Generalitat Valenciana no 2004. Accesible en: <http://www.gvsig.com/es>

na versión 2.14.3-Essen e SAGA na súa versión 7.0.0. Os dous primeiros posibilitan o tratamento dos datos vectoriais e raster, e o último céntrase principalmente nos raster. Todos estes programas permítenos extraer a información para desenvolver o noso traballo.

Geographic Resources Analysis Support System (coñecido comunmente como GRASS GIS)⁶² é un dos primeiros programas libres e de código aberto máis potente, o cal comezou a desenvolverse no ano 1982. Orixinalmente foi desenvolto por *U.S. Army Construction Engineering Research Laboratories*, como unha ferramenta para o manexo da terra e planificación ambiental por parte das forzas armadas. En 1991 ponse a disposición pública, incrementando o seu uso en universidades, empresas e axencias gubernamentais. A partir de 1999 foi asumido polo mundo académico. Ao ser de código aberto, permite aos investigadores participar no seu desenvolvemento ou mellora, a través de modificacións ou de novos módulos, que son revisados posteriormente pola comunidade científica.

A Arqueoloxía nítrese tamén das vantaxes destas ferramentas. Co código aberto os investigadores conseguen elaborar extensións específicas para os problemas de cada disciplina.

Quantum GIS (QGIS)⁶³ é un proxecto oficial de *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo), lanzado a comezos do presente século. Ao igual que o anterior, no QGIS participan voluntarios desenvolvendo continuas melloras e ampliando o repertorio de extensións con todo tipo de ferramentas. Recentemente a QGIS engadíuselle un *plugin* que proporciona acceso directo a GRASS GIS.

System for Automated Geoscientific Analyses (comunmente coñecido como SAGA)⁶⁴ é un programa que se centra principalmente nos datos raster, en particular os DEM, para predicir, por exemplo, as propiedades do solo, a dinámica dos procesos controlados polo terreo e os parámetros climáticos. Neste caso, o equipo de J. Böhner e O. Conrad son os que desenvolveron a maioría dos paquetes para as análises (Conrad *et al.*, 2015).

62 Accesible en: <https://grass.osgeo.org>

63 Accesible en: <https://qgis.org/en/site/about/index.html>

64 Accesible en: <http://www.saga-gis.org/en/index.html>

5.1.3. Análise espacial

Entre as múltiples tarefas que permiten os Sistema de Información Xeográfica (SIX), a análise espacial podería interpretarse como a parte fundamental destas ferramentas. Nos últimos anos, a mellora do estudo da análise espacial grazas aos SIX levou que se realizasen moitos estudos centrados na distribución espacial dos xacementos que antigamente resultaban un pouco máis difíciles de abordar, debido a falta destas ferramentas e a precisión das coordenadas.

Na Península Ibérica, elaboráronse diversos traballos centrados na análise máis simple de todas, observación da distribución dos xacementos sobre un mapa. Centrándonos nalgún traballo sobre arte rupestre, concretamente no estudo da arte parietal paleolítica e postpaleolítica en Andalucía Occidental (Villanueva Ortiz, 2013), abóndase a distribución deste fenómeno dende diferentes perspectivas, tanto unha análise xeral como pola variedade de motivos que compoñen este arte. Os traballos máis recentes elaborados sobre a distribución da arte rupestre galega ao aire libre seguen esta dinámica (Vázquez Martínez *et al.*, 2017; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018)

L. Anselin (1989, p. 1) describe a análise espacial como o estudo cuantitativo formal de fenómenos que se manifestan no espazo. Isto indica que é moi importante dispor dunha base de datos con todos os elementos, no noso caso petróglifos, xeoreferenciados espacialmente. Ademais, nesta base non só podemos incluír coordenadas xeográficas, senón que se pode dispor doutra información que consideremos oportuna para tratala e analizala espacialmente, de forma rápida e sinxela, a través dos SIX. No noso estudo, os motivos que compoñen a arte rupestre son outro tipo de datos que tamén podemos tratar espacialmente.

Segundo V. Olaya (2014, p. 233), a forma de proceder nunha análise con datos espaciais é moi diversa, o que dificulta establecer unha clasificación das distintas formas nas que pode ser abordado⁶⁵. Non obstante,

65 Os datos espaciais conteñen diversa información que permite analizala en función de moitas formulacións. Entre as diversas análises, nos últimos anos a estatística espacial é un dos maiores avances en canto a súa capacidade para revelar e interpretar patróns complexos do comportamento humano. I. Hodder e C. Orton impulsaron este tipo de análise baseado na planificación e desenvolvemento de modelos estatísticos (véxase Hodder e Orton, 1990; O'Kelly,

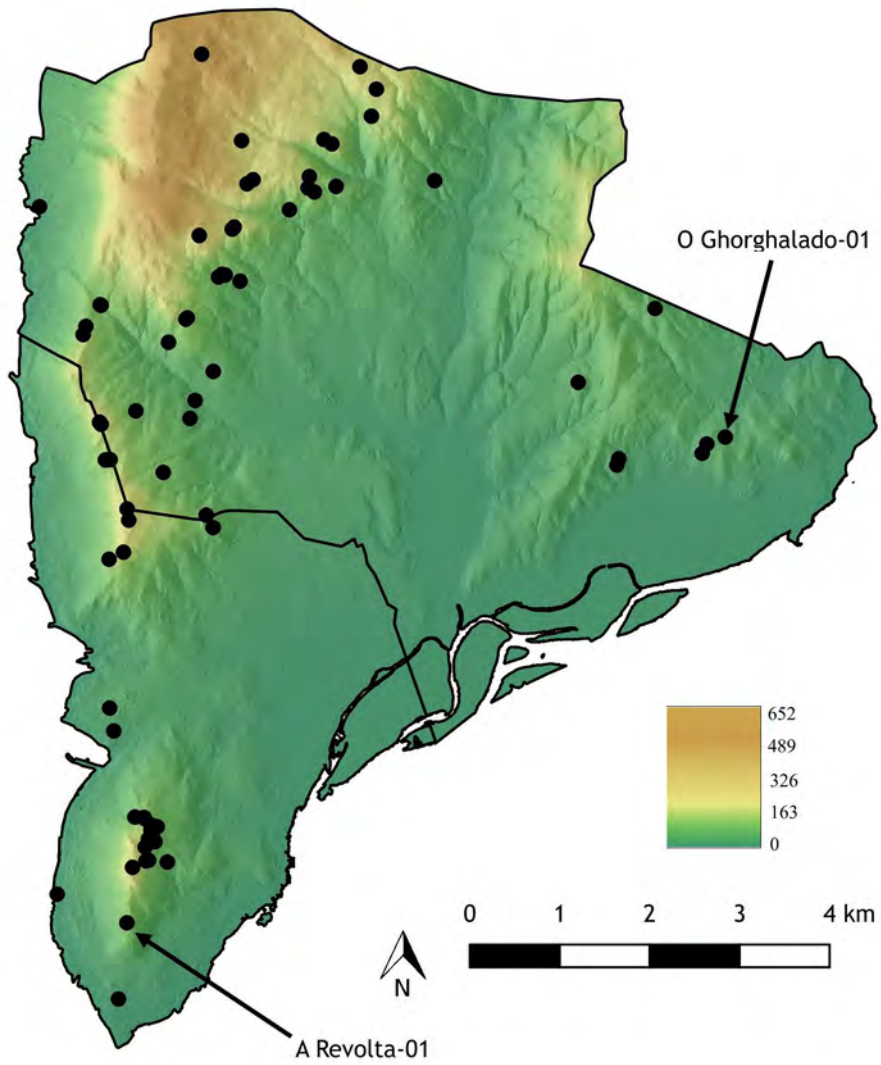


Figura 84. Distribución dos petróglifos nos concellos da Guardia e O Rosal, sinalizando a localización de dous deles.

no presente traballo centrarémonos nas análises espaciais máis simples e, quizais, as máis empregadas: consulta espacial mediante observación dun mapa, análise de intensidade e análise de altitudes.

No primeiro dos casos, a simple observación da distribución dos datos sobre un mapa proporcionanos información inmediata. Con este tipo de análise podemos responder a cuestións básicas como: onde se atopa o petróglifo *x*? Onde está a maior concentración de petróglifos?, etc.. Este tipo de consultas constitúen unha análise sinxela pero moi útil, xa que a exploración visual dos datos é un elemento chave na formulación de interrogantes xeográficos. A gran variedade de formas na que os datos espaciais poden representarse dentro dun SIX, fai que a visualización sexa de por si un compoñenmete de gran interese (Figura 84).

Directamente relacionado, en moitas distribucións a concentración dos xacementos é moi evidente pero, as veces, a gran cantidade de puntos non permite definir fronteiras claras entre concentracións. Entre as diferentes representacións dos datos espaciais que permiten os SIX, para delimitar de forma precisa a localización das grandes agrupacións de elementos e o seu tamaño, optamos polo método de *análise de intensidade*. Este permite describir e visualizar o cambio de frecuencia nas observacións que aparecen nunha determinada zona (Conolly e Lake, 2009, p. 232ss).

Un método para medir a intensidade e o denominado *Kernel Density Estimation* (KDE) (Silverman, 1986). O Kernel traballa cun mapa vectorial de puntos ou liñas para xerar un raster de densidades dentro dun radio *x* estipulado. No noso caso, empregamos o vector de puntos dos petróglifos. Concretamente, este método da un valor aos petróglifos que caen dentro do radio *x* do Kernel e o avalía dentro do tamaño total da área (Gatrell e Rowlingson, 2002, p. 158).

Con estes cálculos conséguese unha estimación das áreas con maior e menor densidade de puntos. O resultado deste proceso é un mapa raster continuo no que cada píxel ten un valor maior ou menor en función da densidade nesa cela. Esta densidade amósase mediante unha gama

2002 para unha información máis detallada deste tipo de análise).

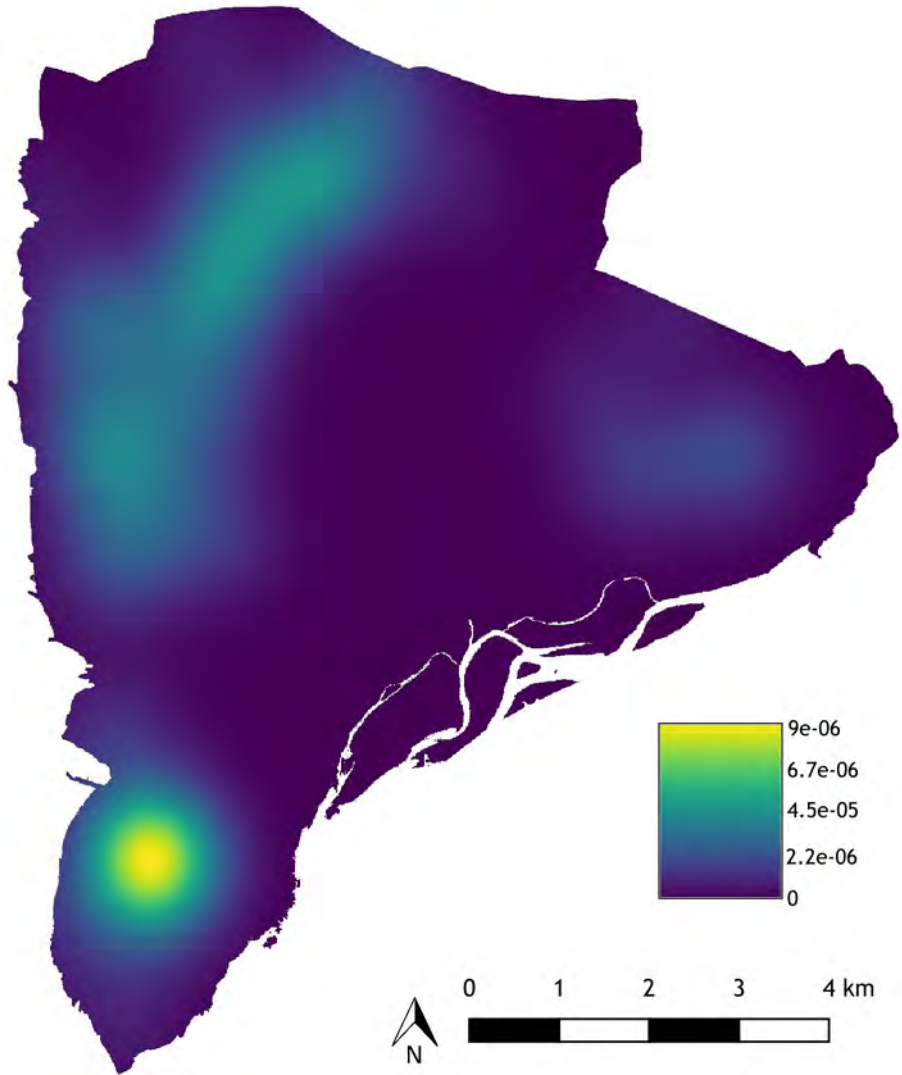


Figura 85. *Kernel Density Estimation* para os petróglifos documentados nos concellos da Guardia e O Rosal, empregando un radio de 2000 metros.

de cores que –xeralmente– van dende os máis fríos aos máis cálidos, sendo estes últimos os que indican unha maior concentración (Baxter e Beardah, 1997; Neteler e Mirasova, 2008) (Figura 85).

Os dous métodos de análise expostos ata agora soamente permiten definir as principais zonas de distribución e os lugares onde hai unha maior concentración. Por elo, a última das análises espaciais que desenvolveremos centrárase nunha simple comparación entre a altitude e a arte rupestre, para definir cales son os rangos altitudinais onde soen concentrarse os petróglifos. Neste caso recorreremos á estatística espacial para obter nun gráfico as porcentaxes de petróglifos nun rango altitudinal.

5.1.4. Modelo predictivo ou de Potencialidade Arqueolóxica

O modelo predictivo é un método que permite propoñer o valor (ou a probabilidade de presenza) dunha variable dependente nun lugar non mostral utilizando unha ou máis variables independentes. Así, en palabras de R. Warren e D. Asch (2000, p. 7) pode definirse como “tools for projecting known patterns or relationship into unknown times or places”. En Arqueoloxía, a súa aplicación asóciase sobre todo a intentos de predicir a probabilidade da presenza de asentamentos arqueolóxicos nun área determinada, baseándose nas características observadas nos xacementos de áreas circundantes (crf. Kohler e Parker, 1986, p. 400; Wescott e Brandon, 2000; Conolly e Lake, 2009, pp. 238–239).

A finais dos anos oitenta da pasada década, cando os Sistemas de Información Xeográfica aplicados á arqueoloxía estaban nos seus inicios, o modelo predictivo foi un método destacado en Estados Unidos, cos traballos en arqueoloxía desenvolto por K. Allen *et al.* (1990). A principios do século XXI asistimos a diversas publicacións que abordan o modelo predictivo, destacando a obra editada por K. Wescott e R. Brandon (2000): *Practical applications of GIS for archaeologists. A predictive modeling toolkit*.

Non obstante, durante anos, este método xerou moita controversia metodolóxica e teórica (Wescott e Brandon, 2000, p. 2). O seu uso

foi acusado de determinista, posto que se baseaba exclusivamente en factores económicos e topográficos ao formular os patróns de poboamento sobre os que se basearía a predición, sen ter en conta outros factores de tipo cultural ou social⁶⁶. En Arqueoloxía, precisase dunha construción teórica de partida sólida, posto que a predición resultante dependerá dos patróns de comportamento que se asuman como base do modelo predictivo (García Moreno, 2007, p. 59).

Segundo os traballos de R. Duncan e K. Beckman (2000, p. 40) e R. Warren e D. Asch, (2000, p. 13), a creación dun modelo predictivo pode dividirse en catro fases: recompilación de datos, análise estatística, aplicación do modelo e validación do modelo (Figura 86).

Segundo a análise realizada por J. Conolly e M. Lake, (2009, p. 240ss) sobre estas catro fases, na recompilación dos datos o modelo predictivo parte da suposición de que é posible diferenciar entre áreas da paisaxe con evidencia de antiga ocupación (é dicir, xacementos) e áreas da paisaxe sen esa evidencia (non xacementos), en función de un ou máis atributos.

Normalmente, para executar este paso, soe dividirse o conxunto de datos en *mostra de entrenamiento* para crear o modelo e *mostra de proba ou control* destinada a verificar a súa exactitude. Normalmente, a mostra de entrenamiento constitúe en torno ao 70-80% dos datos fronte o 20-30% da información reservada como mostra representativa de control (Duncan e Beckman, 2000).

Outro dos aspectos importantes na recompilación de datos para o modelo predictivo é a cartografía. Normalmente as variables de estudo son de primeira e segunda orde. Ós factores de primeira orde soen asociarse aqueles aspectos que ao longo do tempo permaneceron sen grandes cambios: a elevación, solos, hidroloxía ou a xeoloxía. Segundo J. Conolly e M. Lake, (2009, p. 241), estes poden usarse para obter datos de segunda orde, como a produtividade do solo, permeabilidade, tipo de vexetación, etc.

A análise estatística consiste en identificar o potencial predictivo das variables escollidas. Para definir ditas variables, normalmente em-

66 Esta crítica pode estenderse a maioría dos traballos de análise espacial.

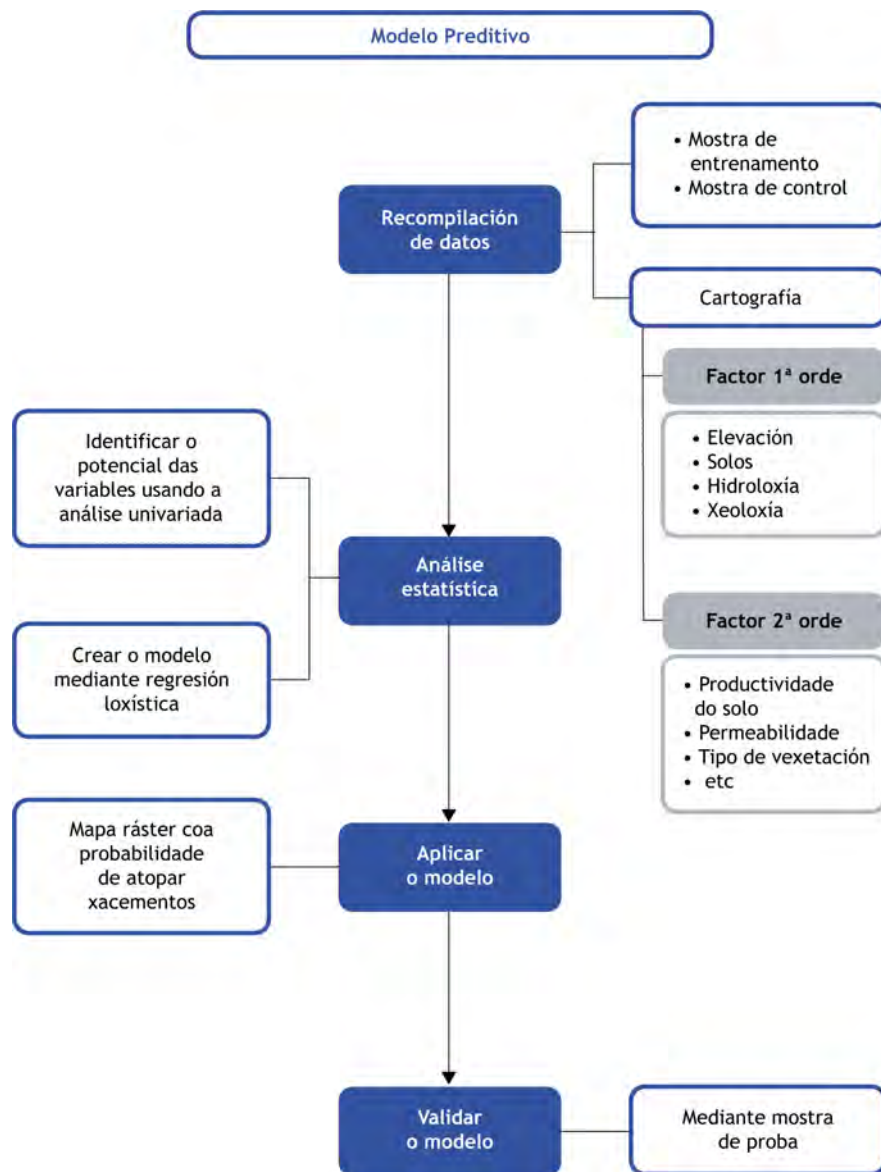


Figura 86. Fases para xerar o modelo predictivo. Fonte: Adaptación de Conolly e Lake, 2009, p. 242.

prégase unha análise univariada. Antes de seleccionar os atributos definitivos para incluílos no modelo predictivo, P. Woodman (2000, p. 452) di que é aconsellable ver se algún dos atributos substitúe a outro na predición da presenza ou ausencia dun xacemento, ou incluso, se se confunden ou interactúan con outros. Isto soluciónase mediante un test de colinearidade que permite descartar estes atributos⁶⁷.

Cos atributos identificados, a técnica comunmente empregada para crear o modelo predictivo é a análise de regresión loxística⁶⁸ (Menard, 2001). A regresión loxística é unha técnica multivariante que se emprega para discriminar entre sitios e non sitios, e para predicir a probabilidade de presenza ou ausencia destes para cuadrantes non encuestados (Kohler e Parker, 1986, p. 419).

Unha vez construído o modelo predictivo, este aplícase para cada cela raster do mapa da variable que se estea a estudar. O resultado deste proceso é un mapa raster con valores entre 0 e 100%. Este rango de valores son as probabilidades de atopar xacementos nesa zona⁶⁹.

Por último, o modelo predictivo ten que ser validado. A forma máis empregada é a través da mostra de proba que se reservou no primeiro dos pasos (Conolly e Lake, 2009, p. 244). Desta forma, obsérvase cantos xacementos da mostra de proba caen dentro da área onde, segundo a predición, hai xacementos.

67 Un claro exemplo disto nolo presenta P. Woodman (2000) a través do estudo realizado no asentamento mesolítico de Islay. Neste traballo descubriu que había poucas posibilidades de atopar xacementos en lugares onde escasea a auga e situados a gran altitude, e unha posibilidade moito maior de atopalos en lugares con escaseza de auga pero situados a baixa altitude. Nestes casos, a solución é substituír esta variables por unha híbrida que representen especificamente a natureza da interacción (Conolly e Lake, 2009, p. 243).

68 Outra das técnicas é a *Discriminant Function Analysis*. Esta técnica combina matematicamente e pondera as variables de modo que as tendencia centrais de cada grupo (os centroides do grupo) se vexan forzadas a ser o máis distintas posibles (Kohler e Parker, 1986, p. 419).

69 A representación cartográfica dos resultados tende a dar a impresión de que se está mostrando un mapa de distribución, cando na realidade trátase dunha aproximación, calculada en función dunhas variables determinadas (García Moreno, 2007, p. 60).



Capítulo 6. Obxectivos

O traballo que se presenta nesta Tese Doutoral ten como obxecto último o estudo da Arte Rupestre ao aire libre na Comarca do Baixo Miño (Pontevedra), contribuíndo tamén con elo ao coñecemento e divulgación deste fenómeno artístico e arqueolóxico.

Como obxectivos específicos, ensaiaremos dúas novas metodoloxías de estudo baseadas na informática: a fotogrametría e os Sistemas de Información Xeográfica (SIX). O obxecto da fotogrametría é a comprobación da eficacia no rexistro en campo e a facilidade que ofrece á hora da identificación dos gravados mediante a creación de modelos 3D. Respecto aos SIX, pretendemos examinar a súa aplicación a partir dunha ampla base de datos coa que elaborar diversos mapas e táboas estatísticas. A través destas metodoloxías pretendemos:

1. Achegarnos ao número total de petróglifos que compoñen a arte rupestre do suroeste galego e, así, actualizar o catálogo do Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural da Xunta de Galicia.
2. Analizar os motivos desta rexión tradicionalmente considerada periférica –dentro do foco principal dos petróglifos que forma a provincia de Pontevedra– e así mesmo de fronteira, co fin de comprobar se os dous territorios separados polo río Miño amosan relacións no que atinxe á súa arte ao aire libre.
3. Analizar e valorar a existencia de correlacións entre os diferentes motivos representados nas rochas da rexión a estudar.
4. Abordar o estado de conservación actual dos petróglifos e os principais axentes que contribúen ao seu deterioro.
5. Examinar o tipo de soporte elixido polos gravadores e estable-

cer o cómputo, en termos tanto absolutos como relativos, de petróglifos nun ou noutra clase de litoloxía.

6. Analizar a distribución dos petróglifos e contextualizalos en función da súa relación coa contorna.



Parte III. Os Datos





Capítulo 7. Criterios seguidos na elaboración do inventario

No campo da Arqueoloxía, cando falamos dun corpus de datos e dos criterios seguidos para a súa elaboración, debemos ter en conta que estes non son o resultado dunha labor pechada nun período curto de tempo. Trátase dun proceso de longa duración, con cambios constantes dende que se inicia, sexa polas novas incorporacións, pola actualización dos datos existentes ou pola participación de varios investigadores. Vemos exemplos disto no corpus sobre Megalitismo galego (Carrero Pazos, 2017, pp. 128–129) ou no Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia.

Este capítulo céntrase nun dos aspectos fundamentais da tese: os criterios seguidos durante a creación do Corpus da Arte Rupestre da Comarca do Baixo Miño, que poden servir de alicerce para investigacións futuras. Un procedemento baseado nos diversos traballos desenvolto en torno ao estudo dos petróglifos nas últimas décadas, sexan teses doutorais (Abreu, 2012b; Cardoso, 2014) ou de proxectos financiados por organismos públicos e privados, como os levados a cabo na península do Barbanza (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012c) ou no norte de Portugal⁷⁰ (Bettencourt *et al.*, 2017). Estas investigacións caracterízanse por establecer uns criterios de intervención deseñados especificamente para a arte rupestre, obtendo así un inventario sólido sobre o que basear as súas análises.

Seguindo o procedemento desenvolto neses traballos, considerouse adecuado establecer tres fases que permitan un estudo exhaustivo dos petróglifos da Comarca do Baixo Miño:

70 O proxecto desenvolto en Portugal, denominado Enardas, conta cun servizo online onde se poden consultar todos os petróglifos catalogados. Accesible en: www.cvarn.org

1. Primeiro, realizouse un achegamento á arte rupestre da área mediante a revisión da historiografía e o baleirado da información procedente da DXPC.
2. A segunda fase –de traballo de campo– centrouse na prospección e documentación dos petróglifos no terreo.
3. Por último, procedeuse ao tratamento e estudo dos datos.

7.1. ESTUDO EN GABINETE: PRIMEIRO ACHEGAMENTO Á ARTE RUPES- TRE DA COMARCA DO BAIXO MIÑO A TRAVÉS DO INVENTARIO DA DI- RECCIÓN XERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

Como parte fundamental desta primeira etapa, definíronse dúas fases que nos permiten coñecer a arte rupestre da Comarca do Baixo Miño: lectura da bibliografía publicada sobre os petróglifos da zona e baleirado da información das fichas do catálogo do Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (en adiante, DXPC) da Xunta de Galicia. Respecto á primeira parte, recorreremos á lectura da literatura especializada e ós pequenos artigos

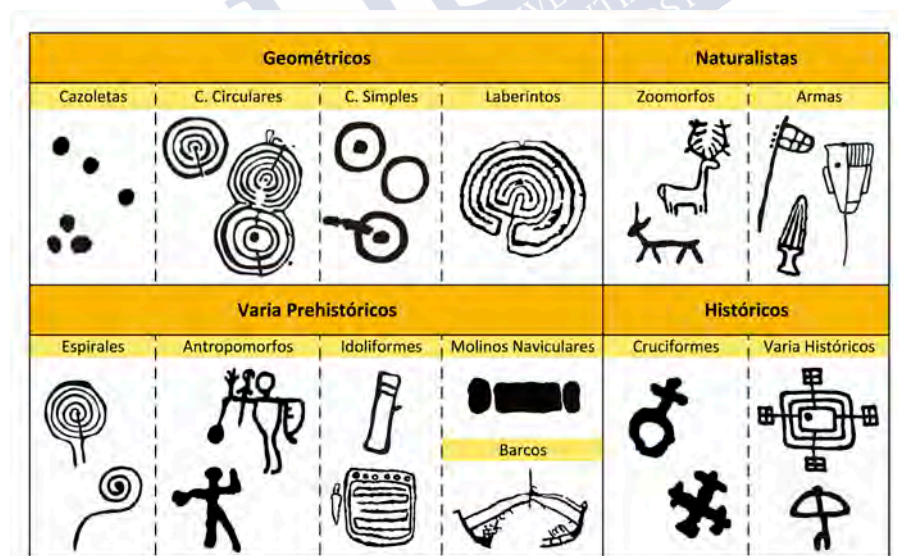


Figura 87. Tipos de motivos que conforman os grupos propostos a partir dos datos da DXPC en traballos anteriores. Fonte: C. Rodríguez Rellán *et al.*, 2018.

publicados en revistas editadas polos concellos da zona, co fin de achegarnos aos petróglifos da Comarca e a súa problemática.

Nun segundo paso, considerouse primordial o baleirado da información contida nos arquivos da DXPC. Con ela confeccionouse unha base de datos –creada en Microsoft Access– composta por gravados de épocas prehistóricas e tamén os pertencentes á períodos posteriores. En total recolléronse **202 elementos**.

Esta base de datos confeccionouse en función do tipo de información que se podía extraer dos documentos custodiados na DXPC, pois o formulario componse de dúas seccións: unha primeira, con apartados destinados a recoller datos político-administrativos e espaciais –concello, parroquia e proxección UTM, etc.–, e unha segunda, centrada na xeoloxía e clasificación dos motivos. Respecto á esta última, seguimos a proposta de A. Peña Santos e A. García Alén (1979) xa empregada en traballos anteriores (Vázquez Martínez *et al.*, 2017; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018). Tal proposta diferencia entre gravados de épocas prehistóricas e aqueles pertencentes a períodos posteriores, cada un deles coas súas correspondentes categorías (Figura 87).

Os **gravados prehistóricos** poden dividirse á súa vez en tres grupos:

1. Grupo xeométrico: composto por covañas, círculos simples, combinacións circulares e labirintos.
2. Grupo naturalista: constituído por zoomorfos e armas.
3. Varia Prehistóricos: inclúe aqueles motivos que, polas súas características e/ou polo seu escaso peso porcentual, non se acomodan en ningún dos grupos anteriores. Este apartado componse de espirais, antropomorfos, liñas sinuosas, etc.

Os **gravados de épocas históricas** están formados por:

1. Cruciformes
2. Varia Históricos: este grupo inclúe aquelas figuras de menor relevancia numérica, tales como os motivos *phi*, os alfabetiformes...

Esta base de datos foi empregada no desenvolvemento desta tese para obter un primeiro achegamento á arte rupestre do Baixo Miño e establecer semellanzas e diferencias cos datos que, posteriormente, se tomaron en campo con modernos métodos de rexistro. Debemos ter en conta que a antigüidade dalgúns dos documentos na DXPC, unida aos medios dispoñibles en cada momento e á dificultade que supón a lectura dalgúns paneis debido á erosión ou ao mal estado de conservación, fai que a descrición dos gravados incluída neste inventario deba ser considerada como meramente orientativa.

7.1.1. Antigüidade e problemática da unificación dos datos dispoñibles na Dirección Xeral de Patrimonio Cultural

A etapa de investigación que desenvolvemos no Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia enfrontouse a diferentes obstáculos que afectaron, en maior ou menor medida, ao primeiro contacto cos datos sobre os petróglifos da Comarca do Baixo Miño. Uns problemas relacionados co tipo de información que podemos obter en cada un dos rexistros.

A primeira dificultade tivo que ver coa información que podíamos conseguir de cada unha das fichas inventariadas na DXPC. A diversidade na documentación obedece, por unha banda, ao tipo de información extraída da bibliografía de revistas ou libros especializados (Sánchez-Palencia Ramos, 1981) e por outra, aos distintos criterios establecidos por cada arqueólogo, ao seu nivel de formación ou aos medios técnicos dispoñibles en cada momento. Isto leva implícita unha variabilidade que se fai patente na calidade e exhaustividade das informacións recollidas (Rodríguez Rellán *et al.*, 2018).

A segunda eiva procede do deseño da ficha oficial da DXPC. Esta carece de apartados específicos para recoller as singularidades da arte rupestre, como a xeoloxía do afloramento ou un estudo máis exhaustivo da área gravada (Carrera Ramírez, 1996). Esta problemática está intimamente ligada á primeira, o deseño da ficha soamente repercute nas novas descubertas e na decisión do arqueólogo de aportar máis información da solicitada neste documento. Os rexistros máis antigos se acomodan á información aportada nas revistas.

Un exemplo desta problemática contémlase no petróglifo La-deira do Niño do Corvo A-C (A Guarda) e o Petróglifo de Pedornes (Oia)⁷¹. No primeiro caso, a documentación consta de: datos político-administrativos, coordenadas xeográficas, detalle dos accesos que permitan chegar ao petróglifo, descrición dos gravados e o tipo de soporte, fotografías e un calco. Sen embargo, no segundo dos casos, os datos aportados na ficha limítanse a: datos político-administrativos, coordenadas xeográficas, detalle dos accesos e descrición dos gravados, sen pormenorizar no tipo de soporte ou aportar algunha fotografía ou esbozo dos gravados.

Un dos aspectos onde se manifesta dun xeito máis claro dita diversidade de criterios é no uso do concepto “estación rupestre”. Mentres uns autores identifican como tal cada rocha gravada por separado, outros tenden a agrupar baixo dito termo conxuntos de dúas ou máis rochas.

Isto obsérvase no petróglifo do Alto da Pedreira I (Oia). Neste documento o arqueólogo identificou varios paneis gravados dentro dunha mesma estación rupestre, denominados Alto da Pedreira I.1, Alto da Pedreira I.2, Alto da Pedreira I.3, etc. (Figura 88).

7. 2. ELECCIÓN DA METODOLOXÍA A DESENVOLVER EN CAMPO

A Comarca do Baixo Miño ocupa unha ampla extensión de territorio, o que non facía factible o desenvolvemento dalgún dos dous métodos de prospección imperantes na actualidade en Galicia, os denominados como extensiva ou intensiva. Esta característica do territorio, unida ao límite de tempo da elaboración da tese, levounos a buscar outro tipo de prospección que permitise reducir o tempo de traballo en campo e facilitase a procura dos gravados.

En Galicia, os afeccionados locais conforman unha figura moi destacada polo seu coñecemento do patrimonio da súa zona (Figura 89). Coa axuda destas persoas desenvolveuse un método de prospección en campo que denominamos *prospección dirixida*. Un sistema enfocado

71 Os topónimos corresponden as fichas do Preinventario da DXPC. Na presente tese estes petróglifos denomínanse Torroso-01 e As Goteiras-01, respectivamente.

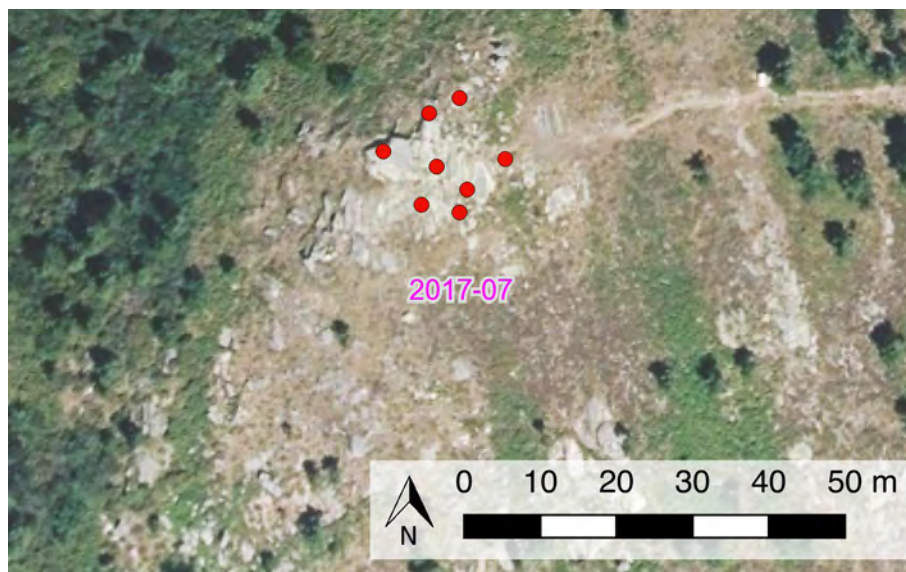


Figura 88. Estación rupestre do Alto da Pedreira I (Oia) coa localización de cada unha das superficies gravadas que a conforman.



Figura 89. Afeccionados locais. Pepe Álvarez e Cándido Verde no Alto da Carboeira (O Rosal). Fotografía tomada o 11 de maio de 2015.

a inventariar os petróglifos que os afeccionados coñecen e, tamén, os rexistrados no Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia.

O segundo dos aspectos a definir centrouse no tipo de gravados que queríamos inventariar. Debíamos considerar se documentar soamente aqueles afloramentos nos que hai constancia de gravados de época prehistórica e rexeitar aqueles nos que só se ten testemuño de grafías históricas ou se, pola contra, documentar ambos. Hai que ter en conta que este último grupo de figuras, especialmente en décadas pasadas, non espertaban grande interese entre os investigadores, o que provocou que algúns autores ignorasen afloramentos con presenza abundante destas grafías e, por conseguinte, non realizasen o rexistro dos mesmos.

Non obstante, en diversos estudos tense comprobado que, en determinadas ocasións, motivos de épocas prehistóricas pasan desapercibidos ante unha presenza maioritaria de figuras de factura moderna (Gago Mariño, 2017). Así, co obxectivo de realizar un estudo pormenorizado da arte rupestre do Baixo Miño, consideramos rexistrar tamén aqueles afloramentos nos que, nun principio, soamente semellaban existir gravados históricos (Figura 90).

Por último, o traballo que debíamos desenvolver en campo estaba condicionado por dous factores:

1. O número elevado de petróglifos a catalogar.
2. A variable incidencia da luz solar sobre a superficie⁷².

Por estas dúas razóns, buscouse un método que reducise o tempo de rexistro dos petróglifos en campo e no que a intensidade da luz non fose un problema na súa documentación.

Entre os sistemas máis modernos dispoñibles, optamos polo uso da fotogrametría *Structure From Motion* (SFM) (Remondino e El Hakim, 2006; Westoby *et al.*, 2012). Este método consegue precisión gráfica e

⁷² As xornadas de prospección leváronse a cabo nos meses de verán (anos 2015 e 2016) e durante o día. A luz solar permitía un bo rexistro da información ambiental pero dificultaba a lectura do panel.

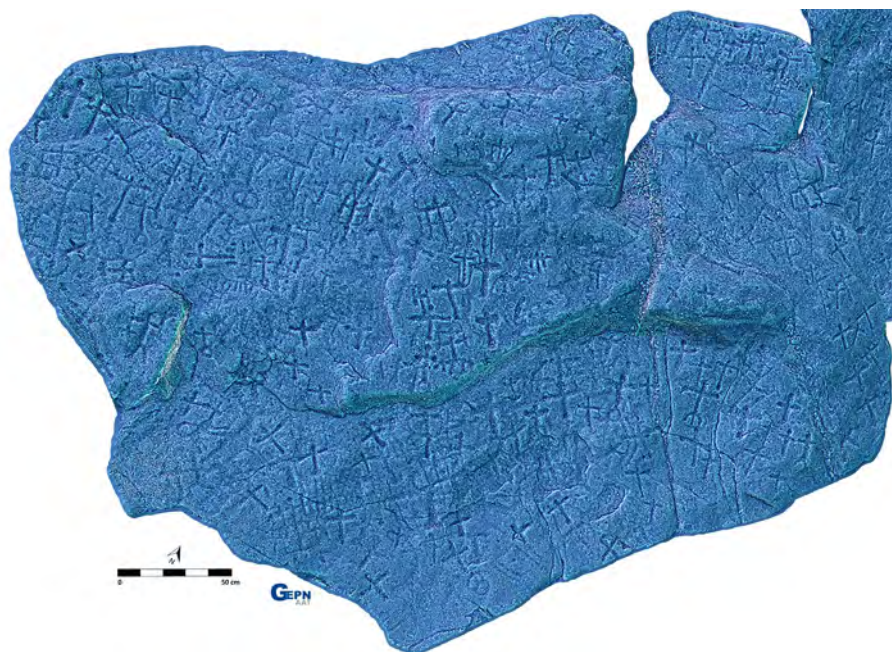


Figura 90. Sección do petróglifo Area-03 (O Rosal). Panel cuberto de sendas cruces e entre elas, na marxe inferior esquerda, dous zoomorfos e dous antropomorfos.

métrica sen interferir sobre a superficie rochosa axudando a súa conservación. Ademais, a fotogrametría SFM non require de moito material en campo, precisando soamente dunha cámara fotográfica dixital.

7.3. TRABALLO DE CAMPO: CREACIÓN DO CORPUS DE DATOS

Nesta etapa de campo definíronse dúas fases que se executaron de forma consecutiva en cada unha das estacións rupestres. A primeira delas, centrouse en rexistrar toda a información sobre os petróglifos nunha ficha deseñada para esta tarefa. A segunda, orientouse á toma de fotografías dos gravados para o levantamento en 3D dos mesmos.

Na primeira das fases, cada unha das estacións rupestres documentouse co modelo de ficha elaborado polo Grupo de Estudos para a Prehistoria do NW Ibérico -Arqueoloxía, Antigüidade e Territorio- (GEPN-AAT). Como se expuxo anteriormente, este documento céntra-

se en aspectos como a localización espacial⁷³, a contorna inmediata ou o seu contexto xeolóxico.

No momento de realizar a documentación de cada unha das estacións rupestres, seguiuuse a definición de estación rupestre proposta por M. Santos Estévez (2007, p. 33):

un petroglifo aislado o un conxunto de petroglifos que se ubican a escasa distancia uns de outros o que entre dicho grupo no existan discontinuidades espaciales o vacíos significativos, generalmente una estación suele estar asociada a una única forma fisiográfica (cerro, cubeta, montaña, etc.).

Desta forma, atendeuse a factores como a distancia entre as rochas gravadas, sen separar aquelas que formen parte dun mesmo afloramento. Con esta premisa, establecimos que as rochas que estivesen próximas entre sí, non superando 5-6 metros de distancia, formarían parte da mesma estación rupestre⁷⁴. Así mesmo, debemos ter presente que esta é unha distancia aproximada que, as veces, pode variar en función das circunstancias. Caso, por exemplo, do Rozacús-01, onde hai afloramentos separados 8 metros uns de outros e foron incluídos nunha mesma estación rupestre por pertencer a mesma unidade fisiográfica (Figura 91).

Neste senso, co fin de ter toda a información precisa sobre cada unha das estacións rupestres, naqueles casos onde hai varios paneis, indicouse o número total que conformaría o conxunto. Ademais, elaborouse un esbozo coa disposición e distancia entre eles no apartado correspondente da ficha.

73 Cun GPS submétrico modelo TRIMBLE GEO XM tomáronse as coordenadas UTM no sistema EPSG: 23029 (ED50, Huso 29).

74 Como xa se expuxo en anteriores traballos, esta medida “podería ser considerada –en la práctica– la distancia mínima con relevancia cartográfica, dadas las resoluciones disponibles en la actualidad para el conjunto del área de estudio: nube de puntos LiDAR, con una densidad media de 0,5 puntos/m², que permiten generar modelos digitales del terreno con una resolución real aproximada de entre 1 y 3 metros, dependiendo de la zona” (Rodríguez Rellán *et al.*, 2018, p. 112).



Figura 91. Na parte central da fotografía, conxunto de rochas que forman a estación rupestre Rozacús-01 (Tui). Fotografía tomada o 17 de xuño de 2016.



Figura 92. Petróglifo Outeiro Pequeno-01 (A Guarda), rodeado de abundante maleza. Fotografías tomadas o 5 xuño e o 24 de setembro de 2016.

Un dos problemas que tivemos que afrontar foi a asignación do topónimo que daría nome a cada unha das estacións rupestres. A situación afastada dunha alta porcentaxe destas manifestacións respecto á zonas con poboación non facilitaba o acceso á denominación dos lugares. Para solucionar esta problemática, optouse por recorrer ao visor online SIXPAC⁷⁵ que permite coñecer os topónimos dos sitios. Non obstante, os petróglifos do municipio do Rosal e algún sinalado doutro concello dispoñen desta información detallada grazas á colaboración dos afeccionados que coñecían os nomes propios dos lugares.

A segunda das fases de campo, a toma de fotografías para a obtención do modelo 3D, tivo que facer fronte a un gran obstáculo: a maleza (follas, ramas...) que rodea ou cubre parte dos petróglifos debido a situación de abandono na que se atopan as parcelas onde estes se localizan (Figura 92). Para solucionar parte deste problema, antes de proceder á toma de fotografías e cumprindo coa normativa vixente⁷⁶, retirouse a vexetación que cubría a superficie cunha vasoira de pás brandas sen interferir naquelas partes da rocha que están baixo terra.

Coa superficie rochosa libre de maleza, a toma das fotografías seguiu os protocolos de documentación requiridos para a fotogrametría SFM (Meijer, 2015): boa iluminación, manter a mesma distancia entre a cámara e o panel sen modificar a distancia focal, e un solape entre as fotografías dun 60-80%. Para esta tarefa, dispúxose de varias cámaras fotográficas: Canon EOS 70D, Canon EOS 1200D e Fujifilm Finepix S5600. O primeiro destes dispositivos foi co que se realizou a maioría das reconstrucións en 3D.

7.4. ESTUDO AVANZADO DE GABINETE

Nesta etapa pasamos por varias fases que nos axudaron ao correcto tratamento dos datos arqueolóxicos: o procesado das imaxes para obter o

75 Accesible en: <https://sixpac.xunta.es/visorhtml5/>

76 A Lei do Patrimonio Cultural de Galicia prohíbe a actuación directa sobre os paneis gravados nos estudos de campo. Así, cumprindo a normativa non se realizou ningunha intervención, soamente, cunha vasoira de pás brandas barreuse as follas que podían entorpecer o modelo fotogramétrico. Neste senso, existe a posibilidade de que algún gravado quedase baixo terra.

modelo 3D e a análise destes, á clasificación dos motivos, a informatización dos datos das fichas e o tratamento da información obtida.

Considerouse fundamental comezar polo tratamento das imaxes tomadas en cada un dos petróglifos para obter o modelo fotogramétrico 3D. Para esta tarefa empregouse o programa Agisoft Photoscan, pois ofrece a posibilidade da construción de forma sinxela dun modelo 3D a partir das fotografías tomadas cunha cámara fotográfica dixital.

Co fin de axilizar esta parte do traballo ante o número elevado de petróglifos rexistrados na Comarca do Baixo Miño, o procesado das imaxes para a construción dos modelos 3D co programa Agisoft Photoscan realizouse de xeito paralelo en varios ordenadores con diversos sistemas operativos: SO Windows 7 de 16Gb de RAM, MacOS Sierra de 8Gb de RAM e MacOS Yosemite de 8Gb de RAM.

O modelo 3D resultante deste proceso non permite a revisión en detalle dos sucos máis deteriorados. Para efectuar unha lectura de maior precisión, prestando especial atención a non confundir fracturas e outros elementos naturais da rocha, recorreuse aos *plugins* incorporados no programa Meshlab: luces artificiais, *Ambient Occlusion* e o *Radiance Scaling*. Entre a variedade de filtros que se empregan hoxe en día para resaltar as concavidades e convexidades das superficies do modelo 3D, a elección deste post-procesado veu derivada pola rapidez e precisión en acentuar as formas sobre a superficie do modelo 3D (Figura 93).

Tras a lectura pormenorizada dos modelos fotogramétricos, considerouse adecuado regresar ao lugar para facer as pertinentes comprobacións.

As lóxicas limitacións de tempo non permitiron comprobar todos os calcos *in situ*, polo que soamente se acudiu a aqueles de máis interese ou nos que as figuras tivesen unha maior dificultade de identificación (Figura 94). Nos petróglifos que visitamos en campo, tras a lectura do modelo tridimensional, realizamos un recoñecemento da superficie gravada diferenciando os sucos ou depresións de orixe antrópico de aqueles outros de orixe natural (fracturas ou diáclases, sucos xerados pola erosión, etc.). Con estes pasos, obtivemos unha correcta visualización e interpretación do modelo 3D.



Figura 93. Petróglifo Ladeira E-01 (A Guarda). Pasos seguidos na lectura dos modelos 3D cos plugins do modelo Meshlab: 1. Panel con textura. 2. Ambient Oclusion. 3. Ambient Oclusion con Lambertian Radiance Scaling. 4 e 5. Radiance Scaling con esferas de cores. 6. Luces artificiais sobre Lambertian Radiance Scaling.

Despois do estudo dos modelos fotogramétricos considerouse fundamental informatizar toda a documentación das fichas nunha base de datos deseñada en Microsoft Access (Figura 95). Esta base de datos componse de todos os apartados que constitúen a ficha de campo. De igual forma que a base de datos de partida da DXPC, inclúe unha clasificación tipolóxica básica dos motivos que seguiu a proposta da táboa de A. Peña Santos e J.M. Vázquez Varela (1979, p. 8) e similar á que elaboramos anteriormente cos datos da DXPC (Vázquez Martínez *et al.*, 2017; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018).

Respecto a este último punto, ante a información obtida en campo e a lectura dos modelos fotogramétricos, sopesamos efectuar unha necesaria revisión da clasificación dos gravados proposta para os datos de partida da DXPC (Vázquez Martínez *et al.*, 2017; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018). Esta nova táboa de motivos para a arte rupestre do Baixo Miño elaborouse seguindo os mesmos principios que as anteriores. A nosa ordenación componse dos dous grandes grupos: os gravados prehistóricos e as grafías de períodos posteriores. Porén, nas categorías que forman estes dous grupos foi onde observamos certas diferencias respecto á base de datos proposta anteriormente cos datos da DXPC.

Primeiramente, no pasado nos mostramos reticentes a que as figuras das espirais, os antropomorfos e os barquiformes formasen un núcleo independente polo escaso peso porcentual que amosaban os traballos estatísticos previos (Peña Santos, 1979a; Vázquez Rozas, 2006). Estas porcentaxes levaronnos a incluír nun mesmo grupo, denominado Varia Prehistóricos, todos estes motivos. Non obstante, na Comarca do Baixo Miño, o incremento no número de aparicións destes gravados (Costas Goberna *et al.*, 1994; Costas Goberna *et al.*, 1995b) e as particularidades propias que presentan algúns deles na zona de estudo, caso dos barcos, levou a que estas figuras –espirais, antropomorfos e barquiformes– constituísen unidades independentes.

En segundo lugar, dentro do grupo que constitúen as grafías de épocas posteriores, concretamente os Varia Históricos, o censo elevado que amosan os taboleiros de xogo derivou na decisión de que estes se establecesen como unha unidade independente.

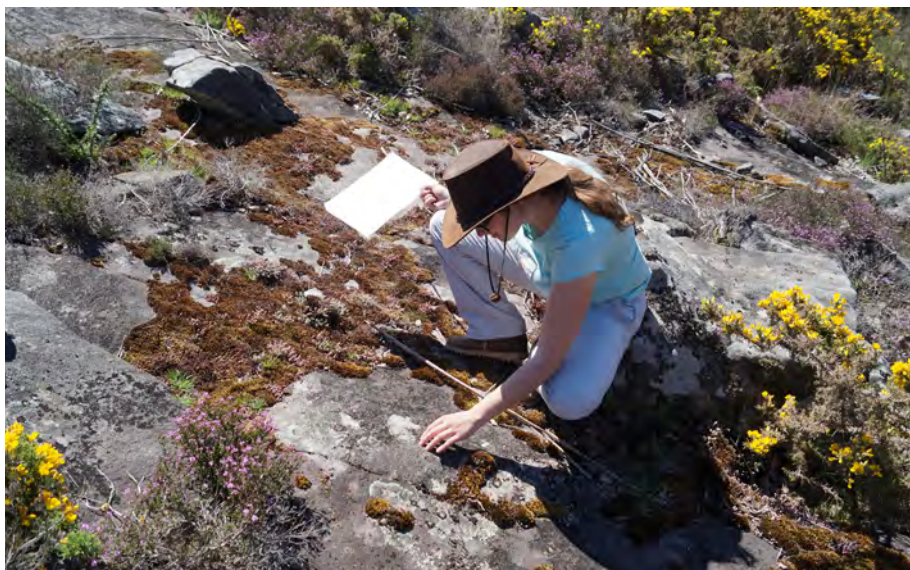


Figura 94. Revisión dos gravados en campo tras o estudo en detalle dos modelos 3D. Fotografía tomada o 3 de maio de 2016.

ARTE RUPESTRE DO BAIXO MIÑO

Id: Data: Redactores: Código: CATALOGADO: ☐

Topónimo: Lugar: GA: XUNTA

Concello: UTM X:

Parroquia: UTM Y:

Accesos / Emprazamento | Visibilidade | Tránsito | Información Ambiental | Suelo / Arqueoloxía | Conservación | Observacións | Relacións visuais | Información Petróglifo

Dimensións e litoloxía da rocha

Lonxitude (cm):

Anchura (cm):

Altura (cm):

Litoloxía:

Observacións:

Pendente

☐ Horizontal

☐ Vertical

☐ Pendante

☐ Incl.:

Motivos

☐ Covillas

☐ C. simples

☐ C. circulares

☐ Labirintos

☐ Zoomorfos

☐ Crucofomes

☐ Alebardas

☐ Pufais

☐ Escudoformes

☐ Outros Preh.

☐ Outros Hist.

☐ ESCEA:

Figura 95. Base de datos en Microsoft Access.

Xeométricos				
Coviñas	C. Circulares	C. Simples	Labirintos	Espirais
Naturalistas			Varia Prehistóricos	
Zoomorfos	Antropomorfos	Barquiformes	Idoliformes	Sucos sinuosos
			Muiños naviculares	
Históricos				
Cruciformes	Taboleiros		Varia Históricos	

Figura 96. Tipos de motivos que conforman os grupos propostos para a arte rupestre da Comarca do Baixo Miño.

Xa que logo, a táboa tipolóxica de gravados para o suroeste galego empregada no presente traballo, estrutúrase da seguinte forma (Figura 96).

1. Grupo de gravados de épocas prehistóricas:

- Temática xeométrica: composta por coviñas, círculos simples, combinacións circulares⁷⁷, espirais e labirintos.

⁷⁷ Os círculos simples son aqueles que se compoñen soamente dun anel mentres que as combinacións circulares están formadas por dous os máis aneis concéntricos entre si.

- b. Temática naturalista: constituída polas figuras dos zoolomorfos, antropomorfos e barquiformes.
 - c. Varia Prehistóricos: segue constituída por aqueles motivos de escaso peso porcentual ou difícil identificación que fan complicada a súa inclusión nun dos anteriores grupos: liñas sinuosas, muíños naviculares...
2. Grupo de **gravados de épocas posteriores**.
- a. Cruciformes.
 - b. Taboleiros de xogo.
 - c. Varia Históricos: composto polas figuras de escaso peso porcentual, caso, por exemplo, dos alfabetiformes, *phi*...

Consideramos importante mencionar que o reconto dos motivos estableceuse en función da súa presenza/ausencia dentro dunha mesma estación rupestre. Este tipo de cómputo pode observarse en táboas elaboradas en traballos desenvoltos en Portugal (Abreu, 2012b, pp. 163–164) ou nas realizadas por nós mesmos noutros estudos (Vázquez Martínez *et al.*, 2017; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018).

Asentados estes aspectos, á hora de incorporar cada un dos motivos dentro das categorías correspondentes, seguíronse os dous criterios que se veñen empregando nas últimas décadas: a temática representada e o perfil e grosor dos sucos gravados (Costas Goberna e Novoa Álvarez, 1993; Peña Santos e Rey García, 2001). Respecto a este último punto, os motivos de épocas prehistóricas presentan un maior grado de erosión e un suco con sección en forma de “U”. Pola contra, os gravados de épocas posteriores caracterízanse por amosar un suco máis acusado, de arestas moi marcadas e sección en forma de “V” (Costas Goberna e Pereira García, 1998; Peña Santos e Rey García, 2001).

Debemos ter presente que a morfoloxía e profundidade do suco dalgunha figura pode levar a equívocos. Isto, en parte, é debido ao deterioro ou ó vandalismo que sofren os petróglifos, como poden ser os incendios forestais ou o reavivado dos sucos dos gravados en épocas posteriores para facelos máis visibles. Ademais, hai unha serie de fi-

guras que polas súas características poden ser semellantes ás grafías de épocas posteriores, caso dos antropomorfos esquemáticos ou os reticulados, que poden ser confundidos con cruciformes e axedrezados ou taboleiros de xogo. Nestes casos atendeuse –con precaución– a tipoloxía dos motivos e ao tipo de suco.

Respecto aos axedrezados, os autores teñen debatido acerca da súa cronoloxía sen que se descarte o uso dilatado no tempo destas figuras (Costas Goberna e Fernández Pintos, 1986; Costas Goberna, 2009; Vilar Pedreira e Méndez Quintas, 2009). Ante os debates que teñen suscitado estes motivos, no noso caso e baseándonos no estudo realizado sobre os modelos 3D, diferenciamos dúas clases de figuras cuadrículadas en función da súa forma: aquelas que presentan liñas irregulares que non conforman cuadrículas iguais e non están pechados na súa totalidade, e aqueles outros con múltiples recadros trazados de forma regular.

Os primeiros os consideramos de época prehistórica, pola similitude que gardan con algún motivo achado no interior dos dolmens (Fábregas Valcarce e Penedo Romero, 1995). Os segundos os clasificamos como taboleiros de xogo, pertencentes a épocas posteriores, pola semellanza con esas figuras encontradas en xacementos adscritos a períodos históricos. Ademais, estes últimos presentan uns trazos moito máis marcados que os gravados do primeiro grupo (Costas Goberna, 2009). Non obstante, non se descarta que algún axedrezado con cuadrículas trazadas de forma regular e con sucros de sección máis aberta pertenza a épocas prehistóricas (Verde Andrés *et al.*, 2007).

Resulta interesante mencionar que os modelos 3D permitiron observar que algún cuadrículado de gran tamaño, con recadros regulares, aparece superposto a outros motivos, como observamos no petróglifo da Portela-01 (Oia) (Figura 97, Lámina 92). Este feito levounos a clasificar estas figuras axedrezadas no grupo de épocas posteriores.

É importante remarcar que algúns axedrezados presentan unha elevada erosión e un estado de conservación deficiente, chegando incluso a ser semellantes aos gravados prehistóricos. Isto é debido, en parte, a súa situación nas partes das rochas máis expostas ás condicións atmosféricas e as consecuencias dos incendios forestais. Precisamente por isto, cada un deles foi estudado en detalle.

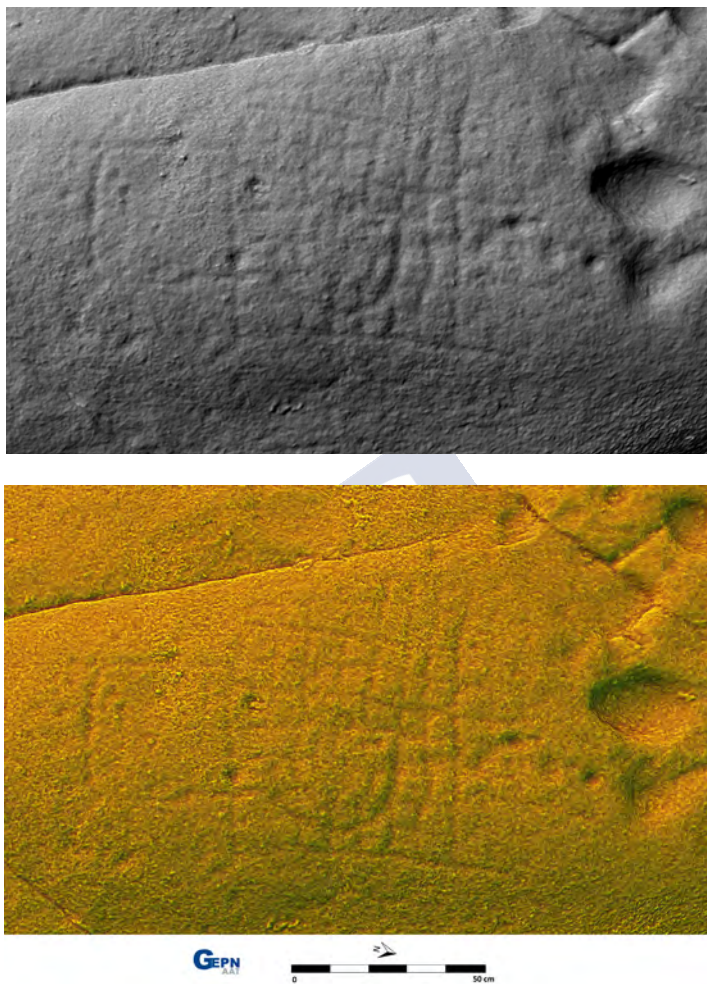


Figura 97. Petróglifo Portela-01 (Oia). Detalle do axedrezado que semella ter un círculo ou espiral baixo el.

Finalizado o corpus documental coa colaboración dos afeccionados, realizouse unha serie de mapas cos datos de partida –DXPC– e os obtidos en campo (Figura 98). Estes mapas permitiron confrontar a información en ambas bases de datos. O seu fin era comprobar se os petróglifos inventariados na DXPC estaban no noso catálogo.

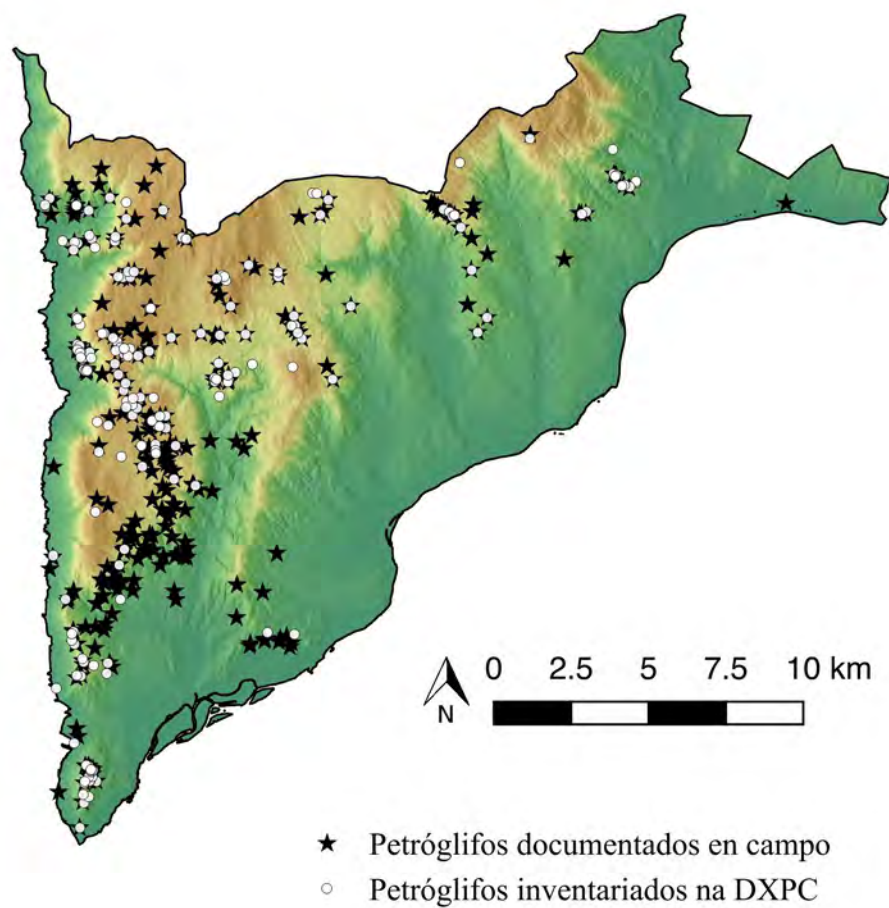


Figura 98. Distribución dos petróglifos documentados en campo e os inventariados na DXPC.

Os resultados obtidos, indicaban que dos 202 petróglifos rexistrados na DXPC, un total de 94 non constaban na nosa base de datos. Polo tanto, optouse por retomar o traballo de campo.

En campo só foi posible localizar 34 dos 94 petróglifos inventariados nas dependencias da DXPC. A vexetación abundante dalgunhas zonas facía complicado o acceso ás estacións rupestres e, ademais, no catálogo oficial hai documentación antiga previa á xeneralización do uso do GPS, polo que existe un marxe de erro considerable nalgunha das coordenadas.

Por último, coa base de datos finalizada efectuáronse cruzamentos de toda a información. Cos datos resultantes elaboráronse gráficos e varios mapas para unha mellor comprensión da análise espacial, empregando para elo programas estatísticos e Sistemas de Información Xeográfica (SIX).





Capítulo 8. O catálogo da arte rupestre na Comarca do Baixo Miño

Como resultado das labores desenvoltas en campo en colaboración con afeccionados locais, confeccionamos un catálogo que conta con **327 estacións rupestres** para toda a Comarca do Baixo Miño⁷⁸. Esta cifra inclúe tanto aquelas estacións pertencentes á épocas prehistóricas como as elaboradas en épocas posteriores. Dos 327 petróglifos documentados en campo por nos mesmos, soamente 142 estaban recollidos no Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia. Polo tanto, no transcurso da investigación descubriuse un total de 185 novas estacións rupestres.

Resulta de gran interese a alta cifra de achados inéditos inventariados na Comarca. Se centramos a análise nos 185 novos rexistros, observamos como o aumento producido non se distribúe de xeito igualitario dentro dos límites administrativos de cada municipio (Figura 99). Sen dúbida, O Rosal concentrou o maior número de afloramentos inéditos, con 79 novas rochas que non constaban no inventario da DXPC. Séguelle Oia con 67 achados novos. Nos concellos do interior da Comarca, Tomiño (18 rochas) e Tui (6 rochas), e no costeiro da Guarda (15 rochas), o número de descubertas foi menos rechamante.

Se o aumento producido nestes municipios se analiza en función dos 202 rexistros que contempla o catálogo da DXPC, os datos resul-

78 Posteriormente ao peche da fase de documentación que se efectuou sobre o terreo, os afeccionados locais Pepe Álvarez e Cándido Verde comunicáronnos novos achados. A suma de todos –polo momento– ascende a 51 novas estacións rupestres, incluíndo aquelas con gravados de épocas prehistóricas como as elaboradas en épocas posteriores. Estes novos achados non foron incluídos no presente traballo.

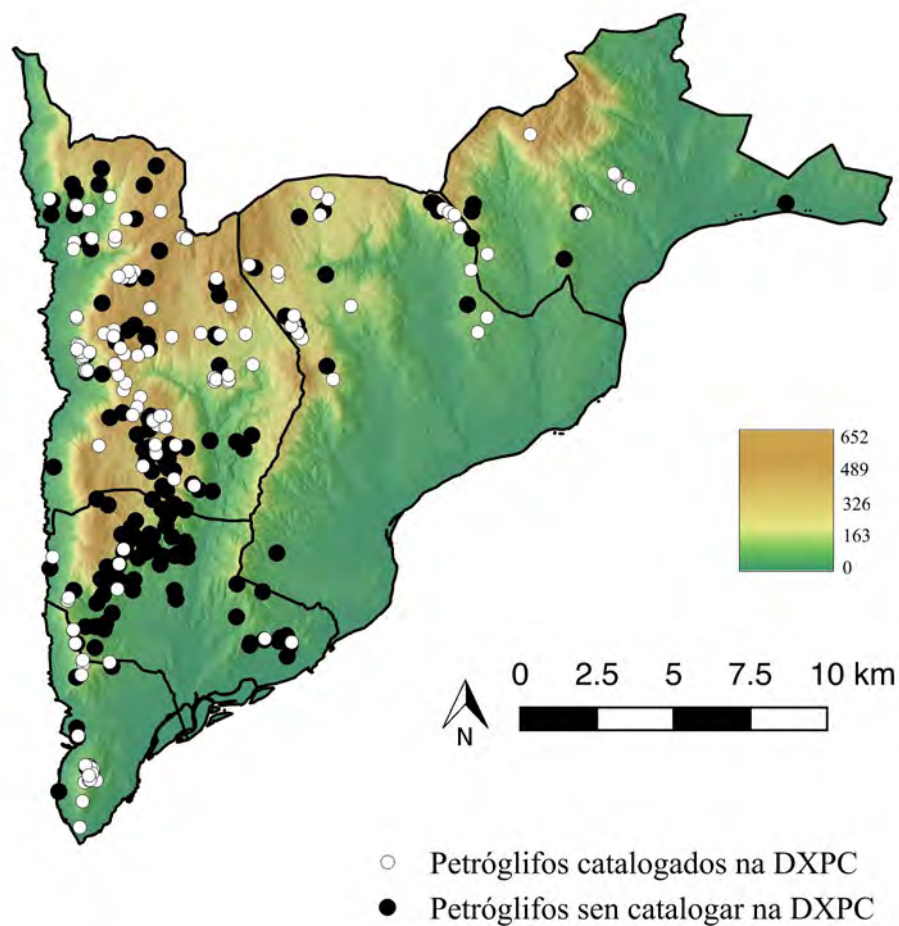


Figura 99. Distribución por concellos dos 327 petróglifos catalogados e sen catalogar na DXPC.

Concellos	Número de estacións rupestres da DXPC	% do total das estacións da DXPC	Novas estacións rupestres	Total da DXPC e novas estacións	Incremento Porcentual
A Guarda	31	15.35%	15	46	48.39%
O Rosal	11	5.45%	79	90	718.18%
Tomiño	24	11.88%	18	42	75.00%
Tui	13	6.44%	6	19	46.15%
Oia	123	60.89%	67	190	54.47%
Total	202	-	185	387	91.58%

Táboa 1. Catálogo da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural previo ás nosas pescudas –202 elementos– e o incremento de achados producido sobre o mesmo.

tantes amosan un incremento do 91,58% (Táboa 1). Como se mencionou no parágrafo anterior, O Rosal concentrou a maior porcentaxe de novos rexistros pero, pola contra, na DXPC era o concello que contaba con menos petróglifos respecto aos outros municipios: 5,45% sobre o total (11 rochas). Dende o inicio da investigación, Oia dispuña dun censo maior de rochas catalogadas: 123 rochas (60,89% do total). Esta cifra, xunto ás novas descubertas, aproximan o catálogo de Oia aos 200 petróglifos.

No suroeste da Comarca, A Guarda dispuña dun inventario que ascendía a 31 petróglifos (15,35% do total) e coas novas pescudas aumenta as súas cifras a 46 estacións. Nos concellos do interior, Tomiño e Tui, os seus catálogos estaban compostos nun inicio por 24 (11,88 do total) e 13 (6,44% do total) estacións rupestres respectivamente. Estas cifras se incrementaron nun 75% e 46,15%, facendo un total de 42 e 19 petróglifos respectivamente.

As descubertas nos concellos do Rosal e Oia son as que máis chaman a nosa atención. A historiografía sobre a arte rupestre da área de estudo permite observar que a Comunidade Científica é sabedora dalgún

destes novos petróglifos que son descoñecidos pola Administración. Segundo os estudos realizados por F.J. Costas Goberna *et al.*, (1995) a mediados dos anos noventa do século pasado, o catálogo do concello de Oia ascendía á 150 estacións rupestres, unha cifra que contrasta cos tan só 123 elementos documentados na DXPC.

Este mesmo problema acontece no concello do Rosal. X. Martínez Tamuxe publicou en diversas revistas locais un número elevado de petróglifos que, no seu conxunto, superan as cifras recollidas no inventario da DXPC. Resulta interesante mencionar que petróglifos con temática tan característica como a que presenta Pinal do Rei-01 –un labirinto e zoomorfos– (Lámina 52) ou O Picouto –cunha gran espiral– (Lámina 44), non se atopaban rexistrados en ditas dependencias. Pola contra, estes gravados coñécense dende os primeiros estudos realizados a principios dos anos noventa (Martínez Tamuxe, 1992; Costas Goberna *et al.*, 1994).

Centrándonos na cifra total do catálogo elaborado en campo para a presente tese –327 petróglifos–, co obxectivo de analizar o fenómeno da arte rupestre prehistórica do suroeste galego, considerouse retirar da base de datos os 62 afloramentos (18,96% do total) nos que soamente comparecen motivos que clasificamos, segundo a súa tipoloxía e tipo de suco, como procedentes de épocas posteriores (Figura 100). O resultado é unha base de datos con 265 estacións rupestres.

Non obstante, debemos facer unha observación sobre un dos 265 petróglifos, A Mouta-01 (Oia). Este atópase completamente destruído e só foi posible recoller as coordenadas xeográficas. Ante a imposibilidade de tomar a información pertinente para este estudo, este petróglifo foi descartado das análises que se desenvolverán nos seguintes capítulos (Táboa 2).

Definidas estas premisas, para o presente estudo manexamos un catálogo de **264 estacións rupestres**, que se distribúen de modo desigual entre os cinco concellos que compoñen os límites administrativos da Comarca do Baixo Miño (Figura 101 e Táboa 2). O municipio litoral de Oia concentra case a metade dos petróglifos da área de estudo, con 131 rexistros (49,62% do total). Séguelle a moita distancia O Rosal, cun censo máis reducido: 47 estacións (17,80% do total). Cunhas cifras

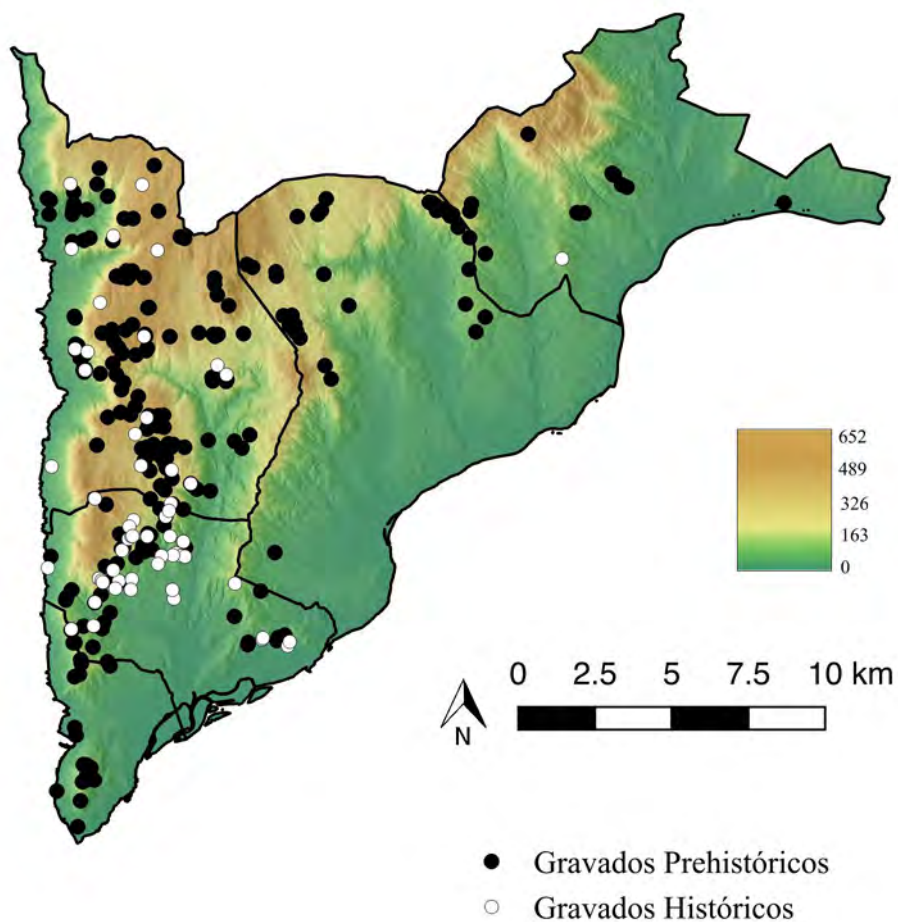


Figura 100. Distribución das estacións rupestres prehistóricas e históricas documentadas en campo.

Concellos	Total documentado en campo	% do total das estacións documentadas	Total sen os gravados históricos e destruídos	% do total das estacións prehistóricas
A Guarda	33	10.09%	33	12.50%
O Rosal	89	27.22%	47	17.80%
Tomiño	40	12.23%	40	15.15%
Tui	14	4.28%	13	4.92%
Oia	151	46.18%	131	49.62%
Total	327	-	264	-

Táboa 2. Total das estacións rupestres documentadas en campo con e sen gravados de épocas posteriores.

moi próximas a esta última, Tomiño conta cun total de 40 elementos (15,15% do total). Ao suroeste da Comarca, A Guarda dispón dun catálogo formado por 33 estacións (12,50% do total). Ao norleste, Tui concentra no seu territorio un censo moito menor ca os restantes, con 13 rochas (4,92% do total).

A análise das 264 estacións rupestres documentadas en campo, evidencia como, ó igual que noutras áreas galegas, o grupo de motivos xeométricos son os máis numerosos (Táboa 3) xa que comparece nun total de 251 petróglifos (95,08%). Tras esta categoría maioritaria, os Varia Prehistóricos aparecen en 140 rochas (53,03% sobre o total). Xunto a estes, destaca a elevada cifra das figuras de épocas históricas, as cales están asociadas aos paneis con motivos prehistóricos en 85 estacións (32,20% do total). Cunha menor presenza, a temática naturalista atópase no 15,91% do total (42 rochas).

Indo máis polo miúdo, podemos comprobar que dentro do grupo xeométrico hai un claro predominio de dúas figuracións (Táboa 3 e Gráfica 1): as covañas, presentes en 175 rochas (66,29% do total) e os círculos simples, con 171 aparicións (64,77% do total). A estes dous

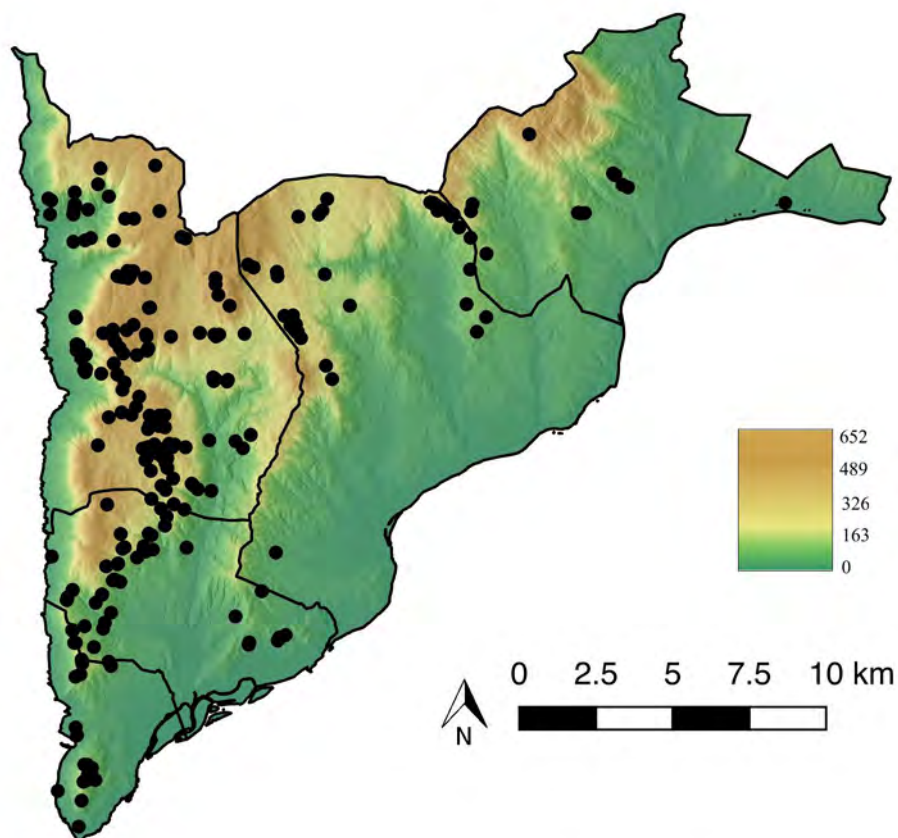
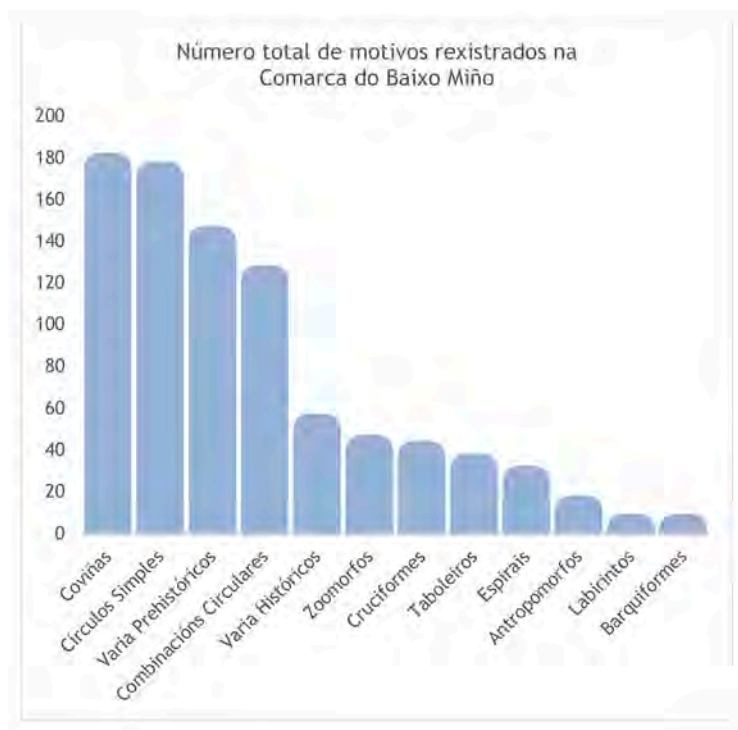


Figura 101. Distribución por concellos das 264 estacións rupestres documentadas en campo no Baixo Miño.

Motivos	Nº de rochas nos que está presente	% sobre o total	Grupos temáticos	Nº de rochas nos que está presente	% sobre o total
Coviñas	175	66.29%	Xeométricos	251	95.08%
Círculos Simples	171	64.77%			
Varia Prehistóricos	140	53.03%			
Combinacións Circulares	121	45.83%	Varia Prehistóricos	140	53.03%
Varia Históricos	50	18.94%			
Zoomorfos	40	15.15%			
Cruciformes	37	14.02%	Históricos	85	32.20%
Taboleiros	31	11.74%			
Espirais	25	9.47%			
Antropomorfos	11	4.17%	Naturalistas	42	15.91%
Labirintos	2	0.76%			
Barquiformes	2	0.76%			

Táboa 3. Número e porcentaxe de aparición dos diferentes motivos documentados na prospección de campo.



Gráfica 1. Número total de motivos a raíz das prospeccións realizadas na Comarca do Baixo Miño.

temas séguenlles, non moi lonxe, as combinacións circulares con 121 elementos (45,83% do total).

A alta porcentaxe que acadan os motivos circulares conxuntamente (292 rochas), contrasta co censo do gravado de maior sinxeleza –as coviñas–. En varias aproximacións realizadas noutros puntos de Galicia (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012a; Vázquez Martínez *et al.*, 2017), as coviñas soen constituírse como a figura co maior peso porcentual, superando as cifras que obteñen os motivos circulares de xeito conxunto. Co exposto, o número elevado de aparición dos círculos na Comarca do Baixo Miño indican que estes motivos adquiren unha gran importancia na arte rupestre do extremo suroeste de Galicia.

Dentro do grupo xeométrico hai dous temas con escaso número de aparicións, as espirais e os labirintos. O peso específico que alcanzan as

espirais, con 25 rochas gravadas (9,47%), salienta respecto ás últimas cifras das que temos referencias, 35 rochas para toda Galicia (Vázquez Rozas, 2006)⁷⁹. Os labirintos comparecen soamente en 2 paneis (0,76% do total). Esta cifra podemos considerala tamén elevada, se temos presente que soamente se coñecen 24 estacións rupestres con labirintos en toda Galicia.

A ausencia de armas no grupo naturalista⁸⁰ —a excepción dos trazos sinxelos que ocasionalmente portan nas mans os antropomorfos e se identifican como posibles instrumentos do guerreiro— dirixe todo o peso do censo ás representacións de zoomorfos. En total documentáronse 40 estacións rupestres con presenza destes motivos (15,15% do catálogo). Cunha porcentaxe menor, os antropomorfos comparecen en 11 rochas (4,17% sobre o total). Por último, os excepcionais barquiformes teñen presenza en dúas 2 estacións (0,76% sobre o total).

O grupo Varia Prehistóricos, composto por aqueles motivos que polas súas características e/ou polo seu escaso peso porcentual non se acomodan en ningún dos grupos anteriores (liñas sinuosas, muíños naviculares, etc..), supón algo máis da metade das estacións rupestres documentadas: 53,03% (140 rochas).

Pola súa banda, os gravados históricos divididos en: cruciformes (37 rochas; 14,02% do total), taboleiros de xogo (31 rochas; 11,74%) e outras figuras diversas (50 rochas; 18,94%), aparecen nun 32,20% do total (85 petróglifos). Debemos ter presente o comentado nos parágrafos precedentes, pois esta porcentaxe de representación nos afloramentos corresponde soamente a aqueles gravados que comparten panel coa temática atribuída a épocas prehistóricas.

Achegándonos aos 202 petróglifos inventariados na DXPC, ao retirar da base de datos aquelas estacións nas que soamente compa-

79 O inventario elaborado cos datos da DXPC para toda Galicia e a literatura especializada, indican que o suroeste galego agocha a maior concentración de espirais.

80 No extenso territorio da Comarca do Baixo Miño, polo momento, non se ten constancia de superficies rochosas con gravados que se poidan identificar como armas. Resulta, con todo, interesante mencionar que as dúas estacións máis meridionais que exhiben armas de grandes dimensións localízanse próximas á zona de estudo. Pola zona norte, Auga da Laxe I (Gondomar) e polo sur, Monte da Laje (Valença, Portugal) (Bacelar Alves, 2013a). Estes datos abren a posibilidade de atopar nun futuro afloramentos con estes gravados na zona.

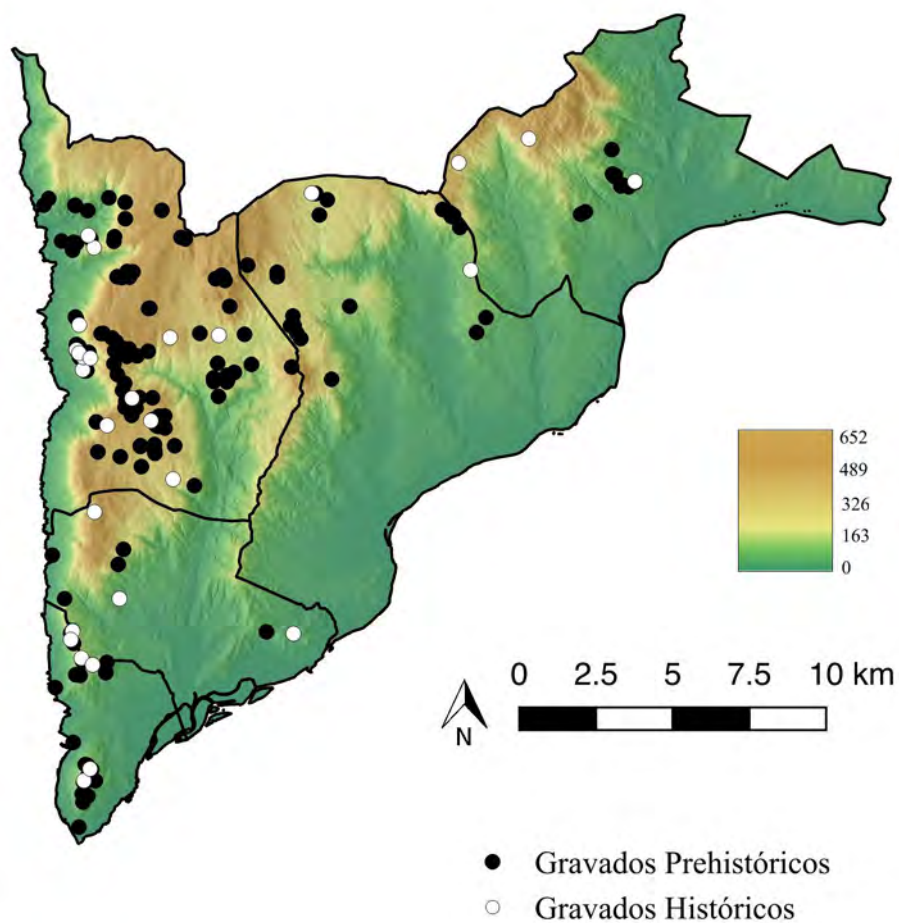


Figura 102. Distribución das estacións rupestres prehistóricas e históricas inventariadas na DXPC.

Concellos	Total documentado na DXPC	% do total das estacións documentadas	Total sen os gravados históricos	% do total das estacións prehistóricas
A Guarda	31	15.35%	26	15.03%
O Rosal	11	5.45%	7	4.05%
Tomiño	24	11.88%	22	12.72%
Tui	13	6.44%	10	5.78%
Oia	123	60.89%	108	62.43%
Total	202	-	173	-

Táboa 4. Total das estacións rupestres inventariadas na DXPC con e sen gravados de épocas posteriores.

recen grafías de épocas posteriores, obtemos unha colección formada por 173 petróglifos. Esta distribúese do seguinte modo polos concellos da Comarca do Baixo Miño (Figura 102 e Táboa 4): Oia concentra no seu catálogo o maior número de achados cun 62,43% do total (108 rochas). Séguenlle moi de lonxe os municipios da Guarda e Tomiño, cun 15,03% (26 rochas) e 12,72% (22 rochas) do total respectivamente. Os concellos de Tui e O Rosal amosan as porcentaxes máis reducidas dos cinco territorios, cun 5,78% (10 rochas) e 4,05% (7 rochas) do total.

A análise en conxunto das 173 estacións rupestres inventariadas na DXPC evidencia como, ó igual que o exposto nos datos tomados en campo, o grupo de motivos xeométricos son os de maior presenza na área: un total de 164 rochas (94,80% do total) (Táboa 5). Tras esta temática maioritaria, a categoría Varia Prehistóricos aparece en 74 penedos (42,77%). Xunto con estes, as figuras de épocas históricas teñen unha presenza dun 26,59% sobre o total (46 paneis). Cunha menor representación, os gravados naturalistas aparecen nun total de 20 rochas (11,56% sobre o total).

Aumentando a escala da nosa análise en cada un dos grupos (Táboa 5), dentro do grupo xeométrico a figura de maior sinxeleza, as covañas, é a máis numerosa. Nos datos da DXPC, as covañas atópanse en 133 das 173 rochas documentadas (76,88% do total). En segundo e terceiro lugar, as combinacións circulares (64 rochas, 36,99% do total) e os círculos simples (49 rochas, 28,32% do total). Se consideramos conxuntamente ás combinacións circulares e os círculos simples (113 rochas, 65,32% do total), o total resultante non superaría ás covañas, a diferenza do que sucedía cos datos tomados en campo.

Tras este grupo de motivos maioritarios contamos con outro numericamente máis reducido, as espirais e os labirintos. A presenza destes dous motivos respecto aos datos tomados en campo é moito menor. As espirais soamente comparecen en 12 ocasións (6,94% do total) e os labirintos tan só están presentes nunha (0,58% do total): Laxe Escrita (Oia).

O grupo naturalista está formado principalmente polos zoomorfos, con 16 rochas (9,25% do total). A estas figuras séguenlle os antropomorfos, cun 4,05% do total (7 rochas). Por último, os barquiformes comparecen o mesmo número de veces que nos datos tomados en campo, 2 estacións rupestres (1,16% do total).

Pola súa banda, o grupo Varia Prehistórico ten presenza nun número elevado de petróglifos: 74 rochas (42,77% do total).

Respecto aos gravados históricos, conformados por cruciformes (15,61% sobre o total), taboleiros (7,51% sobre o total) e Varia Históricos (8,09% sobre o total) non teñen unhas porcentaxes elevadas de aparición. No seu conxunto, estas figuras comparecen nun 26,59% das rochas.

Tras as análises realizadas obsérvase que o incremento no número de descubertas, así como a revisión das estacións xa documentadas, trouxo consigo un incremento na diversidade de motivos. Tomando como referencia os datos de partida procedentes da DXPC, no grupo dos motivos xeométricos o maior cambio deriva do aumento dos círculos simples e as combinacións circulares, pois estas últimas ostentaban unhas porcentaxes de presenza moito maior que a dos círculos simples.

Motivos	Nº de rochas nos que está presente	% sobre o total	Grupos temáticos	Nº de rochas nos que está presente	% sobre o total
Coviñas	133	76.88%			
Varia Prehistóricos	74	42.77%	Xeométricos	164	94.80%
Combinacións Circulares	64	36.99%			
Círculos Simples	49	28.32%			
Cruciformes	27	15.61%	Varia Prehistóricos	74	42.77%
Zoomorfos	16	9.25%			
Varia Históricos	14	8.09%			
Taboleiros	13	7.51%	Históricos	46	26.59%
Espirais	12	6.94%			
Antropomorfos	7	4.05%			
Barquiformes	2	1.16%	Naturalistas	20	11.56%
Labirintos	1	0.58%			

Táboa 5. Número e porcentaxe de aparición dos diferentes motivos inventariados na DXPC.

Porén, os novos datos tomados en campo indican que os círculos de maior sinxeleza son os motivos máis representados en toda a Comarca, despois das covañas. Por outra banda, no tocante ás espirais e os labirintos, estas dúas temáticas duplicaron o seu número, destacando o aumento –a dous exemplares– do último tipo de figuras.

O incremento da temática naturalista, principalmente no número de zoomorfos, reafirma a tese de F.J. Costas Goberna *et al.*, (1994). Os estudos deste autor refutaban que a Comarca do Baixo Miño estivese composta fundamentalmente polas figuras do grupo xeométrico. A área de estudo presenta unha gran e rica variedade de motivos naturalistas, pois as novas achegas indican un aumento do 50% respecto ao rexistro previo da DXPC.

Tras estes dous grandes grupos, o conxunto de figuras que forman o grupo Varia Prehistóricos elevou case ao dobre as súas cifras, pasando de 74 rexistros a 140. Os gravados históricos experimentaron un aumento semellante.

En liñas xerais, a arte rupestre da área de estudo presenta un número elevado de gravados xeométricos fronte a unha cantidade máis reducida de gravados naturalistas, destacando no primeiro grupo a alta cifra que presentan os círculos simples fronte a outros focos da arte rupestre do norte de Galicia. Nos estudos desenvoltos no Barbanza (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012a), nos centrados na provincia da Coruña (Vázquez Martínez *et al.*, 2017) ou mesmo nas investigacións para toda a xeografía galega (Vázquez Rozas, 2006; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018), serían as combinacións circulares as que terían unhas cifras máis elevadas que os círculos simples. No Baixo Miño a situación se inverte.

Por outra banda, os motivos naturalistas amosan un censo escaso que os relega a un segundo plano. Cifras que coinciden na maioría das zonas de Galicia, a excepción do que ocorre no Norte da Península do Barbanza, onde a porcentaxe de aparición dos zoomorfos estaría por encima das figuras circulares (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012a).

8.1. GRAVADOS XEOMÉTRICOS

As figuras do grupo xeométrico da Comarca do Baixo Miño presentan un deseño e características morfolóxicas acorde coas do resto do territorio galego e con semellanzas á arte rupestre europea como, por exemplo, nas Illas Británicas (Bradley, 1997; Valdez Tullett, 2017) (Figura 103).

As figuras circulares amosan unha gran variedade de deseños que dificultan a elaboración dunha táboa tipolóxica. En xeral, hai un predominio de aquelas que presentan entre un e cinco círculos concéntricos e, na maioría dos casos, unha cova central, como se pode observar nos petróglifos de Mataraña-01 e Costoias-01, ambos no Rosal (Láminas 34 e 48). Non obstante, non é raro que esta última figura estea ausente no interior dos círculos, por exemplo no petróglifo de Fontes-02 (Oia) (Lámina 143).

Outra variante dos círculos son aquelas composicións que presentan radios que parten da cova central cara o exterior. Noutros casos, sen embargo, os sucos inician o seu recorrido nalgún dos aneis do interior ou exterior. Un claro exemplo observámolo no Pico de San Francisco-01 (A Guarda) (Figura 104, Lámina 1).

Na ampla gama de figuras circulares, debemos resaltar algúns casos polas súas particularidades. O primeiro deles é o petróglifo da Cabeciña-01 (Oia) (Figura 105, Lámina 144). Este panel de grandes dimensións componse de semicírculos concéntricos formados por seis aros, algún deles con cazoleta central. Varios autores sinalaron que a composición deste gravado se aproxima ás manifestacións existentes nas lousas de diferentes cámaras megalíticas da fachada atlántica europea, concretamente aos gravados do dolmen de Gravinis (Francia) (Costas Goberna e Pereira García, 2006).

Outros deseños que teñen chamado a atención de varios investigadores son os gravados presentes nos petróglifos de Portaxes-02 e Real Seco-01 (Monte Tetón, Tomiño) (Figura 106, Láminas 241 e 242). Estes, lonxe de presentar un número e tamaño de círculos dentro dos canons, posúen as combinacións circulares máis grandes documentadas ata o momento en Europa. As figuras están formadas por catorce

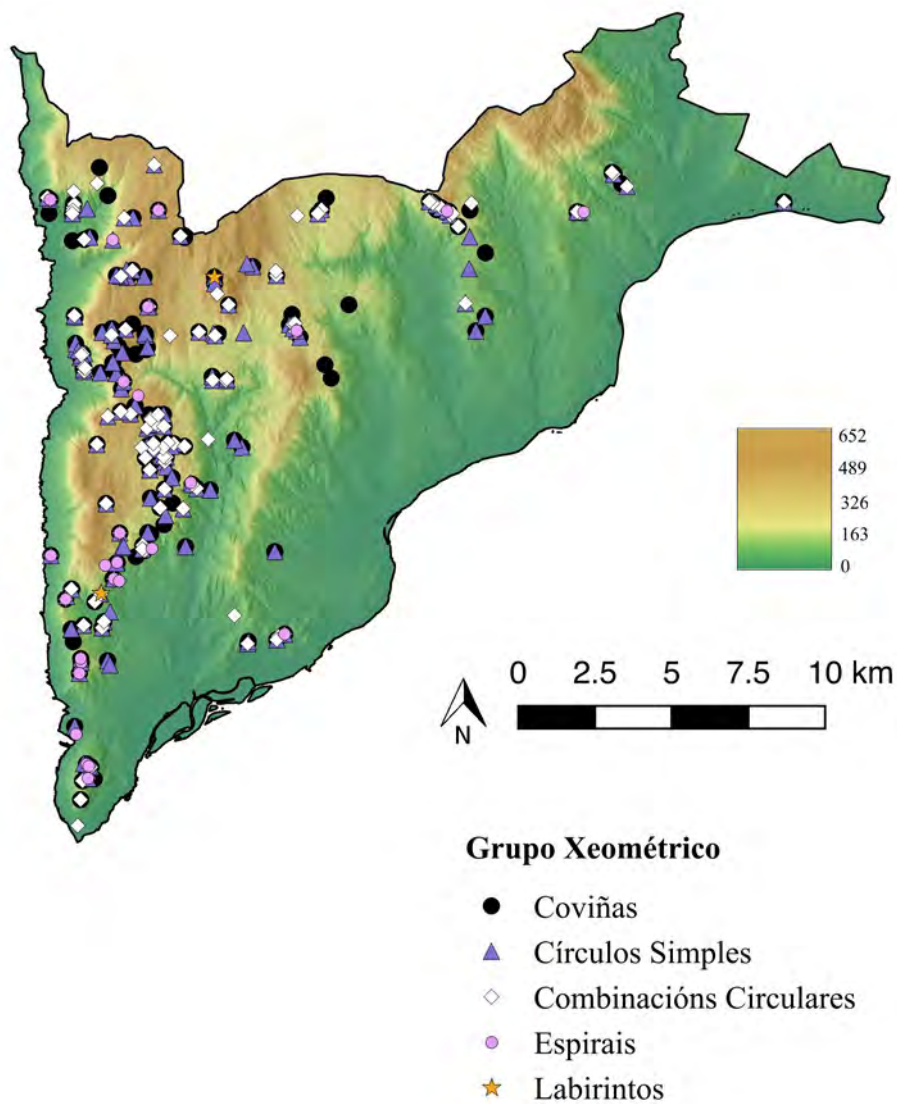


Figura 103. Distribución das distintas categorías do grupo xeométrico documentadas en campo na Comarca do Baixo Miño.



Figura 104. Petróglifo Pico de San Francisco. Fonte: Vázquez Martínez, 2019, p. 136.



Figura 105. Petróglifo da Cabeça (Oia). Fotografia tomada o 30 de agosto de 2013.

e dezasete círculos concéntricos respectivamente⁸¹, cun diámetro que supera os tres metros. Ademais, en Portaxes-02, destaca a situación da combinación circular sobre o afloramento rochoso onde os gravadores, mediante o recurso de adaptar o motivo aos contornos da rocha, buscaron darlle certa sensación de volume.

O recurso de aproveitar as formas das rochas non é algo novidoso. Noutras zonas da xeografía galega e tamén fora dela, caso de Portugal, documentáronse casos similares. Quizais, uns dos máis claros é o que podemos observar no petróglifo de Campelo (Vila Real, Portugal). Algúns autores sinalaron que, por medio deste tipo de representacións, os gravadores poderían evocar elementos conspicuos da paisaxe, como poden ser os outeiros prominentes ou montañas circundantes (Bradley, 2000; Alves, 2012; Valdez Tullett, 2017).

No referente ao motivo máis simple que compón a arte rupestre, as coviñas, presenta un tamaño medio que oscila entre os 5-6 cm. Non obstante, hai algún panel onde a representación das mesmas afástase dos estándares, ao ter menor profundidade e maior diámetro (10 cm). Exemplo disto obsérvase no Facho-02 (A Guarda) (Figura 107, Lámina 28).

Así mesmo, unha das variantes que máis chama a nosa atención é a representación de coviñas no interior de rebaixes circulares de maior tamaño, como en LadeiraE-07 (A Guarda) ou Outeiro Xiasta-01 (O Rosal) (Figura 108, Láminas 8 e 38). Tamén, hai algunhas que aparecen no interior de muíños naviculares, como vemos na Campana-01 (O Rosal) (Lámina 41).

Este sinxelo motivo, como xa comentamos, constitúese como un elemento integrado noutros gravados pero, ás veces, aparece como un único protagonista, ocupando grandes superficies rochosas, como sucede en Acevedo-01 (Oia) (Figura 109, Lámina 165).

En canto á representacións de labirintos, na Comarca do Baixo Miño documentáronse dous exemplares na Serra da Groba: Laxe Escri-

81 En Monte dos Fortes (Portugal) hai constancia dun petróglifo que ostenta –tamén– dúas combinacións circulares de gran tamaño, formadas por 11 e 12 aneis (Valdez Tullett, 2017, p. 203).



Figura 106. Combinación circular do petróglifo Portaxes-02 (Tomiño).

ta-01 e Pinal do Rei-01 (Láminas 115 e 52. Estas dúas figuras seguen o modelo denominado de tipo Mogor, xa que ambas presentan unha composición a base de sete voltas⁸². Destaca tamén o tamaño destes labirintos, mentres que o de Laxe Escrita-01 (Oia) presenta un diámetro que supera o metro, constituíndose como un dos labirintos de maiores dimensións de Galicia (Costas Goberna *et al.*, 1992), a figura de Pinal do Rei-01 (O Rosal) ten un tamaño algo inferior ao metro.

As espirais que documentamos no Baixo Miño preséntanse de dúas formas: levoxira –cara a esquerda– ou dextroxira –no sentido das agullas do reloxo–. Os dous tipos aparecen amplamente nas estacións rupestres e, nalgúns casos, os paneis amosan os dous estilos de representación, como por exemplo O Xardín-01 (A Guarda) (Lámina 16).

Entre todas as representacións de espirais documentadas na zona de estudo, destaca –polo seu tamaño– o Picouto (O Rosal) (Lámina

82 Recentemente en León (Comunidade Autónoma de Castilla e León, España), concretamente na Comarca de Maragatería, documentáronse labirintos constituídos por un número maior de voltas (Campos Gómez, 2011).



Figura 107. Coviñas do petróglifo do Facho-02 (A Guarda).

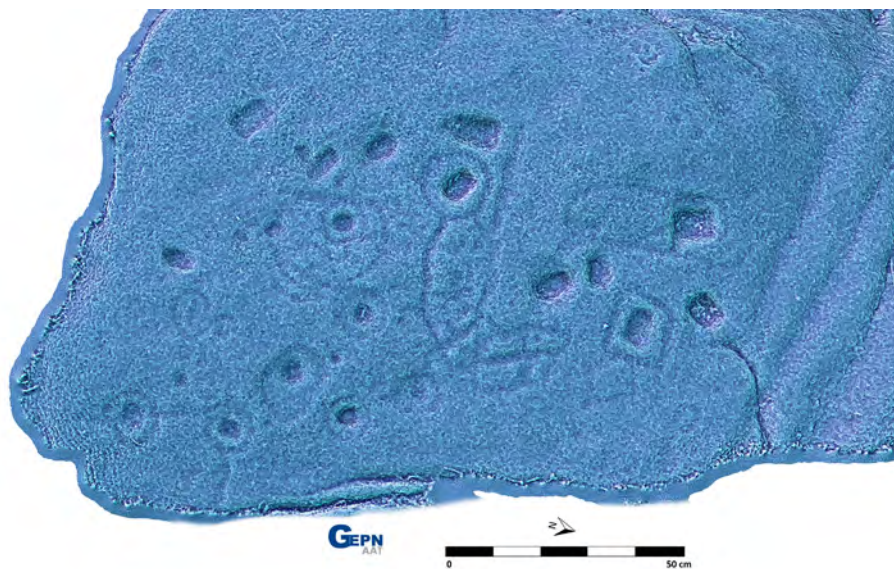


Figura 108. Rebaixe rectangular cunha covaña no seu interior no petróglifo de Outeiro Xias-ta-01 (O Rosal).

44). Esta espiral, de aproximadamente 40 cm., ocupa toda a superficie rochosa.

As espirais presentan tamén características típicas dos círculos. No petróglifo do Castro-01 (A Guarda) (Figura 110, Lámina 12) documentamos exemplares desta figura aproveitando as formas sobresaíntes do panel.

No tocante á elección dos afloramentos por parte dos gravadores para plasmar a arte xeométrica, hai unha tendencia a gravar esta temática en rochas prominentes. O mencionado petróglifo das Portaxes-02 (Monte Tetón, Tomiño) é un claro exemplo disto. Non obstante, tamén documentamos gravados xeométricos que seguen as pautas máis habituais: afloramentos apenas destacados na paisaxe ou zonas menos vistosas do panel, caso de Vilachan-08 (Tomiño) (Figura 111, Lámina 234), onde o panel esta a ras de solo.



Figura 109. Fotografía nocturna e diúrna do petróglifo de Acevedo-01 (Oia). Fotografías tomadas o día 2 de xaneiro de 2015 e o 20 de agosto de 2016.



Figura 110. Espiral aproveitando as protuberancias da superficie rochosa no petróglypho do Castro-01 (A Guarda).



Figura 111. Vilachán-08 (Tomiño). Fotografía tomada o día 19 de xuño de 2016.

8.2. GRAVADOS NATURALISTAS

Un dos aspectos máis interesantes da temática naturalista son as características morfolóxicas (Figura 112). Estas figuras son as que dotan de particularidade as estacións rupestres da área de estudo.

Centrándonos, primeiramente, no estilo da representación dos zoomorfos; identificamos dúas formas estilísticas diferentes, tal e como observaron outros autores con anterioridade (Bradley e Fábregas Valcarce, 1996, 1999):

1. Figuras seminaturalistas, acordes co canon propio de zonas máis ao norte da área de estudo.
2. Figuras esquemáticas, que presentan grandes semellanzas cos temas habituais da Arte Esquemática do norte de Portugal.

Os zoomorfos de estilo seminaturalista identifícanse por presentar unha liña que contornea o animal definindo a cabeza, lombo, patas e ventre. Este tipo de representacións son as que caracterizan e individualizan á arte rupestre galega fronte a outros focos europeos. Non obstante, na zona de estudo, esta forma de definir as figuras é comparativamente rara: observámola no petróglifo do Rozacús-01 (Tui) (Lámina 262), nas Fontiñas-03 (Oia) (Figura 113, Lámina 170) ou no gravado do Outeiro do Cabalo (O Rosal) (Lámina 47).

Os zoomorfos de carácter esquemático supoñen case a totalidade das figuras animais do Baixo Miño. Distínguense dos de corte galaico pola sinxeleza na forma da representación: o animal é trazado cunha simple liña que define a cabeza, o corpo e a cola, ao que se suman outros trazos verticais configurando as extremidades. Nalgúns casos, a liña do ventre presenta un pequeno ensanche que serviría para dotar á figura de máis volume (Costas Goberna *et al.*, 1994).

O deseño esquemático das figuras deste estilo, case con total ausencia de detalles anatómicos, dificulta –en moitos casos– a adecuada identificación da especie representada. A sinxeleza de representación que amosan, aproxima ós zoomorfos da zona do Miño con aqueles da Arte Esquemática do Norte de Portugal. Así, por exemplo, os zoomorfos do Outeiro do Morouzo-01 (Pedornes, Oia) (Figura 114, Lámina

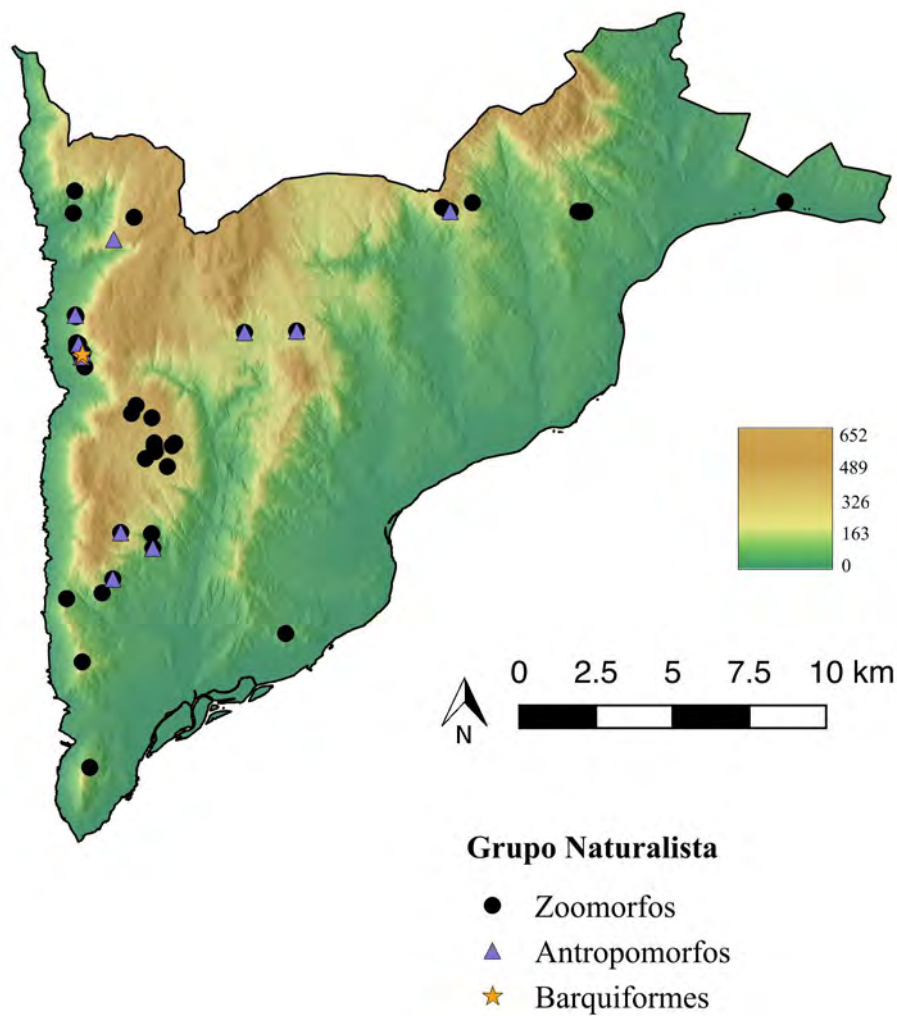


Figura 112. Distribución das distintas categorías dos gravados naturalistas documentadas en campo na Comarca do Baixo Miño.

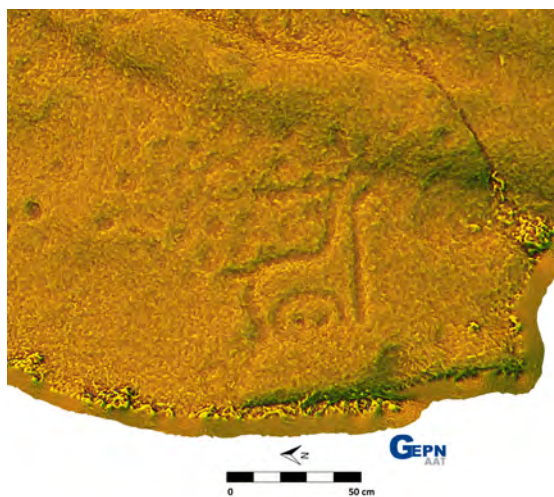


Figura 113. Zoomorfos do petróglifo Fontiñas-03 (Oia).

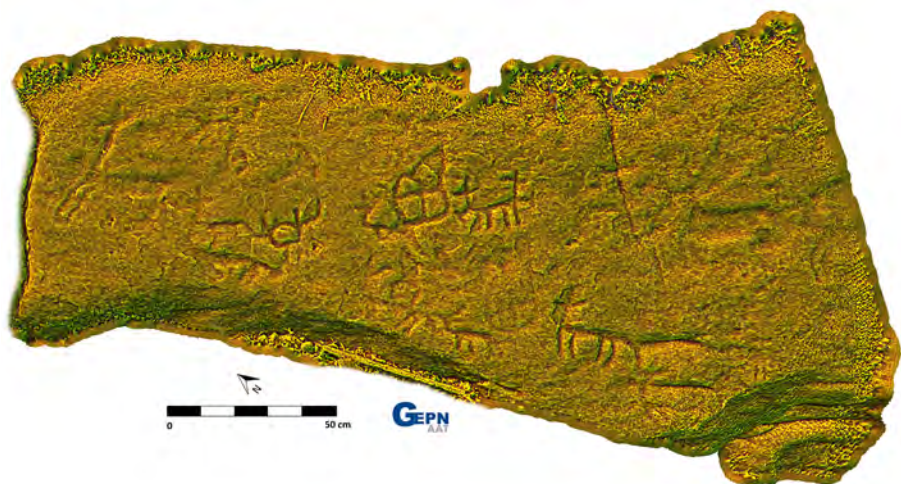


Figura 114. Zoomorfos do petróglifo Outeiro do Morouzo-01 (Oia).

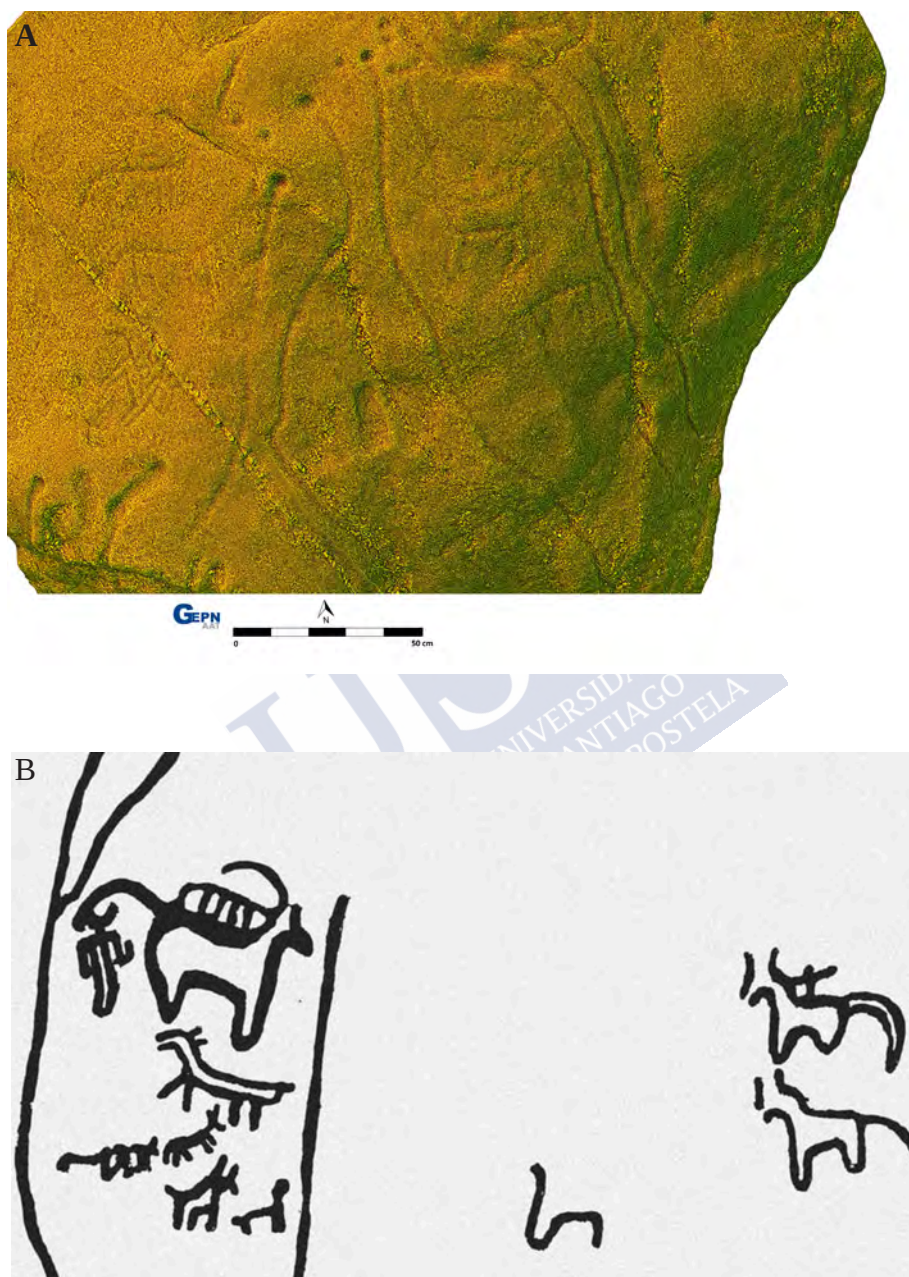


Figura 115. A: petróglifo do Carneiro-01. B: Laje da Chã das Carvalheiras (Lanhelas). Fonte: Novoa Álvarez e Costas Goberna, 2004, p. 197. En ambos sitios conviven os dous estilos de representación dos zoomorfos.



Figura 116. Petróglifo do Facho-01 (A Guarda). Fonte: Vázquez Martínez, 2019, p. 136.

96) gardan semellanzas cos presentes en paneis como Tomé 1 (Monte Faro, Portugal).

Non obstante, na Comarca do Baixo Miño tamén hai estacións rupestres nas que ambos estilos de representación comparecen nunha mesma superficie rochosa. Un bo exemplo observámolo no petróglifo do Carneiro-01, situado á beira do río Miño en Tui (Figura 115, Lámina 264). Nesta estación rupestre identifícanse zoomorfos de estilo seminaturalista e esquemático. Ben é certo que esta estrutura compositiva, na que aparecen ambas formas de trazar os animais nun mesmo afloramento, non é un caso illado: no petróglifo de Laje da Chã das Carvalheiras (Lanhelas, Caminha, Portugal), situado na outra beira do río Miño (Novoa Álvarez e Costas Goberna, 2004; Bacelar Alves, 2013b), identifícanse zoomorfos propios da arte esquemática e os de tipo seminaturalista (Figura 115).

Existen outras representacións de animais que pola súa fisionomía estarían a cabalo entre o esquematismo da arte portuguesa e o seminaturalismo dos petróglifos de corte galego. No petróglifo do Facho-01 (A Guarda) (Lámina 27), observamos que mentres a forma da cabeza

se aproxima ás figuras esquemáticas, as extremidades presentan o dobre trazo típico das imaxes galaicas (Figura 116).

Compre sinalar que os zoomorfos presentes en Auga dos Cebros-02 (Oia), Pinal do Rei-01 (O Rosal) ou Area-02 (O Rosal) (Láminas 99, 52 e 56) seguen esta técnica que combina ambos estilos de representación, pero coa particularidade de presentar o seu corpo en oco relevo⁸³ ao que se suman trazos verticais, que definen a cabeza e as extremidades inferiores (Figura 117). Ademais, nos dous últimos petróglifos mencionados, a forma das extremidades dos animais presenta a particularidade de ter unha pequena flexión cara o interior, que é distintivo dos zoomorfos do suroeste de Galicia, como xa sinalou o investigador R. Vázquez Rozas (1997)⁸⁴.

Seguindo a hipótese formulada por R. Bradley e R. Fábregas Valcarce (1996, 1999), apuntamos a que a situación fronteiriza da zona de estudo leva a considerar certo grado de interacción entre ambos grupos artísticos, sitios no Sur de Galicia e o Norte de Portugal.

No tocante aos antropomorfos, podemos realizar unha clasificación diferenciando entre figuras a pé e figuras cabalgando. En cada un destes grupos, as figuras humanas son representadas de forma esquemática ou seminaturalista.

No primeiro grupo, as figuras a pé, os antropomorfos de estilo esquemático son os que presentan un maior índice de aparición na Comarca do Baixo Miño. Este deseño é tamén o máis abundante na arte galega e, ademais, ten similitudes coa arte esquemática do Norte de Portugal, sinaladas previamente por outros investigadores (Alves, 2012). O seu deseño redúcese a unha covaña que sinala a cabeza e, baixo ela, un trazo en forma de cruz define o tronco e as extremidades superiores, completándose a figura con dous trazos en ángulo a modo

83 O oco relevo é unha técnica que consiste en rebaixar a superficie rochosa de toda a figura facendo que esta estea nun plano inferior á superficie. Este método é o coñecido e mal denominado “baixo relevo”. A diferenza entre as dúas técnicas é que o baixo relevo fai referencia as figuras que sobresaen do fondo menos da metade do vulto, mentres que no oco relevo o gravado está menos saínte que o plano inicial. Esta técnica é moi pouco empregada e a encontramos noutros puntos de Galicia, como o petróglifo de Coto das Sombriñas (Pontecaldelas).

84 Este autor identificou en distintos puntos de Galicia certas diferencias na fisionomía dos zoomorfos, como se de “escolas” de gravadores se tratase (Vázquez Rozas, 1997).

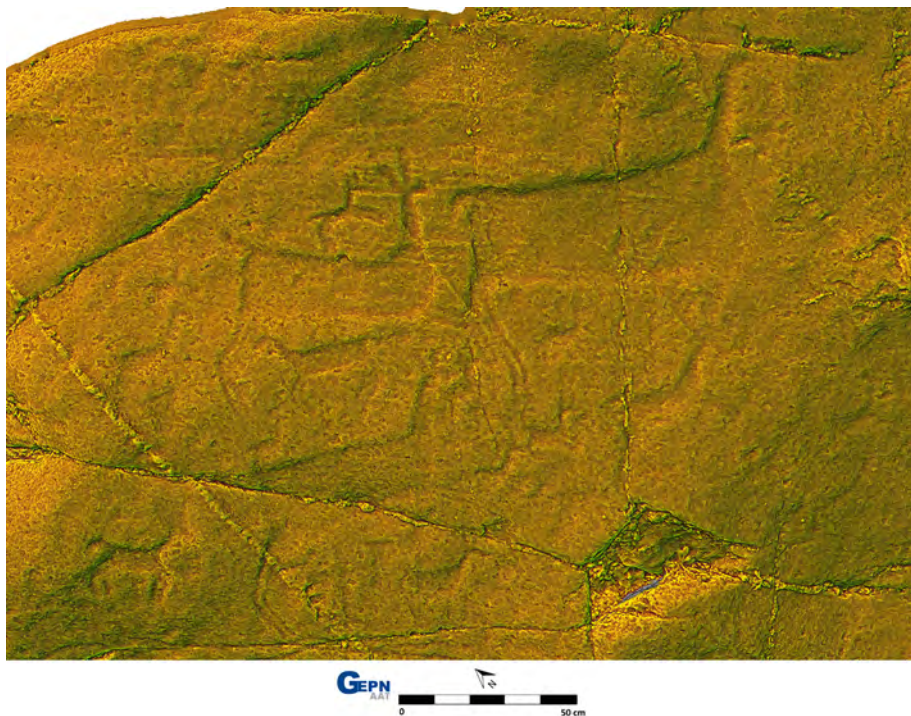


Figura 117. Cervos de Auga dos Cebros-02 (Oia).

de pernas. Un exemplo semellante atopámolo nos antropomorfos do petróglifo Outeiro do Morouzo-01 (Oia) (Lámina 96).

Esta variante estilística é a que presenta máis problemas á hora da súa identificación, pola gran semellanza que comparte cos cruciformes de épocas históricas. Estes últimos presentan unha gran variedade tipolóxica, destacando as cruces latinas, pois son as que teñen características próximas ás figuras humanas (Santos Estévez, 2007, p. 134; Alves, 2012). Porén, a morfoloxía de ambos motivos –antropomorfos e cruces– adoita amosar pequenas diferencias: os antropomorfos soen presentar un pequeno ensanchamento na zona ventral e o suco non ten as arestas tan marcadas como os cruciformes, como se observa no petróglifo Area-02 (O Rosal) (Figura 118). Pola súa banda, as cruces non presentan ensanchamento e os suco ten arestas moi marcadas.

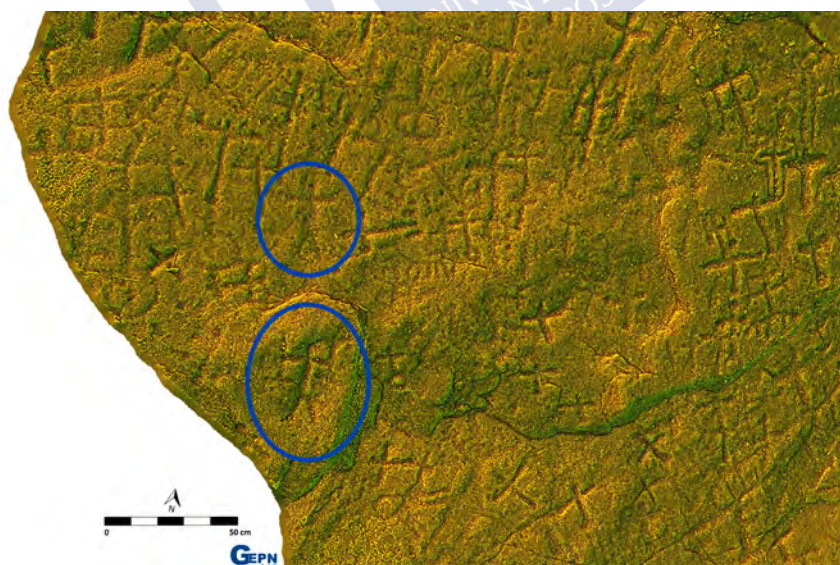
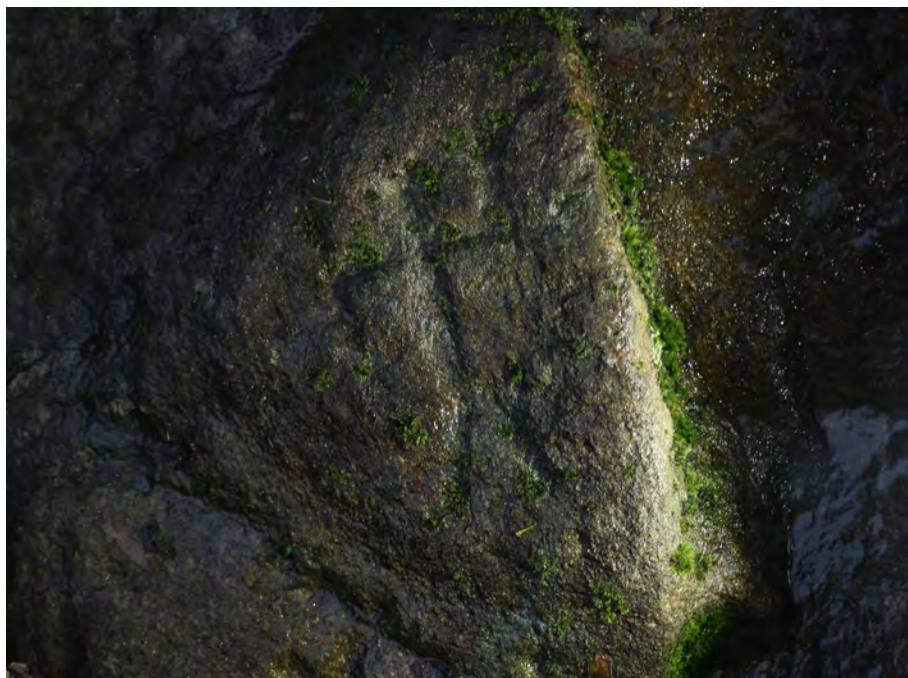


Figura 118. Detalle do petróglifo de Area-02 (O Rosal).

O máis destacable do Baixo Miño son as figuras a pé de estilo seminaturalista⁸⁵. A intensa labor de documentación que realizamos neste traballo deu lugar á descuberta de dous novos antropomorfos, sen paralelos na arte rupestre galega. Estes localízanse nos petróglifos do Outeiro do Cabalo-01 e Ferreigos-01, ambos sitios no concello do Rosal (Figura 119, Láminas 47 e 63). É importante salientar que estes antropomorfos que se afastan do esquematismo co que adoitan representarse as figuras humanas na arte rupestre galega, atopan os seus paralelos na Arte Esquemática.

A fisionomía destes dous antropomorfos baséase nunha covaña que define a cabeza e, baixo ela, coa técnica do oco relevo, se delimita o corpo mediante dous triángulos unidos polos seus vértices⁸⁶. Do superior parten dous trazos para representar os brazos, portando o que se identificaría como algún tipo de arma (a ausencia de detalles non permite definir que tipo de elemento sustenta nas súas mans). O triángulo inferior podería simular un tipo de vestimenta, baixo a cal asoman dous sucos en forma de pernas.

Esta técnica de representación podería estar en relación co antropomorfo localizado no petróglifo de Portaxes-02 (Monte Tetón, Tomiño) (Lámina 241). O corpo deste último está conformado por un só triángulo do que parten tanto as extremidades superiores como as inferiores.

Do segundo grupo de antropomorfos, os que aparecen a lombos dun cuadrúpede, no Baixo Miño documentamos igualmente un maior número de figuras de tipo esquemático fronte aos seminaturalistas. Neste caso, seguindo o estilo de representación dos antropomorfos a pé, unha covaña define a cabeza e baixo ela un trazo en forma de cruz, formaría as extremidades superiores. A diferenza principal coas figuras do primeiro grupo é a ausencia das extremidades inferiores, tal e como se pode observar na Pousadela-01 (Oia) ou no Carneiro-01 (Tui) (Láminas 90 e 264) (Figura 120).

85 En Galicia o estilo de representación seminaturalista é o menos abundante. Os antropomorfos seminaturalistas máis coñecidos son os presentes nos petróglifos dos Mouchos (Rianxo) e nos da Laxe de Rotea do Mendo (Campo Lameiro).

86 Na pintura esquemática, a técnica de representar o corpo das figuras mediante triángulos coñécese como Bitriangular antropomorfizado exteriormente (González Navarrete, 1966, seguindo os estudos de P. Acosta).

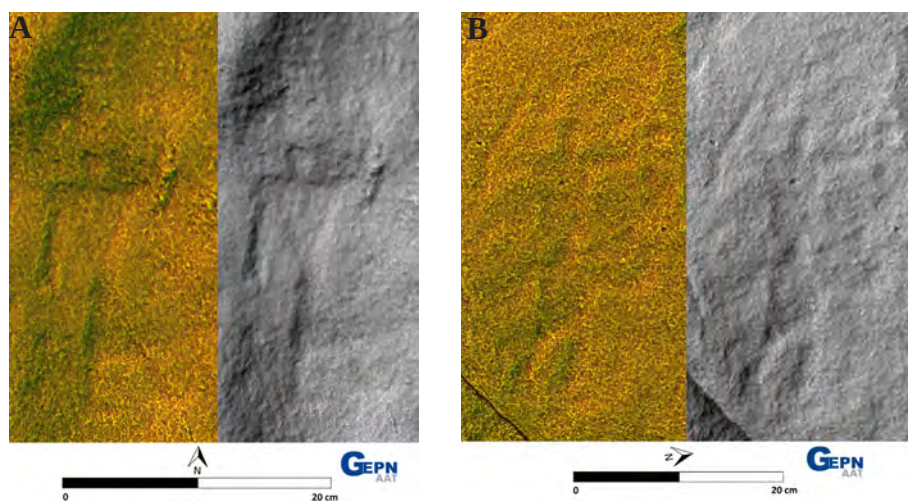


Figura 119. Antropomorfos de (A) Outeiro do Cabalo-01 e (B) Ferreigos-01.

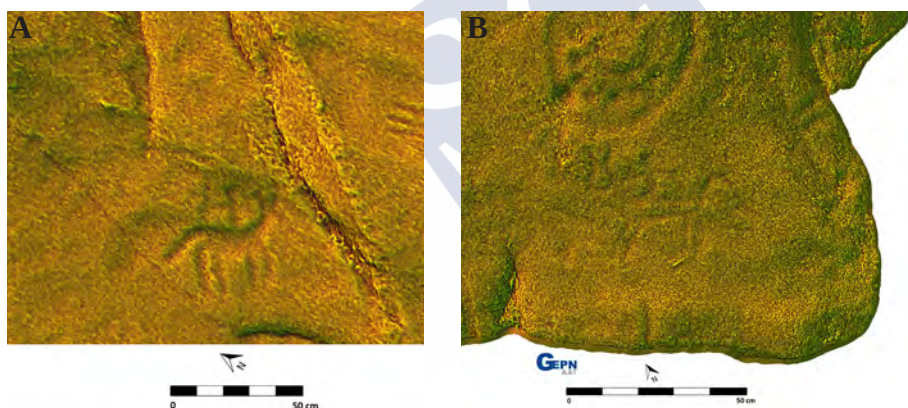


Figura 120. Antropomorfos cabalgando nos petróglifos da (A) Pousadela-01 (Oia) e o (B) Carneiro-01 (Tui).

Respecto a este último punto, varios autores (Drews, 2004; Fábregas Valcarce *et al.*, 2011, p. 45) insinuaron que a ausencia de extremidades inferiores podería representar a monta ao “amazona” (*side-saddle riding*). Este tipo de equitación levaría a que as pernas non estivesen representadas por estar “ocultas” polo tronco do cabalo.

Estas figuras esquemáticas contrastan co que atopamos no petróglifo de Vilachan-03 (Tomiño) (Figura 121, Lámina 229), que presenta

un estilo seminatural. Neste caso, o antropomorfo aparece co torso trazado na súa totalidade por unha dobre liña, dándolle certa sensación de volume, mentres que a cabeza e as extremidades superiores presentan un deseño máis sinxelo, formado por unha coviña e por un trazo simple –respectivamente–. Da mesma forma que o grupo anterior, carece de extremidades inferiores. Este estilo de representación formado por un dobre trazo segue o modelo que podemos encontrar noutros puntos de Galicia (Peña Santos, 1976; Costas Goberna e Hidalgo Cuñarro, 1995, p. 51).

Dentro deste grupo de figuras, clasificamos as que se distinguen sobre a cuberta do navío de Auga dos Cebros-02 (Oia) (Figura 122, Lámina 99). A fisionomía destes antropomorfos baséase nunha coviña que define a cabeza e, baixo ela, se delimita o torso por unha dobre liña ao que se suman as extremidades superiores e inferiores formadas por simples trazos.

O terceiro motivo dentro da temática naturalista do Baixo Miño é pouco frecuente na arte rupestre galega, pero con abundantes focos noutros territorios europeos (e.g. Tanum, Suecia. Ver Nimura, 2015, p. 11ss). Referímonos así aos tres barquiiformes localizados no transcurso do arroio Vilar en Oia⁸⁷ que, polo momento, son os únicos coñecidos en todo o territorio galego (Figura 122, Láminas 98 e 99). Non obstante, resulta interesante mencionar que no norte de Portugal, en Santo Adrião (Caminha), localizáronse novas descubertas que axudan a ampliar o foco de distribución dos barcos do noroeste peninsular (Bettencourt, 2017; Bettencourt e Santos Estévez, 2017).

Seguindo as investigacións realizadas por F.J. Costas Goberna e A. Peña Santos (2005, 2011), os navíos do arroio Vilar presentan elementos comúns coas embarcacións coñecidas no Mediterráneo Oriental.

No tocante á elección dos afloramentos para plasmar a temática naturalista da Comarca do Baixo Miño, dunha forma xeral os gravadores buscaban penedos destacados na paisaxe, seguindo a dinámica presente

87 No 2009, en Oia localizouse unha figura afastada do arroio Vilar que inicialmente os autores clasificaron como posible barco con mastro e vela (Verde Andrés e Costas Goberna, 2009). Por falta de referentes sólidos cun navío, decidimos non incluír esta figura como un barquiiforme.

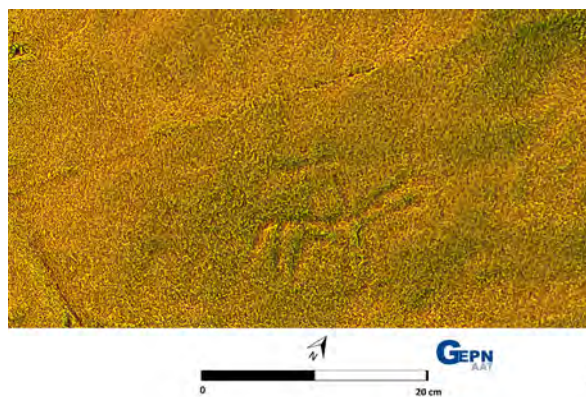


Figura 121. Antropomorfo do petróglifo de Vilachan-03 (Oia).

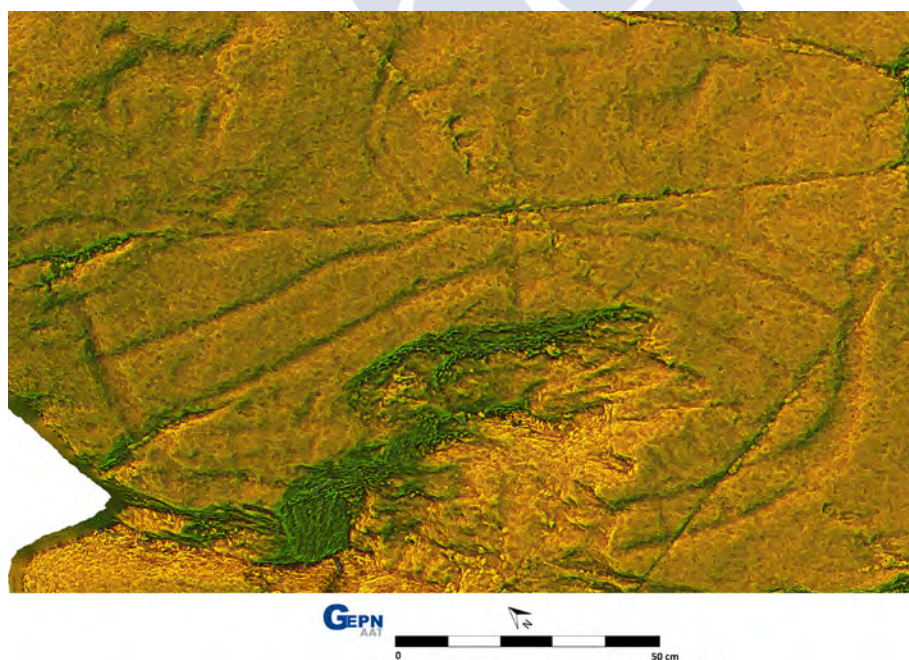


Figura 122. Barquiforme de Auga dos Cebros-02 (Oia).

noutros focos da arte rupestre galega (Peña Santos e Rey García, 2001). Non obstante, este grupo de gravados tamén se documentou en superficies apenas perceptibles, caso do zoomorfo do petróglifo das Fontiñas-03 (Oia) (Lámina 170) que se dispón nunha superficie horizontal.

8.3. VARIA PREHISTÓRICOS

O grupo Varia Prehistóricos está constituído por: muíños naviculares, motivos identificados como posibles ídolos tipo Peña Tú, sucos sinuosos, deseños de difícil identificación pola erosión ou sucos que carecen de referentes que permitan definir unha figura concreta (Figura 123).

Respecto aos ídolos, no petróglifo das Fontiñas-04 (Oia) (Lámina 171) constátanse dúas figuras que poderían recordarnos aos modelos cantábricos tipo Peña-Tú (Verde Andrés *et al.*, 2007). Este paralelo está acompañado dunha arma da que carece o petróglifo sito en Oia, pois este último segue as representacións observadas noutros puntos de Galicia, como o petróglifo de Bazoñas (Porto do Son) (Fábregas Valcarce *et al.*, 2004).

No tocante aos muíños naviculares, seguindo a definición realizada por R. Vázquez Rozas (2005) “estas piletas naviformes no parecen un motivo figurativo, ni tampoco una referencia a un concepto abstracto, sino un grabado funcional”. O deseño máis común deste gravado presenta un rebaixe cuadrangular, flanqueado por dous de menor tamaño nos seus extremos (Figura 124). Así mesmo, identifícanse gravados que soamente presentan a cubeta central flanqueada por un dos seus lados.

A tendencia dos muíños naviculares a localizarse insculpidos sobre rochas chas e próximas a lugares nos que se practicou o cultivo de rozas por lume, levou aos investigadores a relacionalos coa agricultura do cereal (Vázquez Rozas, 1998, pp. 45–46; 2005). Non obstante, puidéronse triturar outros vexetais non cultivables como as landras. Noutros contextos teñen aparecido pigmentos, polo que algúns destes elementos poderían estar ligados á preparación de ocre, tanto en ritual funerario, como en decoración pictórica (Fábregas Valcarce, 2010, p. 66ss). Con todo, o uso destes elementos pode ser amplo: cultivos cerealísticos, plantas alucinógenas ou para o uso de pigmentos.

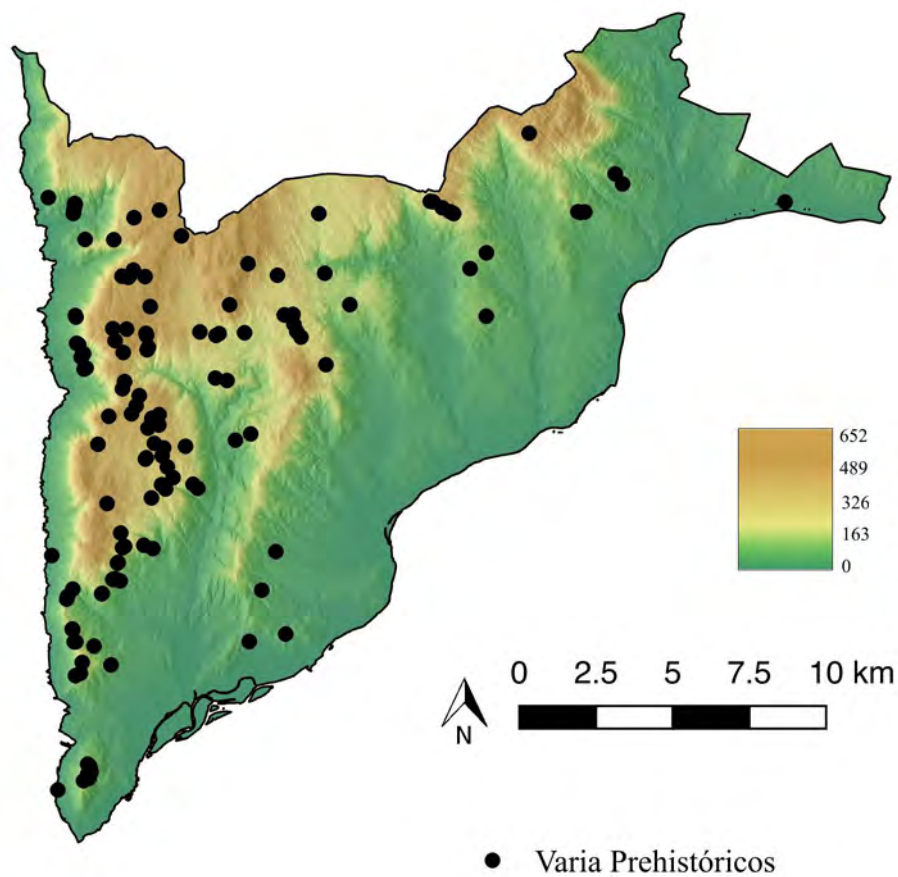


Figura 123. Distribución dos gravados Varia Prehistóricos documentados en campo na Comarca do Baixo Miño.

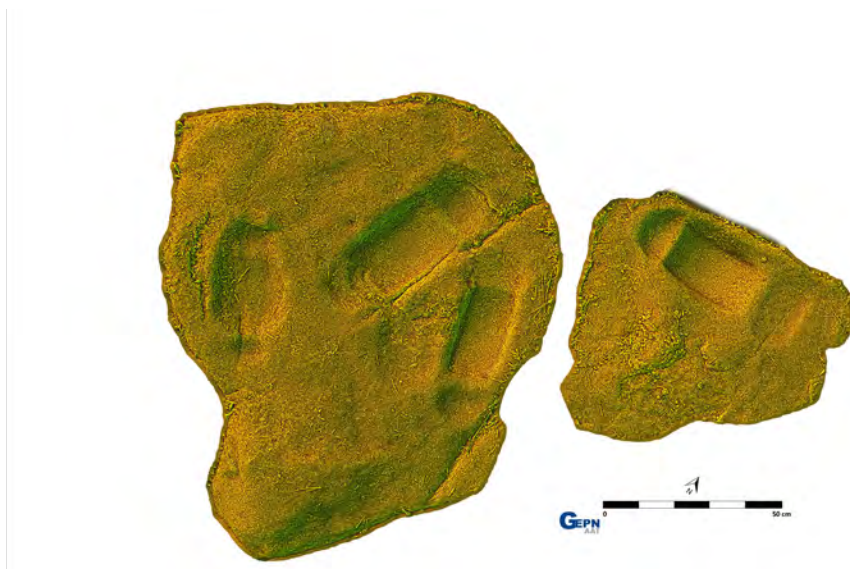


Figura 124. Muíños naviculares do Mirador do Coello-01 (Tui).

Dentro do grupo que forman as figuras de difícil interpretación, centrarémonos nos sucus sinuosos (Figura 125). Na súa maioría, estes motivos téñense recoñecido como posibles representación de ofidios. Esta interpretación pode ser un tanto controvertida, dada a abundancia de liñas sinuosas e o escaso detalle que presentan case todas elas. Así mesmo, na Comarca hai unhas figuras ondulantes que, pola súa disposición sobre a superficie rochosa e o deseño formado por dobre trazo, relacionáronse como posible representación de serpentiformes (Costas Goberna *et al.*, 1994): Auga dos Cebros-02 (Oia), Laxe do Lapón-01 (O Rosal) e A Campana-01 (O Rosal) (Láminas 99, 62 e 41). A ausencia de detalles que permitan identificalas con claridade e o reducido número de figuras semellantes levounos a documentalas como figuras sinuosas⁸⁸.

⁸⁸ Debemos mencionar que a historiografía da arte rupestre galega soamente ten recoñecido como figura dunha serpe en actitude de ascender pola superficie rochosa á gravada no petróglifo da Pedra da Boullosa (Campo Lameiro). Esta presenta un deseño alongado de dobre trazo co seu interior cuberto de detalles que poderían facer referencia a pel da serpe (Peña Santos e Costas Goberna, 2006, p. 84 ss).

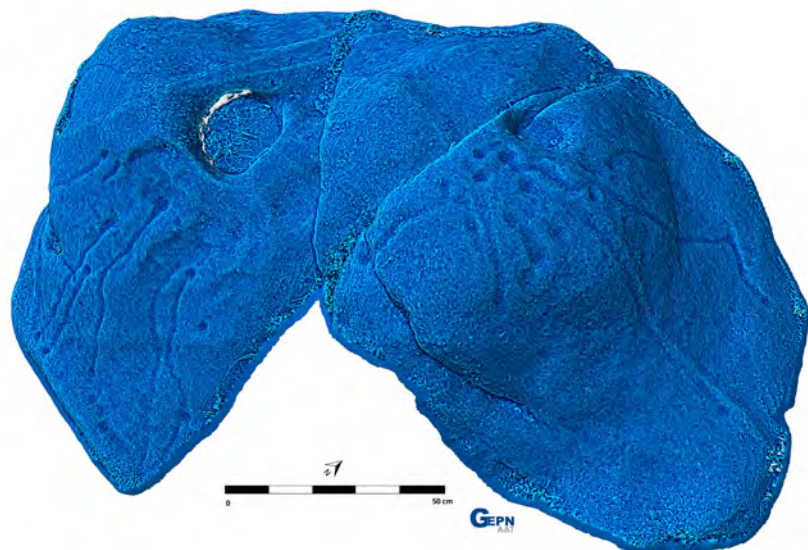


Figura 125. Sucus sinuosos deslizándose pola superficie rochosa do petróglifo Camisalva-01 (A Guarda).

8.4. GRAVADOS DE ÉPOCAS POSTERIORES

O rexistro realizado das superficies gravadas con cruciformes e outros motivos de épocas recentes deixa entrever que alcanzan gran importancia, tanto en solitario (62 afloramentos descartados das nosas análises), como acompañando a figuras prehistóricas (118 rochas). Estas cifras suxiren que poden ir máis aló de elementos cristianizadores –no caso dos cruciformes– ou de apropiación dos lugares con petróglifos prehistóricos, constituíndose como un recurso con certo significado para as sociedades que os gravaron (Figura 126).

Os cruciformes presentan unha gran variedade tipolóxica que comprende sobre todo a representación de cruces latinas e gregas. Tras este grupo maioritario, existe outro máis reducido: pometeadas, potenziadas, papais, patriarcais, recruzadas, de calvario...; ou cruces inscritas en cruces⁸⁹.

89 Para a clasificación das cruces seguiu-se a G. Fatás Cabeza e G. Borrás Gualis (2006).

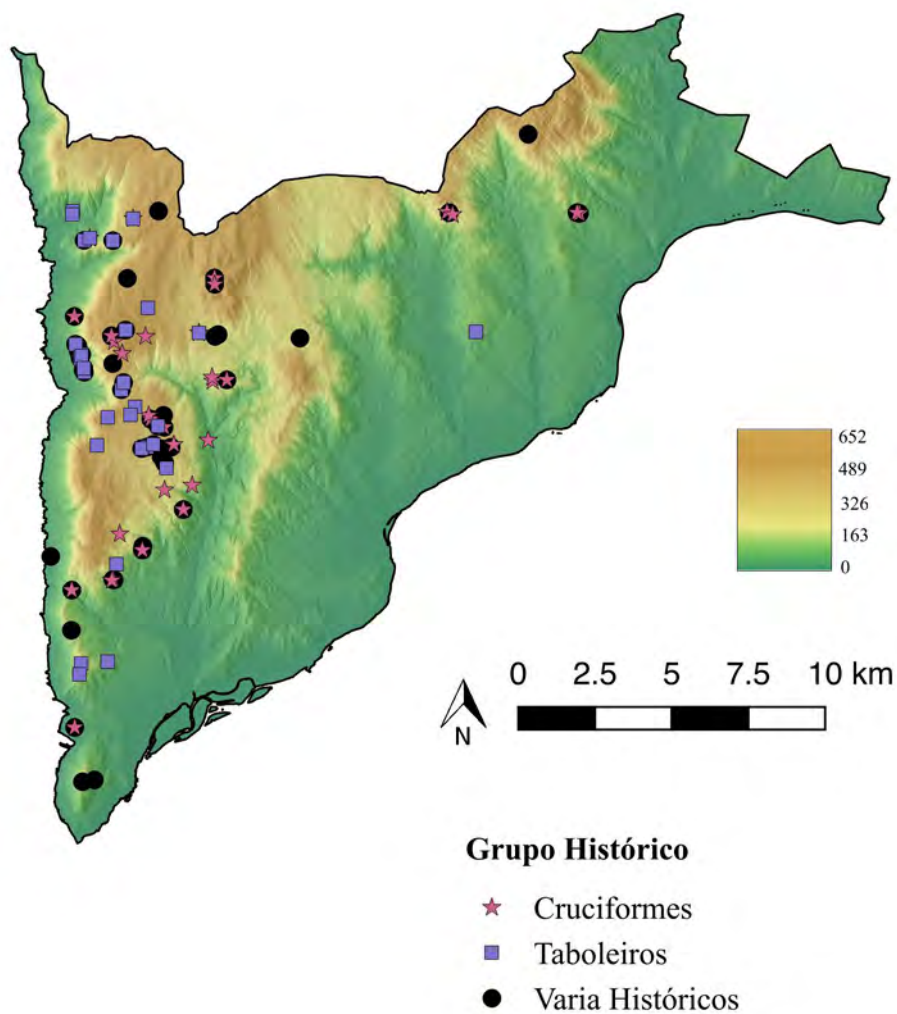


Figura 126. Distribución das distintas categorías de grafías de épocas posteriores que comparten panel cos gravados prehistóricos documentados en campo na Comarca do Baixo Miño.



Figura 127. Cruces superpostas ao labirinto do petroglifo de Laxe Escrita-01 (Oia).

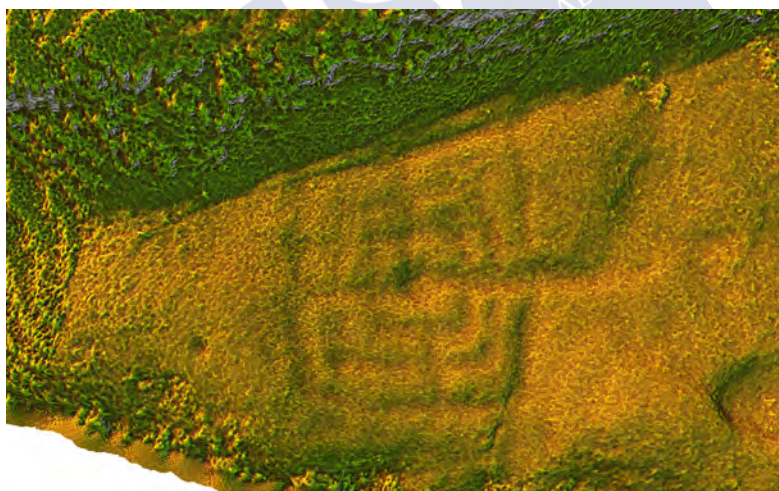


Figura 128. Xogo de Alquerque no petroglifo de Pedregales-01 (Oia).

A abundante presenza destes motivos nos afloramentos, xunto ao desinterese dos arqueólogos por documentalos, levou a que outros gravados de épocas anteriores pasasen desapercibidos. Claro exemplo observámolo no petróglifo de Area-02 (O Rosal)⁹⁰ (Figura 118, Lámina 56), onde un panel de cruces disposto nun auténtico *Horror Vacui* provocou que figuras, como unha posible escena de caza, pasasen practicamente desapercibidas. Non obstante, hai casos máis abundantes nos que estas figuras se superpoñen aos motivos prehistóricos, pero sen chegar a cubrilos na súa totalidade. Caso do gran labirinto de Laxe Escrita-01 (Oia) (Figura 127, Lámina 115).

No tocante aos taboleiros, identificáronse tres tipos de xogos: axedrezado, tres en raia e alquerque. O xogo do alquerque é o que aparece en menos ocasións. Entre a variada representación deste xogo, o alquerque de IX é o que está máis presente nos paneis. Está formado por tres cadrados concéntricos e os dous externos divídense en catro partes, tal é como se observa no petróglifo de Pedregales-01 (Oia) (Figura 128, Lámina 123).

O taboleiro de xogo máis facilmente recoñecible e familiar para nós é o coñecido como tres en raia. Nalgunhas zonas do Sur de Galicia denomínase tamén como pai-fillo-nai (Costas Goberna, 2009). A súa forma de representación varía entre as figuras cadradas e circulares seccionadas internamente en oito espazos. Este tipo de gravado atopámolo no petróglifo as Fontiñas-08 (Oia) e en Marco do Castelo-01 (Oia) (Lámina 117).

Os taboleiros axedrezados presentan un maior índice de aparición nos paneis⁹¹. En función do número de cadros nos que se dividen internamente, poden identificarse dous tipos de xogos: o *latrunculi* e o *Saxon Hnefatafl* (Costas Goberna, 2009). No petróglifo da Cerradiña-01 (Oia), obsérvase un axedrezado dividido en 18 recadros, identificado como *latrunculi*.

90 Neste caso en particular, a posible escena puido pasar desapercibida porque estaba tapada por terra e rochas no momento de súa descuberta (Martínez Tamuxe, 1999). Probablemente, esta acumulación de pedras foi retirada coa posterior ampliación da pista forestal.

91 O suroeste galego é unha das zonas con maior número destes motivos. Destaca o petróglifo de Outeiro dos Lameiros sito no concello de Baiona que linda polo norte coa zona de estudo (Vilar Pedreira e Méndez Quintas, 2009).

Respecto ao último dos grupos que compón a temática histórica, o repertorio iconográfico dos “Varia Históricos” consta de representacións de cadrados divididos internamente, *phi* e alfabetiformes. Sobre os cadrados seccionados internamente, hai investigadores que apuntan a que non son tan modernos e poderían estar asociadas á Idade do Ferro (Mañana Borrazás e Santos Estévez, 2002, p. 120).

Pola súa banda, a morfoloxía das figuras denominadas *phi* presentan semellanzas con temas habituais da Arte Esquemática do Norte de Portugal (Bettencourt, 2013). No noso caso xorden dúbidas en canto á súa cronoloxía prehistórica pois, ao presentarse maioritariamente con motivos históricos e ter sucros máis marcados, estes motivos foron clasificados como gravados de épocas posteriores.



Parte IV.

Tratamento dos Dados





Capítulo 9. Análise das representacións gráficas

Coa mellora do catálogo da arte rupestre galega acontecida nas últimas décadas, xurdiron varios traballos centrados en analizar a correlación entre as figuras que compoñen esta arte co fin, entre outros aspectos, de intentar determinar, por medio de frecuencias asociativas, se os motivos son sincrónicos no tempo (Peña Santos, 1976; Vázquez Rozas, 2006; Fábregas Valcarce *et al.*, 2009). Os primeiros traballos iniciáronse nos anos 70 a raíz da percepción que se tiña sobre a tendencia de determinadas figuras a comparecer conxuntamente nos paneis: en concreto, as combinacións circulares e os zoomorfos (Borgna, 1973).

Estes estudos empregaron métodos estatísticos para determinar, principalmente, se existía unha asociación positiva entre ambas figuras (Cabaleiro Manzanedo *et al.*, 1976). Se ben estas primeiras investigacións estaban enfocadas ao estudo asociativo entre as combinacións circulares e os zoomorfos, posteriormente, co catálogo da provincia de Pontevedra –que ascendía a case 400 elementos– realizáronse análises entre todos os tipos de figuras que compoñen a arte rupestre galega (García Alén e Peña Santos, 1981; Cancela Rey *et al.*, 1984).

No 2006, R. Vázquez Rozas (2006) realizou, por primeira vez, estudos asociativos sobre unha base de datos⁹² que contemplaba todas as estacións rupestres coñecidas por aquel entón na Comunidade galega. Os resultados deste traballo coinciden coas investigacións precedentes, ao presentar os motivos do grupo xeométrico unha forte relación interna e, a súa vez, cos zoomorfos.

92 A base documental empregada neste traballo, foi elaborada polo profesor J.M. Vázquez Varela aproximadamente dez anos antes desta publicación (Vázquez Rozas, 1997) e dispón dun censo de 1006 estacións rupestres.

Recentemente, retomáronse estas investigacións sobre unha base de datos que conta cun número sensiblemente superior de petróglifos (Rodríguez Rellán *et al.*, 2018). Non obstante, a análise de correlación realizada neste traballo, arroxoou unha importante variabilidade, deixando pouca marxe para a identificación de algún comportamento homoxéneo. Quizais a excepción sexa a asociación entre as combinacións circulares e os círculos simples.

Seguindo a liña das últimas investigacións (Vázquez Martínez *et al.*, 2017; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018), resulta oportuno realizar un estudo de correlación entre as figuras que compoñen a arte rupestre do Baixo Miño. Este traballo permitiranos definir as pautas de asociación entre os motivos e, ademais, ver se os resultados son semellantes aos obtidos noutros puntos de Galicia ou se, pola contra, o Baixo Miño se desliga deses patróns. Así mesmo, pretendemos comprobar se o aumento no número de achados e o rexistro exhaustivo dos petróglifos en campo, coas novas técnicas de tratamento dixital de fotografía, cambian substancialmente a visión que obtemos dos datos da DXPC.

Para realizar dito estudo, primeiramente, elaboráronse unhas táboas de frecuencia asociativa que permitan observar que porcentaxe de motivos se dispón en solitario sobre as superficies rochosas. En segundo lugar, confeccionáronse unha serie de gráficas de continxencia binaria coas diferentes figuras que compoñen a arte rupestre da zona, as cales permiten ver a existencia de posibles pautas de asociación entre os distintos motivos.

9.1. FRECUENCIA ASOCIATIVA ENTRE MOTIVOS

O estudo efectuado sobre os datos de partida –173 petróglifos–, tomados do Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia, indican que hai un alto grado de asociación entre os distintos motivos que compoñen a arte rupestre do Baixo Miño. Os resultados obtidos na táboa 6 amosan como o tema cun maior número de presenza nos petróglifos, as covañas, tende a representarse máis veces illada doutros gravados, cun 26,32% das súas aparicións. Xunto a este motivo hai que destacar os zoomorfos, que comparecen en menor número de superficies rochosas,

Motivos	Nº de rochas nas que esta presente	% do total de estacións	Nº de rochas cos motivos illados	% total das súas aparicións
Coviñas	133	76.88%	35	26.32%
Varia Prehistóricos	74	42.77%	5	6.76%
Combinacións Circulares	64	36.99%	10	15.63%
Círculos Simples	49	28.32%	2	4.08%
Cruciformes	27	15.61%	-	-
Zoomorfos	16	9.25%	4	25.00%
Varia Históricos	14	8.09%	-	-
Taboleiros	13	7.51%	-	-
Espirais	12	6.94%	1	8.33%
Antropomorfos	7	4.05%	-	-
Barquiformes	2	1.16%	-	-
Labirintos	1	0.58%	-	-

Táboa 6. Número e porcentaxe no que os diferentes tipos de motivos foron documentados, nas 173 estacións da DXPC.

pero presentan unha alta tendencia a dissociarse doutros motivos (o 25% das súas manifestacións amósanse illadas). Cunha porcentaxe menor, as combinacións circulares comparecen en solitario en 10 das 64 rochas nas que están presentes (15,63% das súas aparicións).

Tras este grupo de motivos, contamos con outro numericamente máis reducido, como é o caso das espirais, con apenas o 8,33% das súas

Motivos	Nº de rochas nas que está presente	% do total de estacións	Nº de rochas cos motivos illados	% total das súas aparicións
Coviñas	175	66.29%	17	9.71%
Círculos Simples	171	64.77%	10	5.85%
Varia Prehistóricos	140	53.03%	12	8.57%
Combinacións Circulares	121	45.83%	13	10.74%
Varia Históricos	50	18.94%	-	-
Zoomorfos	40	15.15%	1	2.50%
Cruciformes	37	14.02%	-	-
Taboleiros	31	11.74%	-	-
Espirais	25	9.47%	2	8.00%
Antropomorfos	11	4.17%	-	-
Labirintos	2	0.76%	-	-
Barquiformes	2	0.76%	-	-

Táboa 7. Número e porcentaxe no que os diferentes tipos de motivos foron documentados, nas 264 estacións inventariadas en campo.

representacións en solitario; e a categoría de Varia Prehistóricos, cun 6,76% das súas aparicións. Destacan os círculos simples que amosan un baixo índice de representación en solitario, soamente 2 rochas (4,08% do seu total).

No caso dos datos tomados en campo –264 estacións rupestres–, a información que obtemos sobre o número de paneis gravados con motivos illados é semellante aos datos de partida. As figuras tenden a comparecer maiormente en compañía doutros motivos, fronte aqueles casos que o fan en solitario nunha mesma estación rupestre. Na táboa 7 podemos observar –a diferenza do que sucedía cos datos da DXPC– que as combinacións circulares presentan a maior porcentaxe de representación en solitario, cun 10,74% das súas aparicións, relegando a un segundo lugar ás coviñas. Estas últimas teñen unha maior presenza nos paneis pero apenas alcanzan en solitario o 10% do seu total.

A este grupo de figuras séguelle, non moi de lonxe, a porcentaxe de representación illada da categoría de Varia Prehistóricos e as espirais, cun 8,57% e 8% respectivamente do total das súas aparicións. Os círculos simples presentan un 5,85% do seu total en solitario, cuxa porcentaxe contrasta co índice elevado de presenza nos paneis –como tamén sucedía cos datos da DXPC–. Pola súa banda, os zoomorfos só contan cunha superficie rochosa con este tipo de motivos sen presenza doutras figuras (2,50% das súas aparicións), contrastando cos datos de partida –DXPC–.

Hai unha serie de figuras: os labirintos, os antropomorfos e os barcos, que presentan nas dúas mostras analizadas –DXPC e campo– certa preferencia a comparecer acompañados doutros motivos, pois non amosan paneis nos cales se presentan en solitario.

Dende unha perspectiva xeral, existen notables diferencias entre as dúas bases de datos –DXPC e campo– debido, principalmente, ao aumento na aparición dos motivos. Nos datos tomados en campo salientan, fundamentalmente, as coviñas e os zoomorfos, pois amosan un elevado número de presenza, pero un descenso nas súas cifras en solitario. Deste modo, observamos que as coviñas e os zoomorfos nos datos de partida constaban de 35 e 4 (26,32% e 25% do seu total) paneis en solitario respectivamente, e no caso dos datos tomados en campo

as cifras caen a 17 e 1 (9,71% e 2,50% das súas aparicións) estacións respectivamente⁹³.

O acusado descenso de paneis que presentan estes dous motivos en solitario –coviñas e zoomorfos–, leva a que nos formulemos varias cuestións que permitan achegarse a esas diferenzas. O maior índice de superficies con presenza de coviñas e zoomorfos illados procedentes dos datos da DXPC pode deberse a:

1. que son aqueles paneis que non constan na nosa base de datos ou,
2. que a diferenza ven derivada do tipo de intervención efectuada en campo.

En décadas anteriores, a documentación dos petróglifos non adoitaba ser exhaustiva. Ademais, a contorna das estacións rupestres –que cambia practicamente cada ano– puido causar que algún gravado quedase oculto baixo a maleza ou pasase desapercibido pola erosión ou mal estado de conservación.

Co fin de afondar na análise dos motivos e comprobar se o descenso en solitario se corresponde coas estacións rupestres non documentadas en campo ou, pola contra, o rexistro exhaustivo dos paneis coas novas técnicas en 3D axudou a completar o catálogo, resulta interesante centrar as análises soamente naqueles petróglifos presentes nas dúas bases de datos. As novas análises realízanse sobre unha base de 131 petróglifos⁹⁴.

Os resultados de ditos cálculos indican que o rexistro exhaustivo en campo levou a un aumento de aparicións de motivos nas estacións rupestres. Así mesmo, compre destacar que hai certas diferencias entre as cifras acadadas nos motivos que comparecen illados nunha mesma superficie en ambas bases de datos. En liñas xerais, nas dúas táboas 8

93 A modo de recordatorio, as figuras de épocas históricas non teñen efectivos en solitario porque soamente están presentes aquelas grafías que comparecen cos petróglifos prehistóricos. Os gravados históricos en solitario foron retirados das análises.

94 Anteriormente, mencionábase que se documentaron en campo 142 rexistros dos inventariados na DXPC. Destes, 11 deles foron retirados por pertencer épocas históricas, facendo un total de 131 estacións.

e 9 observamos que a maioría das figuras manteñen unhas cifras similares de aparición nas estacións rupestres do Baixo Miño, a excepción dos zoomorfos e os círculos simples que presentan un incremento no inventario realizado en campo durante esta tese.

Os datos de partida –DXPC– indican que as covañas, cun 78,63% do total, son o motivo máis representado en toda a Comarca do Baixo Miño (Táboa 8). Séguelle, moi distante, o grupo Varia Prehistóricos cun 44,27% do total, os cales relegan á terceira e cuarta posición as combinacións circulares e círculos simples cun 42,75% e 36,64% do total, respectivamente. Tras este grupo de figuras maioritario, contamos con outro numericamente máis reducido como é o caso das figuras de épocas posteriores –cruciformes, Varia Históricos e taboleiros (16,03%, 9,16% e 6,78% respectivamente)–. Xunto con estes destaca a presenza dos zoomorfos (15 rochas, o 11,45% do total) e as espirais (11 rochas, o 8,40% do total). Cunha porcentaxe de aparición menor, están os antropomorfos (4,58% do total) e os barcos (1,53% do total). Por último, os labirintos ocupan o 0,76% do total.

Pormenorizando nos resultados dos datos tomados en campo (Táboa 9), o motivo máis simple, as covañas, continúa amosando a porcentaxe máis alta cun 76,34% do total (100 paneis), pero destaca o reducido censo en relación aos datos da DXPC. En segundo lugar, os círculos simples atópanse en 92 das 131 rochas documentadas (70,23% do total), cifra que contrasta co baixo índice de aparición que presentan nos datos da DXPC (36,64% do total). Séguelle, non moi distante, a representación dos motivos da categoría Varia Prehistóricos (61,83% do total), os cales relegan as combinacións circulares á cuarta posición, presentes nun 43,51% sobre o total.

A este grupo de figuras, séguenlle os motivos históricos: cruces (16,79% do total), taboleiros (15,27% do total) e Varia Históricos (22,90% do total). Pola súa banda, cunha presenza máis discreta que os motivos anteriores, os zoomorfos (18,32% do total) e as espirais (12,21% do total), apenas representan cada unha delas o 20% de aparicións para toda a Comarca. Por último, os antropomorfos (6,11% do total), os barcos (1,53% do total) e o labirinto (0,76% do total), son os que teñen as cifras máis baixas de presenza na zona.

Motivos	Nº de rochas nas que está presente	% do total de estacións	Nº de rochas cos motivos illados	% total das súas aparicións
Coviñas	103	78.63%	20	19.42%
Varia Prehistóricos	58	44.27%	3	5.17%
Combinacións Circulares	56	42.75%	7	12.50%
Círculos Simples	48	36.64%	2	4.17%
Cruciformes	21	16.03%	-	-
Zoomorfos	15	11.45%	4	26.67%
Varia Históricos	12	9.16%	-	-
Espirais	11	8.40%	1	9.09%
Taboleiros	9	6.87%	-	-
Antropomorfos	6	4.58%	-	-
Barquiformes	2	1.53%	-	-
Labirintos	1	0.76%	-	-

Táboa 8. Número e porcentaxe no que os diferentes tipos de motivos foron documentados, nas 131 estacións inventariadas na DXPC.

Motivos	Nº de rochas nas que está presente	% do total de estacións	Nº de rochas cos motivos illados	% total das súas aparicións
Coviñas	100	76.34%	7	7.00%
Círculos Simples	92	70.23%	3	3.26%
Varia Prehistóricos	81	61.83%	2	2.47%
Combinacións Circulares	57	43.51%	3	5.26%
Varia Históricos	30	22.90%	-	-
Zoomorfos	24	18.32%	1	4.17%
Cruciformes	22	16.79%	-	-
Taboleiros	20	15.27%	-	-
Espiraís	16	12.21%	1	6.25%
Antropomorfos	8	6.11%	-	-
Barquiformes	2	1.53%	-	-
Labirintos	1	0.76%	-	-

Táboa 9. Número e porcentaxe no que os diferentes tipos de motivos foron documentados, nas 131 estacións inventariadas en campo.

Co exposto anteriormente, poden observarse catro clases de figuras que presentan grandes cambios no que respecta á súa aparición nos petróglifos da área de estudo. Os círculos simples amosan o maior aumento de representacións con 44 novos exemplares, seguidos dos zoomorfos, con 9. Así mesmo, dous motivos do grupo histórico presentan –tamén– un incremento: os taboleiros con 11 novas rochas e os Varia Históricos con 18 rochas.

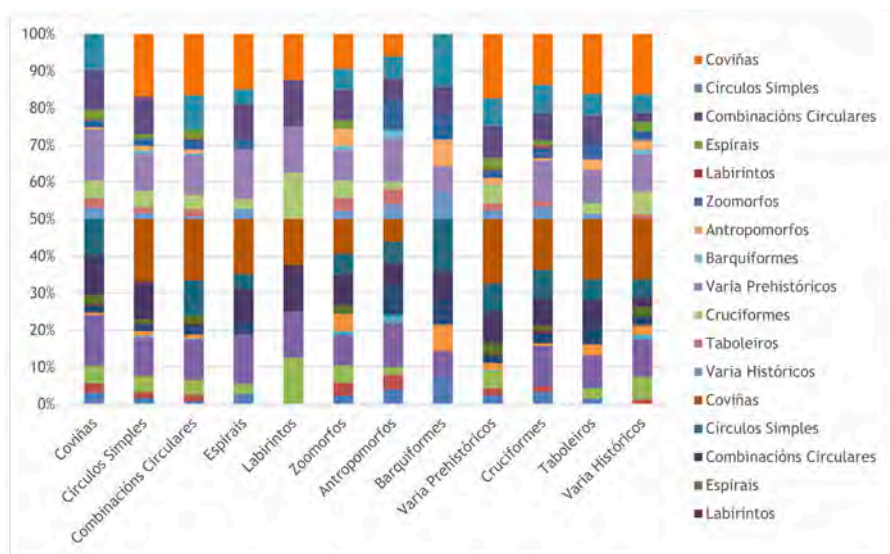
En canto á porcentaxe de aparición dos motivos en solitario, resulta interesante ver que as táboas 8 e 9 amosan unha maior presenza de figuras illadas nos datos de partida, fronte á información recompilada por nós en campo. A información da DXPC continúa ofrecendo un índice alto de covañas e zoomorfos en solitario cun 19,42% e 26,67% das súas aparicións respectivamente. Esta cifra redúcese drasticamente nos datos actuais, pois as covañas soamente comparecen illadas nun 7% e os zoomorfos nun 4,17% das súas aparicións.

O resultado obtido das combinacións circulares é moi rechamante. Nos datos da DXPC, as combinacións circulares soamente comparecen illadas en 7 superficies, fronte ás 3 documentadas en campo. Esta cifra contrasta coa analizada nas primeiras gráficas, pois nos datos de campo presentaban 13 rochas en solitario.

Os resultados acadados do estudo detallado das dúas bases de datos nas que están presentes as mesmas estacións rupestres do Baixo Miño indican, para os datos da DXPC, que varias figuras ou superficies rochosas puideron pasar desapercibidas. Porén, o rexistro exhaustivo desenvolvido en campo cos novos métodos de documentación, permitiu actualizar a información de cada un dos petróglifos.

9.2. CORRELACIÓN ENTRE MOTIVOS

Como fixemos notar no apartado anterior, hai unha gran tendencia dos motivos a comparecer conxuntamente nunha mesma estación rupestre. Neste punto e na liña das investigacións precedentes (Peña Santos, 1976, 1979; García Alén e Peña Santos, 1980; Vázquez Rozas, 2006; Rodríguez Rellán *et al.*, 2018), analizaremos que tipo de figuras manifestan unha maior preferencia a compartir unha superficie rochosa ou,



Gráfica 2. Histograma coa correlación binaria entre os distintos motivos cos datos da DXPC -173 elementos-.

polo contra, cales son os motivos que amosan disociación.

Para poder levar a cabo a correlación entre as distintas figuras que compoñen a arte rupestre da zona de estudo, recorreremos á estatística descritiva. En concreto, a táboas de continxencia. Estas análises permítennos establecer a asociación entre dúas ou máis variables, tendo en conta a súa presenza/ausencia. No noso caso, elaboraremos unhas táboas de asociación binaria, é dicir, unha relación entre dúas variables (motivos) que nos proporcione o número de petróglifos onde aquelas comparecen conxuntamente (exemplo: coviñas vs combinacións circulares, coviñas vs labirintos, coviñas vs zoomorfos, combinacións circulares vs zoomorfos, etc.).

En liñas xerais, as análises de correlación realizadas nos 173 petróglifos do Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia, evidencian unha tendencia asociativa entre os motivos do grupo xeométrico e a escasa coincidencia entre os gravados prehistóricos e os históricos (Gráfica 2 e Táboa 10). Debemos recordar que no grupo de gravados pertencentes

Motivos	Coviñas	Círculos Simples	Combinacións Circulares	Espirais	Labirintos	Zoomorfos
Coviñas		42	45	11	1	8
Círculos Simples	42		25	3	0	5
Combinacións Circulares	45	25		7	1	7
Espirais	11	3	7		0	2
Labirintos	1	0	1	0		0
Zoomorfos	8	5	7	2	0	
Antropomorfos	3	3	3	0	0	4
Barquiformes	0	2	1	0	0	1
Varia Prehistóricos	58	25	29	10	1	7
Cruciformes	20	11	11	2	1	4
Taboleiros	11	4	5	0	0	3
Varia Históricos	13	4	2	2	0	2

Táboa 10. Táboa base da gráfica 2 coa correlación binaria entre os distintos motivos cos datos da DXPC –173 elementos– (a Táboa 10.1 e unha continuación da presente).

Motivos	Antropomorfos	Barquiformes	Varia Prehistóricos	Cruciformes	Taboleiros	Varia Históricos
Coviñas	3	0	58	20	11	13
Círculos Simples	3	2	25	11	4	4
Combinacións Circulares	3	1	29	11	5	2
Espirais	0	0	10	2	0	2
Labirintos	0	0	1	1	0	0
Zoomorfos	4	1	7	4	3	2
Antropomorfos		1	6	1	2	2
Barquiformes	1		1	0	0	1
Varia Prehistóricos	6	1		16	6	8
Cruciformes	1	0	16		2	5
Taboleiros	2	0	6	2		1
Varia Históricos	2	1	8	5	1	

Táboa 10.1.

a épocas posteriores, soamente están aqueles motivos que comparecen nos mesmos paneis que os prehistóricos, pois un número superior de estacións con estas grañas en solitario foron eliminados das análises.

No que respecta aos gravados de períodos prehistóricos, o motivo de maior sinxeleza, as coviñas, é o que presenta maior tendencia a comparecer con outras figuras nunha mesma estación rupestre, especialmente cos círculos simples, os Varia Prehistóricos e as combinacións circulares. Resulta interesante a alta asociación que se da entre estas tres categorías e as coviñas, pois estas últimas están presentes nun 85,71% das aparicións dos círculos simples (42 rochas en común das 49 nas que están presentes os círculos simples), nun 78,38% dos Varia Prehistóricos (58 rochas en común das 74 nas que están presentes os Varia Prehistóricos) e nun 70,31% das combinacións circulares (45 rochas en común das 64 nas que están presentes as combinacións circulares).

Así mesmo, hai unha elevada correlación entre as coviñas e as espirais, pois só nunha ocasión as espirais non comparecen coas primeiras (11 das 12 rochas rexistradas con espirais). Concretamente, o petróglifo da Igrexa-01 (A Guarda) (Lámina 22) é o que amosa soamente presenza de espirais.

Os zoomorfos presentan unha alta correlación coas coviñas e as combinacións circulares, posto que estas dúas últimas temáticas aparecen asociadas no 50% das estacións rupestres con zoomorfos (8 e 7 rochas en común respectivamente das 16 nas que comparecen os zoomorfos). Pola súa banda, a fauna ten unha moderada asociación coas espirais (2 rochas en común) e os círculos simples (5 rochas en común).

É interesante salientar a asociación débil entre os zoomorfos e os antropomorfos, pois os primeiros aparecen en 4 das 7 rochas nas que están presentes os antropomorfos. A súa vez, estes dous temas tenden a comparecer maiormente cos Varia Prehistóricos, en común comparten 7 paneis os zoomorfos e 6 os antropomorfos.

Compre sinalar que, en estudos previos, mencionábase a alta correlación dos zoomorfos co grupo Varia Prehistóricos, pola inclusión dos antropomorfos dentro desta categoría (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012a; Vázquez Martínez *et al.*, 2017; Rodríguez Rellán *et al.*,

2018). No noso caso, ao illar os antropomorfos, os zoomorfos contiñan comparecendo nunha alta porcentaxe coa categoría Varia Prehistóricos e, en menor medida, o fan cos antropomorfos.

Entre os círculos simples e as combinacións circulares existe unha moderada asociación (25 rochas en común). A súa vez, estas dúas figuras non comparecen nun elevado número de superficies cos zoomorfos (5 e 7 rochas en común). Os estudos desenvoltoos noutros puntos de Galicia a finais dos anos setenta, (Cabaleiro Manzanedo *et al.*, 1976; Peña Santos, 1976, 1979), comentaban a alta correlación entre as figuras circulares e cada unha delas, a súa vez, cos zoomorfos. Por elo, neste punto observaremos se hai ou non unha elevada asociación entre as tres variables (círculos simples, combinacións circulares e zoomorfos).

Os resultados arrojan un número reducido de asociación contando tan só con tres casos. Estas escasas cifras da correlación entre estas tres figuras, xa foron indicadas con anterioridade por algún autor (Peña Santos, 1979).

A categoría Varia Prehistóricos é a que tende a comparecer maiormente con todos os gravados, destacando a porcentaxe elevada que presenta coas covañas e as figuras circulares (42 rochas coas covañas, 45 rochas cos círculos simples e 58 rochas coas combinacións circulares).

Respecto ao grupo de motivos de épocas posteriores, hai un maior número de coincidencias naqueles paneis onde está presente a temática xeométrica. Primeiramente, os cruciformes son os que amosan as maiores cifras de asociación coas covañas, pois estes dous motivos aparecen conxuntamente en 20 ocasións. En segundo lugar, as cruces presentan un alto índice de relación cos Varia Prehistóricos (16 rochas en común) e os motivos circulares (11 rochas en común).

O grupo de Varia Históricos e os taboleiros, amosan cifras moderadas de asociación cos gravados de épocas prehistóricas, destacando a correlación coas covañas, cos cales comparten 13 e 11 petróglifos respectivamente; seguido da alta presenza co grupo Varia Prehistóricos, 8 e 6 paneis respectivamente.

Por último, a reducida cifra de aparición dos labirintos e os barquiformes non permite definir un patrón de asociación con outros motivos.

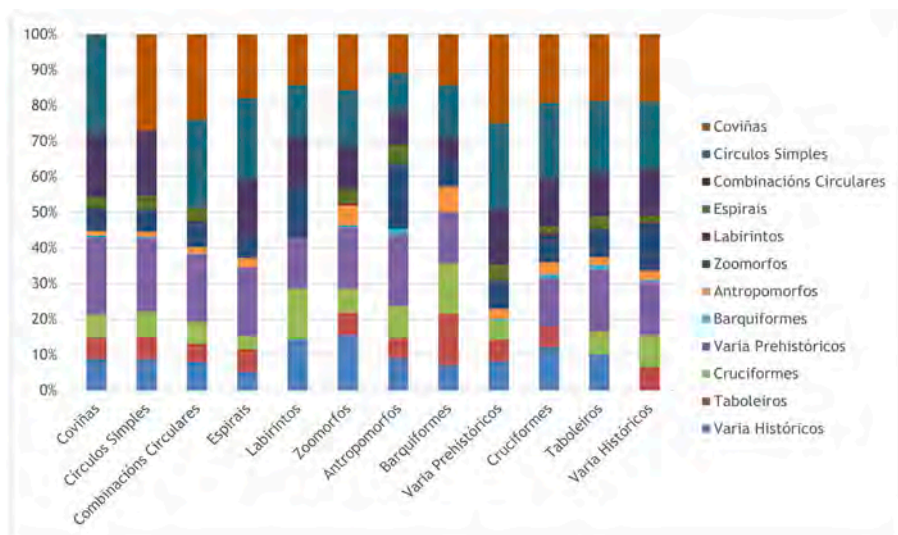
No caso dos labirintos, dos que soamente existe un exemplar, este relaciónase coas figuras xeométricas –coviñas e combinacións circulares–, co grupo Varia Prehistóricos e os cruciformes. No caso dos navíos, a táboa indica unha presenza maior de asociación cos círculos simples. Así mesmo, os barcos comparten estación coas combinacións circulares, os Varia Prehistóricos e con figuracións naturalistas.

No caso dos datos tomados en campo –264 petróglifos–, o aumento no número de petróglifos cambiou significativamente a primeira visión que tiñamos a raíz dos datos de partida sobre as correlacións entre os motivos (Gráfica 3 e Táboa 11). En liñas xerais, a táboa de frecuencia asociativa continúa amosando unha forte relación entre os gravados do grupo xeométrico e unha asociación dos motivos deste grupo coa categoría dos zoomorfos. Ademais, as grañas de épocas posteriores presentan valores baixos de asociación cos motivos prehistóricos.

Centrándonos no grupo xeométrico, destaca a forte asociación das coviñas e os círculos simples, pois as primeiras comparecen nun 73,10% do total das aparicións dos círculos simples (125 rochas en común das 171 nas que aparecen os círculos simples), sendo esta porcentaxe a máis alta rexistrada entre os distintos temas da arte rupestre do Baixo Miño. Así mesmo, estes dous motivos presentan unha alta tendencia a relacionarse co grupo Varia Prehistóricos: en 98 rochas están presentes coas coviñas e en 95 ocasións cos círculos simples (das 140 rochas nas que están presentes os Varia Prehistóricos).

Por outra banda, os círculos simples e as coviñas presentan unha alta asociación coas combinacións circulares: estes dous motivos comparecen en 84 e 81 rochas respectivamente, das 121 rochas nas que están presentes as combinacións circulares (un 69,42% e 66,94% do total de aparición das combinacións circulares). Pola súa banda, as combinacións circulares amosan unha alta tendencia a compartir estación rupestre co grupo Varia Prehistóricos, os cales aparecen conxuntamente en 62 ocasións (51,24% do total de aparición das combinacións circulares).

Porén, a forte relación que amosan estas variables, levounos a incrementar a escala da nosa análise e comprobar en cantos paneis aparecen gravadas conxuntamente con estas figuras. Os resultados permí-



Gráfica 3. Histograma coa correlación binaria entre os distintos motivos a partir dos datos de campo –264 elementos–.

tenos distinguir que as coviñas, círculos simples e Varia Prehistóricos comparecen en 75 estacións rupestres (28,41% do total dos petróglifos rexistrados na Comarca). Respecto ás coviñas, círculos simples e combinacións circulares, a diferenza do que sucede cos datos da DXPC onde hai 25 paneis en común, aquí están presentes os tres motivos nun 24,24% sobre o total dos petróglifos rexistrados (64 estacións rupestres).

Por outra banda, a táboa 11 de correlación evidencia que esas tres temáticas comparecen nun elevado número de veces coas espirais. Destacan os círculos simples, cuxa porcentaxe de asociación ascende a un 72% do total das aparicións das espirais (18 petróglifos dos 25 con presenza de espirais).

Estes resultados contrastan cos de traballos anteriores onde se realizou este mesmo tipo de aproximacións. No traballo de R. Vázquez Rozas (2006) as espirais amosaban un índice máis alto de correlación coas coviñas e combinacións circulares, que cos círculos simples. A mesma situación observábase nos datos recompilados da DXPC, pois soamente en 3 paneis hai espirais e círculos simples.

Motivos	Coviñas	Círculos Simples	Combinacións Circulares	Espirais	Labirintos	Zoomorfos
Coviñas		125	81	14	1	28
Círculos Simples	125		84	18	1	28
Combinacións Circulares	81	84		12	1	24
Espirais	14	18	12		0	5
Labirintos	1	1	1	0		1
Zoomorfos	28	28	22	7	1	
Antropomorfos	6	6	5	3	0	10
Barquiformes	2	2	1	0	0	1
Varia Prehistóricos	98	95	62	17	1	31
Cruciformes	30	33	21	3	1	12
Taboleiros	26	28	17	5	0	11
Varia Históricos	40	41	27	4	1	28

Táboa 11. Táboa base da gráfica 3 coa correlación binaria entre os distintos motivos a partir dos datos de campo –264 elementos– (a Táboa 11.1 é unha continuación da presente).

Motivos	Antropomorfos	Barquiformes	Varia Prehistóricos	Cruciformes	Taboleiros	Varia Históricos
Coviñas	6	2	98	30	26	40
Círculos Simples	6	2	95	33	28	41
Combinacións Circulares	6	1	64	21	17	27
Espirais	2	0	15	3	5	4
Labirintos	0	0	1	1	0	1
Zoomorfos	10	1	31	12	11	28
Antropomorfos		1	11	5	3	5
Barquiformes	1		2	2	2	1
Varia Prehistóricos	11	2		21	24	32
Cruciformes	5	2	21		9	19
Taboleiros	3	2	24	9		14
Varia Históricos	5	1	32	19	14	

Táboa 11.1.

Os labirintos, ao ter unha escasa presenza, non permiten definir un patrón de asociación con outras figuras. Así mesmo, o aumento nun exemplar cambia significativamente as relacións con outros motivos, pois na táboa 11 obsérvase que os labirintos comparten panel con toda a temática xeométrica –a excepción das espirais– e cos zoomorfos; ademais da asociación co grupo Varia Prehistóricos, coas cruces e a categoría Varia Históricos.

Por outra banda, na táboa 11 obsérvase como as figuras máis abundantes do Baixo Miño, covañas, círculos simples e combinacións circulares, presentan unha porcentaxe elevada de asociación coa temática naturalista. Primeiramente, destaca a forte relación dos zoomorfos coas covañas e os círculos simples comparecendo cada unha deles nun 70% do total de aparición dos zoomorfos (28 rochas en común do total dos zoomorfos) e as combinacións circulares nun 55% (22 rochas en común). Se relacionamos estes motivos co fin de comprobar que cantidade de estacións rupestres presentan conxuntamente estas figuras, vemos que: covañas, círculos simples, combinacións circulares e zoomorfos, soamente comparecen en 15 ocasións. Curiosamente, se realizamos a análise coas tres últimas variables –figuras circulares e zoomorfos– a cifra mantense en 15 rochas en común.

As covañas, os círculos simples e as combinacións circulares comparecen no 54,55% da representación dos antropomorfos (6 rochas cada unha das figuras). Se realizamos unha correlación entre as catro variables, a cifra redúcese a metade: 3 paneis. Non obstante, os estudos que nos preceden (Peña Santos, 1976b, 1979a) indican unha alta asociación dos antropomorfos e os zoomorfos e destes últimos coas combinacións circulares. Os resultados da asociación ternaria con estas tres últimas figuras indican 5 paneis en común entre elas.

En segundo lugar, vemos un pequeno cambio no comportamento dos barquiformes. A temática xeométrica de máis representación na Comarca do Baixo Miño –covañas e círculos simples– aparece no total dos paneis dos navíos, e as combinacións circulares só o fan nunha ocasión. O grupo de Varia Prehistóricos, as cruces e os taboleiros, aparecen no 100% das estacións rupestres con barquiformes.

Pola súa banda, os datos obtidos en campo sobre a asociación entre os zoomorfos e os antropomorfos refutan a disociación que amosaban os datos de partida. Agora, os zoomorfos están presentes en 10 das 11 rochas nas que comparecen os antropomorfos (90,91% do total dos antropomorfos), polo que as altas coincidencias entre os zoomorfos e os Varia Prehistóricos dos traballos que nos preceden para toda a arte rupestre de Galicia débense, en parte, pola inclusión dos antropomorfos dentro da categoría Varia Prehistóricos (Vázquez Martínez *et al.*, 2017). Non obstante, os zoomorfos continúan tendo unha alta asociación cos Varia Prehistóricos (31 rocha en común das 40 nas que comparecen os zoomorfos). Así mesmo, resulta interesante mencionar o alto vínculo entre os antropomorfos e os Varia Prehistóricos, pois estes comparten 11 rochas, é dicir, o 100% das aparicións dos antropomorfos.

Como fixemos notar nos parágrafos anteriores, o grupo Varia Prehistórico tende a amosar unha gran correlación con todos os motivos que compoñen a arte rupestre do Baixo Miño, o que é até certo punto lóxico, dado que esta categoría está formada por motivos de diversa índole.

No que respecta aos gravados de épocas posteriores, o grupo Varia Históricos presenta o maior número de asociación cos gravados prehistóricos, mentres que nos datos de partida eran as cruces as que amosaban o índice máis elevado. A táboa indica que os Varia Históricos comparecen maiormente coas coviñas (40 rochas en común) e os círculos simples (41 rochas en común). A este séguelle a asociación que presentan co grupo Varia Prehistóricos (32 rochas en común), cos zoomorfos (28 rochas en común) e coas combinacións circulares (27 rochas en común).

As cruces presentan unha maior asociación coa temática xeométrica, 33 rochas en común cos círculos simples, 30 coas coviñas e 21 coas combinacións circulares e os Varia Prehistóricos. Pola contra, a relación coa temática naturalista é máis modesta.

Anteriormente, varios autores sinalaron (Costas Goberna, 2009, p. 34)⁹⁵ a alta presenza dos taboleiros coas coviñas e os círculos simples,

95

A alta asociación que presentan os taboleiros e as coviñas levou a estes autores a

tendencia que podemos sinalar nos datos tomados en campo (26 e 28 rochas en común respectivamente). Así mesmo, é de salientar o número de paneis onde comparecen os taboleiros cos zoomorfos (11 rochas en común). Cunha correlación máis moderada, os taboleiros aparecen nunha mesma superficie cos antropomorfos e os barquiformes, 3 e 2 rochas respectivamente.

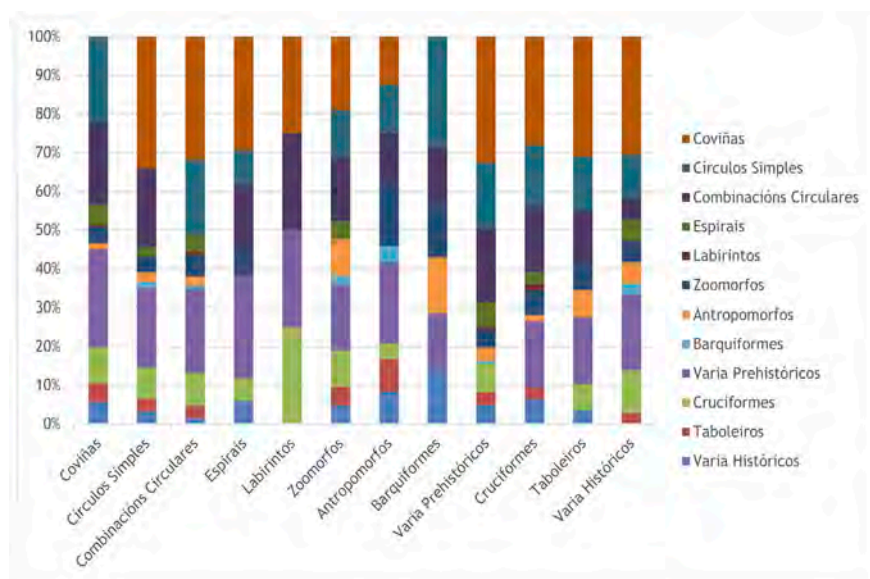
Entre os gravados da categoría de épocas históricas, o grupo Varia Históricos son os que amosan unha maior correlación cos seus compañeiros, en 19 e 14 ocasións coas cruces e os taboleiros respectivamente.

Tras á análise das táboas de continxencia, comprobouse certas diverxencias entre os datos de partida e os datos obtidos en campo. Non obstante, a desigualdade pode ser causa daquelas estacións rupestres que non aparecen en ambas bases de datos. Así mesmo, co obxecto de comprobar se o patrón de asociación se mantén ou é modificado polo traballo realizado en campo, especialmente naquelas figuras que amosan unha maior diferenza entre os dous catálogos, elaboráronse unhas novas táboas de continxencia cos 131 petróglifos documentados en ambas bases de datos.

Os resultados obtidos nas dúas táboas non difiren dos aportados con anterioridade, pois cunha menor porcentaxe de motivos pódese comprobar as mesmas pautas de asociación. No caso dos datos da DXPC (Gráfica 4 e Táboa 12), o maior índice de correlación o presentan os motivos da temática xeométrica, que tenden a comparecer xuntos nas mesmas estacións rupestres e, a súa vez, co grupo Varia Prehistóricos. Os resultados da táboa 12 indican unha asociación acusada entre as coviñas e os círculos simples (87,50% do total dos círculos simples) e as coviñas coas combinacións circulares (73,21% do total das combinacións circulares).

Por outra banda, a correlación entre os círculos simples e as combinacións circulares é menos acusada, comparecen conxuntamente en 25 ocasións. Así mesmo, as espirais manteñen a alta tendencia a compartir panel coas coviñas e as combinacións circulares, 10 e 6 rochas en común respectivamente (dos 11 paneis nos que comparecen as es-

identificalas como posible depósito de fichas ou moedas para apostas.



Gráfica 4. Histograma coa correlación binaria entre os distintos motivos cos datos da DXPC -131 elementos-.

pirais).

En canto á temática naturalista, os zoomorfos son os que presentan o maior número de asociacións cos motivos xeométricos. Destaca a correlación coas coviñas e as combinacións circulares, cuxas figuras comparen nun 53,33% (8 rochas) e 46,67% (7 rochas) do total das aparicións dos zoomorfos. En menor proporción, a fauna comparte panel cos círculos simples (5 rochas) e as espirais (2 rochas). Ademais, compresinalar que os zoomorfos teñen unhas cifras significativas de asociación co grupo Varia Prehistóricos, compartindo 7 estacións rupestres.

No referente á correlación entre a temática naturalista, a vinculación que se da entre os zoomorfos e os antropomorfos acentúase respecto á primeira gráfica de asociación con todos os datos da DXPC, agora os zoomorfos aparecen en 4 das 6 estacións nas que están presentes os antropomorfos. Así mesmo, esta cifra contrasta co elevado número de paneis que comparten estes dous motivos cos Varia Prehistóricos (7 rochas en común cos zoomorfos e 5 cos antropomorfos).

Pola súa banda, as grañas históricas presentan unha disociación

Motivos	Coviñas	Círculos Simples	Combinacións Circulares	Espirais	Labirintos	Zoomorfos
Coviñas		42	41	10	1	8
Círculos Simples	42		25	3	0	5
Combinacións Circulares	41	25		6	1	7
Espirais	10	3	6		0	2
Labirintos	1	0	1	0		0
Zoomorfos	8	5	7	2	0	
Antropomorfos	3	3	3	0	0	4
Barquiformes	0	2	1	0	0	1
Varia Prehistóricos	48	25	28	9	1	7
Cruciformes	18	10	11	2	1	4
Taboleiros	9	4	4	0	0	2
Varia Históricos	11	4	2	2	0	2

Táboa 12. Táboa base da gráfica 4 coa correlación binaria entre os distintos motivos cos datos da DXPC-131 elementos- (a Táboa 12.1 é unha continuación da presente).

Motivos	Antropomorfos	Barquiformes	Varia Prehistóricos	Cruciformes	Taboleiros	Varia Históricos
Coviñas	3	0	48	18	9	11
Círculos Simples	3	2	25	10	4	4
Combinacións Circulares	3	1	28	11	4	2
Espiraís	0	0	9	2	0	2
Labirintos	0	0	1	1	0	0
Zoomorfos	4	1	7	4	2	2
Antropomorfos		1	5	1	2	2
Barquiformes	1		1	0	0	1
Varia Prehistóricos	5	1		11	5	7
Cruciformes	1	0	11		2	4
Taboleiros	2	0	5	2		1
Varia Históricos	2	1	7	4	1	

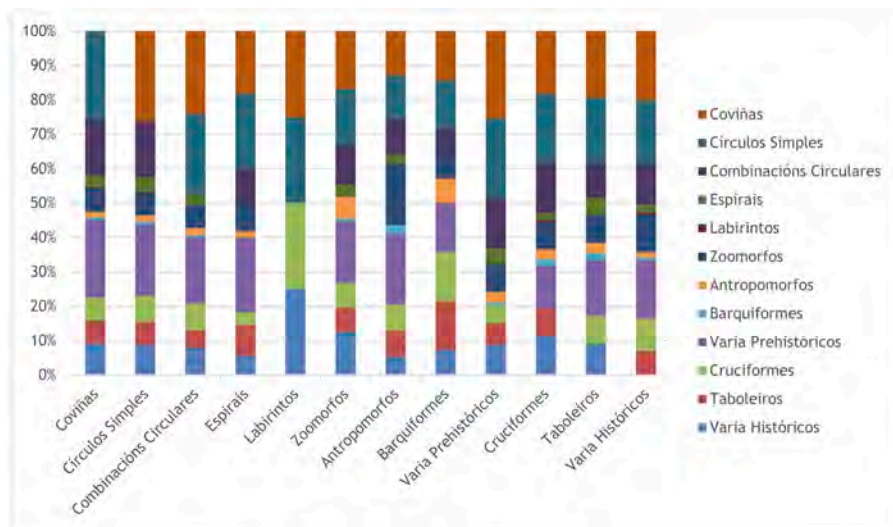
Táboa 12.1.

cos gravados prehistóricos. Non obstante, os cruciformes rexistran as maiores cifras de asociación cos prehistóricos, fundamentalmente coa temática xeométrica e a categoría Varia Prehistóricos. Dos 21 petróglifos nos que os cruciformes están presentes, 18 comparten panel coas coviñas, 11 coas combinacións circulares e os Varia Prehistóricos, e 10 cos círculos simples. Xunto a estas cifras destaca o número de asociación que presenta o grupo Varia Históricos coas coviñas e os Varia Prehistóricos: 11 e 7 rochas en común respectivamente. Os taboleiros tenden a comparecer maiormente coas coviñas e os Varia Prehistóricos (en 9 e 5 rochas en común).

Centrando ás análises na táboa cos datos tomados en campo (Gráfica 5 e Táboa 13), cunha cifra máis discreta que os datos aportados con anterioridade ao mostrar as gráficas con todos os petróglifos recollidos en campo, os círculos simples e coviñas continúan mantendo un número elevado de estacións rupestres en común, cunha coincidencia de 73 ocasións das 92 aparicións dos círculos simples (79,35% da presenza dos círculos simples). Así mesmo, estas dúas figuras presentan unha alta asociación co grupo Varia Prehistóricos pois, das 81 rochas nas que comparece esta categoría, as coviñas e os círculos simples están en 64 e 58 rochas respectivamente.

Por outra banda, obsérvase unha diferenza entre o comportamento das espirais cos círculos simples e os Varia Prehistóricos, respecto á gráfica cos datos da DXPC. Agora, hai unha forte relación entre eles –12 rochas cos círculos simples e os Varia Prehistóricos– superando, por pouco, a vinculación das coviñas coas espirais (10 paneis en común). Porén, tras este grupo maioritario de asociación coas espirais, as cifras descenden coa restante temática da arte rupestre, así pois, as espirais comparecen en 6 petróglifos coas combinacións circulares e en menor número cos zoomorfos (4 rochas) e os antropomorfos (1 rocha).

No caso das combinacións circulares destaca, cunha cifra semellante á aportada polos datos da DXPC, o número de estacións rupestres en común coas coviñas. Neste caso comparten panel en 46 ocasións, fronte ás 41 que hai rexistradas nos datos da DXPC. Pola súa banda, a correlación que se establece entre as combinacións circulares e os círculos simples é máis acusada que nos anteriores casos, cuns resultados



Gráfica 5. Histograma coa correlación binaria entre os distintos motivos a partir dos datos de campo –131 elementos–.

que ascenden á 45 rochas en común das 57 nas que están as combinacións circulares (78,95% do total das aparicións das combinacións circulares).

Respecto á temática naturalista, en concreto os zoomorfos, a súa vinculación cos gravados xeométricos é moi acusada: ás coviñas cun 76%, aos círculos simples cun 72% e ás combinacións circulares cun 52%, de 25 paneis nos que comparecen os cuadrúpedes. Por outra banda, as espirais indican unha disociación cos zoomorfos, pois soamente en catro ocasións aparecen conxuntamente.

Entre a propia temática naturalista hai unha forte correlación, que xa manifestabamos anteriormente no total dos datos tomados en campo. Os zoomorfos comparecen en 7 das 8 rochas nas que están presentes os antropomorfos. Ademais, resulta interesante destacar a asociación existente entre os antropomorfos e o grupo Varia Prehistóricos, os cales coinciden nun 100% do total dos antropomorfos.

No tocante ás grafías de épocas posteriores, a maior porcentaxe de asociación cos gravados prehistóricos ven derivada da temática xeomé-

Motivos	Coviñas	Círculos Simples	Combinacións Circulares	Espiraís	Labirintos	Zoomorfos
Coviñas		73	46	10	1	19
Círculos Semples	73		45	12	1	18
Combinacións Circulares	46	45		6	0	13
Espiraís	10	12	6		0	4
Labirintos	1	1	0	0		0
Zoomorfos	19	18	13	4	0	
Antropomorfos	5	5	4	1	0	7
Barquiformes	2	2	1	0	0	1
Varia Prehistóricos	64	58	37	12	0	20
Cruciformes	19	21	15	2	1	8
Taboleiros	19	19	10	5	0	8
Varia Históricos	26	24	15	3	1	14

Táboa 13. Táboa base da gráfica 5 coa correlación binaria entre os distintos motivos a partir dos datos de campo –131 elementos– (a Táboa 13.1 é unha continuación da presente).

Motivos	Antropomorfos	Barquiiformes	Varia Prehistóricos	Cruciformes	Taboleiros	Varia Históricos
Coviñas	5	2	64	19	19	26
Círculos Simples	5	2	58	21	19	24
Combinacións Circulares	4	1	37	15	10	15
Espirais	1	0	12	2	5	3
Labirintos	0	0	0	1	0	1
Zoomorfos	7	1	20	8	8	14
Antropomorfos		1	8	3	3	2
Barquiiformes	1		2	2	2	1
Varia Prehistóricos	8	2		13	16	22
Cruciformes	3	2	13		8	12
Taboleiros	3	2	16	8		9
Varia Históricos	2	1	22	12	9	

Táboa 13.1.

trica, especialmente naqueles paneis onde están as coviñas e os círculos simples. Primeiramente, os Varia Históricos tenden a comparecer maiormente nos afloramentos con presenza de coviñas (26 rochas en común), círculos simples (24 rochas en común) e Varia Prehistóricos (22 rochas en común). A estas altas cifras séguelle, non moi distante, a relación que presenta esta categoría coas combinacións circulares e os zoomorfos, compartindo 15 e 14 estacións rupestres respectivamente. En última instancia, a asociación deste grupo coa restante figuración é ínfima, non superando ás 8 rochas.

Os cruciformes teñen unha maior tendencia a correlacionarse cos círculos simples (21 rochas en común), seguido da alta asociación coas coviñas (19 rochas en común). A este grupo séguelle a relación que amosan coas combinacións circulares (15 rochas en común) e os Varia Prehistóricos (13 rochas en común). Cunha menor presenza, as cruces comparecen coa temática naturalista: 8 rochas en común cos zoomorfos, 3 rochas cos antropomorfos e 2 rochas cos barquiformes.

Respecto aos taboleiros, teñen unha maior tendencia a comparecer coa temática xeométrica (19 rochas en común coas coviñas e os círculos simples, e 10 coas combinacións circulares) e co grupo Varia Prehistóricos (16 rochas en común), en menor medida aparecen cos restantes gravados.

En definitiva, as asociacións entre os motivos da Comarca do Baixo Miño, dunha forma xeral, coinciden coas tendencias documentadas na arte rupestre do resto do territorio galego. Non obstante, hai unha excepción no comportamento dos círculos simples e as combinacións circulares. Estes escapan da tendencia detectada noutros traballos realizados en diferentes áreas de Galicia, nas que estas figuras amosan unha maior relación entre elas e menor asociación coas coviñas. Este é o caso da Península do Barbanza (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán, 2012a), onde as porcentaxes indican unha forte asociación entre os círculos e, nun menor número, coas coviñas. Pola contra, o Baixo Miño segue pautas distintas ao presentar unha moderada asociación entre as figuras circulares e, unha forte relación destas coas coviñas e o grupo de Varia Prehistóricos.

Así mesmo, resulta interesante mencionar a alta porcentaxe de círculos simples documentados nesta área fronte a outros focos, como o conxunto da arte rupestre da provincia da Coruña (Vázquez Martínez *et al.*, 2017). Os datos aportados en dito traballo amosan un índice baixo de círculos simples, dos 781 petróglifos rexistrados na DXPC para toda Coruña, soamente en 188 rochas comparecen os círculos simples. Fronte a estes resultados, a cifra que manexamos nunha área de menores dimensións ascende aos 171 petróglifos con presenza de círculos simples, de 264 rexistros. Non obstante, debemos ter en conta a falta dun rexistro exhaustivo na provincia da Coruña, pois ao inicio das nosas investigacións, os datos indicaban un índice menor de aparición (49 rochas).

En xeral, o aumento de aparición dos motivos xeométricos e dos naturalistas modificou os patróns que obtinamos dos datos de partida. Polo tanto, os resultados presentan unha forte relación entre as distintas temáticas xeométricas, destacando a asociación entre covañas e círculos simples, a relación deste grupo coas figuracións naturalistas, e a asociación das temáticas naturalistas entre si.

Por último, ao longo da exposición dos datos observouse que a porcentaxe de asociación dos motivos está fortemente condicionada pola mostra analizada. Esta problemática concreta ten afectado á fiabilidade dos estudos de frecuencia asociativa da arte rupestre galaica realizada en estudos precedentes, ao non contar cunha base de datos fiable.



Capítulo 10. Litoloxía e petróglifos

Tradicionalmente, os investigadores veñen de considerar o granito como o único soporte elixido polos responsables dos gravados (Sobrino Buhigas 1935; Sobrino Lorenzo-Ruza 1951; Peña Santos e Rey García 1993). Estes autores relacionaban esta preferencia coa dureza que posúe este material e sostiñan que podería ter influído na distribución dos petróglifos.

A idea de que os gravadores seleccionaban soamente os afloramentos graníticos derivaba de que o groso dos estudos arredor dos petróglifos galegos desenvolveuse, fundamentalmente, na provincia de Pontevedra, lugar cunha alta porcentaxe de rochas granitoides, principalmente, no cadrante sur-occidental. Os traballos desenvolto indican un alto rexistro de petróglifos neste tipo de soporte, o que reforza a impresión desta rocha como a única elixida polos gravadores.

Nas últimas décadas, os resultados derivados de novas investigacións, sinalan a existencia de gravados en rochas distintas ao granito, como poden ser o xisto ou a lousa (González Aguiar 2011; Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán 2012a; Vázquez Martínez 2016).

Co fin de comprobar qué sucede na zona que centra o noso estudo, examinaremos o tipo de soporte elixido polos gravadores e se predominan os gravados sobre o granito ou, pola contra, existe a presenza doutro tipo de materiais.

Para determinar as porcentaxes do material sobre o que se asentan os gravados da Comarca do Baixo Miño, recorreremos a métodos estatísticos. Para elo, empregamos unha gráfica circular que amosa a proporción de cada tipo de rocha onde hai gravados.

No tocante aos datos de partida, lamentablemente só o 46,24% (80 rochas dos 173 rexistros) dos documentos do Preinventario do Servizo

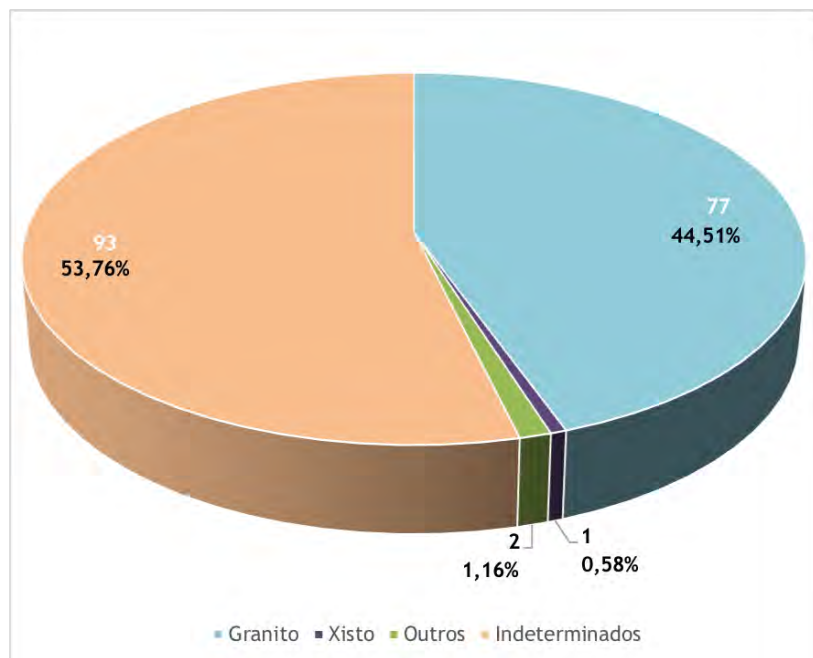
de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia presentan ese tipo de información (Gráfica 6). Aínda sen ter a totalidade dos datos sobre o soporte, pois un 53,76% das fichas non recollen o tipo de material, o granito é a rocha que suma máis rexistros cun 44,51% sobre o total dos efectivos. En menor proporción preséntanse gravados en xisto (0,58% do total) e outro tipo de rochas (1,16% do total).

A falta de información na DXPC non permite definir con precisión o tipo de rocha máis abundante entre os petróglifos. A porcentaxe elevada de estacións rupestres que non teñen definidas as súas características mineralóxicas pode influír na primeira percepción que temos acerca da preferencia do mineral elixido polos gravadores do Baixo Miño. Con todo, estes primeiros resultados apuntan a que esta área parece seguir as pautas que se veñen indicando nos estudos precedentes, que apuntan ao granito como o soporte principal.

Tras esta primeira visión, nesgada pola parcialidade da información, centrarémonos nas características dos soportes a partir dos datos tomados en campo. Nos resultados presentados na gráfica 7, obsérvase un predominio de gravados sobre afloramentos graníticos –cun 94% de rochas sobre o total (249 estacións rupestres de 264)– xa que só o 6% (15 rochas en total) aparecen noutro tipo de rocha diferente, o xisto.

A pesar da alta preferencia por un soporte concreto, neste caso o granito, o certo é que a materia prima do panel non inflúe no tipo de motivos representados. Tanto figuras xeométricas como naturalistas, estas últimas en menor medida, foron gravadas en un ou outro tipo de rocha.

Aumentando a escala da nosa análise, das 15 rochas documentadas en soportes xistosos, observamos que hai un predominio do tipo de motivo máis sinxelo de todos, as covañas, pois están presentes en 10 dos 15 petróglifos. A estas séguelle un elevado número de círculos simples e o grupo Varia Prehistóricos, presentes ambos nun total de 8 rochas (Táboa 14). Pola contra, as combinacións circulares aparecen en menos ocasións que os seus semellantes, cun total de 5 rochas. Cunha porcentaxe numericamente máis reducida que os motivos anteriores, as espirais e os zoomorfos comparecen nunha ocasión cada un deles.

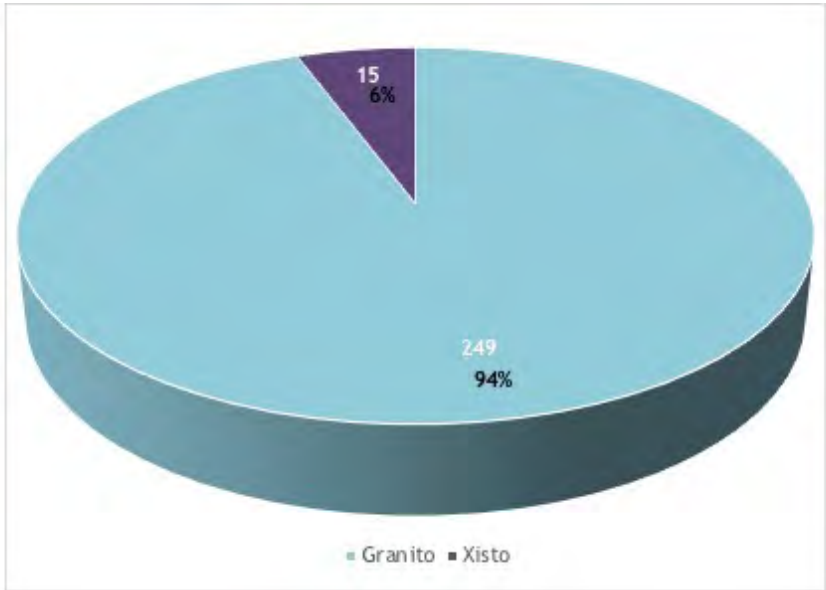


Gráfica 6. Litoloxía dos soportes gravados a partir dos datos rexistrados na DXPC.

Maila do número elevado dos gravados xeométricos en materiais distintos ao granito, o certo é que existe unha gran diversidade de motivos representados en afloramentos xistosos. Así pois, á vista dos datos manexados, non temos argumentos para defender que o tipo de soporte tivese influído no tipo de motivos a gravar.

Estudos realizados na metade norte de Galicia, en concreto na Península do Barbanza (A Coruña) (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán 2012a, p. 64–65), documentaron tamén un maior número de gravados sobre rochas graníticas e unha escasa porcentaxe de gravados noutros materiais. Non obstante, estes autores tampouco detectaron diferencias na elección dos motivos á hora de gravar sobre un soporte distinto ao granito.

Durante a prospección guiada que realizamos na Comarca, non detectamos que os responsables dos gravados modificasen os seus pa-



Gráfica 7. Litoloxía dos soportes gravados a partir dos datos rexistrados en campo.

Motivos	Nº de rochas nos que está presente
Coviñas	10
Círculos Simples	8
Combinacións Circulares	5
Zoomorfos	1
Espirais	1
Varia Prehistóricos	8

Táboa 14. Tipos de motivos que comparecen nos soportes xistosos e número total de aparicións.

tróns en función do tipo de rocha. En parte, isto explicaría-se –como xa dixemos– pola ampla extensión que ocupan as masas graníticas da Comarca deixando pouca marxe a que, en campo, nos movésemos por zonas con maior presenza doutras rochas. Non obstante, en traballos recentes desenvolto nos petróglifos do Barbanza, os investigadores sinalaron que naqueles lugares onde o granito non era o material maioritario, os gravadores parecían ter modificado os parámetros de distribución habituais nos petróglifos co obxectivo de aproveitar os escasos soportes desta rocha existentes na contorna (Fábregas Valcarce e Rodríguez Rellán 2012a, p. 65).

A modo de conclusión, podemos indicar que non observamos diferencias significativas entre o (sesgado) rexistro da DXPC e a nosa propia documentación de campo, polo que atinxe ás preferencias por un ou outro tipo de rocha para executar os petróglifos. En ambos casos é claro o dominio do granito, pero a litoloxía non semella influír nas características e composición da temática gravada.





Capítulo 11. Análise do estado de conservación

Nas últimas décadas, os investigadores galegos (Carrera Ramírez *et al.*, 1994; Peña Santos, 1995) empezaron a advertir ante a comunidade científica e a Administración o aumento na degradación dos petróglifos. Un deterioro provocado principalmente pola acción humana. Foi neste momento cando se comezaron a promover, con escasa repercusión, medidas de protección que intentasen minimizar ese proceso destrutivo: unha maior implicación da Administración, a creación dun inventario exhaustivo da arte rupestre galega, establecer e aplicar medidas xerais de conservación, ou crear parques arqueolóxicos (Carrera Ramírez *et al.*, 1995; Carrera Ramírez *et al.*, 2002, p. 118).

En paralelo a estas medidas, os investigadores solicitaban que a arte rupestre galega fose declarada Patrimonio da Humanidade. Unha proposta lanzada a principios dos anos noventa, no *XXII Congreso Nacional de Arqueoloxía* celebrado en Vigo (Carrera Ramírez *et al.*, 1995), e pola que se continua loitando a día de hoxe, tal e como queda reflectido no recente *Manifesto SOS Arte Rupestre Galega* (Espino, 2016), no que se expón a alarmante situación de conservación desta arte e a necesidade da súa inmediata inclusión como Patrimonio da Humanidade. Os expertos consideran que esta medida podería ser unha solución ante o estado actual de abandono⁹⁶.

96 A solicitude de inclusión como Patrimonio da Humanidade, categoría da que gozan outras zonas con arte rupestre como Valcamonica (Italia) ou Tanum (Suecia), tal e como expresa A. Peña Santos (1999, p. 285) debe ir “acompañada de una labor de difusión adecuada que haga comprender a los vecinos de los lugares con arte rupestre su relevancia cultural y la importancia de conocerlos y conservarlos, porque son ellos quienes mejor y más fácilmente los protegerían”.

Con estes precedentes e por medio da información que recadamos en campo, estamos ante a posibilidade de aportar novos datos sobre o estado actual de conservación da arte rupestre ao aire libre no Baixo Miño. Ademais, podemos analizar os principais axentes implicados no seu deterioro. Por conseguinte, avaliaremos a situación actual na que podemos achar a arte rupestre da Comarca do Baixo Miño e exporemos as orixes que provocan o seu deterioro.

11.1. ESTADO XERAL

A conservación da arte rupestre sempre foi unha tarefa ardua debido as súas características e situación ao longo do territorio galego. Trátase dunha arte ao aire libre que, durante séculos, estivo exposto aos axentes naturais e á actividade que desenvolven os humanos na súa contorna. A súa situación, dispersa pola xeografía galega e en lugares habitualmente de monte, zonas rochosas, etc. dificulta as medidas de protección necesarias, xa que como sinalaron algúns autores (Carrera Ramírez, 1998, p. 72), non se pode facer unha protección conxunta de todos os petróglifos. Pola contra, o seu coidado esixe solucións individualizadas.

Nos últimos anos, na Comarca do Baixo Miño impulsáronse medidas de protección que avogan pola conservación da arte rupestre. Estas están enfocadas a intentar minimizar o impacto dos axentes máis perigosos na actualidade: os incendios, os traballos realizados con maquinaria pesada e o vandalismo. Para elo, as institucións deseñaron un plan de actuación que consistiu na construción de pasarelas de madeira, a instalación de paneis informativos e a limpeza da contorna inmediata (Figura 129).

As estruturas de madeira, que facilitan ao visitante un lugar idóneo dende onde observar os gravados, evitan a necesidade de camiñar sobre a superficie ou, no caso da falta de paneis informativos, resaltar as figuras con algún tipo de instrumental como pode ser unha pedra. Ademais, a limpeza realizada na contorna da estación rupestre minimiza o impacto das altas temperaturas que ocasionan os incendios forestais e impide o paso da maquinaria pesada ao contar coa debida sinalización.



Figura 129. Petróglypho do Ghorghalado (O Rosal). Pasarela de madeira e paneis informativos instalados no ano 2014. Fotografía tomada o 14 de setembro de 2019.

Non obstante, os petróglifos que se atopan protexidos apenas constitúen o 2% do total, unha cantidade ínfima en contraposición ao estado de abandono xeneralizado.

As intervencións de acondicionamento máis destacadas son as realizadas no Monte Tetón (Tomiño), na costa de Oia e a máis recente de todas no Rosal.

Primeiramente queremos destacar a intervención de protección máis antiga rexistrada na Comarca do Baixo Miño: o petróglifo O Xardín-01 (A Guarda). En torno aos anos 80-90 do século pasado, este panel cercouse cunha malla metálica que, co paso dos anos, foi substituída por outros medios de protección (Figura 130). Actualmente, consta duns balaustres de madeira unidos por unha corda que pechan todo o conxunto.

No ano 2007, no Monte Tetón, desenvolveuse unha obra de acondicionamento da contorna e sinalización dos petróglifos de Portaxes-02 e Real Seco-01 (Martínez, 2007). Nas décadas previas a esta intervención, os gravados estiveron expostos a moitos axentes destrutores, en-



Figura 130. Petróglypho O Xardín. A: Valado metálico instalado en torno aos anos 80-90. Fonte: Fotografía cedida por Antonio Martínez Vicente sen data da súa toma. B: Protección actual. Fotografía tomada o 5 de xuño de 2016.

tre os cales se documentan os danos producidos por incendios forestais e traballos de cantería (Costas Goberna *et al.*, 1988). Con este proxecto, o risco de alteración na superficie gravada por altas temperaturas reduciuse, así como outros factores relacionados coas persoas que visitan o lugar. A día de hoxe, co bo mantemento de toda infraestrutura e renovación dos paneis informativos no ano 2018, estas dúas estacións presentan un bo estado de conservación (Figura 131).

No 2011, o proxecto desenvolto no concello de Oia destinouse a crear unha ruta pedestre denominada Ruta Máxica de Oia (Figura 132) (Varela Martínez *et al.*, 2014). Esta ruta discorre por varias estacións rupestres situadas na ladeira occidental da Serra da Groba, dende a parroquia de Mougás ata a de Oia. A intervención desenvolta en cada un dos petróglifos incluídos no traxecto consistiu en: instalar paneis informativos e liberar a contorna da densa maleza que podía afectar á súa localización e a conservación.

Entre as intervencións executadas en cada uns dos petróglifos da Ruta Máxica, destaca a desenvolta na Cabeciña-01. As institucións⁹⁷ que puxeron en marcha o proxecto da Ruta contaron, nesta ocasión, coa colaboración da Escola Superior de Conservación e Restauración de Bens Culturais de Galicia para efectuar limpezas da superficie rochosa eliminando os organismos que causan o deterioro dos gravados. Xunto con isto, acondicionouse a contorna desta estación rupestre e construíuse un valado de madeira que pecha todo o conxunto.

A pesar de todos os esforzos que se destinaron á creación da ruta, o paso dos anos fixo que este gran proxecto quedase no esquecemento. A día de hoxe, o estado de abandono que presenta a ruta pedestre fai difícil a localización de algún dos petróglifos, caso da Xestosiña-01 que como se observa na figura 133, atópase rodeada de abundante maleza. Ademais, o escaso mantemento deste percorrido levou á desaparición parcial do valado do recinto onde se atopa A Cabeciña-01.

Pola súa banda, a intervención desenvolta no petróglifo do Ghorghalado-01 (O Rosal) seguiu un modelo de actuación similar ao rea-

⁹⁷ No proxecto participaron varias institucións: Asociación Cultural de Amigos do Mosteiro de Oia (ACAMO) coa presenza do alcalde e membros da corporación municipal, directivos da Comunidade de Montes e da Asociación de Empresarios de Oia (AECO).



Figura 131. Pasarelas de madeira e paneis informativos no petróglifo de Portaxes-02 (Tomiño).
Fotografía tomada o 22 de setembro de 2016.



Figura 132. Cartel da “Ruta Máxica de Oia” situado na carreteira principal do concello de Oia.
Fotografía tomada o 15 de setembro de 2019.



Figura 133. Petróglifo da Xestosiña (Oia). O acceso está oculto pola maleza. Fotografía tomada o 7 de outubro de 2016.

lizado na Cabeciña-01. No momento da súa descuberta, esta estación rupestre presentaba un estado de conservación deficiente que levou a actuar sobre a súa superficie.

Durante o 2014, o equipo dirixido polo arqueólogo A. Castro Rozados (2015) eliminou da superficie rochosa organismos coma os liques, musgos e a raíz dunha árbore que estaba desagregando a rocha. Tamén se acondicionou a contorna, eliminando a densa vexetación e instalando unha pasarela de madeira, co fin de evitar que os visitantes camiñasen sobre a superficie rochosa para ver os gravados (Figura 129).

Non obstante, estas medidas de protección que acabamos de comentar son actuacións concretas das que poucos petróglifos do Baixo Miño gozan. A pesar de elo, o 98% das estacións rupestres que non reciben ningunha protección amosan un estado de conservación aceptable, sendo o seu principal problema a incidencia da maleza na súa contorna. Neste senso, os petróglifos atópanse afastados dos núcleos de poboación, situación que probablemente teña provocado unha menor incidencia das actividades humanas. Pola contra, os incendios foron un dos axentes de maior repercusión sobre os gravados.

Respecto aos axentes implicados no deterioro da arte rupestre, a gráfica 8 elaborada cos datos recollidos en campo amosa como os factores de orixe natural son os que afectan a un maior número de estacións rupestres. En concreto, os liques e o musgo están presentes en 253 das 264 estacións documentadas (95,83% do total). Nunha porcentaxe máis reducida, documentouse un alto grado de erosión sobre os gravados nun total de 12 rochas (4,55% do total).

O elevado número de petróglifos con presenza de liques, musgo e erosión, supoñen un nivel de alteración considerablemente menor ao producido por outras causas, como poden ser os incendios forestais e a actividade humana. No Baixo Miño rexistramos varios exemplos dunha superficie invadida por liques e musgo que impiden ver con claridade a superficie e, por conseguinte, valorar a presenza de máis gravados. Caso, por exemplo, do Xardín-01 (A Guarda) (Figura 130b) ou de San Vicente-01 (O Rosal) (Figura 134).

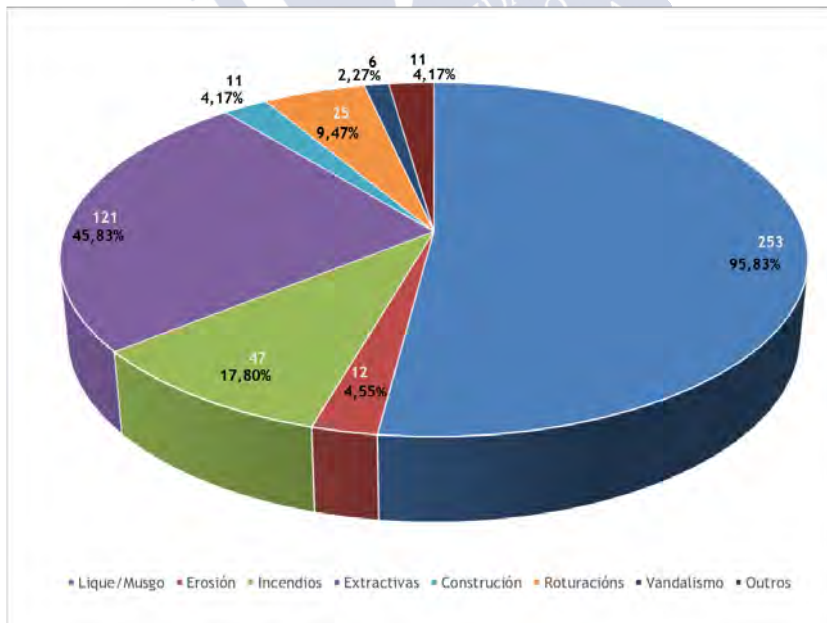
Un dos axentes naturais máis prexudiciais que cada ano causa estragos irreparables son os incendios forestais. Lamentablemente, unha elevada porcentaxe deles son provocados polos seres humanos.

Neste senso, no último lustro, a área de estudo foi fortemente afectada polo lume. Estes incendios ocasionaron danos difíciles de reparar nalgunhas estacións rupestres e, ademais, alteraron a contorna dos mesmos pola combustión do bosque. Como pode observarse na gráfica 8, o lume danou a un 17,80% do total (47 rochas) das superficies rexistradas no Baixo Miño. A exposición da superficie rochosa dos 47 petróglifos ás altas temperaturas provocou cambios nos gravados e, naqueles casos máis graves, a perda das figuras por termoclastia.

A densa vexetación que rodea á superficie gravada ou que se sitúa sobre ela supón, tamén, un grave condicionante no caso de que se produza un incendio forestal ou incluso cando se realizan as labores de limpeza na contorna dos petróglifos. Ao estar as rochas parcialmente cubertas e non visibles, as superficies corren o risco de sufrir unha maior incidencia do lume e, no caso das limpeza, fracturas ao non estar sinalizadas.



Figura 134. Petróglifo de San Vicente (O Rosal) con musgo.



Gráfica 8. Axentes de alteración na arte rupestre da área de estudo.

Dado o carácter reiterado dos incendios, varios investigadores (Carre-ra Ramírez, 1998) consideran como medida de prevención o control e mantemento da vexetación inmediata sobre as rochas gravadas, que en caso de incendio reduciría o impacto das altas temperaturas sobre a superficie rochosa.

Con todo, as accións directas dos seres humanos son as que provocaron un dano maior a arte rupestre do Baixo Miño. Entre os séculos XVIII e XIX, a labor dos canteiros foi a responsable de que hoxe teñamos un total de 121 superficies gravadas (45,83%), con indicios de perda de masa pétreo. Unha cifra elevada que coincide con estudos previos realizados noutras zonas de Galicia, onde a este oficio atribúeselle –en maior medida– moitos dos danos causados aos petróglifos.

A súa actividade percíbese –principalmente– nas marcas das cuñas deixadas nas rochas, pois estas son as que indican a desaparición parcial ou incluso, como se ten documentado, a destrución total dunha alta porcentaxe de rochas con gravados.

Menos frecuentes son as alteracións provocadas pola construción de diversas infraestruturas na contorna dos petróglifos. O progreso da sociedade actual levou á creación de camiños forestais que conectan as zonas de poboación coas partes altas da montaña e, tamén, a levantar pequenas estruturas na súa contorna como a edificación de casetas forestais. Ambas actividades afectaron a un total de 11 rochas da área de estudo (4,17% do total).

Nos últimos anos, cada vez é máis frecuente ter noticias de xacementos destruídos ou danados por mor das actividades agrícolas que se están desenvolvendo nos nosos montes. Este tipo de agresións comezaron a ser máis asiduas co abandono da vida tradicional dunha gran parte do campesiñado galego. As grandes empresas, que empregan maquinaria pesada, convertéronse nun dos aliados principais para efectuar as limpeza dos montes. Na Comarca, un 9,47% de petróglifos presentan roturas a causa destas labores.

Por último, no Baixo Miño documentouse un índice baixo de estacións rupestres danadas por mor de actos vandálicos de diversa natureza. Entre eles, o máis habitual que podemos atopar son datas ou

nomes que gravan os visitantes sobre a superficie rochosa para deixar constancia do seu paso polo lugar. Estes feitos afectaron a un total de 6 petróglifos (2,27%), unha cifra non abundante pero que supón unha grave alteración dos gravados. Non obstante, este tipo de sucesos cada vez son menos frecuentes grazas aos traballos de concienciación que se veñen organizando na Comarca nos últimos anos.

11.2. AXENTES DESTRUTORES

Ao longo das décadas, os petróglifos do Baixo Miño foron alterados por diversos axentes que afectaron en maior ou menor medida o seu estado de conservación e por conseguinte, como se percibe actualmente esa arte.

A continuación veremos como os principais axentes de deterioro inflúen na arte rupestre da Comarca do Baixo Miño. Para elo, seguindo o apartado anterior, dividiremos estes axentes en: **naturais e antrópicos**. Así mesmo, debemos destacar que algúns destes factores están en íntima relación entre sí, pois os seres humanos indirectamente favorecen algúns dos procesos naturais de degradación.

11.2.1. Axentes naturais

As alteracións naturais son todos aqueles procesos degradantes aos que se expón continuamente a superficie rochosa e cuxa orixe procede dos elementos propios do mundo natural. Un conxunto de condicións atmosféricas, tales coma a chuvia, a temperatura, a humidade, etc.; organismos vivos coma liques, musgo ou as raíces de árbores. Neste apartado centrarémonos naqueles axentes máis visibles que afectan aos petróglifos da Comarca, pois sen un estudo preciso con instrumentos adecuados que permitan avaliar o impacto é difícil discernir con precisión como estes factores afectan aos gravados.

Anteriormente apuntabamos que os axentes naturais que afectaron ós petróglifos do Baixo Miño son: a erosión, organismos vivos (lique e musgo) e a termoclastia provocada polos incendios forestais. Estes factores correspóndense cos principais axentes naturais que danan ós petróglifos galegos, por elo, para analizar o impacto destes elemen-

tos seguiremos a clasificación realizada polo experto en restauración e conservación F. Carrera Ramírez (1988). Este investigador, baseándose na influencia da natureza sobre a superficie da rocha, distingue tres factores de alteración: meteorización química, biolóxica e meteorización mecánica.

Cando falamos da erosión que observamos nos petróglifos do Baixo Miño, referímonos á suavidade das formas que presentan os sucros dos gravados facéndoos case imperceptibles ao ollo humano. Segundo recollen diferentes estudos centrados en analizar os procesos da Terra (Tarbuck *et al.*, 2005, p. 176), esta suavidade é o resultado dun proceso lento coñecido como meteorización química. A meteorización química é a responsable de que os compoñentes das rochas e as estruturas internas dos minerais se descompoñan; noutras palabras, suaviza o relevo dos minerais que compoñen as rochas nas que se sitúan os petróglifos.

Debemos facer fincapé en como afecta este proceso ao principal soporte elixido polos gravadores, o granito. No granito, ó ser unha rocha ígnea —os seus minerais orixínanse a presións e temperaturas moito máis elevadas que as da superficie—, o desenvolvemento da meteorización química prodúcese con máis intensidade. Como explica M. J. Mediavilla Pérez (2014, p. 230)

cuando una roca formada en profundidad alcanza la superficie sus minerales se inestabilizan; esto se debe a que los minerales (como cualquier otro compuesto químico) sólo son estables en unas condiciones definidas de presión, temperatura y fluidos, y empiezan a descomponerse a medida que se modifica su medio ambiente.

Na meteorización química distínguense tres procesos encargados de descompoñer os minerais: disolución, oxidación e hidrólise. En cada un deles a auga desempeña un papel moi importante. Dos tres elementos debemos destacar a hidrólise de feldespatos e micas dado que é a que máis afecta ás superficies graníticas.

Concretamente, a hidrólise é a encargada de descompoñer os elementos das rochas de forma lenta pero progresiva, o que xera unha perda

de material que vai suavizando as formas e, por conseguinte, rebaixando os sucros dos gravados. Este tipo de incidencia parece ser a orixe de que, a día de hoxe, os gravados do Baixo Miño amosen un suco de formas suaves e redondeadas, apenas perceptibles ao ollo humano sen boas condicións de luz, tal é como se observa en Touromorto-06 (Oia) (Lámina 190).

En canto ás alteracións de orixe biolóxica, o clima húmido de Galicia favorece o crecemento dos liques e o musgo que son os elementos que máis efecto negativo producen nas superficies rochosas. As dúas formas de interacción destes dous organismos danan a superficie da rocha física e quimicamente (Carrera Ramírez, 1988).

Os rizoides destes dous organismos son os que causan dano físico ao penetrar na superficie rochosa. Os rizoides son os que realizan a suxeición ao substrato rochoso (o equivalente a raíz das plantas) e provocan que se disgreguen e descompoñan os minerais da rocha, tal e como se pode observar na figura 135.

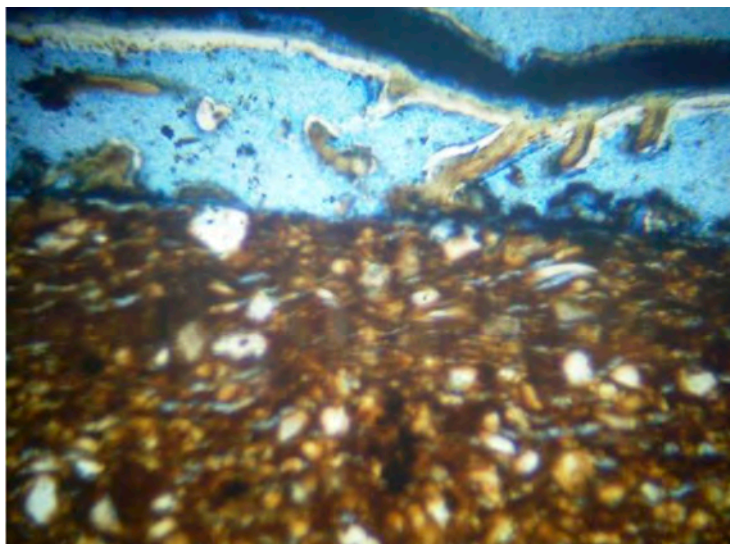
No apartado anterior xa comentamos que hai un índice elevado de petróglifos colonizados por liques ou musgo no Baixo Miño. Con todo, non se detectou ningunha estación rupestre na cal estes organismos danasen gravemente ou destrúisen os gravados.

O principal problema destes dous elementos deriva dos incendios e da limpeza incontrolada dos mesmos. Respecto a isto último, temos coñecemento de visitantes que optan por retirar estes organismos ante a imposibilidade de visualizar correctamente os gravados. Os liques e o musgo soamente poden ser eliminados por especialistas, seguindo un procedemento adecuado e cos instrumentos precisos (Rosato, 2008). No caso contrario, ao retirar os rizoides sen unhas pautas de limpeza provócase que a capa superficial da rocha quede danada⁹⁸. Esta situación prodúcese tamén cando hai un incendio forestal.

A investigadora D. Cardoso (2014, pp. 71–72) expón na súa tese doutoral, tal e como experimentou no núcleo rupestre de Quinta do Paço (Portugal), que a remoción máis efectiva e menos agresiva é im-

⁹⁸ Nalgúns casos é desaconsellable a súa limpeza. A eliminación destes organismos deixa as rochas moi porosas e sen protección contra a incidencia da auga.

A



B



Figura 135. A: un lique incrustado nunha tella visto co microscopio. Fonte: Rosato, 2008. B: detalle da extracción dun lique nunha pedra granítica sen gravados.

pedir a fotosíntese do lique e musgo. Ao obstaculizar os raios do sol, estes organismos morren facilitando a limpeza dos rizoides⁹⁹.

No referente ao proceso químico destes dous organismos, este débese á segregación dunha serie de compoñentes que producen o que se coñece como quelación. Como apunta F. Carrera Ramírez (1988, p.12-13) a quelación é o proceso mediante o cal os liques son capaces de liberar catións metálicos dos minerais do granito, alterando así a estrutura deste.

En relación ao que estamos tratando, a vexetación (plantas, árbores, etc.) é outros dos factores que causa importantes alteracións nos afloramentos, especialmente, as raíces das árbores pola presión que estas exercen sobre a rocha.

Na Comarca do Baixo Miño, o caso máis destacado é o procedente da xa mencionada intervención de restauración e consolidación no petróglifo do Ghorghalado-01 (O Rosal) (Lámina 78). Nesta actuación, o equipo de intervención aplicou produtos específicos sobre o tronco e raíces da árbore para evitar que continuasen deteriorando os gravados. Así mesmo, como se observa nas fotografías tomadas en campo (Figura 136), os autores consolidaron as gretas para evitar que a zona afectada continúe deteriorándose ata provocar a perda dos gravados.

No petróglifo LadeiraE-10 (A Guarda) (Figura 137, Lámina 11) encontramos unha situación similar. O tronco dunha árbore apóiase sobre a superficie da rocha. Neste caso, non hai activa ningunha intervención de consolidación para impedir que a árbore continúe exercendo presión sobre o afloramento. Nun futuro non moi afastado, sen unha adecuada protección desta estación, a árbore pode chegar a fracturar a rocha coa conseguinte perda dos gravados.

O último dos axentes naturais rexistrados na Comarca do Baixo Miño é a alteración de orixe mecánica. Nesta distínguese dous elementos: a termoclastia e o crecemento de cristais.

⁹⁹ Así mesmo, no rexistro que efectuamos en campo, estes organismos –as veces– resultaron ser un problema para realizar unha lectura correcta do gravado, especialmente coa presenza de musgo. Non obstante, debemos mencionar que na maioría dos casos os musgos aparecían nos extremos das rochas, non afectando ao levantamento fotogramétrico.



Figura 136. A: Vista xeral da raíz da árbore e as súas consecuencias. B: Detalle da consolidación do despracamento ocasionado polas raíces. Fotografía tomada o 27 maio de 2015.



Figura 137. Tronco dunha árbore sobre o petróglifo LadeiraE-10.

A termoclastia prodúcese pola variación das temperaturas entre o interior e o exterior do afloramento, o cal activa o mecanismo de expansión-contracción na superficie rochosa. Esta variación é provocada pola calor do día que favorece a expansión/dilatación dos minerais, mentres que durante a noite estes se contraen. Este proceso de cambios de temperatura deriva na aparición dos coñecidos termoclastos, nome que fai referencia aos fragmentos desunchados da rocha.

Debemos ter en conta que o clima suave do suroeste galego impide que a superficie da rocha sufra grandes contrastes de temperatura, polo que este tipo de rotura só se produce en condicións que favorezan o aumento desta, fundamentalmente cos incendios forestais. A alta frecuencia e reiteración dos lumes dos últimos anos, en gran parte derivados da acción humana¹⁰⁰, permitiu definir como estes inflúen sobre a arte rupestre da Comarca do Baixo Miño. As marcas dos incendios sobre

¹⁰⁰ Segundo as últimas estatísticas públicas que elaboraron na Consellería do Medio Rural da Xunta de Galicia, os incendios intencionados supoñen en torno ao 70% do total.

os gravados levou a consideralos como un dos factores naturais máis prexudiciais de todos os documentados.

Os efectos que ocasionan as altas temperaturas sobre as superficies graníticas (ata 700-800°C) durante un incendio forestal son desoladores. Estes carrexan consecuencias moi negativas sobre os gravados, danando profundamente as figuras e mesmo provocando a súa total desaparición. Seguindo a excelente diagnose do impacto do lume sobre os petróglifos realizada por A. Peña Santos (1999, p. 280; 2002, pp. 9–10), os efectos principais debido as enormes temperaturas son:

1. Desaparecen os microorganismos da superficie, provocando que os rizoides arrastren a capa granulosa superficial na que están incrustados.
2. Pérdese a pátina protectora natural da rocha, deixándoa desprotexida fronte á acción dos axentes de degradación.
3. O fenómeno da termoclastia actívase, producindo rupturas provocadas polas diferencias de temperatura entre o interior e o exterior da rocha. Dependendo da reiteración e intensidade do lume, os termoclastos poden tardar en aparecer semanas, días ou incluso varios meses despois do incendio. Por elo, a día de hoxe observamos que as rochas afectadas polo lume continúan desprendendo capas da superficie. Ademais, apréciase que a termoclastia ten maior impacto nas zonas gravadas, especialmente onde os sucros son moi próximos entre si, provocando a desaparición total ou parcial das figuras, como no caso dos axedrezados de Fonte Seca-01 (O Rosal) (Lámina 72).

Un dos casos máis graves que rexistramos dáse en Pinal do Rei (O Rosal), onde varios incendios forestais provocaron a perda irrecuperable dun dos cervos presentes neste panel. No momento da descuberta deste petróglifo, tras un incendio forestal a principios dos anos noventa (Costas Goberna *et al.*, 1994) (Figura 138), o cervo xa amosaba un gran deterioro que progresivamente se foi agravando ata a actualidade. Agora soamente se conserva parte da cornamenta, os cuartos traseiros e as patas dianteiras (Figura 139, Lámina 52).



Figura 138. A: Estado de conservación dun dos cérvidos de Pinal do Rei no momento da súa descuberta, onde se observa o deterioro causado tras o incendio. *B:* Figuras pintadas con tiza para realizar un calco antes de que o proceso de deterioro continúe. Fotografías cedidas por F.J. Costas Goberna, tomadas nos anos noventa.



C



Figura 139. A: Estado de conservación do cervo de Pinal do Rei (O Rosal) no ano 2015. *B:* Detalle da zona da cornamenta con placa activa. Fotografías tomadas o 24 de maio de 2015. *C:* Fotogrametría realizada durante a nosa visita no 2015. *D:* As fortes chuvias provocadas durante o inverno conseguiron desprender a placa activa ao carón da cornamenta que se ve na fotografía superior. Fotografía tomada o 22 de maio de 2016.

Dende a súa descuberta pasaron máis de vinte anos e os posteriores incendios agravaron o estado desta figura, provocando un esconchado de maiores dimensións. Consideramos que sen unha urxente intervención de restauración, consolidación e limpeza da maleza da contorna, as roturas por termoclastos terminarán por destruír este motivo. Así mesmo, se a zona volve a ser afectada por algún incendio, é probable que outros gravados que forman parte da composición deste panel poidan chegar a desaparecer tamén.

Como xa comentamos, durante a prospección en campo puidemos observar como os petróglifos presentan na súa contorna abundante vexetación, o que impediu acceder a determinadas zonas. Esta situación non facilita o rexistro de novos petróglifos ou de aqueles descubertos por investigadores precedentes. Isto ocasiona que a maioría das descubertas destas manifestacións sexan tras un incendio forestal, como se pode constatar tralos recentes incendios no municipio do Rosal (Torres, 2015), ou no concello veciño das Neves (Reinero, 2018).

No Baixo Miño, a alteración mecánica por cristalización non ten moita relevancia ao ser unha zona que carece de temperaturas extremas en inverno¹⁰¹. Non obstante, ao estar nunha zona costeira, a arte rupestre da Comarca vese máis afectada polas sales existentes na atmosfera procedentes da auga do mar. Estas penetran na rocha e experimentan procesos cíclicos de disolución, un cambio lento e sen moita incidencia debido ás constantes chuvias que reducen as sales que se adhíren a rochas. As formas de alteración asociadas ás sales solubles en rochas graníticas son: placas, plaquetas e escamas, desagregación areosa e alveolización (Rivas, 2012, p. 3).

Non rexistramos unha gran alteración deste fenómeno na área, a excepción do petróglifo de Fontequente-01 (A Guarda) (Lámina 21) que se atopa na beira do mar e está gravemente alterado, impedindo a correcta lectura dos gravados.

101 A cristalización fai referencia ao proceso que se produce no interior da rocha con elementos alleos a ela (auga, sales solubles). As baixas temperaturas conxelan a auga dos poros provocando que aumente de volume e por conseguinte, a rocha disgrégase (Carrera Ramírez, 1988, p. 11).

Por último, hai outros axentes naturais que teñen provocado certos estragos nun dos petróglifos máis emblemáticos do Baixo Miño, Auga dos Cebros-02 (Oia) (Lámina 99). Referímonos ás consecuencias que provocan as intensas chuvias que se producen en inverno, pois supoñen o aumento do caudal do arroio Vilar. Este crecemento do leito desencana o constante paso de auga sobre os gravados e, ademais, trae consigo pequenos fragmentos de rochas procedentes das zonas superiores da montaña, que aceleran a erosión dos gravados. Este suceso non pasou desapercibido ante a comunidade científica: o investigador F.J. Costas Goberna propuxo unha intervención baseada no acondicionamento do lugar e unha pequena desviación do arroio (García, 2011).

11.2.2. Axentes antrópicos

No transcurso do traballo de campo, detectouse unha alta cantidade de estacións rupestres afectadas polas actividades que desenvolveron os humanos nas últimas décadas. Entre os principais axentes destrutores de orixe antrópico, dunha forma xeral e como se observou na gráfica do apartado anterior, documentouse unha ampla serie de danos causados aos petróglifos da Comarca do Baixo Miño, entre os que destacan: os traballos de cantería tradicional ao aire libre, a construción de infraestruturas, a roza dos montes con maquinaria pesada e o vandalismo.

O axente antrópico que afectou en maior magnitude á arte rupestre do Baixo Miño foi a labor tradicional de extracción de pedra ao aire libre, desenvolta fundamentalmente entre os séculos XVIII a XX. A actividade deste colectivo é ben coñecida polos investigadores dende antano. R. Sobrino Buhigas (1935, p. 22) xa expresaba na súa gran obra que a labor realizada polos canteiros contribuíu a que non chegasen un bo número de petróglifos ata os nosos días.

Como apuntamos no anterior apartado, as actividades de explotación de pedra a ceo aberto tiveron moita repercusión nas estacións rupestres da Comarca. Non obstante, o estudo desenvolvido en campo, permitiu facer unha distinción nas tarefas executadas polos canteiros nas zonas con arte rupestre: intervención directa sobre o panel e indirecta, é dicir, na contorna do mesmo. Esta diferenza xa foi sinalada

con anterioridade por varios autores en estudos desenvoltois noutras áreas do territorio galego (Carrera Ramírez *et al.*, 1994; Peña Santos 1999; Carrera Ramírez *et al.*, 2002).

No que respecta á intervención directa deste colectivo sobre as superficies gravadas do suroeste galego, o rexistro adquirido en campo ascende a 121 rochas das 264 documentadas (45,83% do total). Estas estacións rupestres presentan signos de extracción de masa pétreas que indican á perda incalculable de motivos, caso do petróglifo As Moileiras-01 (Oia) (Figura 140a, Lámina 186). Con todo, hai unha serie de paneis que amosan impresas sobre a superficie rochosa as marcas das cuñas¹⁰² que empregaban os canteiros para romper o afloramento, como se observa no lateral do petróglifo A Bandeira-01 (O Rosal) (Figura 140b, Lámina 43) cuxas marcas indican o inicio do traballo para extraer a rocha.

Baixo a denominación de intervención indirecta englobamos aquelas estacións rupestres que presentan nas súas proximidades unha paisaxe alterada por este colectivo. Nestes lugares observamos maiormente rotura e remoción de rochas. Estes son os residuos de cantería acumulados polos canteiros: gravas e bloques soltos. Estes desfeitos sepultan e erosionan as superficies gravadas e, ademais, favorecen o crecemento da vexetación, o que implica unha maior afección no caso de que se produza un incendio forestal.

A porcentaxe de petróglifos rexistrados neste ambiente modificado é moito maior que aqueles que presentan unha incidencia directa sobre as rochas gravadas. A cifra ascende a 197 estacións rupestres (74,62% do total).

As condicións actuais nas que se atopan todas estas estacións rupestres do Baixo Miño, tanto aquelas que chegaron incompletas ata hoxe en día, como aquelas outras no medio dunha paisaxe modificada pola acción dos humanos, leva a que nos formulemos dúas cuestións. ¿As estacións rupestres que documentamos estarían compostas por un número maior de paneis gravados dos que chegaron ata os nosos días?

102 As cuñas son un utensilio xeralmente de metal que os canteiros incrustaban na superficie do afloramento para dividilo e poder extraer parte da rocha.



Figura 140. A: As Moleiras-01 (Oia) con signos de extracción de cantería. B: A Bandeira-01 (O Rosal) con marcas das cuñas dos canteiros. Fotografías tomadas o 20 de agosto e 15 de xullo de 2016.

¿A pervivencia parcial das superficies gravadas podería estar relacionada coas lendas ou crenzas?.

Lamentablemente, a primeira das cuestións non pode ser respondida. Non obstante, non se pode descartar un número maior de rochas gravadas, debido a gran alteración da contorna que presentan algunhas das estacións rupestres.

Pola contra, en relación á segunda pregunta que formulamos, non temos referencias directas que indiquen que algún petróglifo da Comarca fose indultado por crenzas populares. Non obstante, en estacións rupestres de concellos limítrofes á área de estudo, recóllense lendas de mouras que habitan nas rochas gravadas. Así, segundo se extrae da etnografía do petróglifo de Fragoselo (Vigo) (Monteagudo, 1943; Costas Goberna, 2010), os canteiros paralizaron a explotación da superficie rochosa por respecto/temor á moura que vivía no seu interior.

Isto tamén pode ter pasado noutras puntos de Galicia, como na Comarca do Deza, en concreto no petróglifo de San Miguel de Vilanova (Agolada) onde semella terse paralizado a explotación dunha rocha ao decatarse os canteiros da existencia de cazoletas e círculos concéntricos, gravándose por encima varios cruciformes.

Con estes datos, pese a non conservar relatos directos do indulto de petróglifos na zona de estudo, podemos extrapolar a información e considerar que as lendas que rodean os gravados rupestres fosen un dos motivos de que hoxe aínda poidamos observalos naquelas zonas onde interveu este colectivo. Debemos ter en conta que os canteiros estaban integrados nas sociedades rurais tradicionais e, como é lóxico, compartían as súas crenzas.

Non obstante, estas actividades que implicaron a extracción de rochas para a construción e, polo tanto, a perda total ou parcial de superficies gravadas, resultou nun dos achados máis característicos do Baixo Miño. O petróglifo da Palloceira-01 (O Rosal), lonxe de destacar pola composición dos gravados, pois soamente se observa unha combinación circular, caracterízase por formar parte dun balaústre que exerce de muro dunha vivenda unifamiliar (Figura 141, Lámina 79).



Figura 141. Petróglifo da Palloceira-01 (O Rosal). Á esquerda fotografía da situación actual e á dereita modelo 3D fotogramétrico co filtro *Radiance Scaling*. Fonte: Vázquez Martínez, 2016, p. 50.



Figura 142. Petróglifo Area-02 (O Rosal). En primer plano obsérvase un camiño de terra cuberto con cemento e, á beira deste, a superficie rochosa danada. Fotografía tomado o 25 de maio de 2015.

Relacionado co tipo de traballo que estamos tratando, o progreso da sociedade deu lugar á apertura de vías de comunicación que dan acceso aos montes, especialmente pistas forestais e carreteras secundarias. Estas obras supuxeron a destrución, total ou parcial, de paneis gravados¹⁰³ Un dos grandes exemplos afectado por esta situación é o petróglifo de Area-02 (O Rosal). A parte inferior da superficie, amosa evidencias de roturas da superficie causadas –probablemente– pola creación da pista forestal que se atopa a súa beira (Figura-142, Lámina 56).

Por outra banda, a apertura de vías de comunicación non só supoñen a destrución de superficies gravadas durante a creación destas infraestruturas. Con isto, referímonos a aqueles camiños que discorren polos petróglifos provocando que estes estean nunha exposición constante á axentes destrutores, como poden ser o paso de vehículos (bi-

103 A construción de pistas non só afecta a arte rupestre, senón tamén a outros xacementos como son as mámoas, castros, etc..



Figura 143. A: petróglifo da Seseñada-01 (Oia). B: Alto da Carboeira-02 (O Rosal). Ambos petróglifos están a beira do camiño. Fotografías tomadas o 31 de maio de 2016 e o 11 de maio de 2015.

cicletas, coches, maquinaria pesada), persoas, etc. Ó situarse a rocha nunha zona de paso, prodúcese un efecto abrasivo que se detecta, principalmente, naqueles motivos que están en maior contacto co camiño fronte aqueles que están máis gorecidos, tal e como se pode observar en A Seseñada-01 (Oia) ou no Alto da Carboeira-02 (Oia) (Figura 143, Láminas 147 e 167). Ademais, non debemos esquecer que estas obras ocasionan alteracións na contorna dos petróglifos.

O certo é que non só a construción de pistas forestais afectou á conservación dos petróglifos. Hai outro tipo de infraestruturas que ocasionaron grandes estragos na contorna ou mesmo na superficie dos gravados, como son as casetas de vixilancia. Entre os casos máis destacados que documentamos na zona, están os petróglifos denominados Caseta Salgueirón-01 (Tui) e As Fontiñas-03 (Oia).

No primeiro petróglifo mencionado, Caseta de Salgueirón-01, apreciase unha gran alteración nos afloramentos da contorna derivada da construción dunha caseta de vixilancia. Neste lugar os obreiros removeron e romperon rochas co fin de obter unha superficie que facilitase a construción e o acceso a dita estrutura (Figura 144, Lámina 260). Non obstante, a caseta foi realizada con bloques de formigón e na entrada da mesma áchase a rocha gravada.

Pola súa banda, no petróglifo das Fontiñas-03, constrúese unha caseta que non parece afectar gravemente a superficie gravada que está ao seu carón, pois ningunha das figuras continúa baixo os seus muros. Esta estrutura, a diferenza da anterior, caracterízase por estar realizada por grandes bloques de granito. O rexistro efectuado en campo desta estación levou a observar, por primeira vez, que estes bloques presentan diversos gravados (Figura 145, Lámina 170). A observación en campo da contorna inmediata non permitiu definir un posible lugar de procedencia dos bloques de granito que forman a caseta das Fontiñas-03.

Ligado ao mundo da construción e o progreso da sociedade, hai outros factores máis recentes que tamén afectaron á arte rupestre: o desenvolvemento do sector agrícola e as limpeza forestais. Nos últimos anos, o petróglifo A Mouta-01 (Oia) foi o caso de destrución por mor da creación de zonas de explotación agrícola que maior conmoción causou na comunidade científica. No ano 2010, durante as obras de acondicio-



Figura 144. Caseta do Salgueirón. Fotografía tomada o 25 de agosto de 2019.



Figura 145. Fontiñas-03 (Oia). Fotografía tomada o 20 de agosto de 2016.

namento do terreo para a plantación de kiwis desenvoltas no Alto do Sobral (parroquia de Burgueira), este petróglifo quedou completamente arrasado¹⁰⁴.

Non obstante, debemos sinalar que a Dirección Xeral de Patrimonio Cultural ordenou parar este proxecto, tanto para valorar o impacto da obra sobre o petróglifo como tamén polos achados dun xacemento romano. Lamentablemente, os promotores da obra fixeron caso omiso das directrices de Patrimonio. Así, a razón polo que se continuou coa obra preferimos expresala a través do testemuño do alcalde de Oia que gobernaba nese momento, Alejandro Rodríguez, que recolleu o periódico *La Voz de Galicia*: “el único que puede paralizar las obras es el alcalde y no lo hice porque Oia tiene que mirar al futuro, no al pasado, y unas piedras no pueden ser un obstáculo”¹⁰⁵.

Outro acto de desprotección por parte das Administracións atopámo-lo na situación dun gravado nun aparcadoiro de coches, se ben este suceso é dos menos frecuentes. No casco antigo do concello da Guarda observamos, nunha zona habilitada para o estacionamento de vehículos ao carón da igrexa parroquial de Santa María da Guarda, o petróglifo denominado A Igrexa-01 (Lámina 22). Na imaxe (Figura 146) apreciase que o gravado está sometido a unha rápida erosión, provocada polo constante paso das rodas dos vehículos.

Dende o concello comunicáronnos que se deseñaron diversos proxectos para protexelo, algúns deles baseados na instalación dun cristal de metacrilato, pero a día de hoxe ningún deles foi executado. Ante a procura dunha medida de protección que se demora no tempo, consideramos que a pequena área que ocupa o gravado debería estar cercada evitando o contacto coas rodas dos vehículos.

Outro dos exemplos que traemos a colación, por fortuna con menor impacto sobre a estación rupestre, é o petróglifo de Area-03 (O Rosal)

104 Segundo o rexistro do organismo oficial da DXPC, este petróglifo estaba nun afloramento xistoso cunha composición baseada en motivos xeométricos: coviñas, combinacións circulares e outros gravados prehistóricos (ver fotos en <http://pasadoreciclado.blogspot.com/2010/05/kiwi-atlantico-versus-arte-atlantico.html>).

105 O 6 de maio de 2010, o periodista A. Martínez (2010) recollía o testemuño do alcalde de Oia. Accesible en: https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/vigo/2010/05/06/campo-kiwis-destruyo-petroglifo-oia-carece-licencia/0003_8465106.htm



Figura 146. Petróglifo A Igrexa-01 (A Guarda) nun aparcadoiro. Fotografía tomada o 16 de xuño de 2016.



Figura 147. En primeiro plano o petróglifo Area-03 (O Rosal) e fronte a el, os panais de abellas. Fotografía tomada o 24 de maio de 2015

(Figura 147, Lámina 57). A tres metros dunha das superficies gravadas, instaláronse panais de abellas que non afectaron á rocha do noso inventario, pero si á súa contorna. Descoñecemos se no afloramento sobre o que se desenvolven as tarefas de apicultura existen gravados¹⁰⁶.

Na última década, a pesar do aumento de noticias que falan dos danos causados á arte rupestre por mor das limpeza forestais con maquinaria pesada, no Baixo Miño rexistramos un índice baixo de petróglifos con algunha incidencia deste tipo. Mais non debemos deixar de chamar a atención sobre estas intervencións, pois as escasas estacións rexistradas proveñen de actuacións recentes. O número de incidencias pode aumentar se non se aplican as medidas de protección necesarias.

Se observamos o impacto destas actuacións a través dos petróglifos de As Cortes-01 e O Picouto-01, ambos no concello do Rosal, apréciase que poden provocar destrución total ou parcial destes gravados. O petróglifo As Cortes-01 (Figura 148) foi completamente destruído nas labores de limpeza desenvoltas durante o verán do ano 2015, en días previos ao noso rexistro. Segundo comentan os afeccionados, este panel estaría composto por varios cruciformes, seguindo a temática dos gravados que hai na contorna. Desafortunadamente, non tivemos a posibilidade de contrastar estas informacións¹⁰⁷.

No petróglifo do Picouto-01 (Figura 149, Lámina 44), a rotura provocada polas limpeza redúcese a un pequeno fragmento na parte superior esquerda da rocha, que non afecta á espiral situada no centro da superficie. A esta agresión engádeselle os residuos sobre o afloramento que xeraron as máquinas durante a corta das árbores e vexetación, pois estes imposibilitaban atopar a rocha. Ademais, con estes residuos, o gravado expónse a danos maiores, tales como os incendios forestais ou ao paso dalgunha máquina pesada propia das limpeza.

106 Ao non ter un traxe específico que nos permitise achegarnos o suficiente á superficie, non se puido avaliar con exactitude se as superficies máis próximas aos panais presentan figuracións.

107 Ao ser un petróglifo que non puidemos documentar e que segundo os afeccionados contaba con sendas cruces, non foi incluído no inventario final da tese. Así mesmo, rexistramos o estado actual da superficie e, ademais, tomáronse os datos oportunos: denominación, coordenadas xeográficas, fotografías, etc..



Figura 148. As Cortes-01 (O Rosal) destruído. Fotografía tomada o 11 de maio de 2015.



Figura 149. Petróglifo O Picouto (O Rosal). Fotografía tomada o 10 maio 2015.

Outra da afeccións que rexistramos na Comarca do Baixo Miño, distintas ás comentadas ata agora, son as construcións de áreas de lecer que alteran a contorna dos petróglifos. Ademais, as estacións rupestres que se atopan nesta situación, están expostas continuamente ás actividades que se poidan desenvolver neses espazos. Nesta situación encontramos o Mirador do Coello-01 e a Macoca-02 (Tui). O acondicionamento da zona e as infraestruturas instaladas en ambos lugares –varandas, mesas, grellas, parques infantís...– tiveron un efecto que repercutiu negativamente na contorna e os paneis gravados.

O Mirador do Coello-01 (Figura 150, Lámina 261) está nun lugar habilitado cun merendeiro no cal se dispuxeron sendas mesas con bancos, grellas e un miradoiro delimitado por unha varanda de madeira. Ao carón desta última estrutura, quizais a área onde se concentra unha maior actividade por parte dos visitantes, atópanse as catro superficies gravadas que conforman o complexo. Non obstante, a varanda non se sitúa sobre ningunha superficie gravada.

No segundo dos casos, no petróglifo da Macoca-02 (Figura 151, Lámina 256), acometeuse unha obra que afecta directamente ao afloramento. Na subida do Monte Aloia habilitouse, nunha ampla extensión de terreo, un lugar de ocio cercado por un valado de madeira, que conta cun parque infantil e grellas de cemento. Ao carón desta última construción, atópase o petróglifo formado por figuras de carácter xeométrico.

Resulta interesante destacar a situación destas dúas estacións rupestres, pois, pese a atoparse nunha zona de ocio, ningunha delas está debidamente sinalizada. O feito de non contar cun mínimo de información que evite o contacto coa rocha e, a súa vez, minimize o impacto do ser humano, as actividades de ocio que se desenvolven nestes recintos poden afectar aos gravados: erosión polo continuo andar sobre a superficie, vandalismo, etc...

Algunhas destas secuelas de vandalismo observámolas no petróglifo de Pico de San Francisco-01 (A Guarda) (Lámina 1). Este panel atópase na cima do Monte Santa Trega, nunha zona con moita actividade turística e, ao igual que os petróglifos precedentes, non está sinalizado. Esta situación desencadeou en que, arredor do 1971, os visitantes deixasen sendas marcas do seu paso polo lugar. Non podemos determi-



Figura 150. Varanda do Mirador do Coello ao carón dos gravados. Fotografía tomada o 17 de xuño de 2016.



Figura 151. Gravados da Macoca ao carón do braseiro e unha fonte. Fotografía tomada o 25 de agosto de 2019.

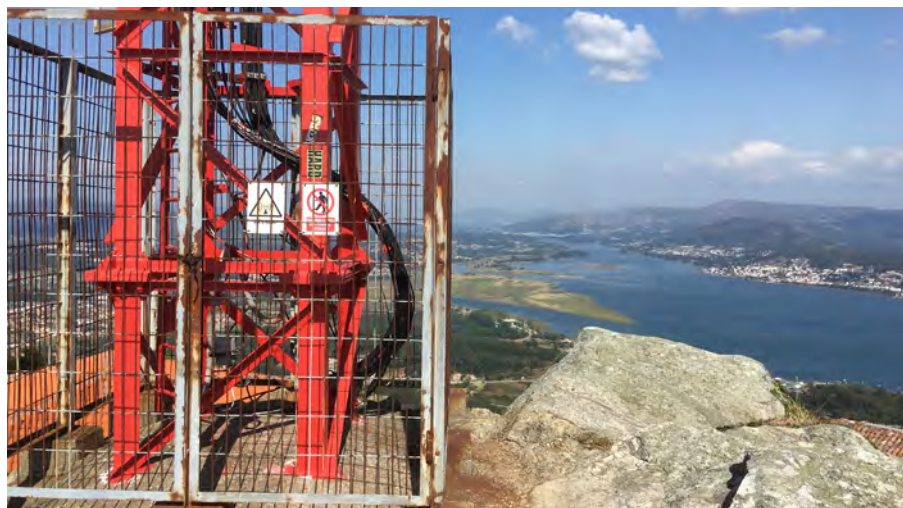


Figura 152. Pico de San Francisco ao carón das antenas de telefonía. Fotografía tomada o 14 de setembro de 2019.

nar se estas persoas eran conscientes ou non dos gravados existentes no panel.

Queremos salientar que ao carón deste petróglifo instaláronse unhas antenas de telefonía que destruíron algunhas rochas da súa contorna (Figura 152). Non obstante, a superficie rochosa onde se atopa este petróglifo, non parece estar afectada.

Aumentando a escala da nosa análise, as primeiras referencias que se conservan acerca dun atentado contra este patrimonio por parte de visitantes na Comarca do Baixo Miño datan do ano 1914. Por aquel entón, entre a poboación circulaba un libro chamado Libro de San Cipriano que trataba receitas para curar doenzas, conxuros, datas fatídicas, instrucións para botar as cartas, artes dedicadas á adiviñación, etc.. O máis interesante para nós é a sección dedicada aos Tesouros do Reino de Galicia. Esta sección contaba cun apartado dedicado á lugares con supostos “tesouros”, onde San Cipriano dá indicacións detalladas de zonas onde existen riquezas, o que trouxo consigo fatais consecuencias para a arte rupestre.

Precisamente, o 18 de abril de 1914, o periódico local La Voz del Tecla (SN, 1914) facíase eco da destrución parcial dun dos petróglifos



Figura 153. Auga dos Cebros co barco deteriorado. Fotografía 9 de xullo de 2013.

máis emblemáticos da Comarca, Auga dos Cebros-02 (Pedornes, Oia) (Lámina 99). Segundo relata a noticia¹⁰⁸, os seguidores do libro de San Cipriano empregaron pólvora para destruír a parte inferior da superficie gravada onde se atopa a figura do barco, porque segundo as indicacións do autor baixo ela acharíanse moitas riquezas¹⁰⁹. Como consecuencia

108 A noticia sobre este suceso expón: “Pedornes. Un tesoro.—Bien informados podemos dar a la publicidad el siguiente sucedido: Corre de mano en mano de la gente crédula un libro llamado «El San Cipriano» en cuyas páginas puede el lector hallar indicaciones concretas de lugares donde se encuentran tesoros que cualquier mortal puede meter en el bolsillo y darse al día siguiente pisto de gran señor. Pues bien, un individuo de Oya que a pié puntillas creyó el embuste del calumniado S. Cipriano, en la página donde se afirmaba que de la parte de allá del río Vilar, y dentro de una roca, marcada con un barco y dos anclas se encontraba un valiosísimo tesoro capaz de hacer dichoso a cualquier miserable, llamó en su ayuda a otros mas crédulos que el, y provistos de barrenas, pólvora y otros utensilios de barrenar piedra y hacerla volar hecha pedazos, se fueron con la esperanza en el alma hacia la codicia y misteriosa roca. Trabajaron con afán en barrenarla, llenaron de pólvora el agujero, pusieronle mecha, predieron fuego, retiráronse los esperanzados a prudente distancia, ¡fuego! Gritó un ciprianista...y cuando el humo se desvaneció y los ojos de los concurrentes se clavaron en el fondo del peñasco desecho, triste se encontraron con la realidad de que habian pagado su pecado de mentecatez; pues el tesoro había volado y sus esperanzas quedaron burladas” (SN, 1914). Periódico editado no concello da Guarda con escasa perduración, entre os anos 1911 a 192.

109 Nas edicións consultadas do *Libro de San Cipriano* (Cipriano, 1985, 1991), nun apartado que leva por título *Los Tesoros del Reino de Galicia*, recóllense dun antigo pergamiño do ano 1065 as indicacións de diversos lugares onde se achan “tesouros”. Porén, entre as súas

do acto executado polos veciños no panel gravado, nos nosos días non se aprecia a figura do navío na súa integridade (Figura 153).

Ata o momento, Auga dos Cebros-02, é o único petróglifo do Baixo Miño do que conservamos un testemuño que indica o tipo de agresión e o motivo polo cal foi fracturado. Non podemos descartar que outros gravados da Comarca sufriran as consecuencias que conlevan a procura dun tesouro, pois esta obra gozaba de gran popularidade entre a poboación.

O éxito do libro constátalo o folclore doutras zonas de Galicia, onde o investigador B. Aparicio Casado (2017a, p. 114ss) realizou un traballo etnográfico que recolle a relación existente entre os gravados e o libro de San Cipriano. Entre as enquisas que este autor efectuou aos veciños recompilouse un amplo conxunto de estacións que gardarían certa vinculación con esta obra.

O petróglifo do Rozacús-02 (Tui) (Lámina 263) presenta no seu centro unha marca de gran erosión que percorre a superficie dun extremo a outro. A erosión indica que, nalgún momento previo ao século XXI, os visitantes empregaron a superficie do Rozacús-02 como tobogán. A rocha presenta unha gran inclinación que a fixo propicia para que as persoas se deslizasen por ela. Esta non é a única marca de deterioro que presenta, pois ten sinais de rotura realizadas polos traballos de cantería (Figura 154).

Outra das afeccións provocadas polos visitantes está en directa relación coa escasa ou nula información que se ofrece destes bens. Ante a dificultade de observar os gravados, un número reducido de visitantes optaron por resaltar con algún obxecto duro os sucros, para obter unha mellor visibilidade dos mesmos, caso da Outeiro do Morouzo-01 (Oia) (Lámina 96). Por fortuna, esta non é unha práctica moi habitual no Baixo Miño. Segundo o elevado número de rexistros que recollen varios investigadores (Carrera Ramírez *et al.*, 1994; Peña Santos, 2002), estas prácticas son máis abundantes noutras zonas de Galicia.

páxinas non topamos a referencia do tesouro de Oia citado en *La Voz del Tecla* (SN, 1914). O estudo realizado por B. Aparicio Casado sobre o libro de San Cipriano menciona que segundo a edición consultada os tesouros varían entre 146 e 174 lugares (Aparicio Casado, 2017b, pp. 72–73).



Figura 154. Petróglypho Rozacús-02 (Tui) coa marca de deslizar no centro do panel.

Así, en contraposición ás múltiples atrocidades executadas sobre os gravados que se detectaron en distintos puntos de Galicia, na Comarca os visitantes recorreron maiormente ao uso de xiz ou carbón para resaltar os motivos. En menor medida, localizamos casos nos que empregaron xeso ou plastilina para conseguir unha reprodución dos mesmos. Claros exemplos do uso destes métodos de realzar as figuras son os petróglyphos de LadeiraE-10 (A Guarda) marcado con xiz, O Ghorgholado-01 (O Rosal) con carbón, e Auga dos Cebros-02 (Oia) e O Facho-01 (A Guarda) sufriron un intento de reprodución con xeso e plastilina respectivamente.

Cabe destacar que estas accións poderían atribuírse a unha intervención arqueolóxica. Non obstante, durante o período de elaboración do inventario para o presente estudo non había ningún proxecto activo, o que leva a atribuír estes feitos a persoas con coñecementos mínimos sobre esta arte.

No ano 2010, segundo describían os medios de comunicación (Pillado, 2010), o petróglypho de Auga dos Cebros-02 foi cuberto cun pro-

duto químico similar ao aceite e sobre este aplicouse unha capa de cal. Estes actos, lonxe de aparentar ser feitos por visitantes inexpertos, foron executados por persoas que teñen un mínimo de coñecemento sobre estas prácticas. Debemos salientar, como se comentou anteriormente, as consecuencias nocivas destes materiais para a conservación dos petróglifos, pois os axentes químicos destes produtos son moi agresivos coa rocha.

Outra das prácticas executadas con menor frecuencia provén da reprodución dos gravados mediante plastilina (Figura 155). Neste caso, o método empregado non causa tanto dano como o anterior dado que, segundo os nosos informantes, non aplicaron a plastilina directamente sobre as figuras. Previo ao uso da plastilina, os autores dispuxeron un plástico sobre a superficie a modo de protección da rocha.

Respecto ao pintado con carbón, os gravados do petróglifo do Ghorghalado-01 (Lámina 78) apareceron resaltados con este material días despois da inauguración das pasarelas de madeira habilitadas para os visitantes (Figura 156). En canto ao uso do xiz, este documentámolo no petróglifo da Ladeira E-10 (Figura 137) (Lámina 11). Así mesmo, previo ao pintado, os autores limparon a superficie. Nas marxes da rocha obsérvase que os gravados estaban parcialmente baixo acumulación de terra e vexetación.

As situacións que vimos de comentar nos parágrafos precedentes, levan a que pensemos que existen unha serie de persoas interesadas neste patrimonio que, sen embargo, non seguen os procedementos adecuados en cada unha das súas visitas.

Nun capítulo anterior, comentabamos que o xiz foi moi empregado na investigación como medio para resaltar os gravados. Varios investigadores criticaron o seu uso por ser un produto alcalino que actúa negativamente sobre a superficie rochosa (Seoane Veiga, 2005, p. 99; Pozo-Antonio *et al.*, 2018), provocando certo deterioro no transcurso do estudo (Beltrán Martínez 1981; Carrera Ramírez *et al.*, 2002).

Así mesmo, a principios dos noventa do século pasado, R. Bednarik (2001) advertía das consecuencias a longo prazo que provocaba o uso de elementos como o xiz ou os moldes. A contaminación da pátina



Figura 155. Petróglifo Facho-01. A plastilina non foi aplicada directamente sobre a superficie, un plástico protexía o gravado. Fotografía tomada por un afeccionado o 28 de outubro de 2017.

natural da rocha debido a estes elementos podía ocasionar erros nas datacións con técnicas modernas.

Nos últimos anos, varios investigadores analizaron os efectos do xiz sobre a rocha expondo varios argumentos en contra do seu uso. Estes argumentos podémolos dividir en dous tipos: os centrados na desaparición do microambiente e os que producen dano físico á propia rocha. Respecto ao primeiro, os compoñentes do xiz producen un efecto químico que actúa de forma destrutiva sobre a microflora. Isto conleva:

1. Eliminación dos microorganismos da superficie, xerando desprotección da mesma (Seoane Veiga 2005, p. 99; 2011, p. 13).
2. Desaparición dos microorganismos que impiden a datación mediante ratio-cationes (López-Mencheró Bendicho *et al.*, 2017, p. 66).

O segundo dos casos, as altas temperaturas alcanzadas nun incendio forestal producen cambios mineralóxicos no xiz e, polo tanto,



Figura 156. O Ghorghalado (O Rosal) pintado con carbón. Fotografía do 3 xuño de 2016.

provoca danos na rocha. Ademais, este elemento adquire unha maior solubilidade de auga cando está sometido a altas temperaturas. A auga procedente da chuvia ou a arroxada para extinguir os incendios axuda a penetración do xiz polas fisuras do granito (Pozo-Antonio *et al.*, 2018).

Con todo o exposto anteriormente, estamos ante a posibilidade de definir unhas pautas que axuden á preservación da arte rupestre da Comarca do Baixo Miño. Uns criterios e obxectivos sinxelos que a curto-medio prazo as Administracións poidan cumprir, como son:

1. Limpeza do acceso e maleza da contorna das estacións rupestres.
2. Sinalización e instalación de paneis explicativos.

Estes dous obxectivos están enfocados a evitar os grandes factores de destrución desta arte: os incendios, as limpeza forestais e o vandalismo.

Non obstante, existen debates acerca de se a arte rupestre debe ser sinalizada ou non. A polémica divídese entre: os investigadores que se inclinan por ofrecer indicacións e información dos petróglifos, fronte os que prefiren soamente manter a súa contorna libre de vexetación para evitar que os incendios alcancen o afloramento.

Respecto á sinalización, a experiencia que aporta a recente intervención no petróglifo do Ghorghalado-01 non foi moi positiva. Non obstante, o pintado con carbón non é unha das incidencias máis graves.

Así mesmo, a maiores de ofrecer unha adecuada sinalización, hai investigadores que propuxeron seguir coa dinámica de países como Noruega, onde os gravados son pintados para evitar calquera acción por parte dos visitantes.

En Galicia se propuxo o emprego de pinturas que non fosen agresivas, baseadas no uso de pigmentos sen aglutinar. Ademais, como medida de prevención, os investigadores consideraron que se debía pintar arredor dos sucos, e dicir, sobre a superficie sen gravados (Carrera Ramírez *et al.*, 1994, p. 52). No caso de incidir coa pintura sobre os sucos poderíase estar alterando o trazado e os posibles estudos futuros.

Con todo, se observamos detidamente o número reducido de petróglifos sinalizados no Baixo Miño, podemos destacar que todos ofrecen unha boa conservación. Probablemente, esta situación é debida á boa acollida que teñen as charlas-coloquios e visitas guiadas, que se están organizando para concienciar á poboación nos últimos anos.

A modo de conclusión, ao longo do texto comprobamos que os axentes naturais, a excepción do fogo que está ligado na maioría dos casos cos humanos, son os que apenas teñen impacto sobre os gravados. Pola contra, as principais causas da destrución do patrimonio son derivadas das actividades humanas, algunhas veces por inxenuidade, caso da busca do tesouro; outros por traballos de extracción de pedra e apertura de carreiras, e outros por non ter unha educación baseada no respecto a este patrimonio.

Para finalizar, queremos destacar unhas palabras de A. Beltrán Martínez (1990, p. 25)

el arte rupestre prehistórico está en grave peligro y nuestra generación tiene la responsabilidad de, por lo menos, transmitirlo como lo hemos recibido a los tiempos futuros, protegiéndolo, evitando su deterioro y, en lo posible, rescatándolo de los riesgos que lo amenazan.

Capítulo 12. Análise espacial

A través da distribución espacial da arte rupestre ao aire libre, podemos aventurar cales eran as zonas de preferencia das sociedades responsables da mesma para deixar constancia destas manifestacións. Dende os inicios das investigacións, varios arqueólogos intentaron abordar esta cuestión na comunidade galega, con traballos centrados, fundamentalmente, naquelas zonas onde os estudos estaban máis desenvolvidos, coma a provincia de Pontevedra (Sobrino Buhigas, 1935; Vázquez Seijas, 1945; García Alén e Peña Santos, 1980).

Os primeiros mapas de distribución espacial sobre a arte rupestre en Galicia xurdiron a mediados dos anos trinta do pasado século. Neles obsérvase xa a presenza de petróglifos na Comarca do Baixo Miño: no mapa proposto por R. Sobrino Buhigas (1935) a raíz do estudo sobre arte rupestre na provincia de Pontevedra, contémlase unha pequena concentración de petróglifos localizada na Serra da Groba, á altura de Oia, e na cima do monte de Santa Trega (A Guarda) (Figura 17). Nos seguintes anos, os mapas amosan un grupo de gravados que creceu cara o interior da área do noso estudo: na zona de Goian (O Rosal) e no monte Tetón (Tomiño) (Figuras 20 e 26). Estes núcleos da arte rupestre son os únicos dos que se ten constancia na Comarca ata principios do século XXI, á falta dun inventario sistemático (Figura 29).

Foi no 2013, a raíz dos traballos desenvolto cos datos do Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural da Xunta de Galicia, cando observamos unha maior distribución na nosa área de estudo (Figura 3).

Ligado a estes traballos sobre a distribución espacial, outras investigacións centráronse na análise altitudinal. Sobre este tema, diversos investigadores teñen evidenciado como, noutras zonas de Galicia, os

petróglifos tenden a localizarse preferentemente en altitudes medias, evitando as zonas máis altas ou baixas, onde a presenza das gravuras é máis reducida (Peña Santos e Rey García, 1993).

Outras cuestións foron, pouco a pouco, sumándose a estas, por exemplo: a distancia dos petróglifos a cursos de auga (Bradley *et al.*, 1994), a orientación da pendente na cal se sitúan os petróglifos ou a relación entre os petróglifos e as vías de tránsito (Bradley *et al.*, 1994b, 1994c; Concheiro Coello e Gil Agra, 1994; Bradley, 1997b). Nos últimos anos, varios traballos centrados na arte rupestre galega, como os desenvoltos na Península do Barbanza (Rodríguez Rellán e Fábregas Valcarce, 2015) ou na beira sur da Ría de Arousa (González Insua, 2013); comezaron a abordar todos estos temas con programas de Sistema de Información Xeográfica.

Neste capítulo, abordaremos a distribución espacial da arte rupestre na Comarca e, mediante a creación dun modelo de potencialidade arqueolóxica, tentaremos comprobar se algúns dos factores medioambientais inflúen na súa distribución. Compre sinalar, que o censo de 264 petróglifos documentados en campo que manexamos ata o momento, tivo que ser reducido a 256, porque 8 paneis non se atopan na súa situación orixinal.

Así mesmo, debemos matizar que unha distribución de puntos nun mapa é unha simplificación dun conxunto de eventos complexos ocorridos ao longo do tempo (Bevan *et al.*, 2013, p. 28). No noso caso, debemos asumir que estamos tratando cun conxunto de gravados difíciles de datar cronoloxicamente. Por elo, a simplificación á que tivemos que recorrer veu determinada por considerar o corpus da arte rupestre do Baixo Miño como unha entidade cronoloxicamente homoxénea, tal e como fixeron os autores que nos preceden (Rodríguez Rellán e Fábregas Valcarce, 2015).

12.1. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DA ARTE RUPESTRE

A primeira análise que abordamos céntrase na distribución espacial da arte rupestre da Comarca do Baixo Miño. Este estudo concrétase na elaboración duns mapas base co Modelo Dixital de Elevacións a partir do

LiDAR cunha malla de 5 metros, sobre os que se disporán as estacións rupestres.

Os datos que nos ofrece o Preinventario da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia, indícanos que o maior núcleo de concentración de petróglifos localízase na zona occidental da Serra da Groba, á altura do concello de Oia. Nesta área, existen pequenos focos de arte rupestre onde flúen os ríos de Mougás e do Vilar, e onde nace o río Tamuxe, na parte alta desta Serra (Figura 157).

Este gran foco expándese de forma moderada cara o suroeste, onde a presenza de petróglifos é reducida na zona da Coruta (parroquia de Loureza, Oia) e no concello do Rosal. No monte Torroso e os seus arredores, o núcleo volve medrar estendéndose ata a desembocadura do río Miño, concentrándose principalmente no monte de Santa Tegra.

Afastados do foco principal da arte rupestre que percorre de Norte a Sur a Serra da Groba, soamente hai presenza dunha estación rupestre na vertente oriental da Serra do Argalo. Non obstante, no monte da Pedrada e os seus arredores, ao inicio desta Serra, hai pequenas concentracións de petróglifos ocupando –principalmente– as zonas altas das montañas.

Ao nordeste da Comarca, salientan dous pequenos focos: un no monte Tetón e outro na vertente oriental da Serra do Galiñeiro.

A prospección realizada en campo deu como resultado, unha maior presenza e distribución da arte rupestre por toda a área de estudo (Figura 158). No lado occidental da Serra da Groba, no seu paso por Oia, continúan manténdose os núcleos de petróglifos próximos ao litoral: na contorna do río Mougás, no río Vilar e no alto desta Serra, amosando un número maior de superficies gravadas.

Estes núcleos localizados na vertente occidental e no alto da Serra da Groba, esténdense cara o suroeste polo lado oriental desta Serra, evitando as zonas próximas ao litoral. Os paneis gravados situados nesta área, están ao abrigo do vento Oeste que entraría dende o mar.

Seguindo este núcleo de gravados cara o suroeste, entre a Coruta e o Monte Torroso, os petróglifos están situados –fundamentalmente– na vertente oriental, dominando as terras baixas do Val do Rosal e abri-

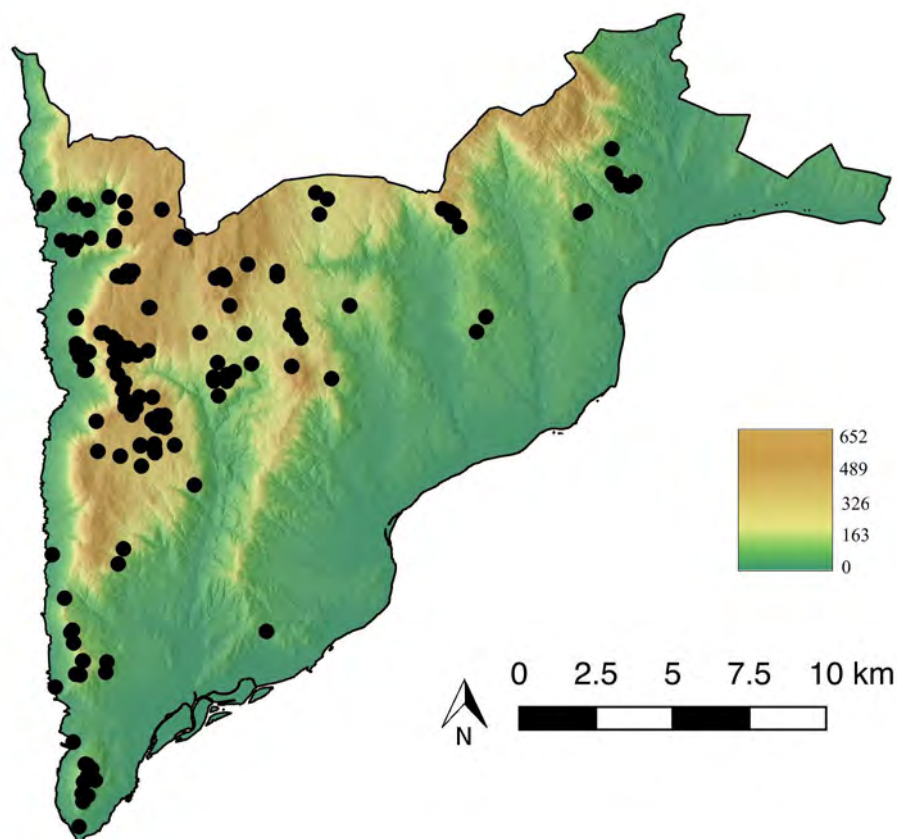


Figura 157. Distribución espacial da arte rupestre ao aire libre a partir dos datos inventariados na DXPC.

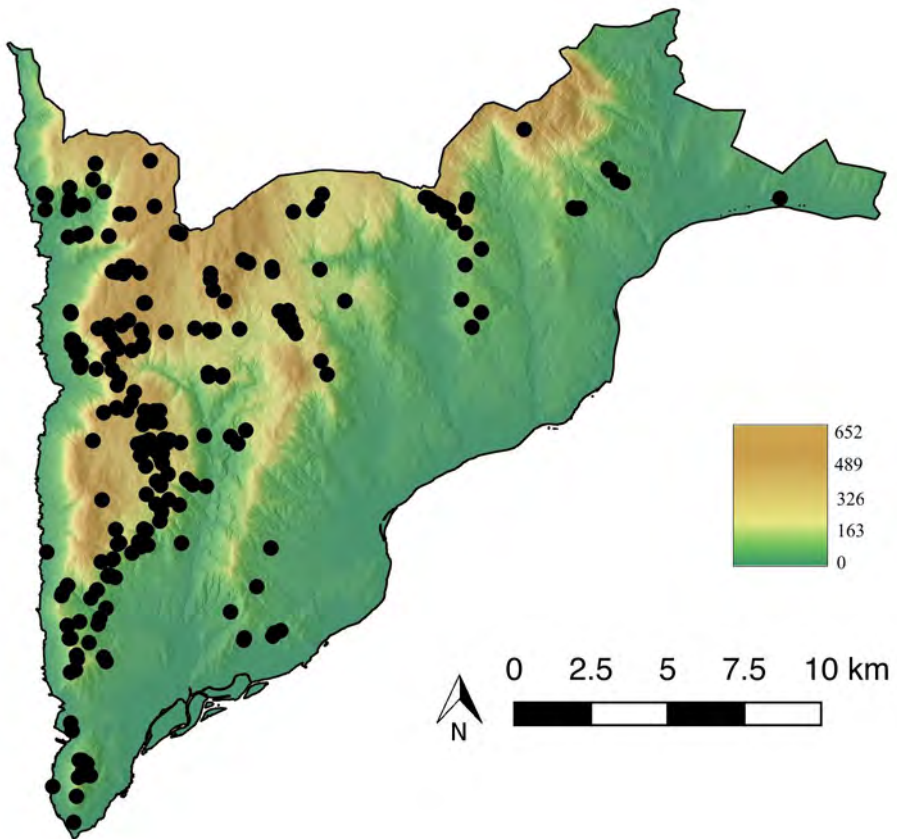


Figura 158. Distribución espacial da arte rupestre ao aire libre a partir dos datos tomados en campo.

gados dos ventos procedentes do Atlántico (Vázquez Martínez, 2016). O núcleo de petróglifos localizado no monte de Santa Trega presenta as mesmas características que vimos de comentar, pois a arte rupestre sitúase maiormente onde a pendente da Serra é máis suave evitando os lugares abruptos, frecuentes no lado oriental.

A Serra do Argalo tamén amosa cambios significativos fronte aos datos da DXPC. As prospeccións arrocharon un pequeno núcleo de petróglifos nas zonas intermedias da vertente oriental desta Serra e unha reducida concentración na vertente occidental, por onde flúe o río Tamuxe.

Afastados do litoral, preséntanse focos de concentración nos montes da Pedrada e do Lousado, e tamén nos arredores destes. Ao nordeste da Comarca do Baixo Miño, o núcleo de gravados situado no monte Tetón estendeuse pola zona de Tebra, lugar flanqueado polos ríos Furnia e Hospital da Briña. Xunto con este, hai unha concentración reducida de petróglifos nas ladeiras do monte Aloia, que dominan as terras baixas do val do río Louro.

Se o conxunto total de petróglifos o separamos nos dous grandes grupos temáticos da arte rupestre galaica, motivos xeométricos e naturalistas, os patróns de distribución non presentan diferenzas ao descrito nos parágrafos precedentes. Ambos grupos, con maior ou menor intensidade, están distribuídos por toda a área de estudo.

Dentro do grupo da temática xeométrica, as covañas e os círculos simples presentan unha distribución semellante, mantendo os principais focos de distribución comentados anteriormente para todo o conxunto da arte rupestre (Figuras 159 e 160). Respecto ás combinacións circulares, o maior foco céntrase na vertente oriental da Serra da Groba, na zona da Coruta (Figura 161). Cunha menor presenza por toda a área, as espirais localízanse maiormente no suroeste da Comarca, dominando as terras baixas do Val do Rosal (Figura 162). Os dous labirintos atópanse en zonas altas con amplo dominio visual (Figura 163).

O grupo naturalista está presente en toda a área de estudo, pero cos maiores focos na vertente occidental da Serra da Groba e na zona da Coruta. Os zoomorfos concéntranse, fundamentalmente, no río Vilar e

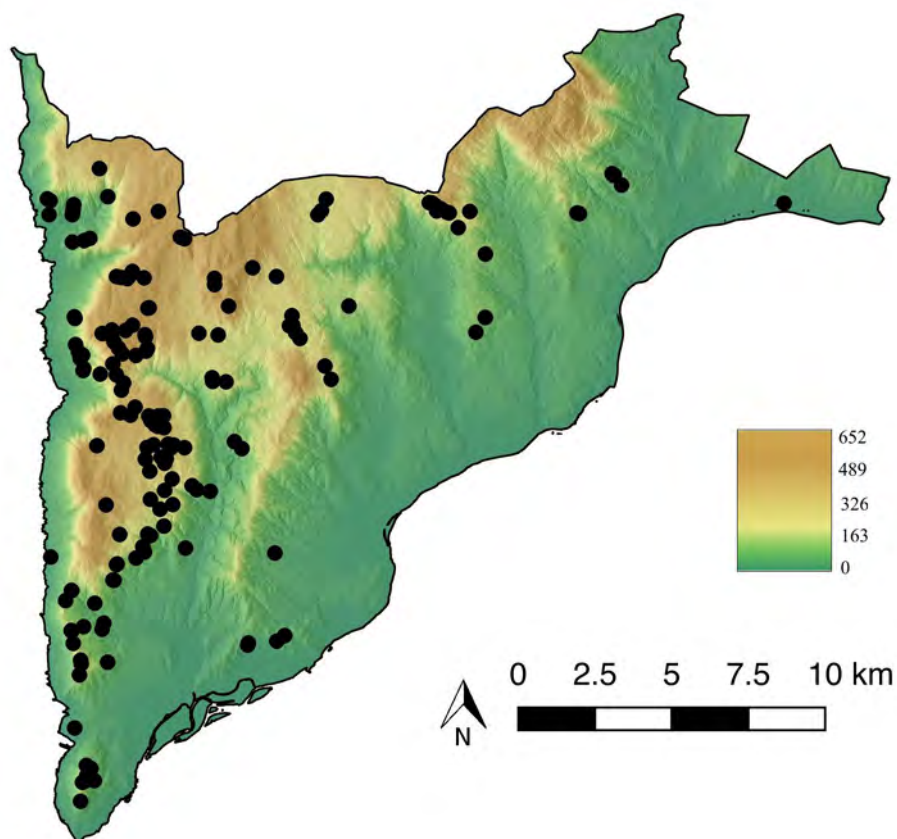


Figura 159. Distribución espacial das covañas (datos tomados en campo).

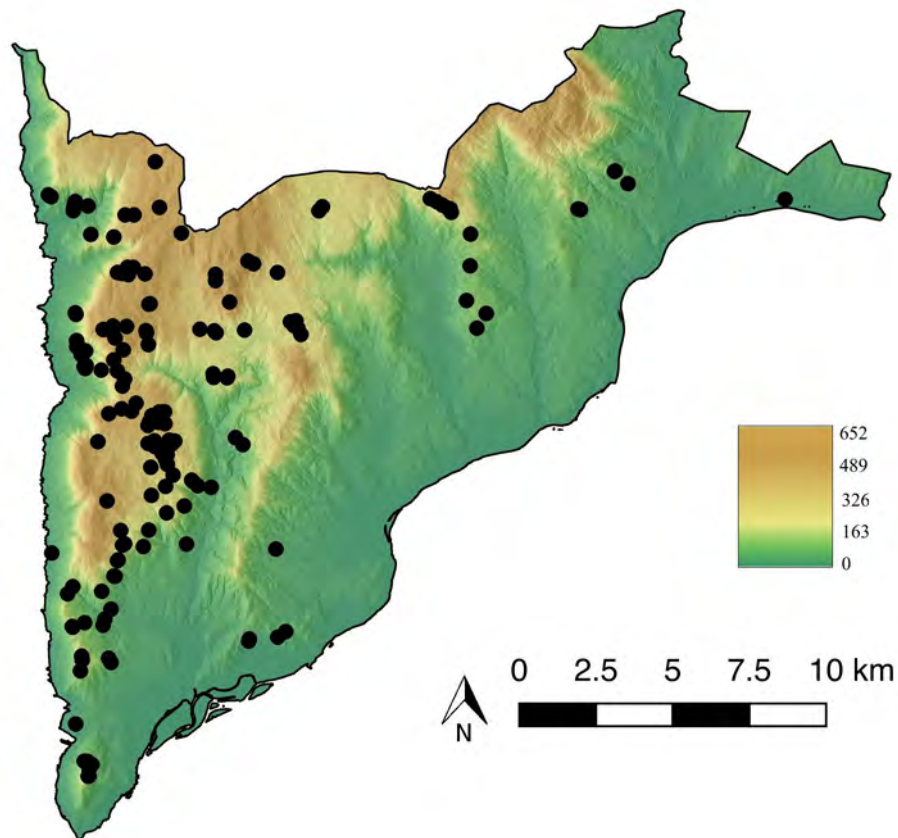


Figura 160. Distribución espacial dos círculos simples (datos tomados en campo).

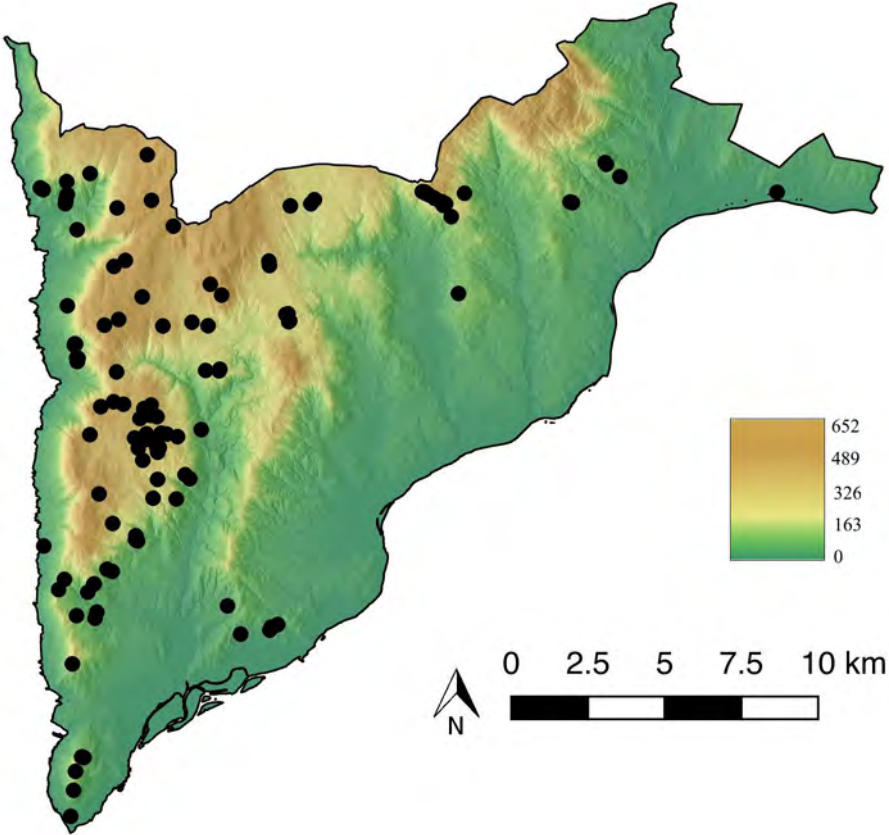


Figura 161. Distribución espacial das combinacións circulares (datos tomados en campo).

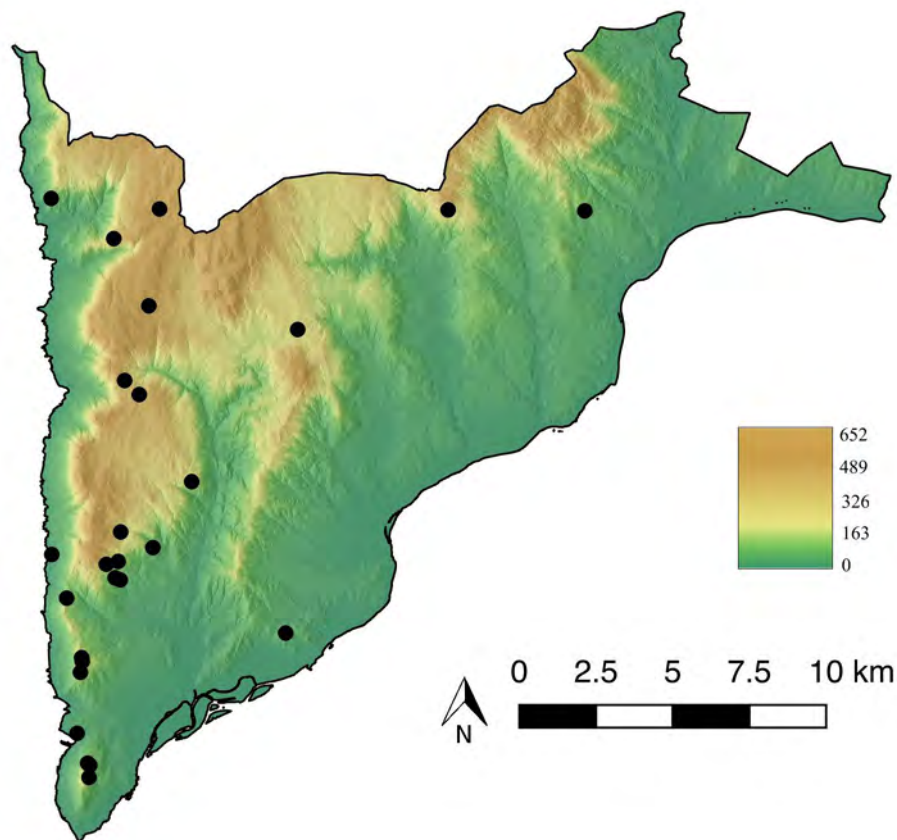


Figura 162. Distribución espacial das espirais (datos tomados en campo).

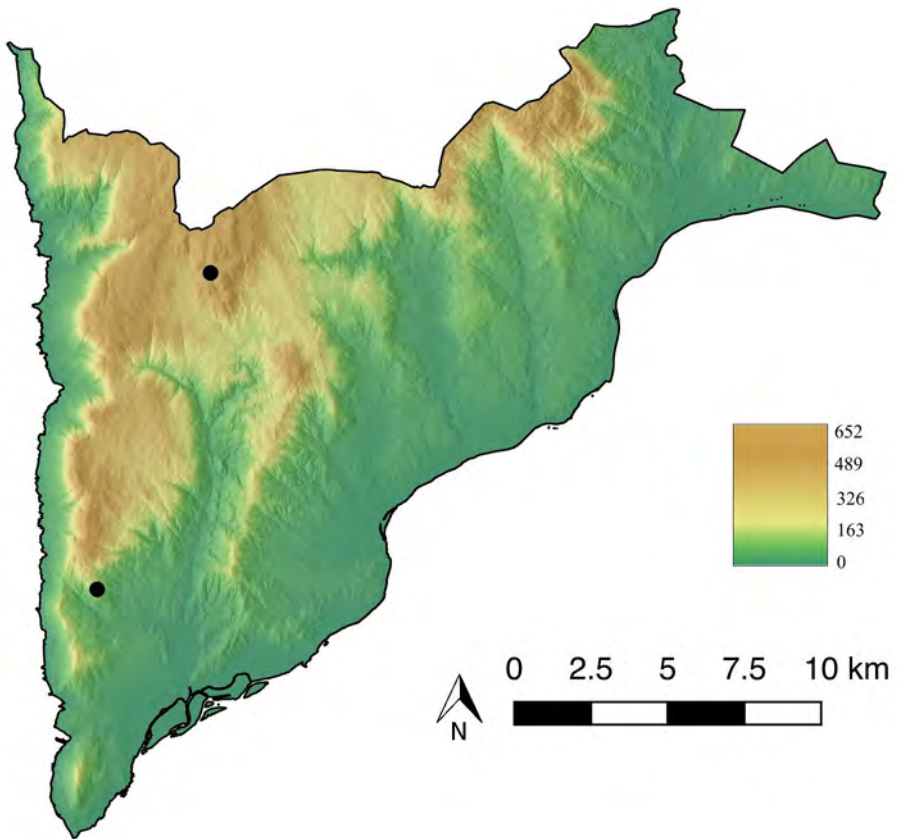


Figura 163. Distribución espacial dos labirintos (datos tomados en campo).

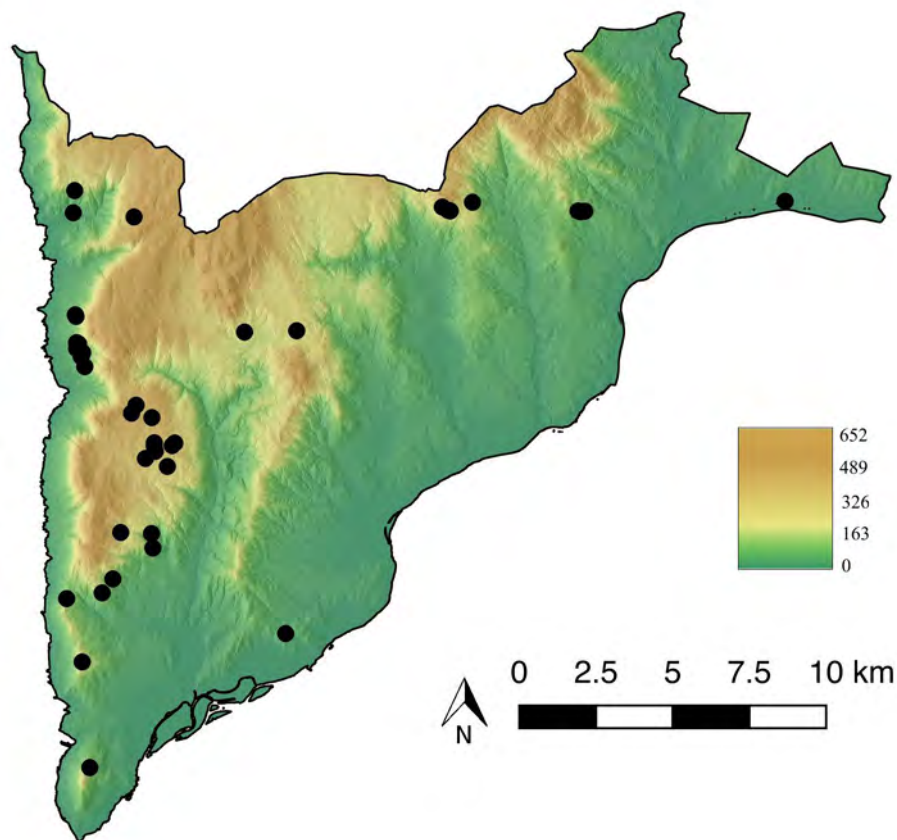
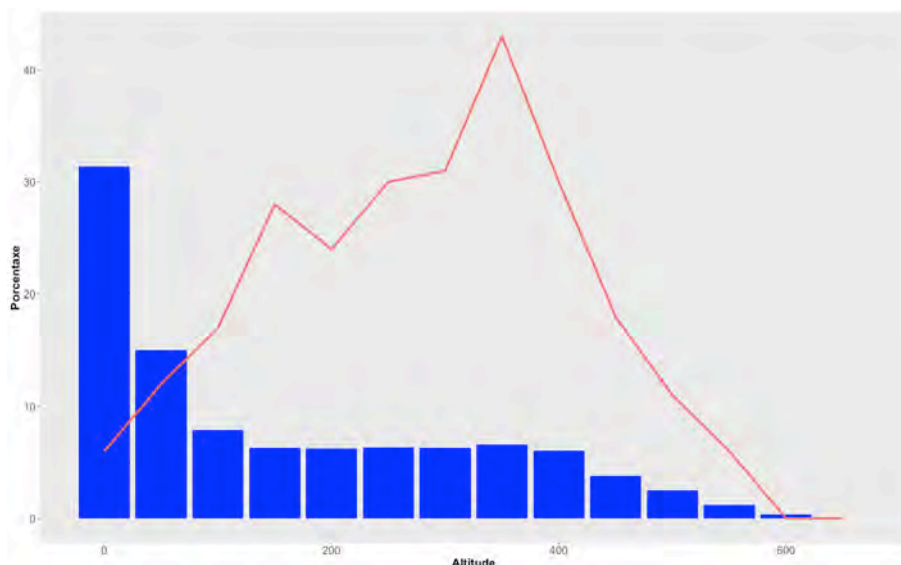


Figura 164. Distribución espacial dos zoomorfos (datos tomados en campo).



Gráfica 9. Porcentaxe de terreo cada 50 metros (Azul) e porcentaxe de petróglifos sobre ese rango altitudinal (vermello).

no lado oriental de dita Serra (na parroquia de Loureza) (Figura 164). Os antropomorfos seguen as mesmas pautas que os zoomorfos, pois estes localízanse maiormente na vertente occidental da Serra da Groba (Figura 165).

Os barcos localízanse seguindo o transcurso do río Vilar, na vertente occidental da Serra principal (Figura 166).

En conxunto, a Serra da Groba é o lugar que presenta a maior concentración de petróglifos na Comarca do Baixo Miño. Non obstante, co obxecto de definir e esclarecer cales son os límites dos grandes focos da arte rupestre, realizamos a Análise de Densidades Kernel (*Kernel Density Estimation*), cun radio de 2000 metros (Figura 167).

O mapa resultante do Kernel amosa unha maior densidade de petróglifos no lado oriental da Serra da Groba, entre o Marco do Castelo e Touro Morto (na zona da Coruta, parroquia de Loureza, Oia). O monte de Santa Trega constitúese como o segundo núcleo coa maior concen-

tración da arte rupestre, seguido da zona do río Vilar (Oia). Cunha menor intensidade, están os focos dos arredores dos montes da Pedrada e do Tetón.

A última das análises céntrase no rango altitudinal no que se localizan os petróglifos. Primeiramente, en GRASS GIS analizouse a porcentaxe de terreo que ocupa o territorio de 50 en 50 metros e recolleuse que cantidade de petróglifos caen sobre ese rango de altitudes.

Os resultados da gráfica 9, indican que hai un predominio de estacións rupestres por debaixo dos 400m., destacando a cota dos 350 m. como lugar de preferencia. Entre o intervalo dos 150 e os 300m., cunha porcentaxe de terreo similar, os petróglifos distribúense de forma regular, cun pequeno descenso nos 200m. É interesante constatar que por debaixo dos 100 metros, pese a que a superficie comprende case un 30% do total da Comarca do Baixo Miño e que existen afloramentos susceptibles de acoller petróglifos, os gravados representan unha ínfima parte do total. Este lugar parece non representar un punto de interese para as comunidades.

En xeral, a arte rupestre distribúese ao longo de toda a Comarca do Baixo Miño, principalmente no alto da Serra da Groba e sobre as ladeiras medias das montañas. Unha arte que evita as fortes pendentes, as zonas máis baixas e os vales que forman os ríos Tamuxe, Hospital da Briña, Furnia e Louro.

12.2. MODELO DE POTENCIALIDADE ARQUEOLÓXICA

Unha vez analizada a distribución da arte rupestre na Comarca do Baixo Miño, xorden cuestións relacionadas sobre a tendencia dos petróglifos a concentrarse en determinados lugares, mentres que a súa presenza é reducida noutros. A distribución dos paneis gravados pode verse influencia por determinados factores, que desempeñan dous tipos de elementos: de primeira orde e de segunda orde.

No noso caso, centrarémonos soamente en determinar se os factores de primeira orde puideron influír na distribución da arte rupestre do Baixo Miño. Estes factores refírense a un ou máis procesos externos que fomentan que a presenza de puntos sexa máis ou menos intensa

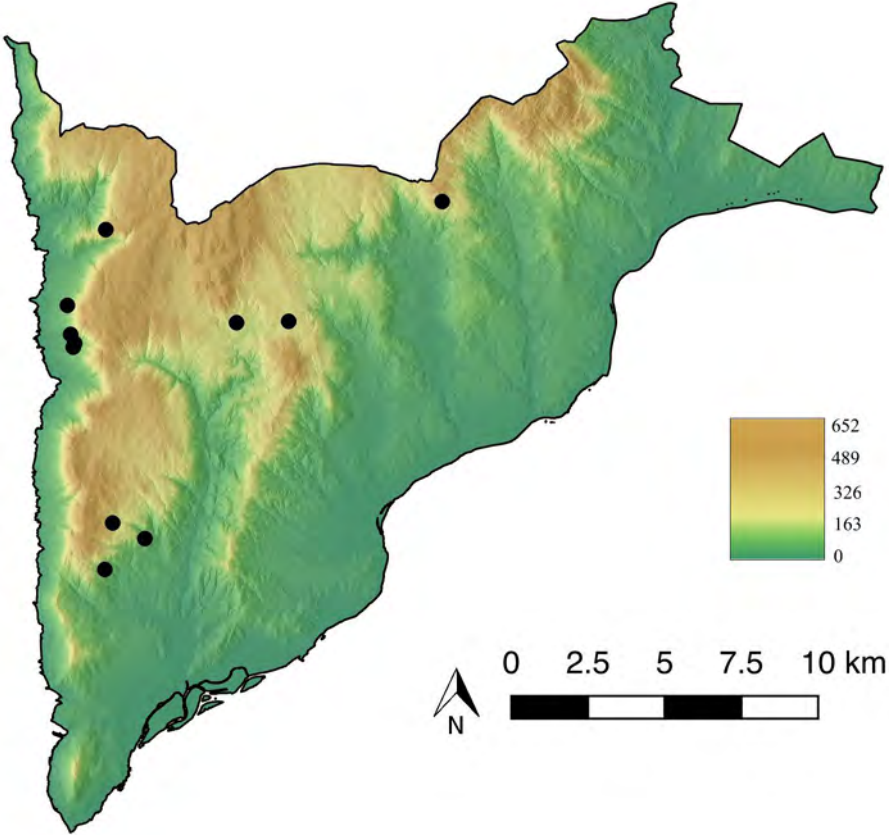


Figura 165. Distribución espacial dos antropomorfos (datos tomados en campo).

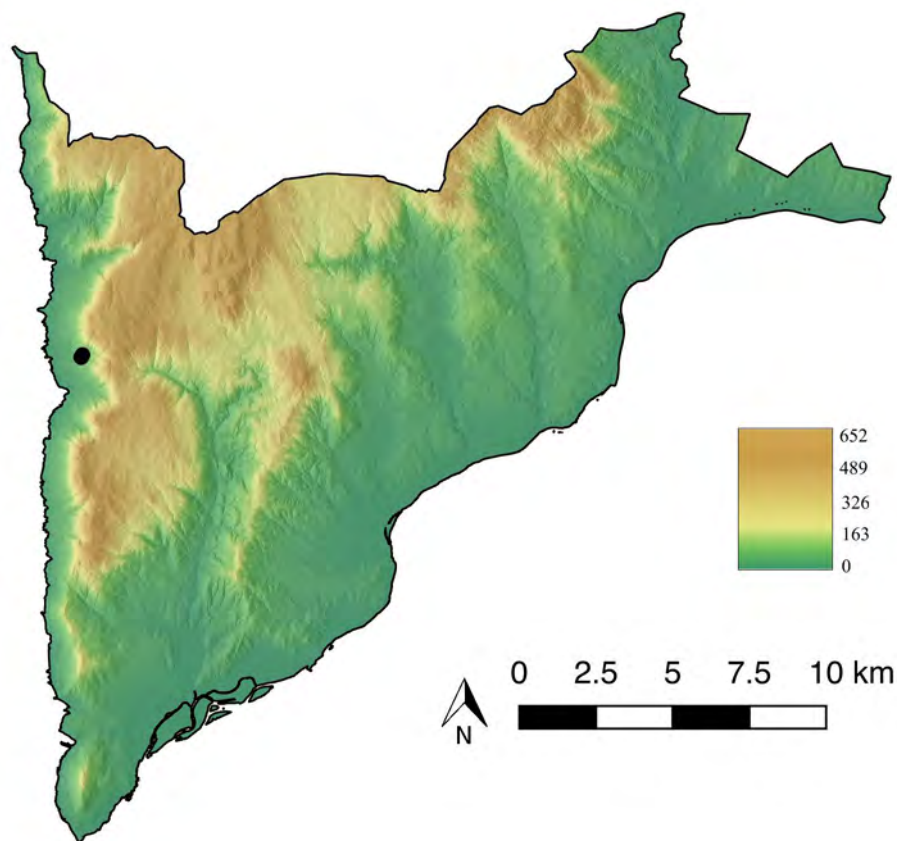


Figura 166. Distribución espacial dos barcos (datos tomados en campo).

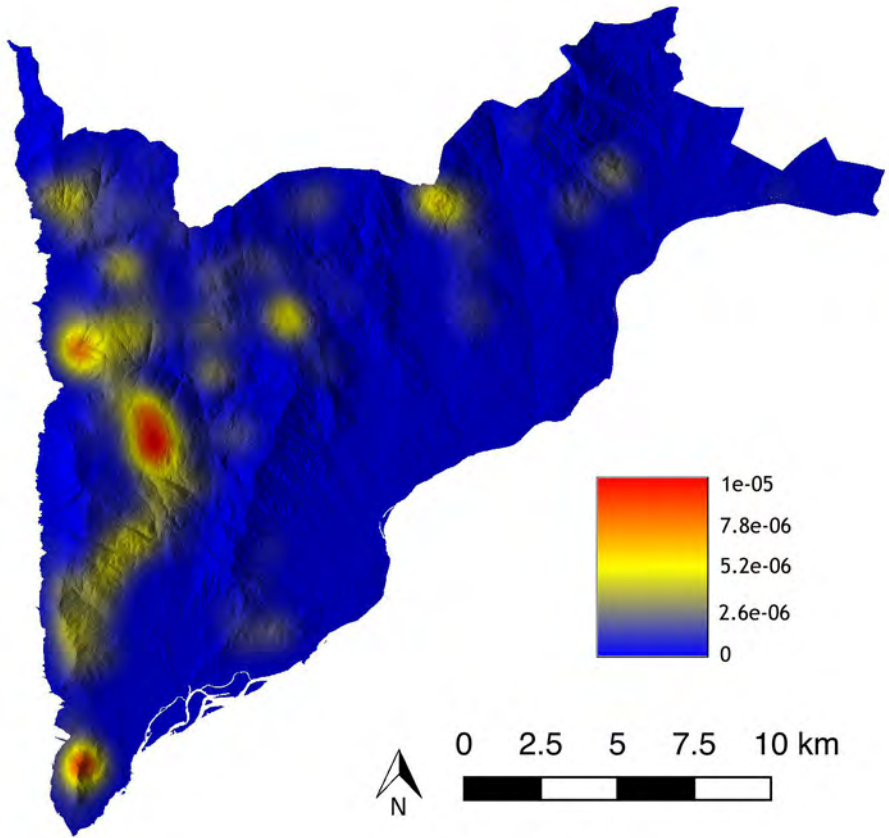


Figura 167. Mapa de densidades Kernel con radio de 2000 metros.

en determinados lugares (Bevan *et al.*, 2013, p. 31). O modelo predictivo permítenos avaliar a importancia que teñen estes procesos sobre os xacementos, é dicir, valorar en que medida os petróglifos se encontran distribuídos en relación a certas variables.

12.2.1. Factores de primeira orde

As variables de primeira orde que teremos en conta son as citadas con maior frecuencia na bibliografía arqueolóxica, por exemplo, a proximidade dos petróglifos a cursos de auga e terras fértils (Bradley *et al.*, 1994; Bradley, 1997), a altitude (Fabregas Valcarce *et al.*, 2008), a proximidade a vías de tránsito importantes (Villoch Vázquez, 1995; Rodríguez Rellán *et al.*, 2008), a litoloxía ou a visibilidade (Rodríguez Rellán e Fábregas Valcarce, 2015).

Seguindo a C. Rodríguez Rellán e R. Fábregas Valcarce (2015) describiremos as variables tidas en conta para o noso estudo.

12.2.1.1. Altitude

No apartado precedente, a análise desenvolta indica que a gran maioría de estacións rupestres documentadas na área de estudo localízanse nun rango altitudinal comprendido entre os 100 e os 350 m.s.n.m. A presenza de petróglifos nas partes de maior e menor altitude é moi reducida. Esta distribución altimétrica foi remarcada en diversas ocasións noutros estudos desenvoltos en distintos puntos da xeografía galega (Peña Santos e Rey García, 1993).

Para levar a cabo a análise da altitude, estúdase o Modelo Dixital de Elevacións (en adiante, MDE) mediante o programa GRASS SIG.

12.2.1.2. Inclinación e Orientación da pendente

Estudos anteriores, así como as tendencias que observamos en campo, indican que as estacións rupestres localízanse maiormente en ladeiras con pendentes máis ou menos suaves, evitando as costas pronunciadas. Isto, unido á preferencia polas altitudes medias, foi considerada como unha posible evidencia de que os petróglifos estivesen vinculados ao control das zonas que facilitasen o tránsito (Brad-

ley *et al.*, 1994) (Figura 168).

No que respecta á orientación da pendente, a fase de traballo desenvolta en campo levounos a comprobar unha disposición preferente cara o Este. Debido a isto, considerouse incluír esta variable.

A inclinación e orientación da pendente, foi calculada a partir do Modelo Dixital de Elevación mediante o software *System for Automated Geoscientific Analyses* (en adiante, SAGA).

12.2.1.3. Litoloxía

Estudos previos sinalan unha alta preferencia de gravados sobre soportes graníticos (Sobrino Buhigas, 1935; Sobrino Lorenzo-Ruza 1951; Peña Santos e Rey García 1993), coincidindo co desenvolto no capítulo previo (94% do total das estacións rupestres documentadas son graníticas fronte aquelas en xisto, cun 6% do total).

Para valorar a súa importancia como factor de primeira orde, empregouse o mapa xeolóxico en formato vectorial 1:50.000, procedente do Instituto Geológico y Minero de España. Este mapa componse de seis categorías: rochas graníticas, rochas metamórficas, depósitos detriticos cuaternarios, rochas filonianas, rochas básicas e ultrabásicas, e o río e o mar (Figura 169).

12.2.1.4. Hidroloxía

A relación da arte rupestre con cursos de auga ou lugares onde se acumula esta, foi moi marcada na investigación. R. Bradley (1997) sinala que os petróglifos poderían ter unha función delimitadora sobre aquelas áreas de especial importancia económica ou social para as comunidades prehistóricas.

No estudo desta variable, descartamos a rede hidrográfica actual, dado que nos últimos cincuenta anos tense visto alterada coa desaparición de moitos cursos de auga (Rodríguez Rellán e Fábregas Valcarce, 2015, p. 334). Así, propónse o estudo dunha rede hidrográfica potencial a partir de aqueles lugares cuxas características do terreo faríanos máis proclives a ter funcionado como sitios de acumulación de auga.

O procedemento seguido para calcular a rede hidrográfica poten-

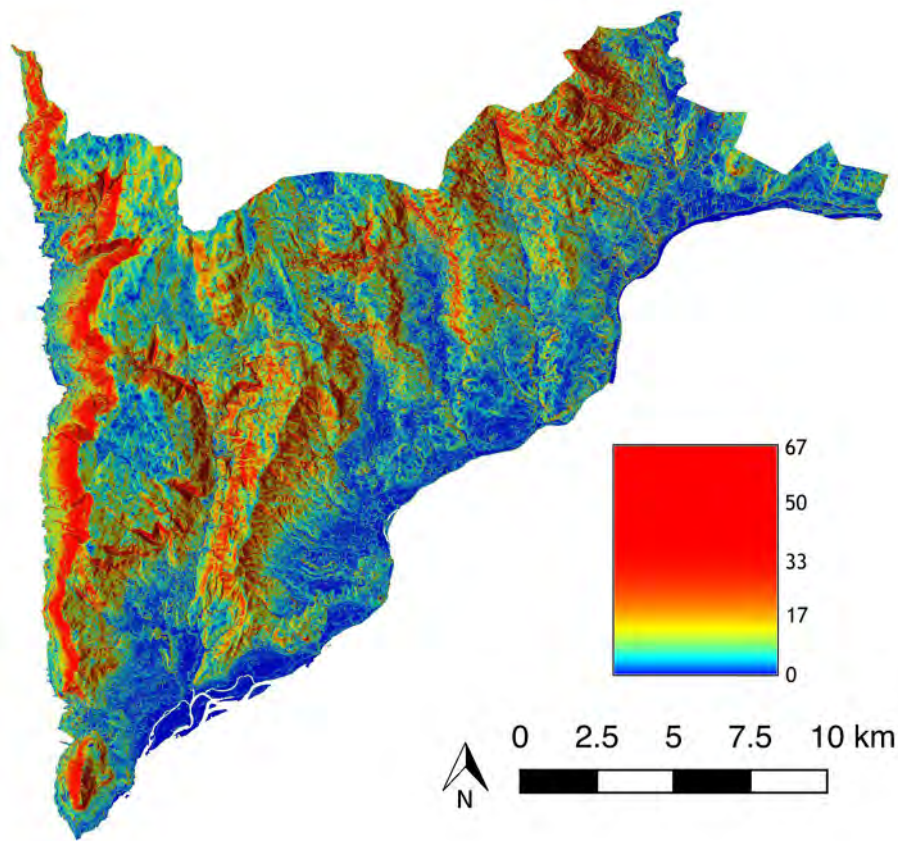


Figura 168. Inclinação da pendente.

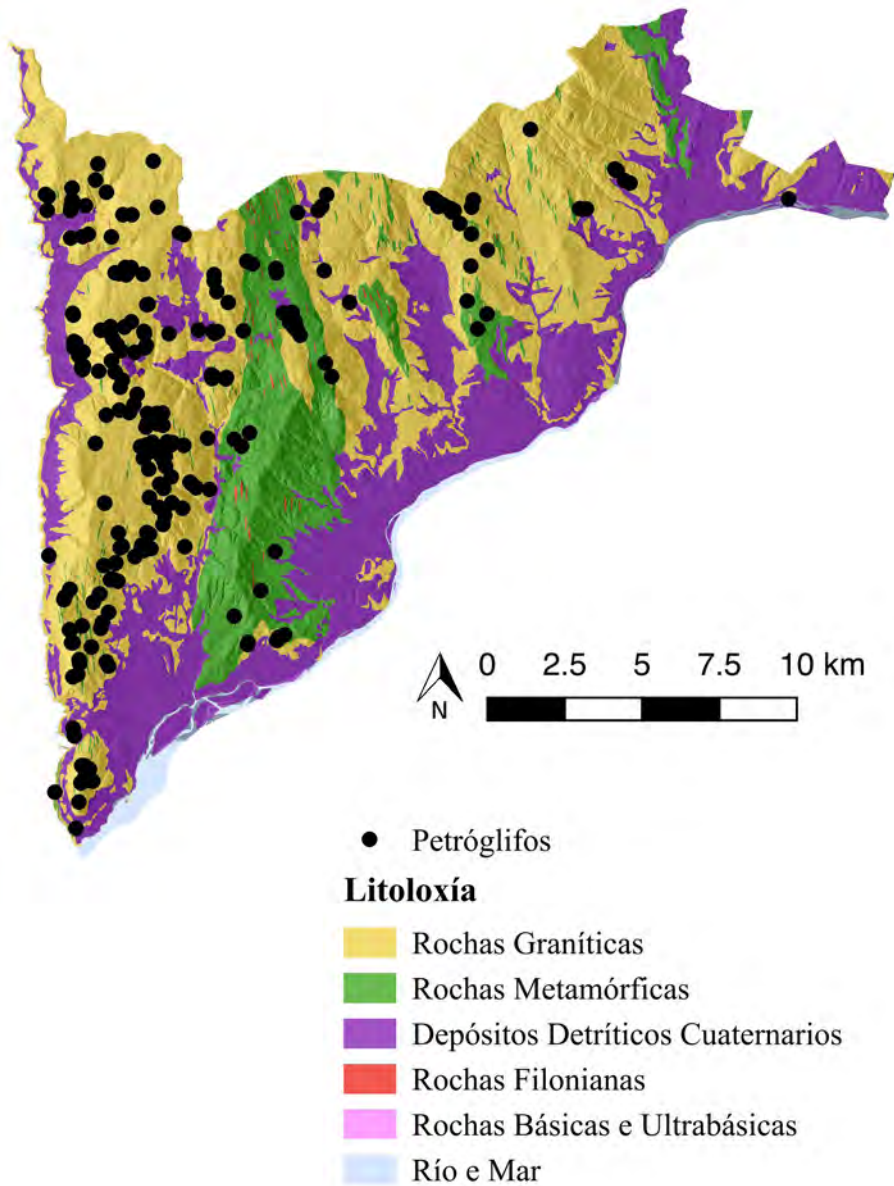


Figura 169. Principais unidades litológicas e distribución dos petróglifos sobre as mesmas.

cial compoñe de varias fases elaboradas mediante GRASS GIS. O primeiro dos pasos consistiu en crear unha capa de drenaxe de fluxo mediante a ferramenta *r.stream.extract*, que calcula o fluxo en formato raster e vectorial a partir do MDE. O mapa resultante, reclasificouse mediante *r.reclass* para establecer o límite a partir do cal o drenaxe dá lugar a un curso de auga.

Tras este paso, considerouse primeiro calcular a distancia entre os lugares onde se produce acumulación de auga e os petróglifos. A distancia calculada por un SIX soe ser euclídea, o que significa que é calculada en liña recta, por conseguinte, non soe ser o suficientemente representativa, debido, en parte, ó carácter agreste dalgunhas zonas. Así, optaremos –tamén– polo cálculo do custo de tránsito, entendido como o esforzo en tempo necesario para recorrer a distancia topográfica entre un determinado curso de auga e un petróglifo concreto (Rodríguez Rellán e Fábregas Valcarce, 2015, p. 334).

Para analizar se existe unha relación de proximidade entre as estacións rupestres e as zonas de acumulación de auga, xeramos un mapa raster que mostre o custo de movemento en tempo dende as zonas de acumulación de auga ata os petróglifos (Figura 170).

Relacionado con esta variable, calculamos o Índice de Humidade Topográfica baseado na pendente e na zona de captación específica, mediante a ferramenta *Topographic Wetness Index* (TWI) do programa SAGA (Conrad, 2003). Así mesmo, calculamos a Lonxitude media do percorrido do fluxo a partir de todas as celas do mapa raster, tendo en conta a ruta de fluxo, coa extensión *Flow Path Length* do mesmo programa.

12.2.1.5. Tránsito potencial

A relación da arte rupestre con zonas de movemento na paisaxe é outra das variables con maior tradición de estudo (Bradley *et al.*, 1994a, 1994b; Concheiro Coello e Gil Agra, 1994). Ao vincular os petróglifos á “xeografía do movemento”, provoca que a súa localización na paisaxe fose definida en termos de proximidade con puntos claves no tránsito ao longo da paisaxe, así como as posibles vías de acceso a luga-

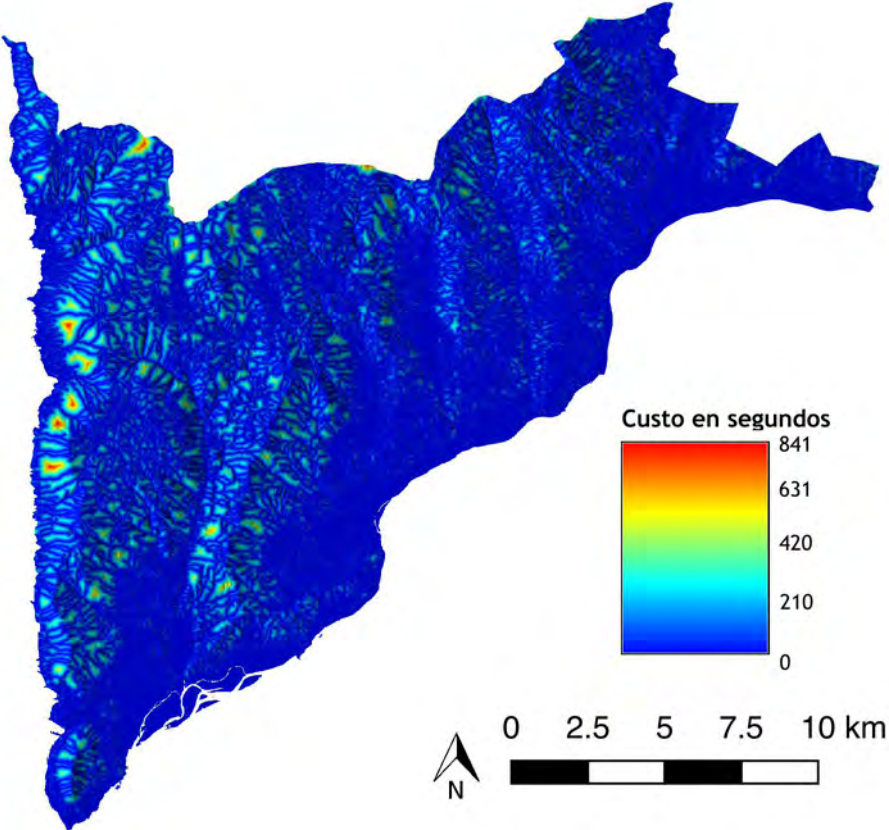


Figura 170. Custo de desprazamento dende as áreas de acumulación de auga potencial.

res importantes (Rodríguez Rellán e Fábregas Valcarce, 2015, p. 334).

Para o estudo da intensidade do tránsito potencial optamos por unha metodoloxía similar a proposta por M. Llobera (2015), para o estudo dos túmulos na Serra do Barbanza. A metodoloxía que seguimos ten como obxecto crear un modelo de mobilidade humana sen ter en conta os petróglifos, partindo da creación de rutas que comezan e rematan nos límites da área de estudo. Para dito cálculo apoiámonos nun traballo previo, que emprega unha metodoloxía baseada no cálculo de rutas entre todos os puntos dispostos no contorno do Modelo Dixital de Elevacións (MDE) da zona de estudo, denominada *From Everywhere to Everywhere* (FETE) (White e Barber, 2012).

Este método permite obter unha rede de rutas de menor custo por todo o territorio, que sumadas, proporcionan áreas de maior probabilidade estatística de ser transitadas, o que as convertería en puntos claves ou nodos teóricos na rede de tránsito peonil (Rodríguez Rellán e Fábregas Valcarce, 2015, p. 335).

A creación do mapa de intensidade de tránsito potencial concretouse en varias fases, realizadas a partir das ferramentas dispoñibles no programa GRASS GIS:

1. Definimos un área de estudo de maiores dimensións que a Comarca do Baixo Miño, que se estende pola Comarca de Vigo e O Condado, co obxecto de que as rutas non se vexan condicionadas polos límites administrativos da zona de traballo (Figura 171). Coa nova área definida, creamos un contorno –en formato vectorial– do MDE, con localizacións (puntos) separadas cada 500 metros. Ademais, tivemos en conta os xacementos do período comprendido entre o Calcolítico e a Idade do Bronce rexistrados no Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural da Xunta de Galicia. En total, xeráronse 621 puntos do que parten as rutas: 542 do contorno e 79 dos xacementos.
2. Para calcular o custo das rutas, creamos unha superficie de fricción tendo en conta a hidroloxía e a topografía, coa ferramenta *r.watershed*. O resultado reclasificouse para asignar valores de

custo altos á zonas que non permiten o seu paso, como poden ser grandes ríos.

3. Co mapa de fricción como base, calcúlase o custo acumulado partindo dende un punto de inicio e chegando a todos os puntos da área de estudo que definimos no primeiro paso. Neste caso, empregouse a extensión *r.walk* tendo en conta o *Knight's move*, que da un resultado de movemento máis lento pero máis preciso (Awaida e Westervelt, n.d.).

4. Finalmente, empregamos a ferramenta *r.drain* para crear un vector coa ruta de menor custo.

5. O paso número tres e catro repítese para cada un dos puntos do contorno da área de estudo definidos no primeiro paso. Con todo o proceso finalizado, obtivemos 385.020 rutas que se uniron nun mesmo vector (Figura 172).

6. Estas rutas foron tratadas coa ferramenta *v.kernel*, para crear un raster que amosa a intensidade das rutas destacando aquelas con maior concentración, que poderían ter actuado como nodos da rede de tránsito.

7. A relación entre as rutas e os petróglifos creouse a partir dun mapa raster de movemento, que permitiu obter a distancia en segundos dende as rutas, coa ferramenta *r.walk*.

12.2.1.6. Prominencia topográfica e visual

Ao longo da historiografía tense comentado que os petróglifos adoitan localizarse en lugares cunha boa visibilidade cara os terreos baixos (Peña Santos e Rey García, 1993).

Os estudos sobre a prominencia topográfica e visual (Wheatley, 2000; Conolly e Lake, 2009, p. 296) centráronse en identificar, a partir das características da topografía, ás áreas da paisaxe que poden verse dende un determinado lugar. Así, o cálculo de visibilidade nun SIX determina todas as celas raster (áreas da paisaxe) que son percibidas con maior frecuencia a partir dunha serie de puntos.

Igual que os anteriores cálculos, para aproximarse á prominencia

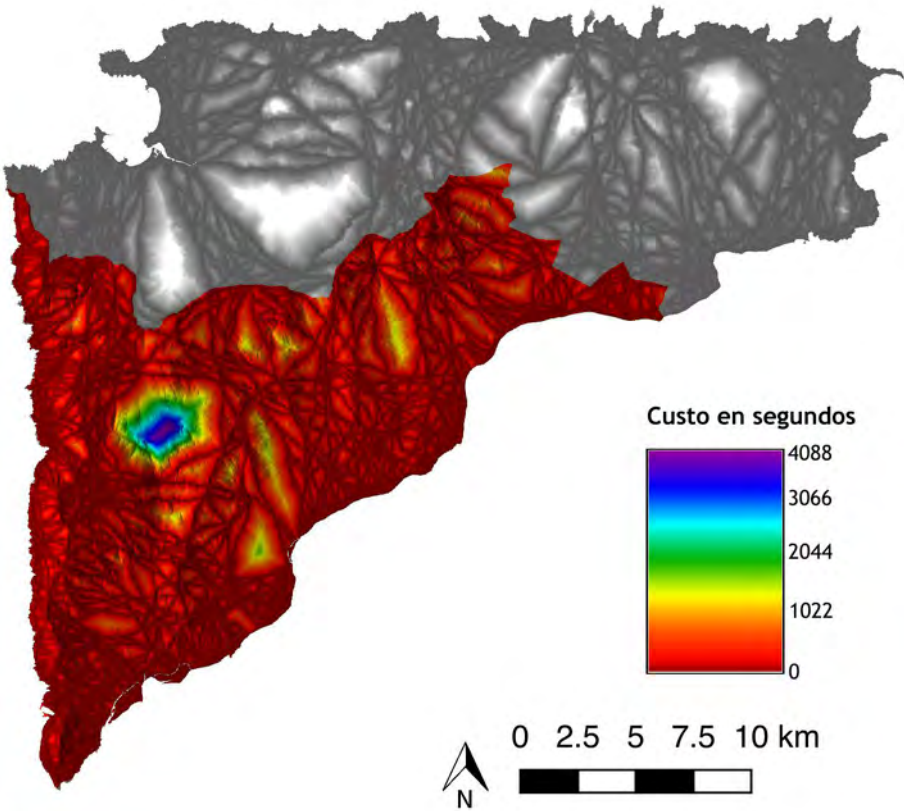


Figura 171. Custo de desprazamento dende as rutas de tránsito potencial. Os tons grises indican o total da área seleccionada para efectuar as rutas de tránsito.

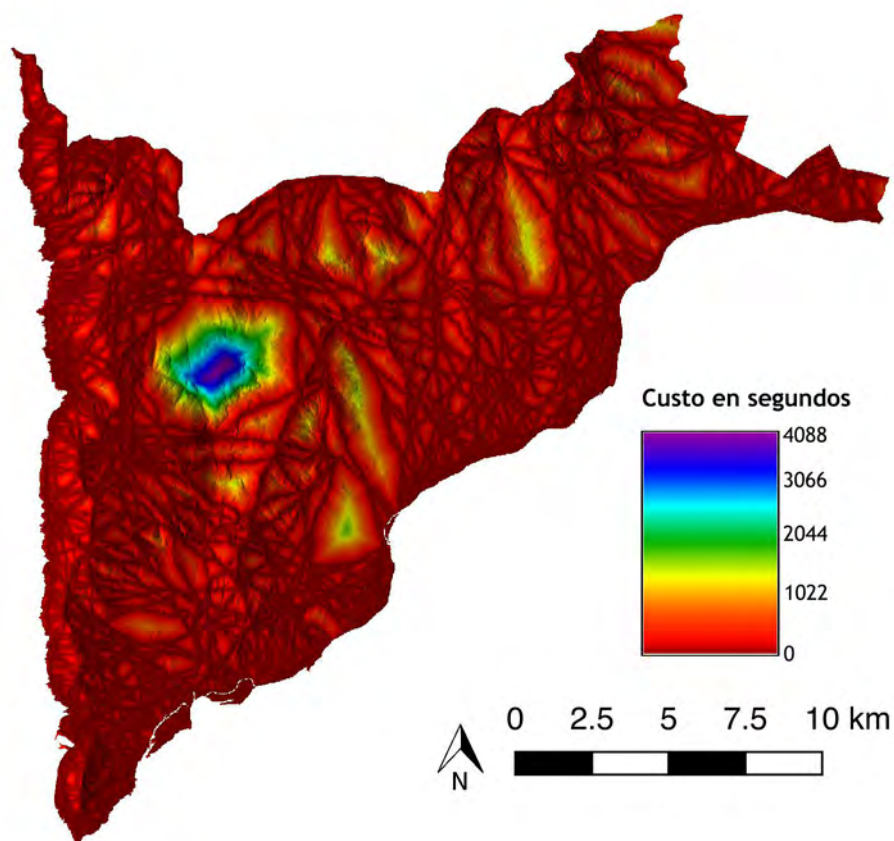


Figura 172. Custo de desprazamento dende as rutas de tránsito potencial na Comarca do Baixo Miño.

visual empregouse o programa GRASS SIG. Neste caso, abordamos a visibilidade dende dúas perspectivas: visibilidade absoluta e visibilidade acumulativa.

A visibilidade absoluta ou total calculouse mediante un dos métodos propostos por M. Llobera (2003, 2011, 2015). Este consiste en situar múltiples puntos distribuídos ao longo da área de estudo para calcular a visibilidade acumulada de cada un deles. Ditos puntos podemos crealos de forma aleatoria, tal e como fixeron M. Llobera (2015) e C. Rodríguez Rellán e R. Fábregas Valcarce (2015); ou mediante unha malla de puntos regular, como realizaron recentemente C. Rodríguez Rellán e R. Fábregas Valcarce (2019) no megalitismo da Península do Barbanza. No noso caso, optamos polo uso dos dous métodos.

Primeiramente, creamos unha malla regular de puntos distanciados cada 500 metros, cun resultado de 1268 puntos. Segundo, creamos unha malla composta de 1268 puntos distribuídos aleatoriamente —o mesmo número de puntos obtidos na malla regular— (Figura 173). Sobre cada unha das mallas, calculamos a visibilidade absoluta mediante a extensión *r.viewshed.cva* de GRASS GIS. O resultado permite identificar aquelas zonas topograficamente máis visibles (Figuras 174 e 175).

A visibilidade acumulativa é un termo introducido por D. Wheatley (1995, p. 172) para referirse a “individual maps can then be summed, using simple map algebra techniques, to create one surface”. O cálculo realizouse dende a localización de cada petróglifo, tendo en conta a elevación e sen límite máximo de visibilidade establecido, coa ferramenta *r.viewshed* de GRASS GIS. O resultado é un mapa raster que amosa que celas son visibles dende a situación dada. As visibilidades creadas para cada petróglifo, únense para ter un só mapa raster. Este mesmo proceso aplicase aos puntos random para obter un mapa acumulado das súas visibilidades (Figuras 176 e 177).

M. Llobera (2001, p. 1007) define a prominencia topográfica como a función de altura diferencial entre un individuo e a súa contorna, tal e como é percibida dende o punto de vista do individuo en cuestión. Para realizar a prominencia topográfica, optamos pola ferramenta *To-*

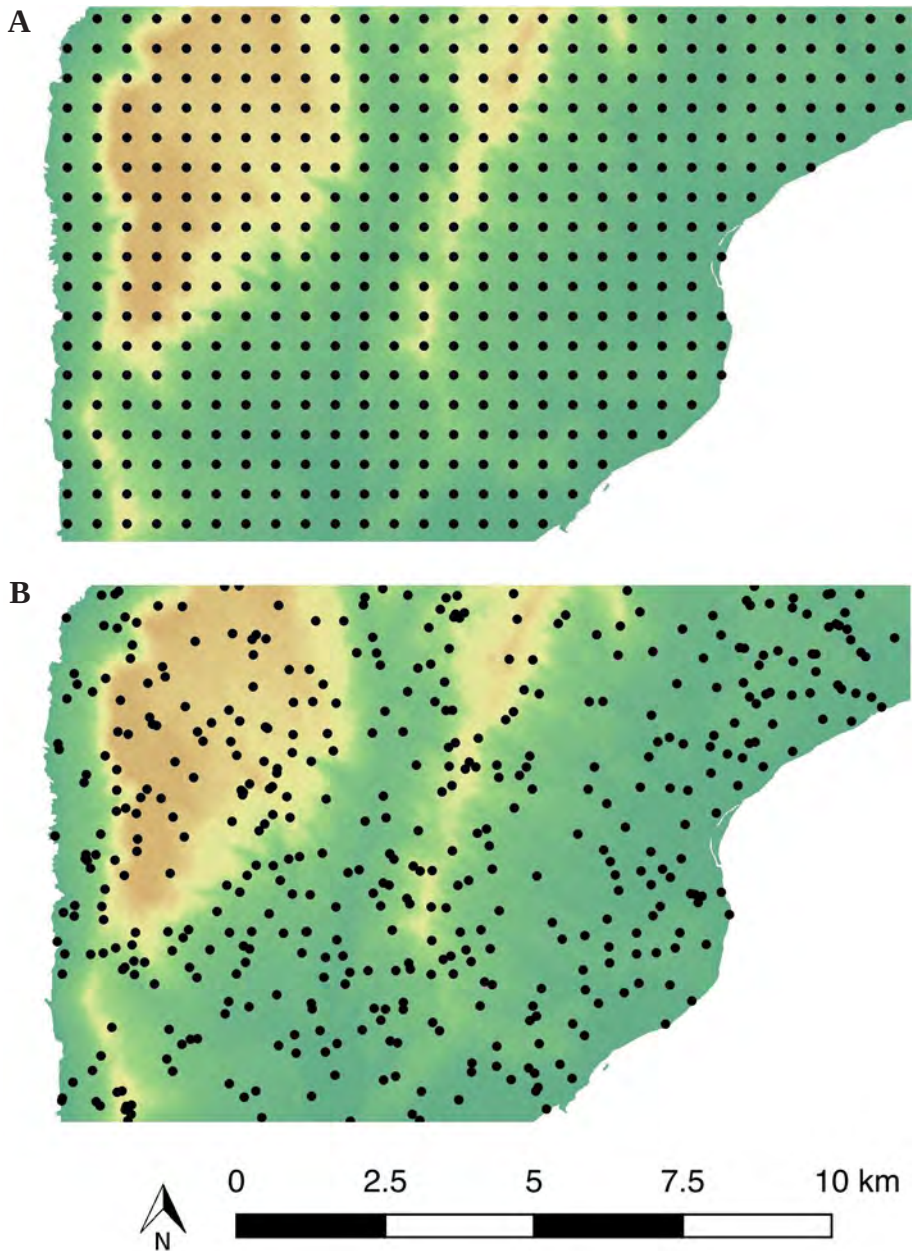


Figura 173. Detalle das mallas empregadas no cálculo da visibilidade acumulada. A: malla regular de puntos situados a 500 metros. B: malla de puntos random.

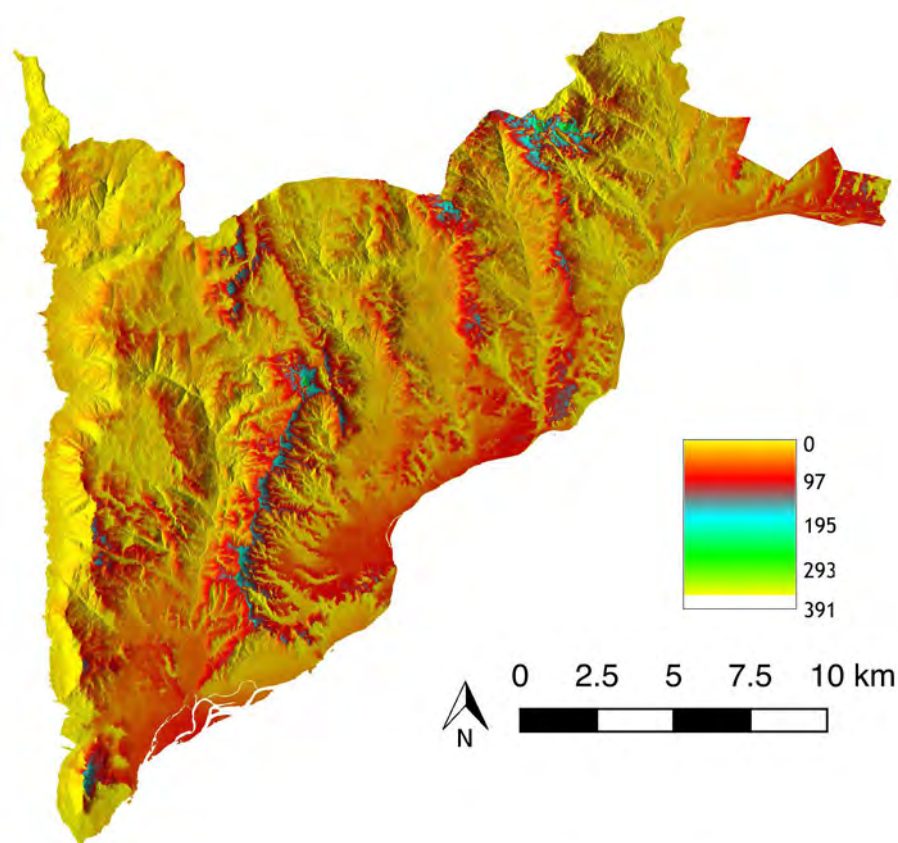


Figura 174. Visibilidade absoluta a partir da malla regular de puntos distanciados cada 500 metros.

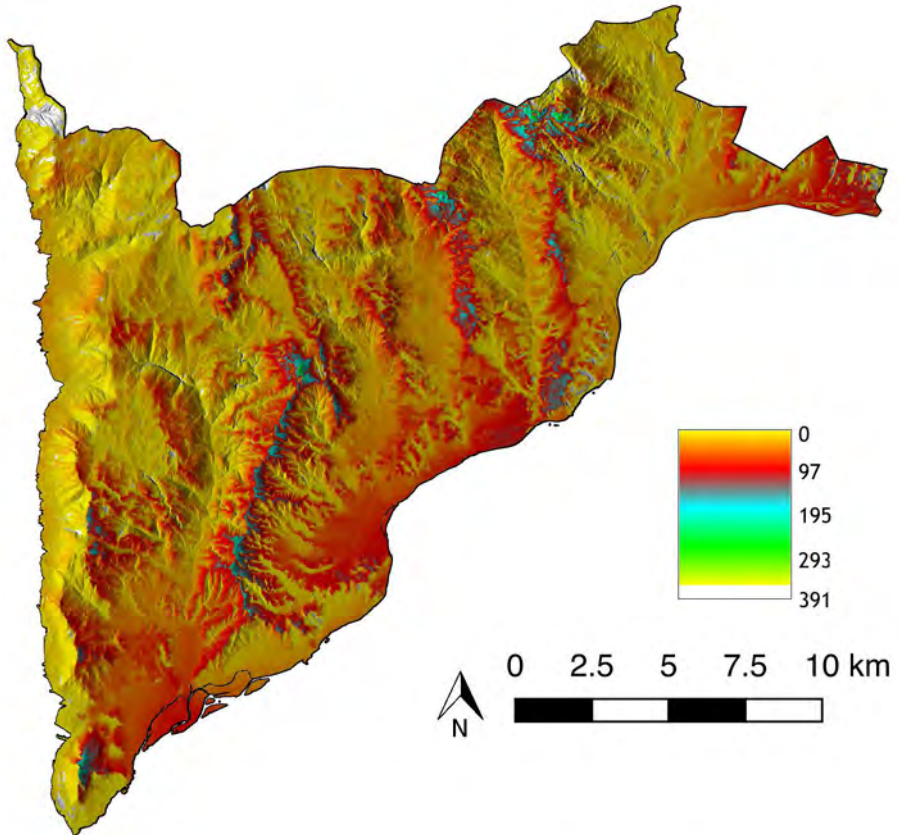


Figura 175. Visibilidade absoluta a partir da malha de pontos distribuídos aleatoriamente.

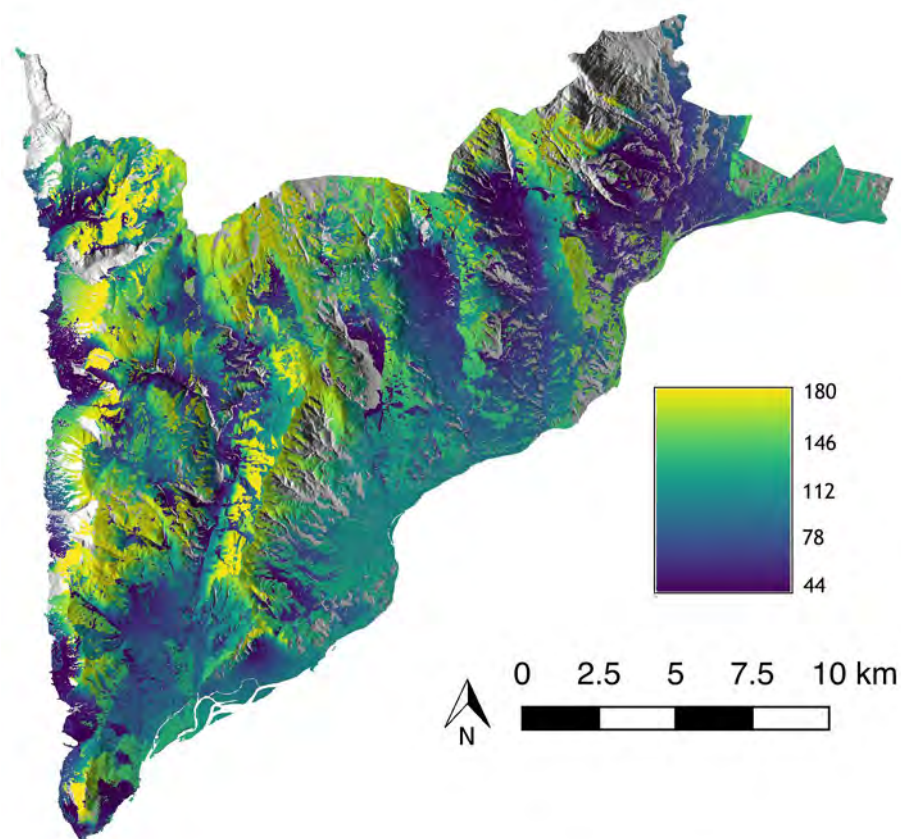


Figura 176. Visibilidad acumulativa dende a localización de cada petróglifo.

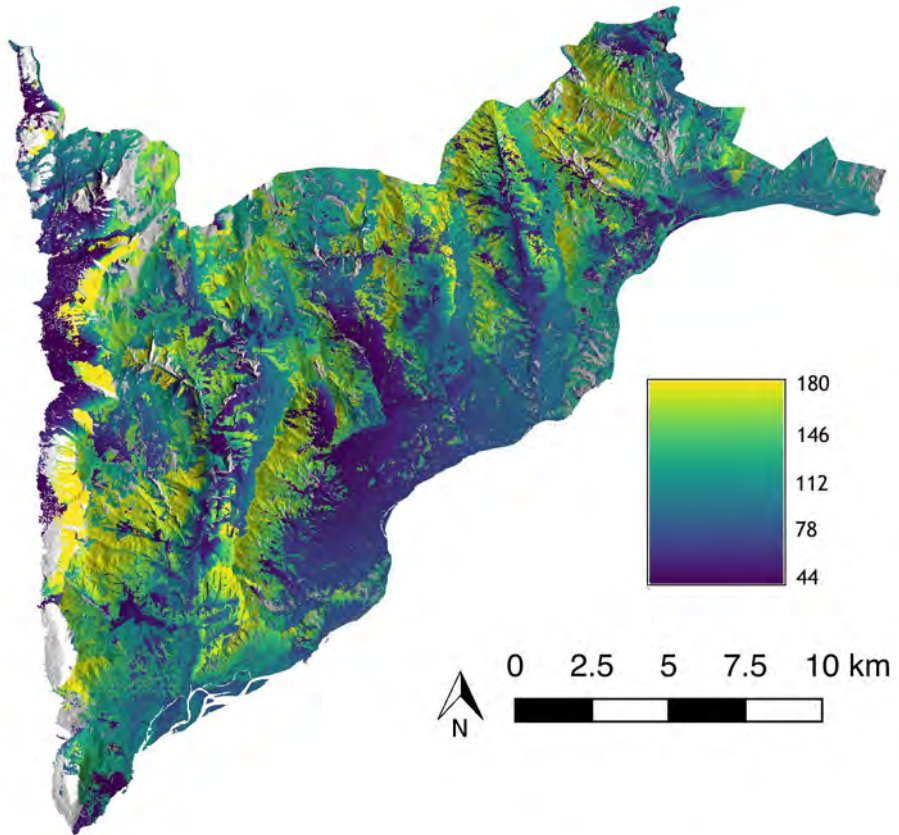


Figura 177. Visibilidad acumulativa dende a localización de cada punto random.

pographic Position Index (TPI), do programa SAGA¹¹⁰. Este método consiste na comparación da elevación de cada unha das celas do Modelo Dixital de Elevacións coa media de elevacións circundantes. O resultado é un mapa raster onde os valores positivos indican unha maior altitude que a media das súas inmediacións (zonas elevadas), os valores negativos representan localizacións máis baixas que os seus arredores (vales) e os próximos a cero son as zonas planas (Weiss, 2001).

O cálculo realizouse en función de tres escalas distintas: resolución alta (100 metros) (Figura 178), resolución intermedia (500 metros) e resolución media (1000 metros).

12.2.1.7. Visibilidade de Higuchi

A diferenza da visibilidade que analizabamos no apartado anterior, que determina a visibilidade do petróglifo sobre o terreo, a visibilidade de Higuchi fai referencia a captación da paisaxe –o que vemos ou percibimos– dende un punto de observación establecido.

O termo Visibilidade de Higuchi fai referencia ao traballo sobre a estrutura visual e espacial das paisaxes desenvolvido polo xaponés T. Higuchi (1983). Este investigador centrouse nos factores que afectan ao campo visual dende un punto de observación calquera e elaborou unha serie de índices que puideran ser utilizados para cuantificar e caracterizar un determinado entorno visual (Wheatley e Gillings, 2000, p. 15; Lancharro Gutiérrez e Bueno Ramírez, 2017, p. 35).

A teoría basease no modelo binario de visible ou non visible, tendo en conta a forma na que se desenvolve unha visión e a calidade ou textura dun obxecto visto, que varia en función da distancia do observador: vese menos a medida que aumenta a distancia. Isto levou a T. Higuchi a intentar determinar un índice estándar que cuantificara e comunicara o efecto das distancias máis cortas ou máis longas, sen que se vexa limitado por estruturas ou edificios.

Por todo elo, T. Higuchi desenvolveu o seu estudo fora do ámbito urbano, debido a que as paisaxes naturais son máis complexas, xa que

110 Existen outras metodoloxías baseadas na extensión *r.prominence* do programa GRASS GIS.

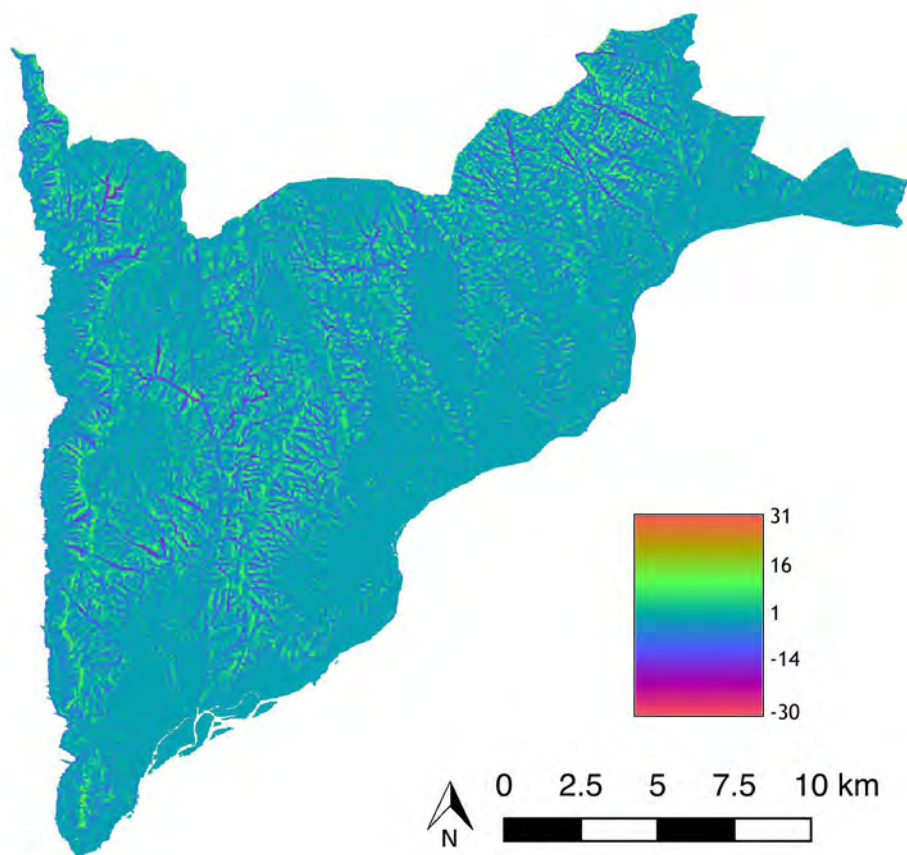


Figura 178. Prominencia Topográfica a gran escala (100 metros).

se estenden ao longo do territorio e poden estar condicionadas por unha serie de factores adicionais que complican a situación, como a néboa e a claridade (Wheatley e Gillings, 2000, p.15). Así, este investigador propuxo unha árbore como o obxecto estándar co que poder cuantificar a distancia coa que se pode percibir o mesmo.

T. Higuchi (1983, p. 12-16) clasifica a área visible en tres rangos de distancia:

- Distancia corta (*Short Distance*): pódense ver as árbores individualmente con follas, ramas e troncos. Nesta primeira distancia, os obxectos percíbense como algo inmediato e próximo ao espectador, onde todos os sentidos formarían parte, como o olfacto ou o oído (escoitar o vento soprando a través das ramas e ver as follas moverse). Este rango respondería aproximadamente a unha distancia igual a 60 veces o tamaño da árbore.
- Distancia media (*Medium Distance*): o contorno das copas das árbores é visible, pero non os detalles individuais das árbores: “we see forest rather than the trees” (Higuchi, 1983, p. 12). Neste rango, a unión coa topografía dálle sensación de profundidade, e elementos atmosféricos como a néboa, a bruma, etc.; comezan a desempeñar un papel máis determinante no que o espectador pode percibir.
- Distancia longa (*Long Distance*): o espectador pode percibir un área boscosa con cambios de cor, máis escuras ou claras en función da iluminación. Este rango está caracterizado por unha distancia de 1.100 veces o tamaño da árbore.

A metodoloxía que seguiremos para crear a visibilidade Higuchi ten como obxecto crear un mapa raster con rangos de distancias, que establece dende que rango un petróglifo pode ser visto. Este método permite obter un mapa raster de lonxitudes por todo o territorio que, sumadas, proporcionan a distancia de visión dun punto determinado. No noso caso, como punto dende o cal observar os petróglifos, escollamos as rutas de tránsito potencial.

Para o cálculo da visibilidade de Higuchi seguiremos o método

proposto por D. Wheatley e M. Gillings (2000). O procedemento concretouse en varias fases mediante o programa GRASS GIS:

1. O primeiro paso consiste en calcular a visibilidade dende a localización de cada petróglifo. Neste caso, collemos as visibilidades feitas anteriormente para a creación da visibilidade acumulada.
2. Cada unha das distancias obtidas reclasifícase en zonas de corta, media e larga distancia; baseándose nos índices visuais propostos por Higuchi para as árbores.
3. Os resultados obtidos no segundo paso téñense que superpoñer as visibilidades do primeiro paso, para extraer os valores de rango de distancia que caen dentro da zona de visión, mediante a ferramenta *r.mapcalc* (Figura 179)
4. Os mapas de visibilidade de cada un dos petróglifos obtidos no último paso, únense para formar un mapa raster no que está representada a visibilidade de cada un dos petróglifos por rangos.
5. Por último, calcúlase en que rango de distancias está un petróglifo respecto as rutas de tránsito potencial.

O procedemento seguido para obter a visibilidade de Higuchi de cada un dos petróglifos realizouse tamén para cada un dos puntos aleatorios.

12.2.1.8. Radiación solar

A radiación solar non é unha variable con moita incidencia ao longo da historiografía da arte rupestre ao aire libre. En traballos recentes do paleolítico (García Moreno, 2007), empregaron este factor para determinar a cantidade de luz solar que podería recibir o val onde se localiza o xacemento e ver o desenvolvemento da vexetación. No noso caso, queremos ver se a incidencia da luz sobre o lugar onde se localizan os petróglifos podería ter algunha significación para a arte rupestre.

J. Böhner e O. AntoniĆ (2009, p. 199) recoñeceron tres factores que inflúen na variabilidade espacial da radiación na superficie terrestre: a orientación da Terra en relación co sol, as nubes e outras inhomoxeidades atmosféricas e a topografía. O programa SAGA ofrece unha

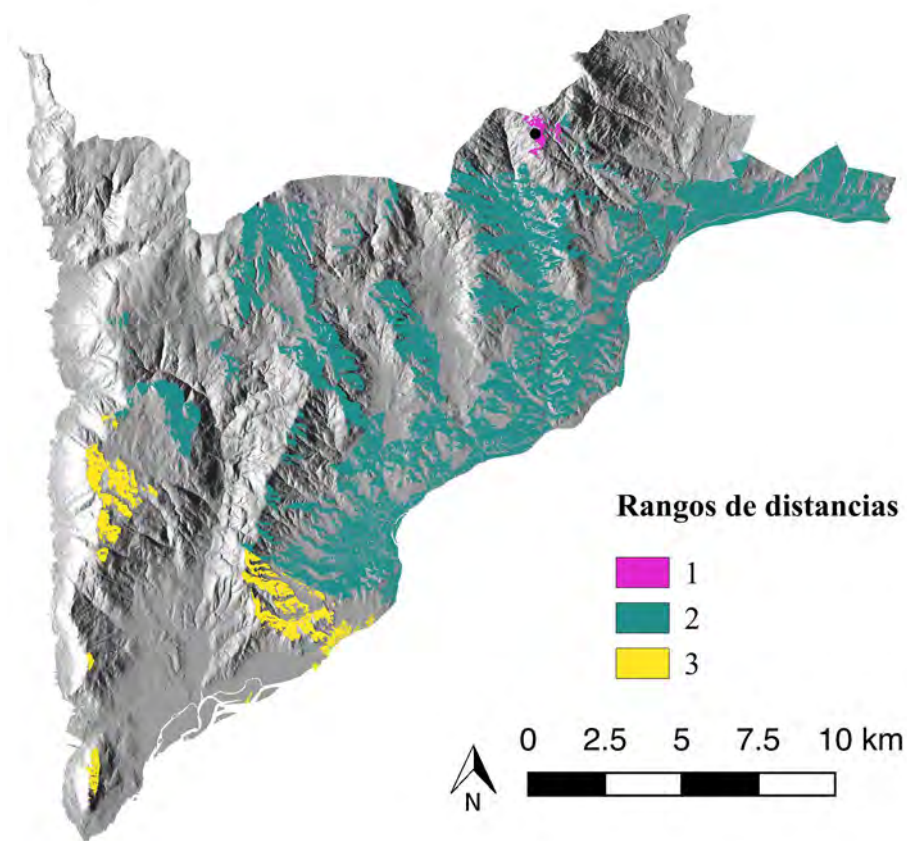


Figura 179. Petroglifo Caseta do Salgueiron-01 (Tui) coa visibilidade Higuchi reclasificada nos tres rangos de distancia.

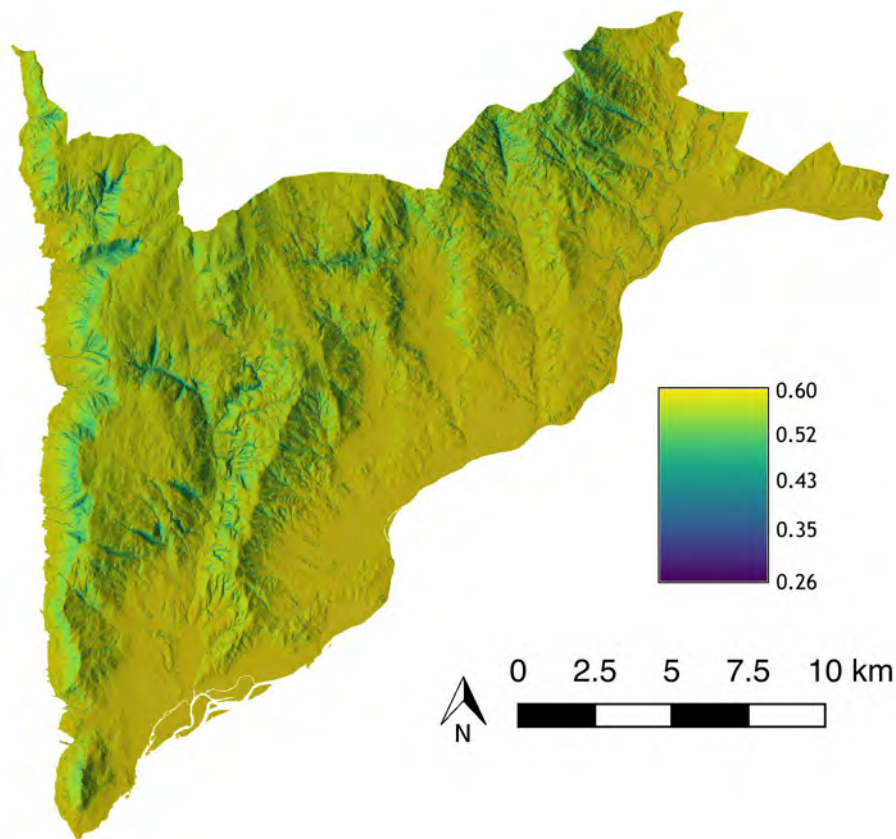


Figura 180. Radiación solar.

gama ampla de parámetros de entrada para determinar a incidencia da radiación solar sobre o terreo. No noso caso, calculamos a radiación solar cos datos da topografía a partir do MDE, coa ferramenta *Potential Incoming Solar Radiation* (Figura 180).

12.2.1.9. Temperatura da superficie

Outra das variables con menor incidencia na arte rupestre ao aire libre é a temperatura da superficie do terreo. Calculamos a temperatura a partir do MDE coa ferramenta *Land Surface Temperature* do programa SAGA, que estima a temperatura en cada cela raster en función da elevación (Conrad, 2008; Wilson e Gallant, 2000) (Figura 181).

Relacionado con esta variable, consideramos analizar a temperatura da superficie diúrna a partir do MDE coa ferramenta *Diurnal Anisotropic Heat*, que calcula unha aproximación da distribución anisotrópica do calor diúrno mediante a pendente.

12.2.1.10. Exposición ao vento

Esta variable non ten moita repercusión ao longo da historiografía. Ao igual que as anteriores, para calcular esta variable empregamos o Modelo Dixital de Elevacións. A metodoloxía concrétese en calcular a media do 'Índice do Vento' para todas as direccións usando un paso angular, coa ferramenta *Wind Exposition Index* do programa SAGA. O resultado é un mapa raster onde os valores por debaixo de 1 indican áreas sombreadas polo vento, mentres que os valores por encima de 1 indican áreas expostas ao vento (Boehner e Conrad, 2015) (Figura 182).

12.2.2. Estudo dos efectos de primeira orde

Definidas as 20 variables que compoñen a nosa análise, agora pasamos a tentar dilucidar se estas tiveron ou non algún tipo de influencia sobre a distribución espacial da arte rupestre da Comarca do Baixo Miño (Táboa 15).

Para levar a cabo o modelo de potencialidade arqueolóxica, o primeiro paso que realizamos foi dividir a base de datos, de 256 estacións

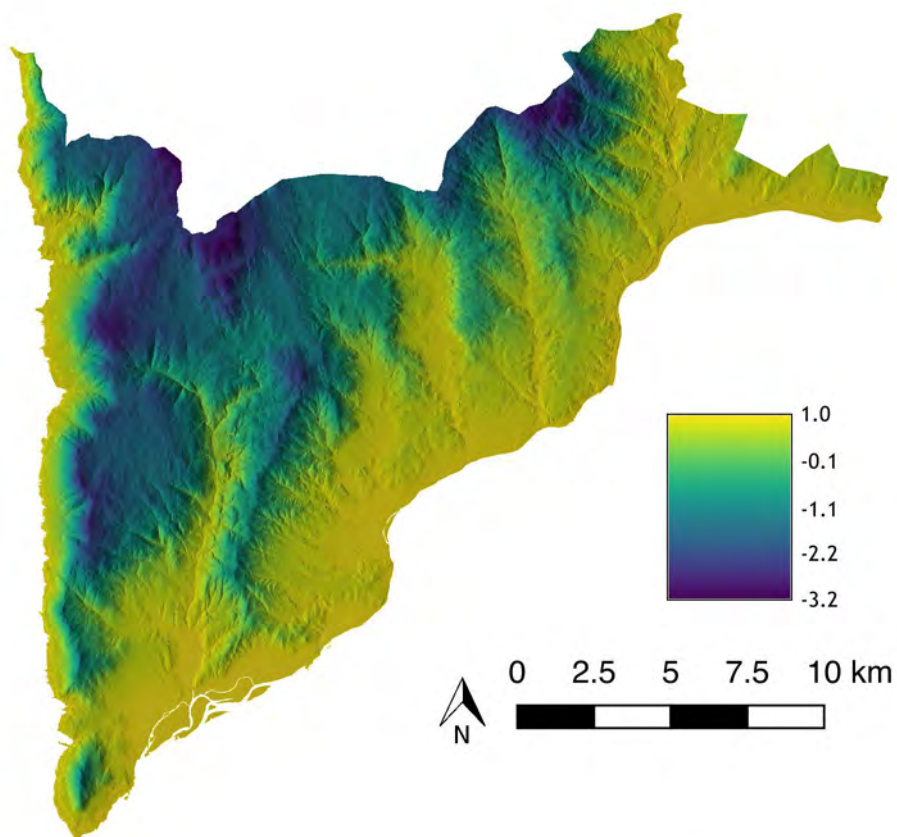


Figura 181. Temperatura da superfície.

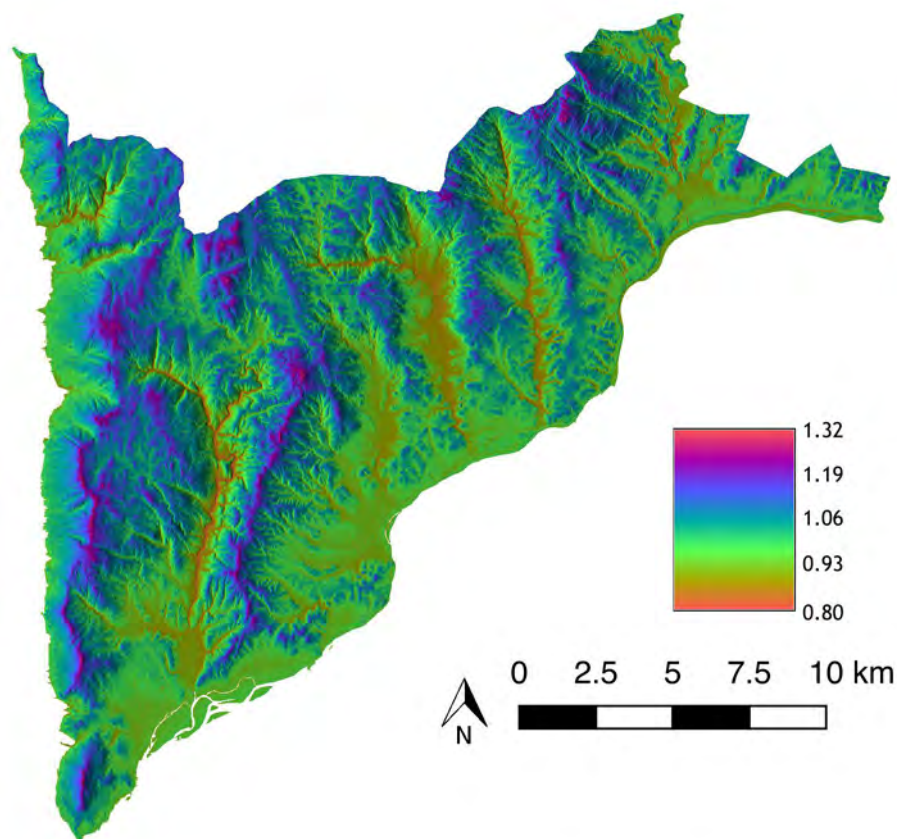


Figura 182. Exposición ao vento.

rupestres, en dous grupos: unha poboación de estudo composta de 200 elementos e unha de control con 56, esta última será empregada para testar a validez do modelo predictivo. Así mesmo, para a comparación coa arte rupestre, creamos unha mostra sen xacementos composta de 256 puntos, situados aleatoriamente pola área de estudo a partir da extensión *v.random* de GRASS GIS. Esta poboación tamén foi dividida en dous grupos, seguindo os parámetros anteriores.

Seguindo o traballo de C. Rodríguez Rellán e R. Fábregas Valcarce (2015, p. 338), tras este primeiro paso rexistramos os valores de cada unha das variables independentes consideradas nas localizacións dos petróglifos e dos puntos random para o seu tratamento no programa estatístico R¹¹¹. Coas dúas mostras realizamos unha análise de correlación para evidenciar posibles problemas de colinealidade, é dicir, hai certas variables que polas súas características están fortemente relacionadas.

Cos resultados obtidos, comprobamos que hai certas variables como “Distancia dende o curso de auga máis próximo” e “Custo de tránsito dende o curso de auga máis próximo”, que teñen unha correlación positiva entre elas (0,9216), polo que non tería sentido que se incluíran ambas no modelo, sendo eliminada esta última. Así mesmo, sucede coa TPI_1000 e TPI_500 (0,9999), entre a “Distancia dende a ruta máis próxima” e o “Custo de tránsito dende a ruta máis próxima” (0,9791); ou entre a “Altitude” e a “Temperatura da superficie” (-0,9999).

De seguido, tendo en conta os problemas de colinealidade entre variables e co obxectivo de evitar a sobreparametrización do modelo, o seguinte paso concreouse en reducir o número de variables independentes, descartando aquelas que non desempeñen un papel fundamental na localización dos petróglifos da área de estudo. Para elo, comprobamos cales das variables analizadas amosan diferencias estatisticamente significativas entre a poboación de petróglifos e os puntos aleatorios.

Con este paso, determínase que aquelas variables que non presentan diferencias entre unha e outra mostra de estudo, non tería ningún efecto sobre a localización dos petróglifos.

111 R Project for Statistical Computing é un software libre para a computación estatística e gráficos. Accesible en: <https://www.r-project-org>

Variables de Primeira Orde	
Altitude	Visibilidade Absoluta
Pendente	Visibilidade Acumulativa
Orientación da Pendente	Prominencia Topográfica a gran escala (100 metros)
Litoloxía	Prominencia Topográfica escala intermedia (500 metros)
Distancia dende o curso de auga máis próximo	Prominencia Topográfica escala media (1000 metros)
Custo de tránsito dende o curso de auga máis próximo	Visibilidade de Higuchi
Índice de Humidade Topográfica	Radiación Solar
Lonxitude do recorrido do fluxo de auga	Temperatura da superficie
Distancia dende a ruta máis próxima	Temperatura diurna da superficie
Custo de tránsito dende a ruta máis próxima	Exposición ao Vento

Táboa 15. Variables con efectos de primeira orde tidos en conta para este estudo.

Para levar a cabo esta análise realizamos o test non paramétrico de *Mann-Whitney-Wilcoxon (MWW)*, dado que estas variables non son normais. O MWW permitiu comprobar como 7 das variables tidas en conta non presentaban diferenza estatística significativa entre os petróglifos e os puntos aleatorios, polo que foron eliminadas do modelo dado que non parecen ter influencia na distribución da arte da Comarca do Baixo Miño.

Variables que poderían explicar a distribución dos petróglifos	
Altitude	Distancia dende o curso de auga máis próximo
Inclinación da pendente	Custo de tránsito dende a ruta máis próxima
Orientación da Pendente	Prominencia Topográfica a gran escala (100 metros)
Litloxía	Temperatura diúrna da Superficie

Táboa 16. Variables que poderían explicar a distribución dos petróglifos da área de estudo.

A continuación, tras analizar os resultados dos pasos anteriores determinouse que as variables: TPI_100, Orientación da pendente, Inclinación da pendente, temperatura diúrna da superficie, Distancia dende o curso de auga máis próximo, Custo de tránsito dende a ruta máis próxima, Litloxía e Altitude (Táboa 16), poderían resultar significativas para a localización dos petróglifos da Comarca.

Coas 8 variables significativas definidas, procedemos a súa análise mediante a creación dun Modelo de Regresión Xeralizado (Generalized Regression Model ou GLM), que permite reducir o número de variables importantes. Os resultados do GLM indican que as variables: TPI_100, Orientación da pendente, Litloxía e Altitude (Táboa 17), son significativas á hora de predicir a presenza de xacementos.

Cos valores das catro variables obtidas no GLM (Táboa 17), realizamos o mapa de potencialidade arqueolóxica mediante a ferramenta *r.mapcalc* de GRASS GIS. O resultado é un mapa raster con valores de 0 a 1, que amosa as probabilidades en porcentaxe de atopar novos petróglifos nun lugar determinado (0=0%, 1=100%) (Figura 183).

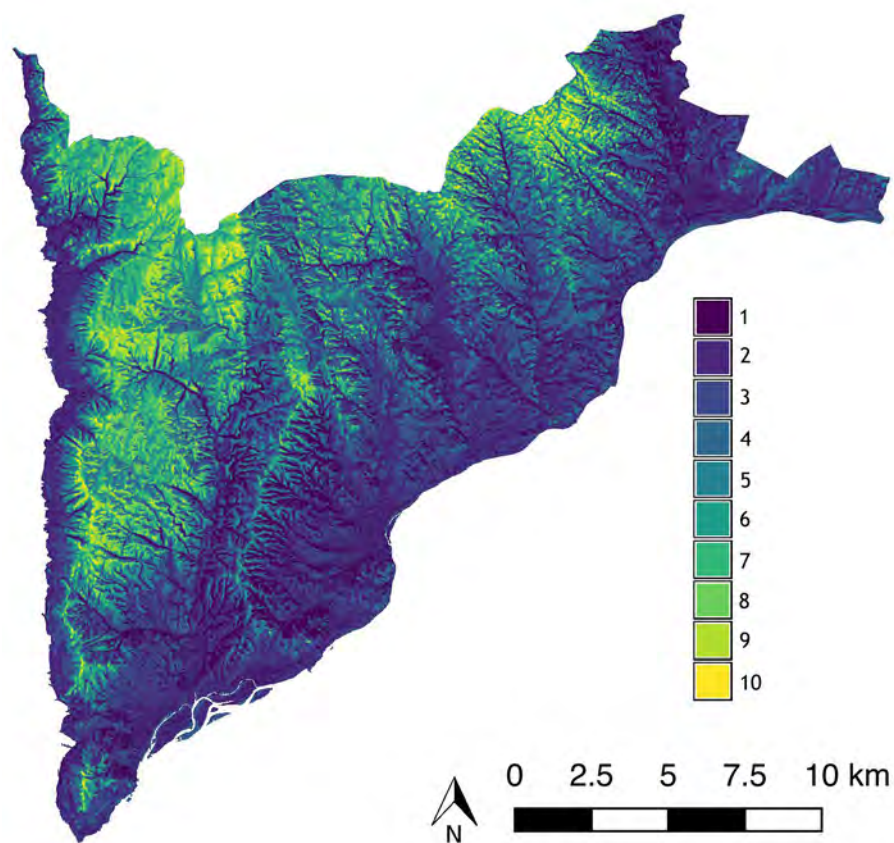


Figura 183. Mapa que amosa as probabilidades (en porcentaxe de 0 a 10%) de atopar novos petróglifos nun lugar determinado.

Variables significativas á hora de predicir a presenza dos petróglifos	
Altitude	Litoloxía
Orientación da Pendente	Prominencia Topográfica a gran escala (100 metros)

Táboa 17. Variables significativas empregadas para facelo modelo predictivo.

Para testar a fiabilidade do modelo predictivo, comprobamos cantos petróglifos da poboación control (56) se localizan en zonas con potencialidade arqueolóxica. O resultado indicou que 37 dos 56 petróglifos se atopan naquelas áreas que –segundo do modelo– terían un 60% de posibilidades ou máis de conter petróglifos.

A segunda proba de fiabilidade foi o test de *Kvamme's Gain Value* (Kvamme, 1988) que permite testar o nivel de axuste dos modelos predictivos en Arqueoloxía. Este arroxa un valor de 0.82 para aquelas áreas de gran potencial (máis dun 70% de posibilidades de conter xacementos), moi por encima do 0.50 normalmente considerado como límite inferior para dotar de validez ao modelo.



Parte V.
Conclusións e perspectivas de futuro





Co traballo realizado nesta tese doutoral, pretendíamos facer unha nova achega ao coñecemento sobre a arte rupestre ao aire libre do Noroeste Peninsular. A nosa aportación céntrase nunha rexión –A Comarca do Baixo Miño– relativamente periférica respecto do cerne articulado arredor de Campo Lameiro, na provincia de Pontevedra. Seleccionamos dita área de estudo por razóns historiográficas, xa que as referencias locais sinalaban un maior número de petróglifos ca os rexistrados no Preinventario do Servizo de Arqueoloxía da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC) da Xunta de Galicia; asemade, polas características dos gravados e pola peculiar situación xeográfica, facendo fronteira con Portugal. Estes factores fixeron que considerásemos o suroeste galego coma un lugar idóneo para desenvolver o noso traballo doutoral.

En termos metodolóxicos, a nosa principal aportación foi a aplicación sistemática das novas tecnoloxías baseadas na fotogrametría e nos Sistemas de Información Xeográfica, que aínda non foran empregadas na área de estudo. O recurso á prospección guiada é tamén algo novidoso na Comarca do Baixo Miño, pois ata agora non se executara un rexistro exhaustivo das estacións rupestres nesta área, agás dos traballos efectuados no concello de Oia nos anos noventa. Como resultado, ampliouse significativamente o catálogo de estacións rupestres e corrixiuse as notables lagoas que afectaban ao inventario oficial das xa coñecidas. Así, grazas ao traballo desenvolvido nesta tese doutoral, esta Comarca galega convertese na primeira e única de Galicia en contar co seu catálogo da arte rupestre dixitalizado, o que asegura a conservación futura dos datos.

A moi mellorada base de datos así obtida permitiunos realizar unha reevaluación dos motivos existentes na arte rupestre da Comarca do

Baixo Miño, que xiran arredor de dous grupos principais: temática xeométrica (coviñas, círculos simples, combinacións circulares, labirintos, espirais) e temática naturalista (zoomorfos, antropomorfos e barquiiformes); asemade, diferénciase categoría de Varia Prehistóricos (que inclúe aqueles motivos de baixa representación ou difíciles de determinar) e a temática Histórica (cruciformes, taboleiros de xogo e Varios Históricos).

Definida esta primeira parte do traballo, a análise dos datos de campo concreouse en contabilizar o número total de petróglifos e, á súa vez, ver que porcentaxe de aparición ten cada unha das temáticas da arte rupestre. Así mesmo, estudouse a morfoloxía de cada unha das figuras e analizouse o estado de conservación no que se atopan, valorando o impacto dos axentes naturais e antrópicos. A análise dos estilos de representación das figuras levou á introdución dun novo concepto, o oco relevo (anteriormente coñecido como baixo relevo), que fai referencia a aquelas figuras representadas mediante a subtracción de material do soporte pétreo.

A partir dos devanditos desenvolvementos, tiramos unha serie de consideracións encol da arte rupestre da Comarca do Baixo Miño:

1. A existencia dunha cifra de petróglifos considerablemente maior ca os coñecidos previamente: o noso catálogo está formado por 264 estacións rupestres, supondo un aumento do 52,60% respecto aos 173 elementos rexistrados no inventario da DXPC.
2. A arte rupestre está constituída principalmente pola temática xeométrica, que está presente nun 95,08% do total do catálogo. Dentro desta categoría, as coviñas, os círculos simples e as combinacións circulares son as figuras con maior presenza na área, relegando a un segundo plano ás espirais e ós labirintos. A morfoloxía das representacións presenta características semellantes ás documentadas no resto do territorio galego e noutros focos da arte atlántica.
3. A temática naturalista aumentou a súa presenza na área de estudo, pois está presente nun 15,91% do total do catálogo. Nesta categoría, o peso do censo recae sobre a representación dos zoo-

morfos, sendo os antropomorfos e os barquiiformes os que teñen porcentaxes de aparición máis baixos.

Identificáronse dous estilos de representación entre os zoomorfos: un de carácter seminaturalista, acorde con outros puntos de Galicia, e un segundo tipo de estilo esquemático presente no sur galego e o norte de Portugal, sendo este último o máis habitual na área de estudo. Con todo, nalgún panel encontramos representacións de zoomorfos en ámbolos dous estilos.

Nos antropomorfos tamén identificamos dous estilos: esquemático e seminaturalista, ambos acordes co observado noutras zonas de Galicia. Neste último grupo salientan dous antropomorfos sen precedentes en Galicia, representados mediante dúas formas triangulares.

Igualmente, os tres barquiiformes presentes na área de estudo, son os únicos coñecidos polo momento en toda Galicia.

4. As análises de asociación dos motivos arrojan un comportamento moi heteroxéneo. A temática xeométrica presenta unha forte correlación interna, destacando a asociación entre as coviñas e os círculos simples. Os motivos do grupo naturalista amosan igualmente unha tendencia a asociarse entre eles mesmos. Á súa vez, as dúas temáticas tamén presentan certa tendencia a aparecer nas mesmas estacións rupestres, especialmente as coviñas, os círculos simples e as combinacións circulares cos zoomorfos.

Por outra banda, unha e outra temática presentan unha disociación cos gravados de épocas históricas.

5. As análises estatísticas respecto da litoloxía indican que os gravadores tiñan certa preferencia pola selección das rochas graníticas (94% sobre o total) fronte ao uso doutro tipo de soporte, o xisto (6% sobre o total). En calquera caso, a litoloxía non determina as características e composición da temática gravada.

6. A análise en campo de cada unha das estacións rupestres permítenos afirmar que os petróglifos atópanse nun bo estado de conservación. Os axentes naturais (liques, musgos, incendios, erosión...) son os máis comúns e os que menos teñen alterado este

patrimonio. Non obstante, a maior parte dos petróglifos atópanse rodeados de maleza, o que podería provocar estragos en caso de incendio forestal.

Fronte a estes, a actividade humana desempeñou un papel moito máis agresivo: extraccións de cantería, vandalismo, construción de infraestruturas...

No que respecta especificamente á aplicación de análises baseadas nos Sistemas de Información Xeográfica, podemos apuntar para a arte rupestre da Comarca do Baixo Miño que:

1. Se distribúe por toda a área de estudo, localizándose principalmente na zona amesetada da Serra Groba, evitando as pendentes acusadas e as zonas máis baixas do val do río Miño e da rasa litoral. Unha arte que se localiza maiormente no lado oriental das montañas, abrigada dos ventos procedentes do Atlántico.
2. Os dous grandes grupos temáticos (xeométrico e naturalista) amosan unha gran expansión por todo o territorio, non existindo grandes diferencias na localización de uns e outros.
3. A análise de densidade indica que a maior concentración encóntrase na zona Oriental da Serra da Groba, entre o Marco do Castelo e Touro Morto (na parroquia de Loureza, Oia). Un segundo foco atópase no monte de Santa Trega. No resto da Comarca do Baixo Miño as concentracións de petróglifos son menores.
4. A análise das altitudes indica unha preferencia dos gravados a situarse nun rango comprendido entre os 200 e os 350 m.s.n.m., sendo arredor desta última cota onde se localiza o maior número de petróglifos. Lugares dende onde se exerce un dominio visual sobre as terras máis baixas, o Val de O Rosal, o Río Miño ou a rasa litoral.
5. De todas as variables propostas para o modelo de potencialidade arqueolóxica, conseguiuase determinar que a litoloxía, a orientación da pendente, a altitude sobre o nivel do mar e a prominencia topográfica a gran escala (100 metros), son os condicionantes que semellan desempeñar un papel determinante á hora de

predecir a localización dos petróglifos da área de estudo.

Para finalizar, queremos salientar que esta tese de doutoramento debe ser entendida como o primeiro paso dunha investigación en arte rupestre na que se aplicaron as novas ferramentas dixitais nunha área de grandes dimensións. Coa revisión previa do inventario coñecido, conseguimos eliminar a principal problemática que rodeaba os estudos neste ámbito, a dispoñibilidade dun catálogo minimamente fiable sobre o que formular as hipóteses de traballo e tirar as conclusións. Non obstante, somos conscientes que o catálogo elaborado para este tese non é definitivo, senón que necesita completarse cos novos achegados que se produzan e que de feito se están a producir mentres redactamos estas páxinas.

Outro dos aspectos importantes que nos gustaría desenvolver en estudos futuros concéntrase no uso dos Sistemas de Información Xeográfica, pois estas ferramentas ofrecen unha diversidade de análises dos cales nós soamente amosamos unha pequena parte. Así, entre outras cousas, co modelo de potencialidade arqueolóxica consideramos analizar os factores de segunda orde e ver que papel puideron desempeñar na distribución dos petróglifos. Ademais, tamén sería convinte empregar estes programas para determinar que petróglifos se atopan en lugares con maior risco de deterioro.

Relacionado con este tema, consideramos que a divulgación é outro dos puntos importantes, pois nos últimos anos as charlas divulgativas sobre a arte rupestre tiveron boa acollida na zona. Por elo, gustaríanos dar a coñecer entre os veciños os resultados obtidos no presente traballo, para que saiban desta arte, a respecten e axuden a conservala.



Part V.
Conclusions and
Future Research Opportunities





The aim of this PhD thesis was to make a new contribution to the study of the open-air rock art in the north-west of the Iberian Peninsula. Our work focuses on the lands of the Baixo Miño, a peripheral region contrasted to the core area of petroglyphs, located in Campo Lameiro (province of Pontevedra). The study area was selected mainly for historiographical reasons: local references in this zone strongly pointed out towards the existence of a larger number of petroglyphs than those registered in the pre-inventory at the Archaeological Service of the Dirección Xeral de Patrimonio Cultural (DXPC), Xunta de Galicia. Other criteria included the characteristics of the petroglyphs and their specific geographic location on the border with Portugal. These factors led us to believe that the south-west of Galicia was a perfect place to carry out this doctoral research.

In methodological terms, our main contribution has been the systematic use of new tools such as photogrammetry and the Geographic Information Systems; techniques which had not yet been applied in this study area prior to this work. The intensive and oriented survey works that we carried out were also novel to the Baixo Miño: prior to this research, no systematic record of this area existed, apart from studies carried out by the municipality of Oia in the 1990s. As a result of the work performed in this thesis, the catalogue of rock art has been considerably increased and notable gaps that affected the official catalogue have been surpassed. Therefore, this area is now the first (and the only one) in Galicia which has its rock art digitized, so the future preservation of the archaeological data is ensured.

This much improved database has enabled us to re-evaluate the motifs present in the rock art of the Baixo Miño. There are two main

groups of rock art in this area: the geometrical (cup marks, simple circles, circular combinations, labyrinths and spirals), and the naturalistic (zoomorphs, anthropomorphs, ships). There are also historical motifs (cruciforms, game boards) and other prehistoric figures.

After defining the first part of this research, the analysis of the field data focused on the study of the total number of petroglyphs and, at the same time, on the examination of possible patterning among motifs. The morphology of each of the figures was also studied, as was their preservation, evaluating the impact of natural and anthropic agents. The analysis of the different styles within the motifs allowed us to introduce a new concept, the hollow relief (previously known as low relief), which refers to those motifs carved into the rock.

The implementation of this PhD allows us to reach a number of conclusions about the rock art of Baixo Miño:

1. There is a considerably higher number of petroglyphs than before. Our catalogue includes 264 records, meaning an increase of 52.6% from the 73 elements registered in the DXPC's inventory.
2. The rock art is mainly composed by geometric shapes, which are present in the 95.08% of the catalogue. Within this category, cup marks, simple circles and circular combinations are the most represented motifs, followed by spirals and labyrinths. Also, the morphology of these motifs has similar features to those recorded in the rest of Galicia and in other areas of Atlantic art.
3. The naturalistic designs are quite numerous in the study area for they are present in 15.91% of the cases. In this category, zoomorphs are dominant while anthropomorphic and ship motifs have the lowest occurrence rates. We identified two styles of representation among the zoomorphs: one with semi-naturalistic features, related to other parts of Galicia, and another with a schematic shape, also found in the south of Galicia and the north of Portugal. The latter is the most common in Baixo Miño, but in some panels we found zoomorphic motifs in both styles. Among the anthropomorphic motifs, we also identify two styles: schematic and semi-naturalistic, both of which similar to those

from other Galician areas. In this group, there are two anthropomorphic motifs represented with triangular forms that stand out from the rest, as they have no parallels in Galicia. Also, the three ships found in our study area are the only known at the moment in Galicia.

4. The analysis of connections between the motifs reveals a heterogeneous behavior. The geometrical group has a strong internal connectivity, particularly between cup marks and simple circles. The motifs from the naturalistic group show a tendency to associate among themselves. The two groups tend to appear in the same petroglyphs, particularly cup marks, simple circles and circular combinations with zoomorphic motifs. On the other hand, both themes present a dissociation with other rock carvings from earlier time periods.

5. Statistical analyses of the lithology indicate that the rock carvers had a certain preference for granitic rocks (94% of the total) rather than other stones, as schist (6% of the total). In any case, the lithology does not determine the character and composition of the designs traced onto the rock.

6. The onsite analysis of the petroglyphs allows us to confirm that they are in a good state of preservation. Natural agents (lichens, moss, fire, erosion...) are the most common agents of deterioration but with relatively little impact on this heritage. However, the majority of the petroglyphs are surrounded by bush, which could lead to damage in the future during forest fires. Besides this, human activity has dire consequences: quarrying, vandalism, the construction of new infrastructures...

Regarding the application of the analyses based on Geographic Information Systems, we can propose the following conclusions for the rock art of the Baixo Miño:

1. It is distributed across the entire area of study, mainly located in a plateau area called Serra da Groba, far from steep slopes and the lower lands of the Miño river and the coastline. Here we can find rock art examples located on the eastern side of the mountains, protected from the winds of the Atlantic.

2. The two commonest designs (geometric and naturalistic) can be found across the whole territory, with no great differences as to their locations.
3. The density analysis reveals that the highest concentration is found in the eastern zone of Serra da Groba, between Marco do Castelo and Touro Morto (parish of Loureza, Oia). A second relevant area can be found on the mount of Santa Trega. In the rest of this region, the concentration of petroglyphs is lower.
4. The analysis of the altitude indicates a preferent location ranging between 200 and 350 meters above sea level, with the highest number of petroglyphs located towards the upper end of this range. These are places with wide views over the lowlands of O Rosal, Río Miño and the coastline.
5. The predictive model allows us to propose that the lithology, the orientation of the slope, the altitude and the topographic prominence on a larger scale (100 meters) are the factors which may have played a significant role in the location of the petroglyphs in this study area.

Summing up, we want to emphasize that this PhD thesis must be understood as a first step in a future rock art research project in which new digital tools can be applied over larger areas. The review of the former inventory has allowed us to correct on of the main obstacles to the studies in this area: the availability of a reliable catalogue with which to formulate working hypotheses and from which to draw conclusions. However, we are aware that the catalogue created for this thesis is not definitive and must be completed through further explorations, since at the very moment of finishing this PhD new finds of art are taking place.

Another important point that we would like to develop in future studies is the use of Geographic Information Systems, as this tool offers a range of analytic methods and we have only used a small number of these so far. Therefore, amongst other things, we plan to use the predictive model to analyze the second order factors, to appraise their role in the petroglyph distribution. It would also be useful to use some software to identify which petroglyphs are at an increased risk of deterioration.

Related to the latter topic, we contend that the research outreach is another important point since in recent years, dissemination talks about rock art have been very well received in the area. Due to this, we would like to share the results of this work with the community so they can have more information about this rock art and, as a result, growing more respectful about it and willing to preserve it.





Bibliografía





- Abreu, M. E. (2012a). *Rock-art in Portugal. History, Methodology and Traditions. Volume I*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- (2012b). *Rock-art in Portugal. History, Methodology and Traditions. Volume II*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Abreu, M. E., Oosterbeek, L., Garcês, S., Coimbra, F., Muñoz, G., e Rodrigues, A. I. (2010). Para uma revisão do estudo da arte rupestre do vale do Tejo. O uso dos moldes de látex como instrumento de estudo. En N. Guídon; C. Bucu e M. S. Abreu (Ed.), *Fundamentos IX-Global Rock Art-IFRAO*, 3 (pp. 463-476). Brasil: San Raimundo Nonato.
- Acuña Castroviejo, F. (1969a). El petroglifo del Monte do Río de Anguei-ra (Luou, Teo). *Cuadernos de Estudios Gallegos*, XXIV, 23–26.
- (1969b). Los petroglifos del Monte Pedroso (Santiago). *Cuadernos de Trabajo de la Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma*, XIII (Separata), 9–18.
- (1969c). O petroglifo de Castelo (Cangas de Morrazo). *Boletín de la Real Academia Gallega*, XXX, 234–239.
- Agisoft LLC. (2018). Agisoft PhotoScan User Manual. Professional Edition, Version 1.4. Recuperado de https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_4_en.pdf
- Agrafoxo Pérez, X. (1986). A arte rupestre. Catálogo guía das estacións. *Prehistoria e Arqueoloxía da Terra da Barbanza*, 127–149.

- Allen, C. D., Cutrell, A. K., Cervený, N. V., e Theurer, J. (2011). Advances in Rock Art Field Assessment. *La Pintura: The Official Newsletter of the American Rock Art Research Association*, 37(1), 4-6.
- Allen, K., Green, S., e Zubrow, E. (1990). *Interpreting Space: GIS and Archaeology*. London: Taylor & Francis.
- Alonso, E. (1952). Un petroglifo o inscultura rupestre hasta ahora desconocido en la zona del Bajo Miño, provincia de Pontevedra. *Mundo Gallego: Revista de Galicia en América*, Año II (4), 26.
- Alonso Romero, F. (1974). Hallazgo de un petroglifo con representaciones esquemáticas de embarcaciones de la Edad del Bronce. *Zephyrus*, XXV, 295-308.
- (1981). El calendario ritual de Laxe das Rodas (Louro, Muros). *Actas de la I Reunión Gallega de Estudios Clásicos (Santiago y Pontevedra, 1979)*, 32-45.
- (1995). La embarcación del petroglifo Laxe Auga dos Cebros (Pedornes, Santa María de Oia, Pontevedra). En *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología. Vol.II: Vigo 1993*. (pp. 137-145). Vigo: Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo.
- Alonso Romero, F., e Torrado Cespón, M. (2014). *Orión en un petroglifo de Folgoso. Significado simbólico y práctico de los astros*. Santiago de Compostela, España: Andavira Editora.
- Álvarez Núñez, A., e Velasco Souto, C. (1979). Nuevas insculturas en Campo Lameiro. *Gallaecia*, 5, 17-61.
- Alves, L. B. (2012). The circle, the cross and the limits of abstraction and figuration in north-western Iberian rock art. En A. Cochrane e A. Meirion Jones (Eds.), *Visualising the Neolithic: Abstraction, figuration, performance, representation* (pp. 198-214). Oxbow Books.
- Anati, E. (1964). The rock-carvings of “Pedra das Ferraduras” at Fentáns (Pontevedra). *Homenaje al Abate Breuil*, 123-132. Barcelona: Diputación Provincial de Barcelona

- (1968a). *Arte rupestre nelle Regioni ccidentali della Penisola Iberica*. Brescia: Centro Camuno di Studi Preistorici, Archivi di arte prehistórica nº2.
- (1968b). El arte rupestre galaico-portugués. *Simpósio Internacional de Arte Rupestre (Barcelona 1966)*, 195–254.
- (1976). *Metodi di rilevamento e di analisi dell’arte rupestre* (Seconda ed). Capo di Ponte, Brescia: Edizioni del Centro.
- Angás, J., Bea, M., e Royo Guillén, J. I. (2013). Documentación geométrica mediante tecnología láser escáner 3D del arte rupestre en la cuenca del Matarraña (Teruel). *Cuadernos de Arte Rupestre*, 6, 91–101. Recuperado de <http://cuadernosdearterupestre.es>
- Anselin, L. (1989). What is Special About Spatial Data? Alternative Perspectives on Spatial Data Analysis. *Symposium on Spatial Statistics, Past, Present and Future* (89-96). Santa Barbara, University of California. Recuperado de <https://escholarship.org/uc/item/3ph-5k0d4>
- Anthony, D. W. (2000). Eneolithic horse exploitation in the Eurasian steppes: Diet, ritual and riding. *Antiquity*, 74, 75–86.
- Aparicio Casado, B. (2017a). A acción antrópica sobre os gravados rupestres. En B. Aparicio Casado e A. Peña Santos (Eds.), *Segredos ao descuberto. Pegadas de canteiros e de buscadores de tesouros nos petróglifos galegos* (pp. 83–126). Pontevedra, España: AB origine.
- (2017b). A bagaxe ideolóxica e mítica de canteiros e buscadores de tesouros. En B. Aparicio Casado e A. Peña Santos (Eds.), *Segredos ao descuberto. Pegadas de canteiros e de buscadores de tesouros nos petróglifos galegos* (pp. 63–77). Pontevedra, España: AB origine.
- Aparicio Resco, P., Carmona Barrero, J. D., Fernández Díaz, M., e Martín Serrano, P. M. (2014). “Fotogrametría Involuntaria”: rescatando información geométrica en 3D de fotografías de archivo. *Virtual Archaeology Review*, 5(10), 11–20.
- ARC3D. (2011). ARC3D User’s Guide. *ARC 3D Webservice*. A fa-

- milia of Web Tools for Remote 3D Reconstruction*. Recuperado de <https://homes.esat.kuleuven.be/~visit3d/webservice/v2/manual3.php>. Data de consulta: 20 de xuño de 2018
- Arcà, A., Casini, S., De Marinis, R. C., e Fossati, A. E. (2008). Arte rupestre, metodi di documentazione: storia, problematiche e nuove prospettive. *Rivista di Scienze Preistoriche*, 58(1), 351–384.
- Arles, A, Clerc, P., Sarah, G., Bonnamour, G., Heckes, J., e Klein, A. (2013). 3D reconstruction and modeling of subterranean landscapes in collaborative mining archeology projects: techniques, applications and experiences. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XL-5/W2, 61–66.
- Arries, F. J. (1998). Chamanes. Los viajeros de la conciencia. *Año Cero*, 90, 59–65.
- (2001). Animales de poder. *Año Cero*, 123, 26–31.
- Atkinson, K. B. (1968). The recording of some prehistoric carvings at Stonehenge. *The Photogrammetric Record*, 6 (31), 24–31.
- Awaida, A., e Westervelt, J. (n.d.). Código r.cost modificado. Recuperado de <https://grass.osgeo.org/grass77/manuals/r.cost.html>
- Azcune Fontecha, I. (2011). Escaneado Láser y registro arqueológico del conjunto de las cuevas de Nuestra Señora de La Peña. Faído (Peñacerrada-Urizaharra, Álava). *Estudios de arqueología alavesa*, 27, 585–618.
- Bacelar Alves, L. (2013a). Gravuras rupestres do Monte da Laje, Gandra, Valença. En A. M. S. Bettencourt (Ed.), *A Pré-História do Noroeste Português. The prehistory of North-Western Portugal, Vol.2* (pp. 191–195). Braga/Tomar, Portugal: Arkeos 36.
- (2013b). Monte de Góis, Caminha. Um santuário rupestre nas margens do rio Minho. En A. M. S. Bettencourt (Ed.), *A Pré-História do Noroeste Português. The prehistory of North-Western Portugal, Vol.2* (pp. 169–183). Braga/Tomar, Portugal: Arkeos 36.

- Baena Preysler, J. (2003). La Arqueología Peninsular y los SIG: presente y futuro. *Arqueoweb: Revista Sobre Arqueología En Internet*, 5(1). Recuperado de <http://webs.ucm.es/info/arqueoweb/pdf/5-1/baena.pdf>
- Baptista, A. M., Gomes, M. V., Lemos, F. S., Marques, T., Martins, M., Monteiro, J. P., ... Serrão, E. (1974). O complexo de arte rupestre do Tejo. Processos de levantamento. En *Actas do III Congresso Nacional de Arqueologia*, 1 (pp. 293–324). Porto: Ministério da Educação Nacional.
- Barandela Rivero, I., e Lorenzo Rodríguez, J. M. (2004). *Petroglifos de Ourense. Reflexións a un primeiro reconto da arte rupestre prehistórica na provincia*. Ourense, España: Deputación Provincial de Ourense
- Barros Sivelo, R. (1875). *Antigüedades de Galicia*. La Coruña: Imprenta de D. Domingo Puga.
- Battaglia, R. (1932). Incisioni rupestri di Valcamonica. *Bullettino di Paletnologia Italiana* 52, 69–74.
- (1933). CapodiPonte. Nuove ricerche sulle rocce incise di Valcamonica. *NSc* 7-9, 201–239.
- Baxter, M. J., e Beardah, C. C. (1997). Some archaeological applications of Kernel Density Estimates. *Journal of Archaeological Science*, 24(4), 347–354. doi: 10.1006/jasc.1996.0119
- Bednarik, R. G. (2001). Sobre la práctica de tizar y resaltar petroglifos. Recuperado de <http://rupestreweb.tripod.com/tizado.html>. Data de consulta: 15 de marzo de 2018.
- Belmonte Avilés, J. A., García Quintela, M. V., e González García, A. C. (2013). Capítulo 13. Ciervos, tiempo y paisaje: una integración arqueoastrónica. En F. Criado Boado, A. Martínez Cortizas, e M. V García Quintela (Eds.), *Petroglifos, Paleoambiente y Paisaje. Estudios Interdisciplinarios del Arte Rupestre de Campo Lameiro* (197–210). Madrid: Consejo Superior de investigaciones Científicas. Instituto de Ciencias del Patrimonio (Incipit).

- Beltrán Martínez, A. (1981). Metodología del trabajo sobre el terreno en el arte rupestre. *Caesaraugusta*, 53-54, 133–137.
- (1990). Los Parques Culturales y el arte rupestre en Aragón. *Jornadas Sobre Parques Con Arte Rupestre (Zaragoza, 1989)*, 13–59.
- Bender, B. (1993). *Landscape - Politics and Perspectives*. London: Berg Publishers.
- Benecke, N., e Driesch, A. V. D. (2003). Horse exploitation in the Kazakh steppes during the Eneolithic and Bronze Age. En M. Levine, C. Renfrew, e K. Boyle (Eds.), *Prehistoric Steppe Adaptation and the Horse* (pp. 69–82). Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Beraldin, J. A., Blais, F., Boulanger, P., Cournoyer, L., Domey, J., El-Hakim, S. F., ... Taylor, J. (2000). Real world modelling through high resolution digital 3D imaging of objects and structures. *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, 55, 230–250. doi: 10.1016/S0924-2716(00)00013-7
- Bernardini, F., Mittleman, J., Rushmeier, H., Silva, C., e Taubin, G. (1999). The Ball-Pivoting algorithm for Surface Reconstruction. *IEEE - Transaction on Visualization and Computer Graphics*, 5 (4), 349–359.
- Bertilsson, U. (2015). Examples of application of modern digital techniques and methods, Structure from Motion (SfM) and Multiview Stereo (MVS) for three-dimensional Documentation of rock carvings in Tanum creating new opportunities for interpretation and dating. En F. Troletti (Ed.), *Prospects for Prehistoric Rock art Research. XXVI Valcamonica Symposium* (pp. 57–62). Capo di Ponte: Edizione del Centro.
- Bertilsson, U., Ling, J., Bertilsson, C., Potter, R., e Horn, C. (2017). The Kivik tomb: Bredarör enters into the digital arena-documented with OLS, SfM and RTI Ulf. In S. Bergerbrant e A. Wessman (Eds.), *New perspectives on the Bronze Age* (pp. 289–305). Oxford: Archaeopress Archaeology.

- Besada Romero, B. (24 de Outubro de 1974). En torno al petroglifo de Tebra. *Faro de Vigo*, p. 12.
- Bessone, G., Ricchiardi, P., e Seglie, D. (1972). Figure antropomorfe scoperte a Cequeril-Galizia (Spagna). *Bollettino del Centro Camuno di Studi Preistorici*, 8, 254–255.
- Bettencourt, A. M. S. (2010). La Edad del Bronce en el Noroeste de la Península Ibérica: un análisis a partir de las prácticas funerarias. *Trabajos de Prehistoria*, 67(1), 139–173. doi: 10.3989/tp.2010.10034
- (2013a). *A Pré-História do Noroeste Português. The prehistory of North-Western Portugal*. Vol. 2. Braga/Tomar: Arkeos 36.
- (2013b). Gravuras rupestres da Breia, Cardielos, Viana do Castelo. En A. M. S. Bettencourt (Ed.), *A Pré-História do Noroeste Português. The prehistory of North-Western Portugal*. Vol. 2 (pp. 207–215). Braga/Tomar: Arkeos 36.
- (2013c). Gravuras rupestres da Chã da Rapada, Britelo, Ponte da Barca. En A. M. S. Bettencourt (Ed.), *A Pré-História do Noroeste Português. The prehistory of North-Western Portugal*. V2 (pp. 162–168). Braga/Tomar: Arkeos 36.
- (2017). Post-Palaeolithic rock art of north-western Portugal: an approach. En A. M. S. Bettencourt, M. Santos Estévez, D. Cardoso, e H. A. Sampaio (Eds.), *Recorded places, experienced places: The Holocene rock art of the Iberian Atlantic north-west* (pp. 123–150). Oxford: BAR Publishing.
- Bettencourt, A. M. S., Abad Vidal, E. A., e Rodrigues, A. (2017). CVARN, Rock Art Virtual Corpus of North-Western Portugal a multimedia tool to investigate and describe Post-Palaeolithic rock art. En A. M. S. Bettencourt, M. Santos Estévez, H. A. Sampaio, e D. Cardoso (Eds.), *Recorded places, experienced places: The Holocene rock art of the Iberian Atlantic north-west* (pp. 19–26). Oxford: BAR Publishing.
- Bettencourt, A. M. S., e Santos Estévez, M. (2017). O conjunto de gravuras rupestres de Santo Adrião (Caminha, Portugal). Embar-

- cações, armas, cavalos e ex-votos. En *Actas do II Congresso da Associação dos Arqueólogos Portugueses (Lisboa, 22-25 novembro)*. Associação dos Arqueólogos Portugueses (AAP). (pp. 1055–1070). Portugal: Associação dos Arqueólogos Portugueses (AAP).
- Bevan, A., Crema, E., Li, X., e Palmisano, A. (2013). Intensities, interactions, and uncertainties: Some new approaches to archaeological distributions. En A. Bevan e M.W. Lake (Eds.), *Computational approaches to archaeological spaces*, Vol. 60 (pp. 27–52). Walnut Creek, California: Left Coast Press.
- Blanco Freijeiro, A., e Paratcha Vázquez, C. (1964). Nuevos petroglifos de Campo Lameiro. *Cuadernos de Estudio Gallegos*, 19, Fasc. 58, 129–136.
- Boehler, W., e Marbs, A. (2003). Investigating Laser Scanner Accuracy. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 34 (Part 5), 696–701.
- Boehner, J., e Conrad, O. (2015). Tool Wind Exposition Index. Recuperado de http://www.saga-gis.org/saga_tool_doc/7.1.1/ta_morphometry_27.html. Data de consulta: 15 de Marzo de 2019.
- Böhner, J., e AntoniĆ, O. (2009). Land-surface parameters specific to topo-climatology. *Developments in Soil Science*, 33, 195–226. doi: 10.1016/S0166-2481(08)00008-1
- Borgna, C. G. (1973). Studio metodico-cronologico del repertorio di sculture preistoriche della zona di Fentans-Galizia Spagna. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, XXVIII, Fasc. 84, 90–102.
- (1981). La “Pedra das Ferraduras” (Fentáns, Galicia, España). *El Museo de Pontevedra*, XXXV, 89–108.
- Bouza Brey Trillo, F. (1927a). Anta e penedo grabado de Oleiros. *Arquivos Do Seminario de Estudos Galegos*, T.1, 23–29.
- (1927b). Notas de arqueoloxía e folk-lore arousáns. Monte e pedra de Meán. *Nós*, IX(39), 13–14.
- (1934). Los petroglifos de Monte Penide y los estudios sobre arte

- rupestre gallego-portugués. *Anuario del Cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos*, II, 47–63.
- (1940). Insulturas Cruciformes de Presqueiras. *Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos Históricos y Artísticos de Orense*, XII(250), 217–222.
 - (1942). Grabado rupestre del castro de Codeseda. *Boletín de la Real Academia Gallega*, XXIII(265), 6–10.
 - (1950). Los grabados rupestres cruciformes del Rosellón y los del arte prehistórico gallego-portugués. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, V(15), 159–160.
- Bouza Brey Trillo, F., e Sobrino Lorenzo-Ruza, R. (1948). El petroglifo del Monte dos Vilares en Puente Cesures (Pontevedra). *Cuadernos de Estudios Gallegos*, III(11), 333–345.
- Bóveda Fernández, M. J., Cañizo Fraga, J. A., e Vilaseco Vázquez, J. I. (1999). Lugares para gravar, lugares para morir. Petroglifos e cistas na Idade do Bronce do N.W. da Península Ibérica. *Gallaecia*, 18, 89–102.
- Bradley, R. (1991). Rock Art and the Perception of Landscape. *Cambridge Archaeological Journal* 1, 77–101.
- (1997a). Acerca del uso del arte rupestre para mostrar la vida cotidiana del pasado. En F.J. Costas Goberna e J.M. Hidalgo Cuñarro, *Los motivos de fauna y armas en los grabados prehistóricos del continente europeo* (pp. 11–30). Vigo: Asociación arqueológica viguesa, 3.
 - (1997b). *Rock art and the prehistory of Atlantic Europe: Signing the Land*. London/New York: Routledge.
 - (1998). Invisible warriors-Galician weapon carvings in their Iberian context. En R. Fábregas Valcarce, *A idade do Bronce en Galicia: novas perspectivas* (pp. 243–258). A Coruña: Edicións do Castro, Cuadernos do Seminario de Sargadelos, 77.
 - (2000). *An Archaeology of Natural Places*. London: Routledge.

- Bradley, R., Criado Boado, F., e Fábregas Valcarce, R. (1994a). Los petroglifos como forma de apropiación del espacio: Algunos ejemplos gallegos. *Trabajos de Prehistoria* 51(2), 159–168.
- (1994b). Petroglifos en el paisaje: nuevas perspectivas sobre el arte rupestre gallego. *Minus, II-III*, 17–28.
- (1994c). Rock art research as landscape archaeology: a pilot study in Galicia, north-west Spain. *World Archaeology*, 25(3), 374–390.
- (1995). Rock art and the prehistoric landscape of Galicia: the results of field survey 1992-1994. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 61, 347–370.
- Bradley, R., e Fábregas Valcarce, R. (1996). Petroglifos gallegos y Arte Esquemático: una propuesta de trabajo. *Complutum Extra*, 6(2), 103–110.
- (1998). Arte rupestre e Sociedade. En C. Sánchez Iglesias (Dir.), *Historia da arte Galega I. Prehistoria, Arte Castrexa e Arte da Romanización* (pp. 49–64). Vigo: A Nosa Terra.
- (1999). La “ley de la frontera”: grupos rupestres galaico y esquemático y prehistoria del noroeste de la Península Ibérica. *Trabajos de Prehistoria* 56(1), 103–114.
- Burrough, P. A., e McDonnell, R. A. (1998). Data models and Axioms: Formal abstractions of reality. En P. A. Burrough e R. A. McDonnell (Eds.), *Principles of Geographical Information Systems* (pp. 17–34). United Kingdom: Oxford University Press. doi: 10.2307/144481
- Cabaleiro Manzanedo, J., Ramos Calvo, A., Miguel Domínguez, J. C., e Vázquez Varela, J. M. (1976). Estudio estadístico de la asociación entre ciervos y círculos en el arte rupestre prehistórico de la provincia de Pontevedra. *Gallaecia*, 2, 117–124.
- Cabré Aguiló, J. (1915). *El arte rupestre en España (Regiones septentrional y oriental)*. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales.

- (1916). *Arte rupestre Gallego-Português (Eira dos Mouros y Cachaço da Rapa)*. Lisboa: Memórias da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais II.
- Cabré Aguiló, J., e González del Río, J. (1915). Los grabados rupestres de la Torre de Hércules (La Coruña). *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, T. 32, 405–456.
- Calvo y Sánchez, I. (1920). *Monte de Santa Tecla. La Guardia (Pontevedra). Exploraciones arqueológicas verificados en los años 1914 a 1920*. Madrid: Tip. de la Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos.
- (1924). *Monte de Santa Tecla en Galicia. Memoria que acerca de los trabajos realizados en 1922-23*. Madrid: Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades.
- Campos Gómez, J. C. (2011). *Petroglifos en Maragatería. El enigma de los laberintos del Teleno*. León: Gráficas Celarayn.
- Cancela Rey, R. A., Carollo Limeres, M. C., e Vázquez Varela, J. M. (1984). Estudio de la agrupación y asociación entre petroglifos prehistóricos de la provincia de Pontevedra. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, XXXV, 23–30.
- Caninas, J. C., Henriques, F., Batista, Á., e Pires, H. (2011). Pedra das Cruzinhas: notícia de um monólito gravado na fronteira entre os concelhos do Sabugal e da Guarda. *Sabucale* 3, 35–56.
- Carballo Arceo, L. X. (1985). Novas estacións de arte rupestre en Trasdeza: Pena das Cazolas e Pena Longa. *Brigantium*, 5, 215–226.
- Carballo Taboada, J. (1949). La glíptica prehistórica de Galicia. El enigma de los petroglifos: su interpretación. *Metalurgia y Electricidad*, 143, 1–9.
- Cardoso, D. D. (2014). *A Arte Atlântica do Monte de S. Romão (Guimarães) no Contexto da Arte Rupestre Pós-paleolítica da Bacia do Ave -Noroeste Português*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

- Carrera Ramírez, F. (1988). La conservación de los petroglifos de Campo Lameiro. *Pátina, Revista de La Escuela de Conservación y Restauración de Bienes Culturales*, 3, 9–18.
- (1996). Una ficha para la diagnosis del estado de conservación de los petroglifos gallegos. *Castrelos*, 9-10, 97–108.
- (1998). La conservación de los grabados rupestres gallegos. Una revisión general del problema. En F. J. Costas Goberna e J. M. Hidalgo Cuñarro (Eds.), *Reflexiones sobre el arte rupestre prehistórico de Galicia* (pp. 69–96). Vigo: Asociación arqueológica viguesa, 4.
- (2002). La protección del arte prehistórico ibérico, ¿Misión imposible?. *Arqueoweb: Revista Sobre Arqueología en Internet*, 4(3). Recuperado de <http://webs.ucm.es/info/arqueoweb/pdf/4-3/carrera.pdf>
- (2013). Catalogación y conservación preventiva. El papel del conservador restaurador. En J. Martínez Montero (Ed.), *El conservador-restaurador de patrimonio cultural: nuevos retos del profesional ante la intervención de la obra de arte: actas del “Curso de Extensión Universitaria” celebrado en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de León, los días 11 y 12 de abril de 2013* (pp. 93–115). León: Universidad de León, Servicio de publicaciones.
- Carrera Ramírez, F., Costas Goberna, F. J., e Peña Santos, A. de la. (2002). *Grabados rupestres en Galicia. Características generales y problemática de su gestión y conservación*. Pontevedra: Diputación de Pontevedra.
- Carrera Ramírez, F., Costas Goberna, F. J., Peña Santos, A. de la, e Rey García, J. M. (1994). El arte rupestre galaico: una reflexión crítica sobre el presente y una propuesta para el futuro. *Trabajos de Prehistoria*, 51(2), 41–54.
- (1995). Una propuesta para la gestión del patrimonio rupestre Galaico. En *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología. Vol. I: Vigo 1993*. (pp. 277–282). Vigo: Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo.

- Carrero-Pazos, M., Vázquez-Martínez, A., e Vilas-Estévez, B. (2016). AsTrend: Towards a new method for the study of ancient carvings. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 9, 105–119. doi: 10.1016/j.jasrep.2016.06.044
- Carrero-Pazos, M., Vilas-Estévez, B., e Vázquez-Martínez, A. (2015). New possibilities to enhance ancient carvings: the Astrend. *Tracce rock art bulletin*, 37. Recuperado de <http://www.rupestre.net/tracce/?p=10765>
- (2018). Digital imaging techniques for recording and analysing prehistoric rock art panels in Galicia (NW Iberia). *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 8, 35–45. doi: 10.1016/j.daach.2017.11.003
- Carrero Pazos, M. (2017). *El fenómeno tumular y megalítico en Galicia. Aportaciones desde los sistemas de información geográfica y la estadística espacial para el estudio de los patrones de localización. Tomo I*. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- Carrero Pazos, M., Vilas Estévez, B., e Vázquez Martínez, A. (2017a). Making visible the invisible: low cost techniques for the study of ancient carvings. En V. Mayoral Herrera, C. Parcero Oubiña, e P. Fábrega Álvarez (Eds.), *Archaeology and Geomatics. Harvesting 10 years of training in the Iberian Peninsula (2006-2015)* (pp. 73–89). Leiden: Slidestone Press.
- (2017b). Revisitando Campo Lameiro (Pontevedra). Resultados preliminares dun proxecto de Investigación para o Estudo dos Cérvidos na Arte Rupestre. En A. Vázquez Martínez, R. Cordeiro Macenlle, M. Carrero Pazos, M. Díaz Rodríguez, A. A. Rodríguez Nóvoa, e B. Vilas Estévez (Eds.), *(Re)escribindo a Historia: achegas dos novos investigadores en Arqueoloxía e Ciencias da Antigüidade* (pp. 63–78). Santiago de Compostela: Andavira Editora.
- Cassen, S., e Grimaud, V. (2018). Enregistrements, representations et analyse structurale d’une stèle néolithique gravée dans l’Ouest de la France. Kermaillard a Sarzeau (Morbihan, France). *Bollettino*

del Centro Camuno di Studi Preistorici, 43, 1–24.

- Cassen, S., Grimaud, V., e Lescop, L. (2015). Intuition and analysis in the recording, interpretation and public translation of Neolithic engraved signs in western France. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 2(2–3), 213–221. doi: 10.1016/j.daach.2015.02.002
- Cassen, S., Grimaud, V., Lescop, L., Paitier, H., Rodríguez-Rellán, C., e Vinçotte, A. (2017). The ‘Historiated’ Neolithic Stele of Saint-Samson-sur-Rance (Côtes-d’Armor, France). *Cambridge Archaeological Journal*, 28(2), 259–281. doi: 10.1017/S0959774317000853
- Cassen, S., Grimaud, V., e Paitier, H. (2016). *Corpus des signes gravés néolithiques*. Nantes: Laboratoire de recherches archéologiques (LARA). Université de Nantes.
- Cassen, S., Lescop, L., Grimaud, V., e Robin, G. (2014). Complementarity of acquisition techniques for the documentation of Neolithic engravings: Lasergrammetric and photographic recording in Gavrinis passage tomb (Brittany, France). *Journal of Archaeological Science*, 45, 125–140. doi: 10.1016/j.jas.2014.02.019
- Cassen, S., Lescop, L., Grimaud, V., e Vourc’h, M. (2013). *Gavrinis (Larmor-Baden, Morbihan). A la recherche des représentations d’une tombe à couloir du IV^e millénaire (3)*. Nantes: Ministère de la Culture et de la Communication – Conseil général du Morbihan CNRS, ENSA, Université de Nantes.
- Cassen, S., e Robin, G. (2010). Recording art on neolithic stelae and passage tombs from digital photographs. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 17(1), 1–14. doi: 10.1007/s10816-009-9075-y
- Castro Martínez, P. V., Chapman, R. W., Gili Suriñach, S., Lull, V., Micó Pérez, R., Rihuete Herrada, C., ... Sanahuja Yll, M. E. (1993). Tiempos sociales de los contextos funerarios argáricos. *Anales de Prehistoria y Arqueología*, 9-10, 77–105.
- Castro Rozados, A. (2015). Informe valorativo da intervención no

- petroglifo de O Ghorghalado. O Rosal: Deputación Provincial de Pontevedra.
- Cervený, N. V., Dorn, R. I., Allen, C. D., e Whitley, D. S. (2016). Advances in rapid condition assessments of rock art sites: Rock Art Stability Index (RASI). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 10, 871–877. doi: 10.1016/j.jasrep.2016.06.032
- Chandler, J. H., e Fryer, J. G. (2005). Recording aboriginal rock art using cheap cameras and digital photogrammetry. *CIPA 2005 XX International Symposium, Torino*, 193–198.
- Chandler, J. H., Fryer, J., e Kniest, H. (2005). Non-invasive three-dimensional recording of aboriginal rock art using cost-effective digital photogrammetry. *Rock Art Research*, 22(2), 119–130.
- Chazan, M., Schroeder, R., Neeser, R., Held, C., James, S., Matmon, A., e Kolska, L. (2009). Laser scanning for conservation and research of African cultural heritage sites: the case study of Wonderwerk Cave, South Africa. *Journal of Archaeological Science*, 36(9), 1847–1856. doi: 10.1016/j.jas.2009.04.012
- Cignoni, P., Callieri, M., Corsini, M., Dellepiane, M., Ganovelli, F., e Ranzuglia, G. (2008). MeshLab: an Open-Source Mesh Processing Tool. En V. Scarano, R. De Chiara, e U. Erra (Eds.), *Eurographics Italian Chapter Conference 2008* (pp. 129–136). Salerno, Italia: Eurographics. doi: 10.2312/LocalChapterEvents/ItalChap/Italian-ChapConf2008/129-136
- Cipriano, S. (1985). *San Cipriano. Gran libro de San Cipriano o Los tesoros del hechicero*. Madrid: Ediciones Akal.
- (1991). *El Ciprianillo. Gran libro de San Cipriano, o Los Tesoros del Hechicero*. Santiago de Compostela: El Correo Gallego.
- Clegg, J. (1978). Simple field techniques for recording engravings by casting and stereophotography. En C. Pearson (Ed.), *Rock art conservation* (pp. 22–26). Sydney: Institute for the Conservation of Cultural Material.
- Clottes, J., Coulson, D., e Campbell, A. (1999). Techniques. Moulding

- the Dabous Giraffes (Niger). Recuperado de https://www.icomos.org/centre_documentation/inora/inora23/inora-23-4.pdf. Data de consulta: 15 de xuño de 2018.
- Coimbra, F. (2004). Arte rupestre do Concelho de Barcelos (Portugal): Subsídios para o seu estudo. *Anuario Brigantino*, 27, 37–70.
- Comas, D., e Ruíz, E. (1993). *Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica*. Barcelona: Ariel.
- Comendador Rey, B. (1997). Las representaciones de armas y sus correlatos metálicos. En F. J. Costas Goberna e J. M. Hidalgo Cuñarro (Eds.), *Los motivos de fauna y armas en los grabados prehistóricos del continente europeo* (pp. 113–130). Vigo: Asociación arqueológica viguesa, 3.
- (2008). *Traballos arqueolóxicos de revisión do rexistro dos gravados rupestres de Parada (Campo Lameiro-Pontevedra). Memoria técnica*. TOMOS. Conservación, Restauración e Arqueoloxía.
- Comendador Rey, B., Ferrer Cruz, X., e Vázquez Collazo, V. (2010). Traballos arqueolóxicos de revisión do rexistro dos gravados rupestres de Parada, Campo Lameiro (Pontevedra). *Actuacións Arqueolóxicas. Ano 2008* (pp. 67–68) Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Comendador Rey, B., e González Insua, F. (2013). Proxecto Alto Táme-ga: Accións na Paisaxe Patrimonial. *Preprint Do Volume Dedicado a Proxectos INOU2013. Investigación Aplicada na Provincia de Ourense*. Universidade de Vigo/Deputación de Ourense, 1–29.
- Concheiro Coello, Á., e Gil Agra, L. (1994). Una nueva zona de arte rupestre al aire libre en el NW : la península de Barbanza. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I. Prehistoria y Arqueología*, 7, 129–151.
- Conolly, J., e Lake, M. (2009). *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la arqueología*. Barcelona: Bellaterra.
- Conrad, O. (2003). Module Topographic Wetness Index (TWI). Recuperado de http://www.saga-gis.org/saga_tool_doc/2.1.3/ta_hydrology_20.html

-
- (2008). Tool Land Surface Temperature. Recuperado de from http://www.saga-gis.org/saga_tool_doc/6.4.0/ta_morphometry_13.html. Data de consulta: 15 de abril de 2019.
- Conrad, O., Bechtel, B., Bock, M., Dietrich, H., Fischer, E., Gerlitz, L., ... Böhner, J. (2015). System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4. *Geoscientific Model Development*, 8(7), 1991–2007. doi: 10.5194/gmd-8-1991-2015
- Correia Santos, M. J., Sousa, O., Pires, H., Fonte, J., e Gonçalves-Seco, L. (2015). Travelling back in Time to Recapture Old Texts. The use of Morphological Residual Model (M.R.M.) for epigraphic reading: four case studies (CIL 02, 02395a, CIL 02, 02395c, CIL 02, 02476, CIL 02, 05607). *Acts of Information Technologies for Epigraphy and Cultural Heritage. Proceedings of the First EAGLE International Conference, Europeana Eagle Project. Studi Umanistici- Antichistica, Sapienza Università Editrice*, 437–450.
- Cortón Noya, N., Carrera Ramírez, F., Peña Santos, A. de la, Neira Campos, A., e Bernaldo de Quirós, F. (2011). Avance al estudio de los petroglifos de Peña Fadiel (Filiel, Lucillo de Somoza, León). *Férvedes*, 7, 105–114.
- Costa Iglesias, A., Fariña Busto, F., García Alén, A., Peña Santos, A. de la, e Suárez Mariño, J. (1975). Nuevos grabados rupestres en la Península de Morrazo, Pontevedra. *Gallaecia*, 1, 125–133.
- Costas Goberna, F. J. (1988). Consideraciones sobre la posibilidad de acercamiento cronológico a los petroglifos del Castro de Santa Tecla. *Revista de Ciências Históricas*, III, 39–55.
- (2004). Los supuestos carros de los grabados rupestres de Oia (Pontevedra). *Glaucois: Instituto de Estudios Vigueses, Ano X(10)*, 219–235.
- (2009). *As pedras e os xogos. A orixe dos taboleiros de xogo galegos*. Vigo: Instituto de Estudios Vigueses.
- (2010). O esquecemento e abandono de Pedra Moura. O gran petróglifo de Fragoselo (Coruxo, Vigo). *Glaucois: Boletín do Instituto de*

- Estudios Vigueses, Ano XV(15)*, 157–168.
- Costas Goberna, F. J., Albo Moran, J. M., e Ferreira Priegue, F. (1988). El petroglifo del Monte Tetón en Tebra (Tomiño) Grupo 1. Petroglifos: levantamiento de calcos y fotografía. *Castrelos*, 1-2, 27–50.
- Costas Goberna, F. J., e Fernández Pintos, J. (1986). Diseños cuadrangulares a modo de tableros de juegos en los petroglifos del NW de la Península Ibérica. *Pontevedra Arqueológica II*, 127–144.
- Costas Goberna, F. J., Fernández Pintos, J., Goberna Pena, J. L., e Fernández Díaz, M. Á. (1984). Petroglifos del litoral sur de la ría de Vigo (Valles Fragoso y Miñor). *Castrelos (Vigo): Publicaciones del Museo Municipal “Quiñones de León”*, 8.
- Costas Goberna, F. J., e Hidalgo Cuñarro, J. M. (1995a). *La figura humana en los grabados rupestres prehistóricos del continente europeo*. Vigo: Asociación arqueológica viguesa, 1.
- (1995b). Los petroglifos del término municipal de Vigo y su comarca: apuntes sobre el arte rupestre en la costa sur de Galicia y el Bajo Miño. *Glaucoipis: Boletín do Instituto de Estudos Vigueses, Ano I(1)*, 29–95.
- Costas Goberna, F. J., Hidalgo Cuñarro, J. M., Novoa Álvarez, P., e Peña Santos, A. de la. (1997a). Aproximación a las representaciones de cuadrúpedos en el grupo galaico de arte rupestre. En F. J. Costas Goberna e J. M. Hidalgo Cuñarro (Eds.), *Los motivos de fauna y armas en los grabados prehistóricos del continente europeo* (pp. 53–84). Vigo: Asociación arqueológica viguesa, 3.
- (1997b). Las representaciones de armas en el grupo galaico de arte rupestre. En F. J. Costas Goberna e J. M. Hidalgo Cuñarro (Eds.), *Los motivos de fauna y armas en los grabados prehistóricos del continente europeo* (pp. 85–112). Vigo: Asociación arqueológica viguesa, 3.
- Costas Goberna, F. J., Martínez Tamuxe, X., e Novoa Álvarez, P. (1999). Petroglifos en las tierras altas de Oia (Desde Torroña a Santa Comba). *Castrelos*, 12, 7–45.

- Costas Goberna, F. J., Martínez Tamuxe, X., Nóvoa Álvarez, P., e Peña Santos, A. de la. (1994). Las representaciones de figura humana y fauna en los grabados rupestres galaicos del Baixo Miño y costa sur de Galicia. *Castrelos*, 7-8, 31–60.
- Costas Goberna, F. J., e Novoa Álvarez, P. (1993). Los grabados rupestres de Galicia. *Monografías Museo Arqueológico e Histórico de A Coruña*, 6.
- Costas Goberna, F. J., Novoa Álvarez, P., e Albo Moran, J. M. (1990). Los grabados rupestres de Gargamala (Mondariz) y el grupo IV del Monte Tetón en Tebra (Tomiño) provincia de Pontevedra. *Castrelos*, 3-4, 85–116.
- Costas Goberna, F. J., Novoa Álvarez, P., e Sanromán Veiga, J. A. (1992). Pedra Escrita. Grabados rupestres en Santa M^a. de Oia (Pontevedra). *Castrelos*, 5-6, 29–39.
- (1995). STA. M^a de Oia. Sus grabados rupestres. *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología. Vol. II: Vigo 1993*. (pp. 131–135). Vigo: Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo.
- Costas Goberna, F. J., e Peña Santos, A. de la. (2002). A Fauna e o ser humano na prehistoria do Baixo Miño a través dos gravados rupestres. En A. Ferreira Lorenzo, *Monografías da Asociación Naturalista “Baixo Miño” -Anabam-*, 13. O Rosal: Xunta de Galicia. Consellería de Educación e Ordenación Universitaria.
- (2005). Oia. Arte rupestre y embarcaciones en la prehistoria de Galicia. *Glaucois: Boletín do Instituto de Estudos Vigueiros, Ano XI(11)*, 185–223.
- (2006). Los barcos de los Petroglifos de Oia. Los tesoros del hechicero y una nueva embarcación. *Glaucois: Boletín do Instituto de Estudos Vigueiros, Ano XII(12)*, 277–292.
- (2011). *Los barcos de los petroglifos de Oia. Embarcaciones en la prehistoria reciente de Galicia*. Vigo: Autoridad Portuaria de Vigo.
- Costas Goberna, F. J., Peña Santos, A. de la, e Rey García, J. M. (1995). A propósito de la figura humana: Una disculpa para reconsiderar

- el arte rupestre galaico. En *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología. Vol. II: Vigo 1993*. (pp. 125–130). Vigo: Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo.
- Costas Goberna, F. J., e Pereira García, E. (1998). Los grabados rupestres en épocas históricas. En F. J. Costas Goberna e J. M. Hidalgo Cuñarro (Eds.), *Reflexiones sobre el arte rupestre prehistórico de Galicia* (pp. 129–173). Vigo: Asociación arqueológica viguesa, 4.
- (2006). Los petroglifos de “A Cabeciña” en Mougás. Oia, Pontevedra. *Glaucopis: Instituto de Estudios Vigueses, Ano XII*(12), 259–270.
- Criado Boado, F. (1988). Arqueología del Paisaje y espacio megalítico en Galicia. En *Arqueologia Espacial*, 12 (pp. 61–118). Teruel: Seminario de Arqueología y Etnología Turolense.
- (1997). La representación del trabajo arqueológico: ¿de la Memoria al Archivo? *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 20, 121–124.
- Criado Boado, F., Fábregas Valcarce, R., e Santos Estévez, M. (2001). Paisaje y representación en la Edad del Bronce: la descodificación del arte rupestre gallego. M. Ruíz-Gálvez Priego (Ed.), *La Edad Del Bronce, ¿primera Edad de Oro de España? Sociedade, Economía e Ideología*, 291–319.
- Criado Boado, F., Martínez Cortizas, A., e García Quintela, M. V. (2013). *Petroglifos, paleoambiente y paisaje. Estudios interdisciplinarios del arte rupestre de Campo Lameiro (Pontevedra)*. TAPA, vol. 42. Madrid. Consejo superior de investigaciones científicas. Instituto de Ciencias del Patrimonio.
- Criado Boado, F., Penedo Romero, R., e Rodríguez Puentes, E. (1991). Herramientas para la prospección. En F. Criado Boado (Ed.), *Arqueología del paisaje. El área Bocelo-Furelos entre los tiempos paleolíticos y medievales (Campañas de 1987, 1988 y 1989)*. *Arqueoloxía/Investigación*, 6 (pp. 49–77). Santiago de Compostela: Consellería de Cultura e Xuventude, Dirección Xeral de Patrimonio Histórico e Documental, Xunta de Galicia.

- De Reu, J., Plets, G., Verhoeven, G., De Smedt, P., Bats, M., Cherretté, B., ... De Clercq, W. (2013). Towards a three-dimensional cost-effective registration of the archaeological heritage. *Journal of Archaeological Science*, 40(2), 1108–1121. doi: 10.1016/j.jas.2012.08.040
- DeCarlo, D., Finkelstein, A., e Rusinkiewicz, S. (2004). Interactive Rendering of Suggestive Contours with Temporal Coherence. *Proceedings of the Third International Symposium on Non-Photorealistic Animation and Rendering*, 15–45.
- DeCarlo, D., Finkelstein, A., Rusinkiewicz, S., e Santella, A. (2003). Suggestive Contours for Conveying Shape. *Proceedings SIGGRAPH 2003*. ACM.
- Del Bosque González, I., Fernández Freire, C., Martín-Forero Morente, L., e Pérez Asensio, E. (2012). *Los Sistemas de Información Geográfica y la Investigación en Ciencias Humanas y Sociales*. Madrid: Confederación Española de Centros de Estudios Locales (CSIC).
- Dey, T. K., e Goswami, S. (2003). Tight Cocone: A Water-tight Surface Reconstructor. *Journal of Computing and Information Science in Engineering*, 3(4), 302–307.
- Díaz-Andreu, M. (2013). La documentación de grabados rupestres en 3D: la experiencia británica. *Cuadernos de Arte Rupestre*, 6, 13–20.
- Díaz-Andreu, M., Brooke, C., Rainsbury, M., e Rosser, N. (2006). The spiral that vanished: The application of Non-Contact recording techniques to an elusive Rock Art motif at Castlerigg Stone Circle in Cumbria. *Journal of Archaeological Science*, 33 (11), 1580–1587.
- Díaz-Guardamino, M., García Sanjuán, L., Wheatley, D., e Rodríguez Zamora, V. (2015). RTI and the study of engraved rock art: A re-examination of the Iberian south-western stelae of Setefilla and Almadén de la Plata 2 (Seville, Spain). *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 2(2–3), 41–54. doi: 10.1016/j.daach.2015.07.002

- Díaz-Guardamino, M., e Wheatley, D. (2013). Rock art and digital technologies: the application of Reflectance Transformation Imaging (RTI) and 3D Laser Scanning to the study of late Bronze Age Iberian stelae. *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía*, 4, 187–203.
- Díaz Rodríguez, M., Rodríguez Nóvoa, A. A., Carballo Lomba, A., Carro Pazos, M., Valle Abad, P., e Vázquez Martínez, A. (2016). O poboamento na Comarca do Baixo Miño e a súa evolución na prehistoria e na antigüidade. En R. Cordeiro Macenlle e A. Vázquez Martínez (Eds.), *Estudos de Arqueoloxía, Prehistoria e Historia Antiga. Achega dos novos investigadores* (pp. 95–111). Santiago de Compostela: Andavira Editora. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004
- Docarmo, M. P. (1976). *Differential geometry of curves and surfaces*. Prentice-Hall.
- Domínguez Fontela, J. (1921). El Monte Santa Tecla. Importantes hallazgos en La Guardia. *Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos Históricos y Artísticos de Orense*, VI(139), 313–315.
- Dorn, R. I., Cervený, N. V., Gordon, S. J., e Whitley, D. S. (2007). Atlas of Petroglyph Weathering Forms used in the Rock Art Stability Index (RASI). Recuperado de <http://alliance.la.asu.edu/rockart/stabilityindex/RASIAtlas.html>. Data de consulta: 8 de xullo de 2017.
- Dorn, R. I., Whitley, D. S., Cervený, N. V., Gordon, S. J., Allen, C. D., e Gutbrod, E. (2008). The Rock Art Stability Index: A New Strategy for Maximizing the Sustainability of Rock Art. *Heritage Management*, 1(1), 37–70. doi: 10.1179/hso.2008.1.1.37
- Drews, R. (2004). *Early Riders: The beginnings of mounted warfare in Asia and Europe*. London: Routledge.
- Dubal, L. (1995). La tactigraphie: Une nouvelle méthode de relevé des gravures lithiques. *International Newsletter on Rock Art* 10, 22–24.
- Dubal, L., Larrey, M., e Battista Maffessoli, G. (1993). La tactigraphie: une méthode innovatrice dans l'art de l'estampage. *Valcamonica Symposium. 6-11 Ottobre 1993, Temù (BS), Italie.*, 1-4.

- Duncan, R. B., e Beckman, K. A. (2000). The Application of GIS Predictive Site Location Models within Pennsylvania and West Virginia. En K. L. Wescott e R. J. Brandon (Eds.), *Practical applications of GIS for Archaeologists: a predictive modelling toolkit* (pp. 37–61). United Kingdom: Taylor & Francis.
- Earl, G., Beale, G., Martínez, K., e Pagi, H. (2010). Polynomial texture mapping and related imaging technologies for the recording, analysis and presentation of Archaeological materials. *Int. Soc. Photogramm. Remote Sens. XXXVIII (Part 5)*, 218–223.
- Earl, G., Martínez, K., e Malzbender, T. (2010). Archaeological applications of polynomial texture mapping: Analysis, conservation and representation. *Journal of Archaeological Science*, 37(8), 2040–2050. doi: 10.1016/j.jas.2010.03.009
- Echevarría López, G. T., e Nieves, A. (2013). Protocolo para el registro RTI en las quilcas de Nasca. *Boletín APAR*, 4 (15-16), 693–694.
- (2014). Reflectance Transformation Imaging (RTI) at two petroglyph sites in Peru: Manufacturing techniques, deterioration, and conservation. En Y. Zhang (Ed.), *A monograph of rock art research and protection* (pp. 204–226). China: Tibetology Publishing House.
- El-Hakim, S. F., Fryer, J., e Picard, M. (2004). Modeling and visualization of Aboriginal rock art in the Baiame Cave. *Proceedings of the XXth Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing: 12-23 July 2004: Istanbul, Turkey. Commission V, Working Group V/2*, 990–995.
- El-Hakim, S. F., Fryer, J. G., Picard, M., e Whiting, E. (2004). Digital recording of aboriginal rock art. *Proceedings of the 10th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM)*, 344–353.
- Espiño, A. (7 de Octubre de 2016). Reclaman la declaración del arte rupestre gallego como Patrimonio de la Humanidad. *Pontevedra Viva*. Recuperado de <https://pontevedraviva.com/xeral/31298/reclaman-declaracion-arte-rupestre-gallego-patrimonio-humanidad>

dad/?lang=es. Data de Consulta: 16 de xullo de 2018.

- Fábregas Valcarce, R. (2009). A context for the Galician rock art. En R. Balbín Behrmann, P. Bueno Ramírez, R. González Antón, e C. Arco Aguilar (Eds.), *Grabados rupestres de la fachada atlántica europea y africana* (pp. 69–83). BAR International Series 2043: Archaeopress.
- (2010). *Os petróglifos e o seu contexto: un exemplo da Galicia meridional* (2ª edición). Vigo: Instituto de Estudos Vigueses.
- Fábregas Valcarce, R., Carballo Arceo, L. X., e Villoch Vázquez, V. (1998). Petroglifos y asentamientos: el caso de Monte Penide (Redondela, Pontevedra). *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, T. LXIV, 91–116.
- Fábregas Valcarce, R., Gómez Fernández, A., Rodríguez Rellán, C., e Vilaseco Vázquez, J. I. (2003). Estudos en torno ao megalitismo da Comarca de Deza. Primeiros resultados. *Descubriendo: Anuario de Estudios e Investigación de Deza*, 5, 91–112.
- (2004). O megalitismo da comarca do Deza. Resultados e perspectivas. *Descubriendo: Anuario de Estudios e Investigación de Deza*, 6, 41–53.
- Fábregas Valcarce, R., Guitián Castromil, J., Guitián Rivera, J., e Peña Santos, A. de la. (2004). Petroglifo Galaico con una representación de Tipo Peña Tú. *Zephyrus*, 57, 183–193.
- Fábregas Valcarce, R., Peña Santos, A. de la, e Rodríguez Rellán, C. (2011). Río Angueira 2 (Teo, A Coruña). Un conxunto excepcional de escenas de monta. *Gallaecia*, 30, 29–51.
- Fábregas Valcarce, R., e Penedo Romero, R. (1995). Cistas decoradas y petroglifos: Una revisión. En *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología. Vol. II: Vigo 1993*. (pp. 105–110). Vigo: Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo.
- Fábregas Valcarce, R., e Rodríguez Rellán, C. (2012a). A Arte Rupestre do Norte da Península do Barbanza. En R. Fábregas Valcarce e C. Rodríguez Rellán (Eds.), *A Arte Rupestre no Norte do Barbanza*

- (pp. 61–82). Santiago de Compostela: Andavira Editora.
- (2012b). A media luz. Grabados de la Prehistoria Reciente en abrigos galaicos. *Trabajos de Prehistoria*, 61(1), 80–102.
 - (2012c). Introducción. En R. Fábregas Valcarce e C. Rodríguez Rellán (Eds.), *A arte rupestre no Norte do Barbanza* (pp. 19–32). Santiago de Compostela: Andavira Editora.
 - (2012d). O tempo dos petróglifos. En R. Fábregas Valcarce e C. Rodríguez Rellán (Eds.), *A arte rupestre no Norte do Barbanza* (pp. 85–106). Santiago de Compostela: Andavira Editora.
 - (2015). Walking on the stones of years. Some remarks on the north-west Iberian rock art. En P. Skoglund, J. Ling, e U. Bertilsson (Eds.), *Picturing the bronze age* (pp. 47–63). United Kingdom: Oxbow books.
- Fábregas Valcarce, R., Rodríguez Rellán, C., e Rodríguez Álvarez, E. (2008). Naturaleza y distribución espacial de los grabados rupestres del norte de la Península do Barbanza (A Coruña). *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I. Prehistoria y Arqueología*, 1, 191–208.
- (2009). Representacións de armas no interior de Galicia (Comarca de Deza, Pontevedra). Unha reflexión sobre a distribución e cronoloxía destes motivos. *Gallaecia*, 28, 49–68.
- Fábregas Valcarce, R., e Ruíz-Gálvez Priego, M. (1994). Ámbitos funerario y doméstico en la Prehistoria del NO de la península ibérica. *Zephyrus*, 46, 143–160.
- Fábregas Valcarce, R., e Vilaseco Vázquez, J. I. (2002). O megalitismo na comarca de Deza. Un proxecto para a conservación do patrimonio arqueolóxico inmovible. *Descubriendo: Anuario de Estudios e Investigación de Deza*, 4, 107–126.
- (2011). Manifestaciones funerarias entre el III y II milenios A.C. en el noroeste Ibérico. En M. P. Prieto Martínez e L. Salanova (Eds.), *Las comunidades Campaniformes en Galicia. Cambios sociales en el III y II Milenios BC en el NW de la Península Ibérica* (pp. 232–240). Pontevedra: Deputación de Pontevedra.

- Fatás Cabeza, G., e Borrás Gualis, G. M. (2006). *Diccionario de términos de arte y elementos de Arqueología, Heráldica y Numismática* (8th ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Fenenga, F. (1949). Methods of Recording and Present Status of Knowledge Concerning Petroglyphs in California. *Reports of the California Archaeological Survey Report*, 3, 1–9.
- Fernández Rodríguez, M. (1955). Nuevos petroglifos en la comarca del Bajo Miño. *III Congreso Nacional de Arqueología*, 353–361.
- Ferrín Teixeira, R. (1999). De cando o Trega foi illa. *Río: Revista Cultural Miñota*, 4, 35–36.
- Ferro Couselo, J. (1952). *Los petróglifos de término y las insculturas rupestres de Galicia*. Ourense.
- Filgueira Valverde, J. (1954). La Carta arqueológica de la Provincia de Pontevedra. *El Museo de Pontevedra*, VIII, 19–29.
- (1955). Trabajos del Museo de Pontevedra para la Carta Arqueológica Provincial. *III Congreso Nacional de Arqueología*, 362–371.
- (1995). A “Sociedad Arqueológica” de Pontevedra. Centenario da Fundación. En *Os debuxantes da “Sociedad Arqueológica” de Pontevedra* (pp. 9–18). Pontevedra: Deputación Provincial de Pontevedra.
- Filgueira Valverde, J., e García Alén, A. (1954). Materiales para la Carta Arqueológica de la Provincia de Pontevedra. *El Museo de Pontevedra*, VIII, 87–100.
- (1955). Adiciones a la Carta Arqueológica de la Provincia de Pontevedra. *El Museo de Pontevedra*, IX, 31/38–40.
- (1959). Adiciones a la Carta Arqueológica de la Provincia de Pontevedra. *El Museo de Pontevedra*, XIII, 43–49.
- Fontes, J. (1927). Uma excursão arqueologica à Galiza. *Arqueología e História*, V.
- Formoso Romero, M. J., e Costa Calderon, J. (1980). Estación rupestre

- de Muros de San Pedro. *Brigantium*, 1, 71–81.
- Forshell, H. (2010). Rock Art. An attempt to understand rock art motifs through ancient literature, epics of creation and the history of metals. *Adoranten* 2009, 81–94. doi: 10.1016/B978-012373962-9.00273-9.
- Fraguas Fraguas, A. (1955). Petroglifos del monte Pedreira, en Carballedo (Pontevedra). *III Congreso Nacional de Arqueología*, 411–412.
- Franco Fernández, M. A., Eiroa García, J. J., e Rey Castiñeira, J. (2008). Puesta en valor del patrimonio arqueológico de Muros (A Coruña). Los grabados rupestres de Cova da Bruxa y Laxe das Rodas. *Estudios sobre el Desarrollo Regional*, 131–156.
- Franco Fernández, M. A., Rey Castiñeira, J., e Eiroa García, J. J. (2009). Documentación e rexistro da estación rupestre de Laxe das Rodas, Muros (A Coruña). *Actuacións Arqueolóxicas. Ano 2007*, 75–76. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Freitas, J. C., Reis, M. A., Santos, P., Baptista, A. M., e Zilhão, J. (2005). For a Digital Repository of Rock Art in Portugal. *The Worlds Is Your Eyes*, 193–196.
- Fryer, J., Chandler, J., e El-Hakim, S. F. (2005). Recording and modelling an aboriginal cave painting: with or without laser scanning? *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 36(5/W17), 1–8.
- Furukawa, Y., e Ponce, J. (2008). Accurate, Dense, and Robust Multi-View Stereopsis. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 32 (8), 1362–1376.
- Gago Mariño, M. (2017). A dobre vida do petróglifo de Pedra Leirada II. *Barbantia. Anuario de Estudos do Barbanza*, 13, 127–140.
- Garcês, S., Abreu, M. E., Oosterbeek, L., e Coimbra, F. (2010). A problemática do uso dos moldes de látex no estudo da arte rupestre do Vale do Tejo. En L. Oosterbeek e D. Sophiati (Eds.), *Projecto Porto Seguro-Jornadas de Arqueologia Iberoamericana*. (pp. 79-83). Centro Europeu de Investigaçao da Pré-História do Alto de Ribate-

jo. Tomar: Arkeos 28.

García, A. (28 de maio de 2011). Un tesoro en Oia con velas de granito. *El Mundo*. Recuperado de <https://www.vigoe.es/cultura/arte/item/1587-un-petroglifo-con-embarcaciones-de-hace-3-000-anos>

García Alén, A., e Peña Santos, A. de la. (1980). *Grabados rupestres de la provincia de Pontevedra*. La Coruña: Fundación Barrié de la Maza. Catalogación Arqueológica y Artística de Galicia del Museo de Pontevedra.

García Calviño, F. J., Casas, A., Gómez González, L., e Rodríguez Casal, A. A. (1995). Un sistema de fotogrametría digital en coordenadas homogéneas. Aplicación al arte rupestre. *XXV Reunión Biental de La Real Sociedad Española de Física (18–23 de Septiembre de 1995. Santiago de Compostela)*, 657–658.

García de la Riega, C. (1904). *Galicia Antigua. Discusiones acerca de su geografía y de su Historia*. Pontevedra: Tipografía A. del Río y Micó.

– (9 de agosto de 1908). Prehistoria gallega. *La Temporada En Mondariz, Año XX, Nº11*.

García Martín, T. (1983). Estacións de arte rupestre de Carnota e Muros (A Coruña). *Brigantium*, 4, 13–45.

García Martínez, M. C. (1970). Graburas rupestres do Inicio (Lugo). *Boletín de la Real Academia Gallega*, XXX (352), 294–307.

– (1971). Sobre la tipología de los grabados rupestres Lucenses. *Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos de Históricos y Artísticos de Lugo*, VIII (71-74), 250–259.

– (1973a). *Arte rupestre en Campo Lameiro*. Pontevedra.

– (1973b). Representacións de armas no arte rupestre galego. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, XXVIII (84), 111–127.

– (1975). Datos para una cronología del arte rupestre gallego. *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, 40-41, 477–500.

- García Martínez, M. C., e Fontanini, R. (1971). El complejo inscultórico rupestre de Paredes en Campo Lameiro (Pontevedra). *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 26, Fasc. 78, 7–28.
- García Moreno, A. (2007). La evolución del paisaje en la transición al Holoceno. Desarrollo de un modelo predictivo de vegetación en el Valle del Asón (Cantabria). *Trabajos de Prehistoria* 64 (2), 55–71. doi: 10.3989/tp.2007.v64.i2
- García Quintela, M. V., e González García, A. C. (2008). Campo Lameiro y Penalba de Villastar: miradas cruzadas sobre lugares de culto prerromanos peninsulares y su romanización. En F. Burillo Mozota (Ed.), *VI Simposio sobre celtiberos. Ritos y mitos* (pp. 113–121). Zaragoza: Fundación Segeda. Centro de Estudios Celtibéricos.
- García Sanjuán, L., Wheatley, D., Murrieta Flores, P., e Márquez Pérez, J. (2009). Los Sig y el Análisis Espacial en Arqueología. Aplicaciones en la Prehistoria Reciente del Sur de España. En M.A. Cau Ontiveros e F.X. Nieto Prieto (Eds.), *Arqueologia Nàutica Mediterrània* (163–180). Girona: Centre d'Arqueologia Subacuàtica de Catalunya.
- Gatrell, A., e Rowlingson, B. (2002). Spatial point process modelling in a GIS environment. En S. Fotheringham e P. Rogerson (Eds.), *Spatial analysis and GIS* (1º ed.1994) (pp. 147–163). London: Taylor & Francis.
- Gil Agra, M. D., e Concheiro Coello, Á. (1993). A estación de grabados rupestres ao aire libre de “Braña das Pozas” (Porto do Son, A Coruña). *Minius, II-III*, 7–15.
- Gil, X., e Peña Santos, A. de la. (2009). *Petróglifos de Galicia*. A Nosa Terra.
- Gómez Sobrino, J., Martínez Tamuxe, X., e González Santiso, A. (4 de abril de 1974). Importante hallazgo de petroglifos en Randufe (Tuy). *Faro de Vigo*, p. 18.
- González Aguiar, B. (2011). Grabados rupestres en el Sur de la Provincia de Lugo. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I. Prehistoria y*

Arqueología, 4, 123–140.

- González Aguilera, D., Muñoz, A. L., Lahoz, J. G., Herrero, J. S., Corchón Rodríguez, M. S., e García, E. (2009). Recording and modeling Paleolithic caves through laser scanning. En *Proceedings of the 2009 International Conference on Advanced Geographic Information Systems & Web Services (GEOWS 2009)* (pp. 19–26). México: IEEE.
- González García, A. C., García Quintela, M. V., Belmonte Avilés, J. A., e Santos Estévez, M. (2008). Calendaric deer, time reckoning and landscape in NW Spain Iron Age. En J. Vaiškūnas (Ed.), *Astronomy and Cosmology in folk traditions and cultural Heritage, Archaeologia Baltica (Klaipėda, Lituania)*, 10 (pp. 66–70). Klaipėda: Klaipėda University Press.
- González Insua, F. (2013). Aproximación a la distribución espacial de sitios arqueológicos de la Prehistoria Reciente en la Ría de Arousa (Pontevedra). *Gallaecia*, 32, 129–167.
- González Navarrete, J. (1966). Nuevas pinturas rupestres en Jaén. El abrigo de los Órganos de Despeñaperros. *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 48, 9–22.
- González Pérez, C. A. (1997). *SIA+: Manual del Usuario*. CAPA 3. Santiago de Compostela: Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje, Universidade de Santiago de Compostela.
- González Reboledo, J. M. (1969). Estación de arte rupestre do Incio. *Cuadernos de Estudio Gallegos*, 24, Fasc. 72-74, 7–13.
- (1976). Petroglifos de la provincia de Lugo. *Boletín Auriense*, VI, 57–72.
- Gooch, A. A., e Gooch, B. (1999). Using Non-Photorealistic Rendering to Communicate Shape. En S. E. Green (Ed.), *ACM SIGGRAPH 1999 Course Notes, Course on Non-photorealistic Rendering, Chapter 8*. (pp.8-17). New York
- Gooch, A. A., Gooch, B., Shirley, P., e Cohen, E. (1998). A non-photorealistic lighting model for automatic technical illustration.

- Proceedings of the 25th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques - SIGGRAPH '98*, 447–452. doi: 10.1145/280814.280950
- Goskar, T. A., e Earl, G. P. (2010). Polynomial texture mapping for archaeologists. *British Archaeological*, 111, 28–31.
- Grandio de Fraga, E., e Rodríguez Casal, A. A. (1979). O petroglifo do Outeiro do Cribo na Armenteira (Pontevedra). Novos datos pro estudio dos motivos laberínticos en Galicia. *Gallaecia*, 3/4, 267–269.
- Granier, X., Vergne, R., Pacanowski, R., Barla, P., e Reuter, P. (2013). Enhancing Surface features with the radiance scaling Meshlab plugin. En E. Graeme, T. Sly, A. Chrysanthi, P. Murrieta-Flores, C. C. Papadopoulos, I. Romanowska, e D. Wheatley (Eds.), *Archaeology in the Digital Era. Volume II. e-Papers from the 40th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology Southampton, 26-30 March 2012* (pp. 417–422). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Grimaud, V., e Cassen, S. (2019). Implementing a protocol for employing three-dimensional representations in archaeology (PETRA) for the documentation of neolithic funeral architecture in Western France. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 13. doi: 10.1016/j.daach.2019.e00096
- Grimaud, V., Cassen, S., e Rodríguez Rellán, C. (2016). De l'usage de la représentation tridimensionnelle pour documenter les architectures funéraires monumentales ornées du Néolithique de l'ouest de la France. *Les Nouvelles de l'archéologie*, 146, 23–27.
- Grün, A., Remondino, F., e Zhang, L. I. (2004). Photogrammetric reconstruction of the great buddha of Bamiyan, Afghanistan. *Photogrammetric Record*, 19(107), 177–199. doi: 10.1111/j.0031-868X.2004.00278.x
- Grupo de Arqueoloxía da Terra de Trasancos (1998). Gravados rupestres na parroquia de Santa María de Ois (Coirós, A Coruña). *Anuario Brigantino*, 21, 29–34.

- (1999). Gravados rupestres en San Xurxo de Torres (Vilarmaior, A Coruña). *Anuario Brigantino*, 22, 21–34.
 - (2001). Novas estacións rupestres na parroquia de Santa María de Ois (Coirós, A Coruña). *Anuario Brigantino*, 24, 33–38.
 - (2006). Gravados rupestres no Couto dos Golpes (Santa Cruz do Salto, concello de Cabanas). *Anuario Brigantino*, 29, 11–22.
 - (2008). O Monte da Calvela: unha estación rupestre singular no concello de Vilarmaior. *Anuario Brigantino*, 31, 11–32.
 - (2009). Novos gravados rupestres nas parroquias de Torres e Vilamateo -Concello de Vilarmaior- (I). *Anuario Brigantino*, 32, 11–30.
 - (2011). Novos gravados rupestres nas parroquias de Torres e Vilamateo -Concello de Vilarmaior- (II). *Anuario Brigantino*, 34, 27–40.
- Guennebaud, G., Germann, M., e Gross, M. (2008). Dynamic sampling and rendering of algebraic point set surfaces. *EUROGRAPHICS*, 27(3), 653–662. doi: 10.1111/j.1467-8659.2008.01163.x
- Gutián Castromil, J., e Gutián Rivera, X. (2001). *Arte rupestre do Barbanza: análise iconográfica e estilística de 99 petroglifos*. Noia: Toxosoutos.
- Hameeuw, H., e Willems, G. (2011). New Visualization Techniques for Cuneiform Texts and Sealings. *Akkadica*, 132/2, 163–178.
- Hedden, M. (1958). “Surface printing” as a means of recording petroglyphs. *American Antiquity* 23(4), 435–439.
- Heizer, R. F., e Baumhoff, M. A. (1975). *Prehistoric rock art of Nevada and Eastern California*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- Hesse, R. (2010). LiDAR-derived Local Relief Models - a new tool for archaeological prospection. *Archaeological Prospection*, 17(2), 67–72. doi: 10.1002/arp
- (2014). Structure from Motion: tips and tricks [Mensaxe nun Blog] Recuperado de <https://blog23d.wordpress.com/2014/11/07/structure-from-motion-tips-and-tricks/>

- ture-from-motion-tips-and-tricks/. Data de consulta: 20 de xuño de 2018.
- Hidalgo Cuñarro, J. M., e Costas Goberna, F. J. (1984). El petroglifo inédito de armas de «Auga da Laxe» (Vincios-Gondomar, Pontevedra). *Brigantium*, 5, 227–241.
- Higuchi, T. (1983). *Visual and Spatial Structure of landscapes*. Massachusetts: MIT.
- Hodder, I., e Orton, C. (1990). *Análisis espacial en arqueología*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Horn, B. K. P. (1981). Hill Shading and the Reflectance Map. *Proceedings of the IEEE*, 69(1), 14–47. doi: 10.1109/PROC.1981.11918
- Horn, C., Ling, J., Bertilsson, U., e Potter, R. (2018). By All Means Necessary – 2.5D and 3D recording of surfaces in the study of Southern Scandinavian Rock Art. *Open Archaeology*, 4, 81–96.
- Horn, C., e Potter, R. (2018). Transforming the Rocks – Time and Rock Art in Bohuslän, Sweden. *European Journal of Archaeology* 2017, 361-384. Cambridge University Press. doi: 10.1017/ea.2017.38
- IGME. (1981a). *Mapa geológico de España. E. 1:50.000. 260 3-12. Oya*. Madrid: Servicio de publicaciones. Ministerio de industria e enerxia.
- (1981b). *Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. 299 4-13. Tomiño*. Madrid: Servicio de publicaciones. Ministerio de industria e enerxia.
- (1981c). *Mapa geológico de España. E. 1:50.000. Tuy*. Madrid: Servicio de publicaciones. Ministerio de industria e enerxia.
- (1985). *Mapa Geológico de España. E. 1:200.000. 16/26 1-3/1-4. Pontevedra-La Guardia*. Madrid: Servicio de publicaciones. Ministerio de industria e enerxia.
- Jalhay, E. (1926). Los grabados rupestres del extremo sudoeste de Galicia (Alrededores de Oya-Provincia de Pontevedra). *Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos Históricos y Artísticos de*

- Orense, VII (167), 373–385.
- (1929). Algunos ejemplares de arte rupestre en los alrededores de Oya (Provincia de Pontevedra). *Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos de Históricos y Artísticos de Orense*, VIII (184), 305–312.
 - (1931). Nuevas manifestaciones de arte rupestre del Noroeste de la Península. *Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos de Históricos y Artísticos de Orense*, IX (199), 225–235.
 - (1932). Novas descobertas pre-históricas no Sudoeste da Galiza e Norte de Portugal. *Asociación Española para El Progreso de las Ciencias*, 121–128.
 - (1934). El culto del hacha en el Castro de Santa Tecla (La Guardia-Pontevedra). *Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos Históricos y Artísticos de Orense*, X (217), 243–250.
- Jiménez López, M. E. (1989). Prospección e investigación de petroglifos (Cotobade-A Lama-Pontecaldelas, Pontevedra). En *Arqueoloxía/ Informes 1. Campaña 1987* (pp. 140–143). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia. Consellería de cultura e deportes. Dirección Xeral de Patrimonio Histórico e Documental.
- Kazhdan, M., Bolitho, M., e Hoppe, H. (2006). Poisson Surface Reconstruction. En K. Polthier e A. Sheffer (Eds.), *Eurographics Symposium on Geometry Processing* (pp. 61–70). Aire de Ville: Eurographics Association.
- Kofod, D. (2018). Bevar dialogen med klippen. Documentationens betydning for fortidens helleristninger og fremtidens forskning. En J. Dodd e E. Meijer (Eds.), *Giving the Past a Future. Essays in Archaeology and Rock Art Studies in Honour of Dr. Phil. h. c. Gerhard Milstreu* (pp. 283–286). Oxford: Archaeopress.
- Kohler, T. A., e Parker, S. C. (1986). Predictive Models for Archaeological Resource Location. *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 9, 397–452. doi: 10.1016/b978-0-12-003109-2.50011-8

- Kolber, J. (1997). Scale drawings of the Vale de Vermelhosa Engravings. *Tracce rock art bulletin*, 6. Recuperado de <http://www.rupestre.net/tracce/?p=1149>
- Kotoula, E. (2013). Application of RTI in Museum Conservation. En G. Earl, T. Sly, A. Chrysanthi, P. Murrieta-Flores, C. Papadopoulos, I. Romanowska, e D. Wheatley (Eds.), *Archaeology in the Digital Era. Volume II. e-Papers from the 40th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Southampton, 26-29 March 2012* (pp. 232–240). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Kvamme, K. L. (1988). Development and testing of quantitative models. En J. W. Judge e L. Sebastian (Eds.), *Quantifying the present and predicting the past: theory, method and applications of archaeological predictive modeling* (pp. 325–428). Denver: US Department of the Interior, Bureau of Land Management Service Center.
- Lancharro Gutiérrez, M. Á., e Bueno Ramírez, P. (2017). Pintura esquemática y territorios de la prehistoria reciente en la cuenca interior del Tajo. *Zephyrus*, LXXX, 33–47.
- Ledo Cabido, B. (Ed.). (2005). *Galicia en Comarcas. O Baixo Miño*. Vigo: Ir Indo.
- Leiro Lois, A., Daporta Padín, M., Caamaño Rivas, V. M., Núñez Pérez, M., e Pontanilla Pérez, I. (2006). *As Montañas de Galiza*. Vigo: A Nosa Terra.
- Leiro Lois, A., Daporta Padín, M., Pontanilla Pérez, I., Caamaño Rivas, V. M., Núñez Pérez, M., Leiro Lois, L., ... Fernández Leiro, R. (2008). *As comarcas de Galiza. Baixo Miño*. Vigo: A nosa Terra.
- Lewis-Williams, J. D., e Dowson, T. A. (1993). On Vision and Power in the Neolithic: Evidence From the Decorated Monuments. *Current Anthropology*, 34(1), 55–65.
- Llana Rodríguez, C., Penedo Romero, R., e Pérez Rodríguez, M.L. (1985). Achádegos dun gravado rupestre en Viladabade, Tordoia. *Brigantium*, 5, 243–248.

- Llobera, M. (2001). Building Past Landscape Perception With GIS: Understanding Topographic Prominence. *Journal of Archaeological Science*, 28 (9), 1005–1014. doi: 10.1006/jasc.2001.0720
- (2003). Extending GIS-based visual analysis: The concept of visualscapes. *International Journal of Geographical Information Science*, 17 (1), 17, 25–48. doi: 10.1080/713811741
- (2011). Archaeological visualization: towards an Archaeological information Science (AISC). *Journal of Archaeological Method and Theory*, 18 (3), 193–223. doi: 10.1007/s10816-010-9098-4
- (2015). Working the Digital: Some thoughts from Landscape Archaeology. En R. Chapman e A. Wylie (Eds.), *Material Evidence: Learning from Archaeological Practice* (pp. 173–188). Abingdon: Routledge.
- López-Menchero Bendicho, V. M., Marchante Ortega, Á., Vincent, M., Cárdenas Martín-Buitrado, J., e Onrubia Pintado, J. (2017). Uso combinado de la fotografía digital nocturna y de la fotogrametría en los procesos de documentación de petroglifos: el caso de Alcázar de San Juan (Ciudad Real, España). *Virtual Archaeology Review*, 8(17), 64–74.
- López Alonso-Cuevillas, F. (1928). Nota en col de unha inscultura inédita de Tenorio. *Boletín de La Real Academia Gallega*, XVII (200), 211–221.
- (1929). As insculturas do Coto do Corno. *Nós*, XI (64), 60–63.
- (1943). Las insculturas del «Outeiro da Cruz». *Boletín del Museo Arqueológico Provincial de Orense*, 95–101.
- (1951). La clasificación tipológica del arte rupestre del Noroeste hispánico y una hipótesis sobre la cronología de alguno de sus tipos. *Zephyrus*, II, 73–81.
- López Alonso-Cuevillas, F., e Bouza Brey Trillo, F. (1927). Prehistoria e folklore da Barbanza. A Anta e as insculturas de Axeitos. *Boletín Mensual da Cultura Galega. Orgao da Sociedade “Nós”*. Tomo III (47 e 52), 3-7/7-12/71-78.

- (1928). Prehistoria e folklore da Barbanza. Unha estrana gravura e o folklore da freguesía de Macenda. *Boletín Mensual da Cultura Galega. Orgao da Sociedade “Nós”*. Tomo III (52), 71–78.
- (1929). Os Oestrimnios, os Saefes e a Ofiolatría en Galiza. En *Arquivos do Seminario d’Estudos Galegos, II* (1992 facs.). Santiago de Compostela: Nós.
- López Romero, E., Mañana Borrazás, P., Güimil Fariña, A., e Vilaseco Vázquez, J. I. (2015). “Guidoiro Dixital” An initiative to recover lost scientific information from private image archives. *The European Archaeologist*, 43, 90–93.
- Lorenzo Fernández, J. (1945). Un petróglifo inédito de Troña. *Boletín de La Comisión Provincial de Monumentos de Históricos y Artísticos de Orense, T. XV* (1), 22–24.
- Lorenzo Fernández, X., e López Alonso-Cuevillas, F. (1957). Unha nova inscultura serpentiforme da citania de Troña. *Boletín de La Real Academia Gallega, XXVIII* (321-326), 217–222.
- Lorenzo Sacco, S. (1991). *Galicia mágica. La herencia olvidada*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
- Lowe, D. G. (1999). Object Recognition from Local Scale-Invariant Features. En *Proceedings of the Seventh IEEE International Conference on Computer Vision*, 99(2) (pp. 1150–1157). Greece: IEEE.
- (2004). Distinctive image features from Scale-Invariant Keypoints. *International Journal of Computer Vision*, 60 (2), 91–110. doi: 10.1023/B:VISI.0000029664.99615.94
- Luaces Anca, J. (1997). *Memoria do rexistro gráfico dos petróglifos do Monte de Santa Tegra (A Guarda, Pontevedra)*. Xunta de Galicia.
- Lull, V., Micó, R., Rihuete-Herrada, C., Risch, R., e Escanilla, N. (2017). The absolute chronology of Argaric halberds. En J.A. Barceló, I. Bogdanovic e D. Morell (Ed.), *Iber-Crono 2016. Actas del congreso de Cronometrías para la historia de la Península Ibérica*. (pp. 143–162). Barcelona: CEUR Workshop Proceedings.

- Luquet, G. H. (1933). Gravures rupestres de Villadesuso. *Homenagem a Martins Sarmento*, 203–207.
- Mac White, E. (1951). *Estudios sobre las relaciones atlánticas de la Península Hispánica en la Edad del Bronce*. Madrid: Seminario de Historia Primitiva del Hombre.
- Malzbender, T., Gelb, D., e Wolters, H. (2001). Polynomial texture maps. *Proceedings of the 28th Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques (SIGGRAPH '01)*, 33, 519–528. doi: 10.1145/383259.383320
- Malzbender, T., Gelb, D., Wolters, H., e Zuckerman, B. (2004). Enhancement of Shape Perception by Surface Reflectance Transformation. En B. Girod, M.A. Magnor, H.P. Seidel (Eds.), *Vision, Modeling, and Visualization 2004: Proceedings, November 16-18, 2004, Stanford, USA*. (pp. 183-185). Amsterdam: IOS Press.
- Mañana Borrazás, P., Blanco Rotea, R., e Rodríguez Paz, A. (2009). La documentación geométrica de elementos patrimoniales con láser escáner terrestre. La experiencia del Lapa en Galicia. *Cuadernos de Estudios Gallegos, LVI* (122), 33–65.
- Mañana Borrazás, P., e Santos Estévez, M. (2002). Arte rupestre no promontorio de Corme (Ponteceso). *Gallaecia*, 21, 115–125.
- Marcos Sáiz, F. J. (2010). SIG y paisajes virtuales en 3D. Posibilidades de divulgación de la Prehistoria Reciente de la Sierra de Atapuerca. *Virtual Archaeology Review*, 1(1), 141–146.
- Marro, G. (1932). Il grandioso monumento paletnologico di Valcamonica. En *Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, 57. (pp. 413-489). Torino: Vincenzo Bona.
- (1936). La roccia delle iscrizioni di Cimbergo. *Riv. Antropologia* 31, tavv. I-IV, 1-36. Società romana di antropologia.
- Martínez, A. (5 de abril de 2007). Tomiño convertirá el monte Tetón y sus petroglifos en un ecoparque. *La Voz de Galicia*, nº 41.108. Recuperado de https://www.lavozdegalicia.es/noticia/vigo/2007/04/05/tomiño-convertira-monte-teton-petroglifos-ecoparque/0003_5694163.

- htm. Data de consulta: 20 xuño de 2018.
- (6 de maio de 2010). El campo de kiwis que destruyó el petroglifo de Oia carece de licencia. *La Voz de Galicia*. Recuperado de https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/vigo/2010/05/06/campo-kiwis-destruyo-petroglifo-oia-carece-licencia/0003_8465106.htm. Data de consulta: 18 de maio de 2018.
- Martínez Bea, M. (2006). Arte rupestre y SIG en los alrededores de Santolea (Teruel). En I. Grau Mira (Ed.), *La aplicación de los SIG en la arqueología del paisaje* (pp. 171–179). Alicante: Universidad de Alicante, Servicio de publicaciones.
- Martínez Cortizas, A., Castillo Rodríguez, F., e Blanco Chao, R. (1999a). Precipitación. En A. Martínez Cortizas e A. Pérez Alberti (Eds.), *Atlas climático de Galicia* (pp. 77–91). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- (1999b). Temperatura. En A. Martínez Cortizas e A. Pérez Alberti (Eds.), *Atlas climático de Galicia* (pp. 95–97). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Martínez López, J. (1957). Petroglifos de Breixa, comarca de Lalín (Pontevedra). *Ampurias*, XIX-XX, 266–274.
- Martínez López, M. C. (Ed.). (1997). *Contribución a un Sistema de Registro de Yacimiento Arqueológicos en Galicia. CAPA 2*. Santiago de Compostela: Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje, Universidade de Santiago de Compostela.
- Martínez Rodríguez, S., Ortiz Sanz, J., Gil Docampo, M., Meijide Cameselle, G., e Rego Sanmartín, M. T. (2012). El modelado 3D de petroglifos mediante escaner fotogramétrico. En *A arte rupestre no Norte do Barbanza* (pp. 205–212). Santiago de Compostela: Andavira Editora.
- Martínez Salazar, A. (8 de agosto de 1898). Prehistoria coruñesa. Las piedras con signos del Monte dos Bicos. *La Voz de Galicia*, nº 5.286.
- Martínez Soto, E., Verde Andrés, C., Álvarez, X., Centelles García, Br.,

- Manso de la Torre, X., e Vilar Pedreira, X. L. (2018). O proxecto Equus: un novo paradigma nas escenas de caza da arte rupestre galega e do norte de Portugal. *Revista de Estudos Miñoráns*, 16-17, 23-75.
- Martínez Tamuxe, X. (23 de febreiro de 1973a). Desde el bajo Miño. Hallazgo de un petroglifo de Sanxian. *Faro de Vigo*, p. 19.
- (27 de decembro de 1973b). Curioso petroglifo en Couso-Gondomar. *Faro de Vigo*, p. 21.
- (1980). *Manifestaciones rupestres en el Monte de Santa Tecla*. Riqueza Arqueológica en el Museo y Poblado Castreño de Santa Tecla-La Guardia, 1. Tuy, Museo Histórico y Archivo Diocesano, III. La Guardia: Museo de Santa Tecla.
- (1982). Riqueza rupestre en el Monte de Torroso (A Guarda-O Rosal). *Museo de Pontevedra*, XXXVI, 241-260.
- (28 de xullo de 1986). Reseña arqueológica de O Rosal. *A Peneira*, ano III.
- (1988). Grabados do Outeiro da Xesta. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal*, Año I (1), 12.
- (1992). Últimos hallazgos arqueológicos. *Fiestas Del Pilar y Santiago*.
- (1994). Descubrimiento arqueológico. *Fiestas en Honor a San Juan*.
- (1996). Grabados cruciformes en Tabagón. *Fiestas de La Salud y San Blas*.
- (1998). Aportación a carta arqueolóxica do concello do Rosal. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal*, Año XII (37), 16.
- (1999a). Aportación á carta arqueolóxica do Concello do Rosal. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal*, Año XIII (38-39), 15-20.
- (1999b). *Cruceiros, cruces e almiñas do Baixo Miño I*. O Rosal, Pontevedra: Servicio de Publicacións do Concello.
- (2001a). Aportación a carta arqueolóxica do concello do Rosal. *Bo-*

- letín Informativo Municipal. O Rosal. Año XIV (41), 20.*
- (2001b). Prehistoria. En Martínez Tamuxe, X. (Ed.), *Parroquia de San Lorenzo de Salcidos: aproximación histórica. Padroado dos condes de Priegue*. (pp. 23–28). A Guarda: Concello da Guarda.
 - (2002). Aportación á carta arqueolóxica do concello do Rosal. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal, Año XV-XVI (42-43)*, 12.
 - (2003). Aportación á carta arqueolóxica do concello de O Rosal. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal, Año XVI (43)*, 12.
 - (2004). Aportación á carta arqueolóxica do concello do Rosal. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal, Año XVII (44)*, 12.
 - (2005). Aportación á carta arqueolóxica do concello do Rosal. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal, Año XVII (45)*, 12.
 - (2006). Aportación á carta arqueolóxica do concello do Rosal. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal, Año XIX (46)*, 12.
 - (2007). Carta arqueolóxica do Concello do Rosal. Principal bibliografía. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal, Año XVII (47)*, 16.
 - (2010). *Memorial de la granja y ermita de Sanoane (S. Juan). Historia y tradición*. O Rosal.
 - (2011). *Citania y Museo Arqueológico de Santa Tegra*. A Guarda: Deputación Provincial de Pontevedra.
 - (2012). Descuberta arqueolóxica en Eiras. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal, Año XVII(52)*, 13–14.
 - (2013). Gravados cruciformes. *Boletín Informativo Municipal. O Rosal, Año XVIII(53)*, 16.
- Martínez Tamuxe, X., e Alonso Rodríguez, A. (1996). Nuestra prehistoria. *Parroquia de San Miguel de Viladesuso*, 17–26.
- Martínez Tamuxe, X., Gómez Sobrino, J., e González Santiso, A. (15 de outubro de 1974). Gigantesco petroglifo en los Montes de Tebra-Tomiño. *Faro de Vigo*, p. 19.

- Martínez Tamuxe, X., e Martínez Barbosa, J. R. (2007). Riqueza arqueológica nestes lugares. *Memoria Histórica da Capela da Madanela no Monte da Pedrada e vestixios dunha Fortaleza*, 48–53.
- Matte, P. (1968). La structure de la virgation hercynienne de Galice (Espagne). *Rev. Géologie Alpine*, 44, 157–280.
- Mediavilla Pérez, M. J. (2014). Meteorización química. *Enseñanza de Las Ciencias de La Tierra*, 230–238.
- Medici, P., e Rossi, G. (2015). Valcamonica 3.0: a new dimension in rock art recording. From tracing to Structure from Motion and post-processing. En F. Troletti (Ed.), *Atti del XXVI Valcamonica Symposium, 9-12 Settembre 2015* (pp. 163–168). Capo di Ponte, Centro Camuno di Studi Preistorici: Edizioni del Centro.
- Meijer, E. (2015). Structure from Motion as documentation technique for Rock Art. *Adoranten 2015*, 66–73.
- Menard, S. (2001). *Applied logistic regression analysis*. Sage University Papers Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, 07-106. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Méndez Fernández, F. (1994). La domesticación del paisaje durante la Edad del Bronce gallego. *Trabajos de Prehistoria*, 51(1), 77–94.
- Méndez Martínez, F. X., Ojea Pérez, I., & Villanueva Domínguez, C. (1992). *A comarca do Baixo Miño: home e paisaxe*. Tui: Concello de Tui.
- Mergelina, C. de. (1944). La citania de Santa Tecla. *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, XXXVII-XXXIX, 13–54.
- Micheletti, N., Chandler, J. H., e Lane, S. N. (2015). Structure from Motion (SfM) Photogrammetry (section 2.2). En S. Cook, L. Clarke e J. Nield (Eds.), *Geomorphological Techniques* (pp. 1–12). London: British Society for Geomorphology.
- Miller, G. (1994). Efficient algorithms for Local and Global Accessibility Shading. *Proceedings of the 21st Annual Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques (SIGGRAPH*

- 1994, Orlando), 319–326.
- Moldes Teo, F. J. (1995). *Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Ra-ma.
- Moneva Montero, M. D. (1993). Primeros sistemas de reproducción de arte rupestre en España. *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I. Prehistoria y Arqueología*, 6, 413–441.
- Monteagudo, L. (1943). Petroglifo de Fregoselo (Vigo-Corujo). *Archivo Español de Arqueología*, XVI, 323–327.
- Mudge, M., Malzbender, T., Schroer, C., e Lum, M. (2006). New Reflection Transformation Imaging Methods for Rock Art and Multiple-Viewpoint Display. *The 7th International Symposium on Virtual Reality Archaeology and Cultural Heritage VAST2006*, 6, 195–202.
- Murguía, M. (1865, 1º ed.). *Historia de Galicia: (resumen esencial)*. (reed. 1933) Buenos Aires: Centro Gallego.
- (16 de agosto de 1908). Peñasco con insculturas existente en el lugar de Chan da Gándara en Mondariz. *La Temporada en Mondariz, Año XX(12)*, pp. 257–262.
- (1915). Peñasco con insculturas en Mondariz. *Boletín de La Real Academia Gallega*, VIII(95), 257–262.
- Neteler, M., e Mirasova, H. (2008). *Open Source GIS: A GRASS GIS Approach*. Nueva York: Springer.
- Nieves, A., e Echevarría López, G. T. (2012). Evaluación de la técnica de fotografía computacional “Reflectance Transformation Imaging” (RTI) en las quilkas (petroglifos) de la cuenca del Río Grande de Nasca, Ica, Perú. *Boletín APAR*, 4, (13-14), 491–494.
- Nimura, C. (2015). *Prehistoric rock art in Scandinavia: Agency and Environmental Change*. United Kingdom: Oxbow Books.
- Novoa Álvarez, P. (2005). Tratamiento informático en la documentación de petroglifos. En *Rupestreweb*. Recuperado de <http://www.rupestreweb.info/docunovoa.html>. Data de consulta: 11 de agosto de

2016.

- Novoa Álvarez, P., e Costas Goberna, F. J. (2004). Las fauna en los grabados rupestres de la Ribera portuguesa del Miño. *Glaucopis: Instituto de Estudios Vigueses, Ano X(10)*, 177–204.
- Núñez Búa, J. (1945). El Seminario de Estudios de Gallegos. *Galeuzca. Revista Mensual*, 3, 103–107.
- O’Kelly, M. E. (2002). Spatial analysis and GIS. En S. Fotheringham e P. Rogerson (Eds.), *Spatial analysis and GIS* (1º ed.1994) (pp. 65–79). London: Taylor & Francis.
- Obermaier, H. (1923). Impresiones de un viaje prehistórico por Galicia (primera parte). *Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos de Orense*, VII (148), pp. 1–21.
- (1925). Die Bronzezeitlichen Felsgravierungen von Nordwestspanien (Galicien). *Jahrbuch Für Prähistorische Und Ethnographische Kunst*, 1, 51–59.
- Ogleby, C., e Rivett, L. J. (1985). *Handbook of heritage photogrammetry*. Canberra: Australian Government Publishing Service.
- Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*. Recuperado de https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf
- Ortiz Coder, P. (2013). Digitalización automática del patrimonio arqueológico a partir de fotogrametría. *Virtual Archaeology Review*, 4(8), 46-49. doi: 10.4995/var.2013.4287
- Ortiz Sanz, J., e Gil Docampo, M. (2011). Anexo. Elaboración do modelo virtual mediante fotoescáner 3D. En D. Dopico Caínzos e M. Villanueva Acuña (Eds.), *A prehistoria en Lugo á luz das descubrertas recentes. Actas. Lugo, 24 e 25 de abril de 2009* (pp. 139–146). Lugo: Deputación Provincial de Lugo.
- Ortiz Sanz, J., Gil Docampo, M., Martínez Rodríguez, S., Rego Sanmartín, M. T., e Meijide Cameselle, G. (2010). A Simple Methodology for Recording Petroglyphs using Low-Cost Digital Image Correlation Photogrammetry and Consumer-Grade Digital Camer-

- as. *Journal of Archaeological Science*, 37(12), 3158–3169.
- Ortiz Sanz, J., Gil Docampo, M., Meijide Cameselle, G., Martínez Rodríguez, S., e Rego Sanmartín, M. T. (2011). Modelado 3D de una estación completa de petroglifos mediante escáner fotogramétrico de bajo coste: Pena de Chaos (Antas de Ulla, Lugo). *Férvedes: Revista de Investigación*, 7, 115–120.
- Outram, A. K., Stear, N. A., Bendrey, R., Olsen, S., Kasparov, A., Zai-ber, V., ... Evershed, R. P. (2009). The earliest horse harnessing and milking. *Science*, 323, 1332–1335.
- Pagi, H., Miles, J., Uueni, A., Hogarth, S., e Sikka, K. (2017). Reflectance Transformation Imaging in Daguerreotype Investigation. *Archiving Conference, 2017(1)*, 116–121. doi: 10.2352/issn.2168-3204.2017.1.0.116
- Peña Santos, A. de la. (1976a). Antropomorfos en el arte rupestre prehistórico gallego. *El museo de Pontevedra XXX*, 143–175.
- (1976b). Asociaciones entre zoomorfos y círculos o espirales: Datos para una iconografía de los grabados rupestres gallegos. *Gallaecia*, 2, 99–116.
- (1978). *El arte rupestre gallego al aire libre. Estado actual del problema y modelo para su estudio por áreas geográficas naturales: La península del Morrazo-Pontevedra*. Santiago de Compostela.
- (1979a). Frecuencias de aparición y asociación en los grabados rupestres al aire libre de la provincia de Pontevedra (Galicia). *Trabajos de Prehistoria*, 36, 407–428.
- (1979b). La clasificación tipológica de los grabados rupestres prehistóricos gallegos. *Actas del XV Congreso Nacional de Arqueología (Lugo 1977)*, 451–466.
- (1979c). Notas para una revisión de los grabados rupestres de “O Castriño” en Conxo, Santiago de Compostela. *El Museo de Pontevedra, XXXIII*, 69–100.
- (1980a). A tema da alabarda no arte rupestre galego. *Brigantium*, 1,

49–69.

- (1980b). Las representaciones de alabardas en los grabados rupestres gallegos. *Zephyrus*, XXX-XXXI, 115–129.
- (1981a). Comentario a “La Pedra das Ferraduras (Fentáns, Galicia, España)” de Cesare Giulio Borgna. *El Museo de Pontevedra*, XXXV, 109–116.
- (1981b). El tema del laberinto en el arte rupestre gallego. *Bollettino del Centro Camuno di Studi Preistorici*, 18, 65–74.
- (1983). La investigación del arte rupestre en Galicia: estado actual y perspectivas de futura. *Portugalia-Nova Série*, IV-V, 83–88.
- (1985). Tres años de excavaciones arqueológicas en el yacimineto Galaico-Romano de Santa Tegra (A Guarda-Ponvedra): 1983-1985. *Pontevedra Arqueológica II*, 157–189.
- (1995). La degradación actual de los grabados rupestres gallegos. *Actas del XXIII Congreso Nacional de Arqueología: Elche*. Vol. 1, 265–272.
- (1998a). Os gravados rupestre galaicos. En C. Sánchez Iglesias (Dir.), *Historia da arte Galega I. Prehistoria, Arte Castrexa e Arte da Romanización* (pp. 65–80). Vigo: A Nosa Terra.
- (1998b). Para una aproximación historiográfica a los grabados rupestres galaicos. En F. J. Costas Goberna e J. M. Hidalgo Cuñarro (Eds.) *Reflexiones sobre el arte rupestre prehistórico de Galicia* (pp. 7–40). Vigo: Asociación arqueológica viguesa, 4.
- (1999). Acerca de la situación actual de los grabados rupestres del grupo galaico. *Butlletí de la Reial Acadèmia Catalana de Belles Arts de Sant Jordi*, XIII, 257–286.
- (2002). Los grabados rupestres galaicos: un patrimonio cultural en grave proceso de degradación. *Revista de Arqueología del Siglo XXI*, Año 23 (249), 6–11.
- (2003). *Galicia: prehistoria, castrexo e primeira romanización*. Vigo: A Nosa Terra.

-
- (2006). Arte rupestre en Galicia. En M. Hidalgo Cuñarro (Ed.), *Arte Rupestre Prehistórica do Eixo Atlántico* (pp. 3–82). Vigo: Eixo Atlántico do Noroeste Peninsular.
 - Peña Santos, A. de la, e Costas Goberna, F. J. (2006). Roteiro de petroglifos de Galicia. En J. M. Hidalgo Cuñarro (Ed.), *Arte Rupestre Prehistórica do Eixo Atlántico* (pp. 83–170). Vigo: Eixo Atlántico do Noroeste Peninsular.
 - Peña Santos, A. de la, Costas Goberna, F. J., e Hidalgo Cuñarro, J. M. (1996). Los motivos geométricos en el grupo galaico de arte rupestre prehistórico. En F. J. Costas Goberna e J. M. Hidalgo Cuñarro (Eds.), *Los motivos geométricos en los grabados rupestres prehistóricos del continente europeo* (pp. 83–130). Vigo: Asociación arqueológica viguesa, 2.
 - Peña Santos, A. de la, e Rey García, J. M. (1993). El espacio de la representación. El arte rupestre galaico desde una perspectiva territorial. *Pontevedra*, 10, 11–50.
 - (1997). Sobre las posibles relaciones entre el arte parietal megalítico y los grabados rupestres galaicos. *Actas do Coloquio Internacional O Neolítico Atlántico e as Orixes do Megalitismo (Compostela 1996)*, 829–838.
 - (2001a). Ideología y sociedad en los grabados rupestres galaicos. *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 22, 235–266.
 - (2001b). *Petroglifos de Galicia*. A Coruña: Vía Láctea.
 - Peña Santos, A. de la, e Vázquez Varela, J. M. (1979). *Los petroglifos gallegos. Grabados rupestres prehistóricos al aire libre en Galicia*. Sada/A Coruña: Cuadernos del Seminario de Estudios Cerámicos de Sargadelos, 30.
 - Pereira Uzal, J. M. (2012). Algunas experiencias con Reflectance Transformation Imaging (RTI) en grabados rupestres. *Digital Heritage [Mensaxe nun Blog]* Recuperado de <http://www.jpereira.net/apunt-es-breves/algunas-exp>. Data de consulta: 25 de abril de 2015.
 - (2013a). Modelado 3D en patrimonio cultural por técnicas de Structure

- from Motion. *Ph Investigación (En Línea)*, 1, 77–87. Recuperado de http://www.iaph.es/phinvestigacion/index.php/phinvestigacion/article/view/12/33#.Vw_d4vmLRD8
- (2013b). Xshade, sombreado extremo en modelos 3D. *Digital Heritage* [Mensaxe nun Blog]. Recuperado de <http://www.jpereira.net/software-revisiones-y-consejos/xshade-sombreado-extremo-en-modelos-3d>. Data de consulta: 22 de xuño de 2018.
- Pharr, M., e Green, S. (2004). Ambient Occlusion. En F. Randima (Ed.), *GPU Gems: Programming Techniques, Tips and Tricks for Real-Time Graphics* (pp. 279–292). United States of America: Addison-Wesley Educational Publishers Inc
- Photoshop CC. (2017). Sobreexposición o subexposición de áreas de la imagen. Recuperado de <https://helpx.adobe.com/es/photoshop/using/dodge-burn-image-areas.html>. Data de consulta: 20 de xuño de 2018.
- Pillado, N. (22 de xullo de 2010). La policía Autonómica investiga un atentado contra el petroglifo del río Vilar en Oia. *Faro de Vigo*. Recuperado de <http://www.farodevigo.es/comarcas/2010/07/22/policia-autonomica-investiga-atentado-petroglifo-rio-vilar-oia/458005.html>
- (28 de xullo de 2017). Descubren otros 9 petroglifos junto a los grabados de barcos únicos en Europa de Oia. *Faro de Vigo*. Recuperado de https://www.lavozdegalicia.es/noticia/vigo/2010/05/06/campokiwis-destruyo-petroglifo-oia-carece-licencia/0003_8465106.htm
- Pires, H., Caninas, J. C., e Henriques, F. (2015). Aplicação do Modelo de Resíduo Morfológico no registo de gravuras rupestres no Centro de Portugal. *Actas do 2º Congresso Internacional de Arqueologia da Região de Castelo Branco*, 165–178.
- Pires, H., Fonte, J., Gonçalves-Seco, L., Correia Santos, M. J., e Sousa, O. (2014). Morphological Residual Model. A tool for enhancing epigraphic readings of highly eroded surfaces. *Information Technologies for Epigraphy and Cultural Heritage. Studi Humanisti - Serie Antichista*, 133–144.

- Pires, H., Martínez Rubio, J., e Elorza Arana, A. (2015). Techniques for revealing 3D hidden archeological features: morphological residual models as virtual-polynomial texture maps. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 40(5), 415–421. doi: 10.5194/isprsarchives-XL-5-W4-415-2015
- Pizziolo, G., Pirisino, D., Tessaro, C., e Volante, N. (2013). Intra-Site analysis and photogrammetry: the case study of the ‘Buca Di Spaccasasso’ (Grosseto, Italy) an Eneolithic Funerary Site. En G. Earl, T. Sly, A. Chrysanthi, P. Murrieta-Flores, C. Papadopoulos, I. Romanowska, e D. Wheatley (Eds.), *Archaeology in the Digital Era. Volume II. e-Papers from the 40th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology Southampton, 26-30 March 2012* (pp. 295–307). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Plets, G., Verhoeven, G., Cheremisin, D., Plets, R., Bourgeois, J., Stichelbaut, B., ... De Reu, J. (2012). The deteriorating preservation of the Altai rock art: Assessing Three Dimensional Image-Based Modelling in Rock Art research and Management. *Rock Art Research*, 29(2), 139–156.
- Pozo-Antonio, J. S., Fernández Rodríguez, S., Rocha, C. S. A., Carrera Ramírez, F., e Rivas, T. (2018). Marking petroglyphs with calcite and gypsum-based chalks: Interaction with granite under different simulated conditions and the effectiveness and harmfulness of cleaning methods. *Science of the Total Environment*, 612, 81–93. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.08.223
- Precedo Ledo, A. (Ed.). (1995). *Comarca do Baixo Miño. Plan de desenvolvemento comarcal de Galicia*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Querol, M. de los A., Baptista, A. M., Monteiro, J. P., e Lemos, F. S. (1975). Moldes de Goma Líquida (Latex prevulcanizado) aplicados al estudio de los grabados rupestres. En *Actas de las I Jornadas de Metodología Aplicada de las Ciencias Historicas*, 1 (pp. 21–124).

Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago.

Reinero, D. (15 de xaneiro de 2018). Los incendios en Galicia desvelan “el mayor descubrimiento de arte rupestre de las últimas décadas”. *Eldiario.Es*. Recuperado de https://www.eldiario.es/galicia/movimientos_sociales/descubrimiento-rupestre-Galicia-revelado-incendios_0_725827882.html

Remondino, F. (2014). Photogrammetry: Theory. En F. Remondino e S. Campana (Eds.), *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage. Theory and best practices* (pp. 65–73). BAR Interational Series 2598.

Remondino, F., e El-Hakim, S. (2006). Image-based 3D Modelling: A Review. *The Photogrammetric Record*, 21 (115), 269–291. doi: 10.1111/j.1477-9730.2006.00383.x

Rey Castiñeira, J., e Soto Barreiro, M. J. (1996). Una metodología de estudio para petroglifos. Resultados en Laxe da Sartaña. *Gallaecia*, 14, 197–221.

Rey García, J. M., Infante Roura, F., Rodríguez Fuentes, E., e Tallón Nieto, M. J. (2004). *El parque arqueológico del arte rupestre. Ideas, estrategias y acciones para una gestión integral de los petroglifos gallegos*. RGPA Cadernos, 3. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.

Rivas, T. (2012). Materiales pétreos graníticos. Alteraciones, diagnóstico y evaluación de tratamientos. *II Encuentro de Conservación y Restauración. Del Laboratorio a la Obra: Aplicación Práctica del Conocimiento Científico a la Conservación-Restauración de Materiales Pétreos*.

Riveiro, B., Armesto, J., Carrera Ramírez, F., Arias, P., Solla, M., e Lagüela, S. (2011). New approaches for 3D documentation of petroglyphs in the northwest of the Iberian Peninsula. En *XXIII International Scientific Committee for Documentation Of Cultural Heritage Symposium - CIPA 2011, At Prague*. (pp. 16-23).

- Rivett, L. J. (1979). *The application of photogrammetry to the recording of rock art and archaeological sites in the Kakadu National Park*. Canberra: Report to Australian National Parks and Wildlife Service.
- Rodríguez Casal, A. A., e Blanco Chao, R. (Eds.). (2015). *Sistemas de Información Geográfica, gestión del territorio y conocimiento histórico*. SÉMATA, Ciencias Sociais e Humanidades, 27. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- Rodríguez Casal, A. A., García Calviño, F. J., e Gómez González, L. (1995). Técnicas de imagen y fotogrametría aplicadas al arte rupestre. En *I Symposion de Manifestaciones rupestres del Archipiélago Canario-Norte de África*. Unpublished.
- Rodríguez Rellán, C. (2009). Documentación e diagnose para a conservación e posta en valor da estación rupestre de Gurita I, Porto do Son (A Coruña). En *Actuacións arqueolóxicas. Ano 2007* (pp. 92–93). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Rodríguez Rellán, C., e Fábregas Valcarce, R. (2015). Arte rupestre galaica: unha achega dende a estatística espacial e os SIX. *SÉMATA, Ciencias Sociais e Humanidades*, 27, 323–348.
- Rodríguez Rellán, C., e Fábregas Valcarce, R. (2019). Monuments on the move. Assessing megaliths' interaction with the North-Western Iberian Landscapes. En M. Hinz (Ed.), *Megaliths, Societies and Landscapes: Early Monumentality and Social Differentiation in Neolithic Europe* (pp. 621–639). Alemania: Universität zu Kiel.
- Rodríguez Rellán, C., Fábregas Valcarce, R., Eiroa Pose, A., Rodríguez Álvarez, E., e Gorgoso López, L. (2010). Alén da fronteira naturalista na arte rupestre galega. Estacións con zoomorfos na Costa da Morte (A Coruña). *Gallaecia*, 29, 83–101.
- Rodríguez Rellán, C., Gorgoso López, L., e Fábregas Valcarce, R. (2008). O conxunto de petroglifos de Campo da Uz (Sta. María de Areas, Chantada) e as vías de tránsito cara o interior lucense. *Gallaecia*, 27, 35–61.

- Rodríguez Rellán, C., Vázquez Martínez, A., e Fábregas Valcarce, R. (2018). Cifras e imágenes: una aproximación cuantitativa a los petroglifos gallegos. *Trabajos de Prehistoria*, 75(1), 109–127.
- Rosato, V.G. (2008). Deterioro causado por los seres vivos a las construcciones de valor patrimonial. *VII Jornada de Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio*.
- Rowland, M. J. (1986). Archaeological research, site recording, and management, Archaeological Branch, department of community services, Brisbane. *Australian Archaeology*, 23, 105–114.
- (1991). Getting organised: recording of aboriginal art sites in Queensland, Australia. En Colin Pearson e B. K. Swartz Jr. (Eds.), *Rock Art and Posterity. Conserving, managing and recording rock art* (pp. 124–136). Melbourne: Occasional AURA Publication, 4. Australian Rock Art Research Association.
- Rubio Barroso, A., e Gutiérrez Puebla, J. (1997). Los Sistemas de Información Geográficos: Origen y Perspectivas. *Revista General de Información y Documentación*, 7(1), 93–106.
- Rubio Mora, A., Cortón Noya, N., López, A., e Carrera Ramírez, F. (2013). Metodología de estudio. Analíticas y tratamiento fotográfico. En A. de Lombera Hermida e R. Fábregas Valcarce (Eds.), *Cova Eirós. Primeras evidencias de arte rupestre Paleolítico en el Noroeste Peninsular* (pp. 35–39). Santiago de Compostela: Andavira Editora.
- Ruiz Zapatero, G. (1988). La prospección arqueológica en España: Pasado, presente y futuro. *Arqueología Espacial*, 12, 33–47.
- (1996). La prospección de superficie en la arqueología española. *Cuaderns de Prehistoria i Arqueologia de Castelló*, 17, 7–20.
- Ruiz Zapatero, G., e Burillo Mozota, F. (1988). Metodología para la investigación en Arqueología territorial. *Munibe* 6, 45–64.
- Rusinkiewicz, S. (2004). Estimating curvatures and their derivatives on triangle meshes. *Proceedings - 2nd International Symposium on 3D Data Processing, Visualization, and Transmission. 3DPVT*

2004, 486–493. doi: 10.1109/TDPVT.2004.1335277

- Rusinkiewicz, S., Burns, M., e DeCarlo, D. (2006). Exaggerated Shading for Depicting Shape and Detail. *ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH Proceedings)*, 25(3), 1199–1205. doi: 10.1145/1141911.1142015
- Saco Cid, A. (2001). *Coincidencias cartográficas del petroglifo (Pico de San Francisco) con las señales arqueológicas del Monte Santa Trega GA36023024*. A Guarda: Concello da Guarda.
- San Ildefonso Rodríguez, B., e Tilve Jar, M. Á. (1995). Os debuxantes da “Sociedad Arqueológica” de Pontevedra. En *Os debuxantes da “Sociedad Arqueológica” de Pontevedra* (pp. 31–38). Pontevedra: Deputación Provincial de Pontevedra.
- Sánchez-Palencia Ramos, F. J. (1981). El inventario arqueológico español. *Caesaraugusta*, 53-54, 101–114.
- Santos Estévez, M. (1996). Los grabados rupestres de Tourón y Redondela-Pazos de Borbén como ejemplos de un paisaje con petroglifos. *Minus V*, 13–40.
- (1997). Petroglifos. En M. C. Martínez López (Ed.), *Contribución a un Sistema de Registro de Yacimiento Arqueológicos en Galicia*. CAPA 2 (pp. 20–21). Santiago de Compostela: Grupo de Investigación en Arqueología del Paisaje, Universidade de Santiago de Compostela.
- (1999). A arte rupestre e a construción dos territorios na Idade do Bronce en Galicia. *Gallaecia*, 18, 103–118.
- (2004). *Arte Rupestre: Estilo y Construcción Social del Espacio en el Noroeste de la Península Ibérica*. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- (2005). Sobre la cronología del arte rupestre atlántico en Galicia. *Arqueoweb*, 7. Recuperado de <http://webs.ucm.es/info/arqueoweb/pdf/7-2/santos.pdf>
- (2006). Respuesta a la réplica presentada por Costas Goberna, Fábregas Valcarce, Guitián Castromil, Guitián Rivera y de la Peña San-

- tos aparecida en el foro con fecha 20/01/06. *Arqueoweb*, 8(1). Recuperado de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/arqueoweb/pdf/8-1/santos.pdf>
- (2007). *Petroglifos y paisaje social en la prehistoria reciente del noroeste de la Península Ibérica*. (TAPA 38). Santiago de Compostela: Instituto de Estudos Galegos Padre Sarmiento e CSIC.
- (2008). A new proposal for the chronology of Atlantic Rock Art in Galicia (NW Iberian Peninsula). En G. Nash e G. Children (Eds.), *Archaeology of Semiotics and the Social Order of Things*. (pp. 141–152). BAR International Series 1833
- Santos Estévez, M., e Seoane Veiga, Y. (2008). Documentación de Matabois e Pantrigo e seguimiento das obras de acondicionamento no seu contorno, Campo Lameiro (Pontevedra). En *Actuacións arqueolóxicas. Ano 2006* (p. 47). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Santos Júnior, J. (1940). Arte rupestre. *Memórias e Comunicações Apresentadas Ao Congresso do Mundo Português*, 1, 327–376.
- (1955). Algumas considerações sobre Arte Rupestre. *III Congresso Nacional de Arqueologia*, 535–540.
- Santos Solla, I. (2005). Rías Baixas Pontevedresas e Baixo Miño. En R. Romaní Barrientos, J.A. Pazo Labrador e X.M. Santos Solla (Eds.), *Valles del Tambre y del Ulla, Rías Bajas Pontevedresas y su Pospaís, y Bajo Miño*, T. XIX (pp. 382–433). A Coruña: Hércules
- Sarmiento, F. M. (1745). *Viaje a Galicia (1745)*. (edición de J. L. Pensado, Ed., 1975th). Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Schuhmacher, T. X. (2002). Some remarks on the origin and chronology of halberds in Europe. *Oxford Journal of Archaeology*, 21, 3, 263–288.
- Seoane Veiga, Y. (2005). Metodología de reproducción de grabados rupestres en Galicia: levantamiento de calcos sobre plástico. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, LII, 81–115. doi: 10.3989/ceg.2005.v52.i118.89

- (2008). Documentación dos conxuntos de Chan da Lagoa e seguimento das obras de acondicionamento no seu contorno, Campo Lameiro (Pontevedra). En *Actuacións arqueolóxicas. Ano 2006* (p. 48). Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- (2009). *Propuesta metodológica para el registro del Arte Rupestre de Galicia*. CAPA 23. Santiago de Compostela: LaPa e CSIC.
- (2011). *Escavación, traslado e posta en valor do petróglifo de Devesa do Rei (Moaña, Pontevedra)*. Santiago de Compostela: LaPa e CSIC.
- (2013a). Capítulo 5. La prospección arqueológica de petroglifos: metodología y resultados. En F. Criado Boado, A. Martínez Cortizas, e M. V. García Quintela (Eds.), *Petroglifos, paleoambiente y paisaje. Estudios interdisciplinares del arte rupestre del Campo Lameiro (Pontevedra)*. TAPA, Vol. 42 (pp. 83–94). Madrid: Consejo superior de investigaciones científicas. Instituto de Ciencias del Patrimonio.
- (2013b). Capítulo 6. La reproducción de los grabados: de la técnica a la interpretación. En F. Criado Boado, A. Martínez Cortizas, e M. V. García Quintela (Eds.), *Petroglifos, paleoambiente y paisaje. Estudios interdisciplinares del arte rupestre del Campo Lameiro (Pontevedra)*. TAPA, Vol. 42 (pp. 95–106). Madrid: Consejo superior de investigaciones científicas. Instituto de Ciencias del Patrimonio.
- Serpa Pinto, R. (1929, February). Petroglifos de Sabroso e a Arte Rupestre em Portugal. *Boletín Mensual da Cultura Galega*, “Nós”, XI (62), 19–26.
- Shee, E., e O’Kelly, J. (1973). A gallego-atlantic rock-art motif. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, XXVIII, Fasc. 84, 103–110.
- Silverman, B. D. (1986). *Density estimation for statistics and data analysis*. London: Chapman and Hall.
- Simpson, A., Clogg, P., Díaz-Andreu, M., e Larkman, B. (2004). Towards three-dimensional non-invasive recording of incised rock art. *Antiquity*, 78(301), 692–698. doi: 10.1017/S0003598X00113328

- Sloan, P. P., Martin, W., Gooch, A., e Gooch, B. (2001). The Lit Sphere: A model for capturing NPR shading from Art. En *Proceedings of Graphics Interface 2001 (Ottawa, Canada, June 2001)* (pp. 143–150). Toronto: Canadian Information Processing Society.
- SN. (18 de abril de 1914). Pedornes. *La Voz del Tecla*, Año IV, Nº 156, p. 5.
- Snively, N. (2008). Estimating the focal length of a photo from EXIF tags. Recuperado de <http://phototour.cs.washington.edu/focal.html>. Data de consulta: 18 de xullo de 2018.
- (2010). Bundler: Structure from Motion (SfM) for Unordered Image Collections. Recuperado de <http://www.cs.cornell.edu/~snively/bundler/>. Data de consulta: 18 de xullo de 2018.
- Snively, N., Seitz, S. M., e Szeliski, R. (2006). Photo tourism: Exploring photo collections in 3D. *ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH Proceedings)*, 25(3), 835–846. doi: 10.1145/1141911.1141964
- (2008). Modeling the world from Internet photo collections. *International Journal of Computer Vision*, 80(2), 189–210. doi: 10.1007/s11263-007-0107-3
- Sobrinho Buhigas, R. (1919). Insculturas galaicas prerromanas. *Ultreya* 5, 71–73.
- (1931). Petroglifos o insculturas rupestres de Pontevedra. *Libro de Oro de La Provincia de Pontevedra*, 38–39.
- (1935a). *Corpus Petroglyphorum Gallaeciae*. Santiago de Compostela: Seminario de Estudos Galegos.
- (1935b). Petroglifos Compostelanos de la Edad de Bronce. *Faro de Vigo*, Nº 21.098, p. 10.
- Sobrinho Lorenzo-Ruza, R. (1946a). Acerca de los signos del petroglifo de Eira d’os Mouros. *El Museo de Pontevedra*, IV, 137–142.
- (1946b). Los signos podomorfos del petroglifo de Santa Tecla y los del mismo tipo conocidos hasta la fecha en Europa. *El Museo de*

Pontevedra, IV, 131–134.

- (1947). Un petroglifo en Mallos, Ayuntamiento de Teo (Coruña). *Boletín de La Comisión Provincial de Monumentos Históricos y Artísticos de Lugo*, III (23- 24), 61–64.
 - (1951a). El petroglifo de Oca en Ames (Coruña). *Boletín de La Real Academia Gallega*, XXV, 260–269.
 - (1951b). Términos ante quem de los petroglifos del grupo gallego-atlántico. *El Museo de Pontevedra*, VI (22), 9–26.
 - (1952). Origen de los Petroglifos gallego atlánticos. *Zephyrus*, III (2), 125–149.
 - (1955a). Datos para el estudio de los petroglifos de tipo atlántico. *III Congreso Nacional de Arqueología* (pp. 223–260). Zaragoza: Sección de Arqueología de la Institución Fernando el Católico y la Secretaría General de los Congresos Nacionales.
 - (1955b). Visión y observaciones sobre historia primitiva en Galicia. *III Congreso Nacional de Arqueología* (pp. 392–400). Zaragoza: Sección de Arqueología de la Institución Fernando el Católico y la Secretaría General de los Congresos Nacionales.
 - (1956). Ensayo sobre los motivos de discos solares en los petroglifos gallego atlánticos. *Zephyrus*, VIII, 11–19.
 - (1957). Bosquejo para un estudio de los petroglifos portugueses. *Caesaraugusta*, 7-8, 49–65.
- Strömer, C. (1997). *Vård av hållristningar*. Riksantikvarieämbetet.
- Suárez Otero, J. (1995). O fixón: una nueva perspectiva del Bronce antiguo en Galicia. En *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología. Vol. II: Vigo 1993*. (pp. 57–68). Vigo: Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo.
- Suárez Otero, J., Ayán Vila, X., e Martín Suárez, C. (2013). *Rocha Forte*. Santiago de Compostela: Oficina da Cidade Histórica e Rehabilitación.

- Tarback, E. J., Lutgens, F. K., e Tasa, D. (2005). Meteorización y suelo. En E.J. Tarback, e F.K. Lutgens (Eds.), *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física* (pp. 175–199). Madrid: Pearson. Prentice Hall.
- Tettamancy Gastón, F. (1920). La Torre de Hércules. En F. Tettamancy Gastón (Ed.), *La Torre de Hércules: Impresiones acerca de este antiquísimo faro bajo su aspecto histórico y arqueológico* (1991 Facs) (pp. 13–55). La Coruña: Editorial Arenas.
- Tingdahl, D., e Van Gool, L. (2011). A public system for image based 3D model generation. *Computer Vision/Computer Graphics Collaboration Techniques 5th International Conference, MIRAGE 2011*, 262–273. doi: 10.1007/978-3-642-24136-9_23
- Tingdahl, D., Vergauwen, M., e Van Gool, L. (2011). Arc3D: a public web service that turns photos into 3D models. En F. Stanco, S. Battiato, e G. Gallo (Eds.), *Digital Imaging for Cultural heritage preservation. Analysis, restoration, and reconstruction of Ancient Artworks* (pp. 102–125). London: Taylor & Francis Group.
- Torres, M. (2015, March 29). Localizan las canteras de las ruedas de los molinos del Folón y el Picón. *La Voz de Galicia*.
- Toyos, J. M. (2003). Litoestratigrafía de la banda esquistosa de Monteferro-El Rosal (Macizo Ibérico, Provincia de Pontevedra). *Revista de La Sociedad Geológica de España*, 16 (3-4), 213–226.
- Toyos, J. M., e González Menéndez, L. (2010). Tectono-magmatic processes in the internal zones of the Variscan Orogen: the Tomiño area (NW Iberian Peninsula). *Trabajos de Geología*, 30, 284–288.
- Trinks, I., Diaz-Andreu, M., Hobbs, R., e Sharpe, K. E. (2005). Digital rock art recording: visualising petroglyphs using 3D laser scanner data. *Rock Art Research*, 22(2), 131–139.
- Troletti, Federico. (2015). Alcune precisazioni e qualche novità sull'area archeologica del Monticolo di Darfo: Il Cornu delle Falx. *Bollettino Del Centro Camuno Di Studi Preistorici*, 39, 43–72.
- Turpin, S. A., Watson, R. P., Dennett, S., e Muessig, H. (1979). Ste-

- reophotogrammetric documentation of exposed Archaeological features. *Journal of Field Archaeology*, 6(3), 329–337. doi: 10.1179/009346979791489069
- Valdez Tullett, J. (2017). *Design and connectivity: the case of Atlantic rock art*. University of Southampton, Southampton.
- Varela Barrio, J. (2003). Los petroglifos prehistóricos de Galicia y la hipótesis chamánica. *Minius XI*, 37–50.
- Varela Martínez, M., G. Feito, C., Cortón Noya, N., e Carrera Ramírez, F. (2014). Proyecto de puesta en valor del área arqueológica de A Cabeciña en Oia (Pontevedra). *Tejuelo: Didáctica de La Lengua y La Literatura. Educación*, 9, 613–630.
- Vázquez Collazo, S., Benavides García, R., e Vázquez Grobas, A. (1997). Traballos de localización e rexistro dos gravados rupestres do ámbito espacial do futuro parque temático da arte rupestre de Paredes (Campo Lameiro-Pontevedra). Memoria técnica-Catálogo depositado en la DXPHD. Inédita.
- Vázquez Martínez, A. (2015). Los petroglifos galaicos: una revisión sobre la distribución espacial. En H. Collado Giraldo e J. J. García Arranz (Eds.), *Symbols in the Landscape: Rock Art and its Context (IFRAO). Proceedings of the XIX International IFRAO Conference 2015, (Cáceres 31 Ago-4 sept. 2015)* (pp. 841–846). Tomar: Arkeos 37.
- (2016). Redescubriendo a arte rupestre ao aire libre do Rosal (Pontevedra, Galicia). En R. Cordeiro Macenlle e A. Vázquez Martínez (Eds.), *Estudos de Arqueoloxía, Prehistoria e Historia Antiga. Achega dos novos investigadores* (pp. 43–54). Santiago de Compostela: Andavira Editora.
- (2019). Un achegamento á arte rupestre no Concello da Guarda. En *Festas do Monte. Santa Trega 2019* (pp. 133–137). A Guarda: Asociación O Cancelón Comisión de Festas 2019.
- Vázquez Martínez, A., Carrero Pazos, M., e Vilas Estévez, B. (2016). Campo Lameiro 3.0: Nuevas metodologías de registro para el arte

- rupestre de Galicia (España). *Bolletino del Centro Camuno di Studi Preistorici*, 42, 29–40.
- Vázquez Martínez, A., Rodríguez Rellán, C., e Fábregas Valcarce, R. (2017). Galician petroglyphs: distribution patterns in the province of A Coruña. En A. M. S. Bettencourt, M. Santos Estévez, D. Cardoso, e H. A. Sampaio (Eds.), *Recorded Places, Experienced Places. The Holocene rock art of the Iberian Atlantic NW* (pp. 79–85). Oxford: BAR Publishing.
- (2018). Petroglifos gallegos, una perspectiva desde el siglo XXI. *Revista Cuadernos de Arte Prehistórico*, 6, 61–83.
- Vázquez Martínez, A., Vilas Estévez, B., Carrero Pazos, M., e Kotoula, E. (2015). New techniques for Rock Art recording: Comparative Analysis of Radiance Scaling and Virtual RTI. En *International Congress Lights On... Cultural Heritage and Museums!*
- Vázquez Rozas, R. (1992). El espacio y la animación en los petroglifos gallegos. *Gallaecia*, 13, 51–68.
- (1993). Estudio estilístico de los petroglifos del valle del Lérez y la ría de Pontevedra. *Brigantium*, 8, 69–83.
- (1995a). El tema de la caza y el cilindro antropomorfo en los petroglifos gallegos. En *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología. Vol. I: Vigo 1993*. (pp. 77–83). Vigo: Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo.
- (1995b). Los petroglifos gallegos: selección de su emplazamiento y selección de las rocas grabadas. En *Actas del XXII Congreso Nacional de Arqueología. Vol. I: Vigo 1993* (pp. 69–76). Vigo: Consellería de Cultura, Comunicación Social e Turismo.
- (1997). *Petroglifos de las Rías Baixas gallegas. Análisis artístico de un arte prehistórico*. Vigo: Diputación Provincial de Pontevedra.
- (1998). El significado de los petroglifos. En F. J. Costas Goberna e J. M. Hidalgo Cuñarro (Eds.), *Reflexiones sobre el arte rupestre prehistórico de Galicia* (pp. 41–68). Vigo: Asociación Arqueológica Viguesa 4.

- (2005). El yacimiento de Auga da Laxe, Gondomar, Pontevedra. *Minus*, XIII, 27–46.
- (2006). Aproximación estadística a los petroglifos gallegos. *Minus* XIV, 349–364.
- Vázquez Seijas, M. (1945). Insculturas rupestres. Aportación de la provincia de Lugo al Corpus Petroglyphorum Gallaeciae. *Boletín de La Comisión Provincial de Monumentos de Históricos y Artísticos de Lugo*, II (14-15), 75–81.
- Vázquez Varela, J. M. (1975). Sobre la cronología de las representaciones de ciervos en el arte rupestre prehistórico gallego. *Gallaecia*, 1, 91–108.
- (1983). Los petroglifos gallegos. *Zephyrus*, XXXVI, pp. 43–51.
- (1991). Ideología y poder en el arte rupestre prehistórico gallego. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 39 (104), 15–22.
- (1993). Alucinaciones y arte prehistórico: teoría y realidad en el noroeste de la Península Ibérica. *Pyrenae*, 24, 87–91.
- (1997). El petroglifo de Agua da Laxe I (Gondomar, Pontevedra) y la sociedad del comienzo de la Edad del Bronce en el Noroeste de la Península Ibérica. *Gallaecia*, 16, 201–220.
- (1999). Los petroglifos prehistóricos de armas metálicas de Galicia en el contexto de la Península Ibérica, Europa y África. *SÉMATA, Ciencias Sociais e Humanidades*, 15–32.
- Verde Andrés, C., e Costas Goberna, F. J. (2009). ¿Unha nova embarcación na costa de Oia? A singularidade da figura dun petróglifo de Mougás e outras novidades na serra da Grova. (Oia, pontevedra). *Glaucopis: Instituto de Estudios Viqueses, Ano XIV(14)*, 211–230.
- Verde Andrés, C., Peña Santos, A. de la, e Costas Goberna, F. J. (2007). Novidades nos petroglifos de Oia. Loureza. Os cuadrangulares do Paso de Gordobalo na Valga e as figuras de animais. *Glaucopis: Instituto de Estudios Viqueses, Ano XIII(13)*, 79–93.
- Vergauwen, M., e Van Gool, L. (2006). Web-based 3D reconstruction

- service. *Machine Vision and Applications*, 17(6), 411–426.
- Vergne, R., Pacanowski, R., Barla, P., Granier, X., e Schlick, C. (2010). Radiance Scaling for versatile surface enhancement. *Proceedings of the ACM SIGGRAPH Symposium on Interactive 3D Graphics and Games - I3D 10*, 143–150.
- Vilar Pedreira, X. L., e Méndez Quintas, E. (2009). *A Estación de arte rupestre do Outeiro dos Lameiros*. Baiona: Comunidade de Montes en Mancomún de Sabarís.
- Vilas Estévez, B., Vázquez Martínez, A., e Carrero Pazos, M. (2015). The Use of Photogrammetric Techniques for Recording the Rock Art Carving at Campo Lameiro (Galicia, Northern Spain). *Tracce rock art bulletin*, 35. Recuperado de <http://www.rupestre.net/tracce/?p=9520>. Data de consulta: 4 abril 2015.
- (2017). Going further: (Re)discovering rock art carvings with photogrammetric techniques in Galicia (North-west Iberian Peninsula). En A. Ippolito e M. Cigola (Eds.), *Handbook of Research on Emerging Technologies for Digital Preservation and Information Modeling* (pp. 175–200). USA: IGI Global, Hershey PA.
- Villanueva Ortiz, M. P. (2013). Herramientas SIG y arte rupestre. Andalucía Occidental como caso de estudio. En C. Tejedor (Ed.), *Cuartas jornadas de jóvenes investigadores de la Universidad de Alcalá: Humanidades* (pp. 409–418). Alcalá: Universidad de Alcalá, Servicio de Publicaciones.
- Villoch Vázquez, V. (1995). Monumentos y petroglifos: la construcción del espacio en las sociedades constructoras de túmulos del Noroeste Peninsular. *Trabajos de Prehistoria* 52(1), 39–55.
- VVAA. (1992). *Inventario dos recursos do Baixo Miño. Colección patrimonio medioambiental e humano*. Madrid: Fundación Cultural Banesto.
- Warren, R. E., e Asch, D. L. (2000). A predictive model of archaeological site location in the Eastern Prairie Peninsula. En K. L. Wescott e R. J. Brandon (Eds.), *Practical applications of GIS for Archae-*

- ologists: a predictive modelling toolkit* (pp. 6–36). London: Taylor & Francis.
- Wasklewicz, T., Staley, D., Volker, H., e Whitley, D.S. (2005). Terrestrial 3D Laser Scanning: A New method for recording rock art. *International Newsletter on Rock Art*, 41, 16–25.
- Weiss, A. D. (2001). Topographic positions and landforms analysis. ESRI User Conference, San Diego, Presentación poster. Recuperado de http://www.jennessent.com/downloads/TPI-poster-TNC_18x22.pdf
- Wescott, K. L., e Brandon, R. J. (2000). *Practical applications of GIS for archaeologists. A predictive modeling toolkit*. London: Taylor & Francis.
- Westoby, M. J., Brasington, J., Glasser, N. F., Hambrey, M. J., e Reynolds, J. M. (2012). “Structure-from-Motion” photogrammetry: A low-cost, effective tool for geoscience applications. *Geomorphology*, 179, 300–314.
- Wheatley, D. (1995). Cumulative viewshed analysis: a GIS-based method for investigating intervisibility, and its archaeological application. En G. Lock & Z. Stancic (Eds.), *Archaeology and Geographical Information Systems* (pp. 171–186). London: Taylor & Francis.
- (2000). Spatial technology and archaeological theory revisited. En K. K. Lockyear, J. T. Sly, e V. Mihailescu-Birliba (Eds.), *CAA '96. Computer applications and quantitative methods in Archaeology* (pp. 123–132). Oxford: Archaeopress.
- Wheatley, D., e Gillings, M. (2000). Vision, Perception and GIS: Developing Enriched Approaches to the Study of Archaeological Visibility. En G. Lock (Ed.), *Beyond the map: Archaeology and Spatial Technologies. (NATO Science Series: Life Sciences, 321)* (pp. 1–27). Amsterdam, The Netherlands: IOS Press.
- White, D. A., e Barber, S. B. (2012). Geospatial modeling of pedestrian transportation networks: A case study from precolumbian Oaxaca, Mexico. *Journal of Archaeological Science*, 39 (8), 2684–2696.

- Whitley, D. S. (2011). *Introduction to Rock Art Research* (Second ed.). Walnut Creek, California: Left Coast Press.
- Wilson, J. P., e Gallant, J.C. (2000). Digital Terrain Analysis in Terrain Analysis: Principles and Applications. En J.P. Wilson e J.C. Gallant (Eds.) *Terrain Analysis: Principles and Applications* (pp.1–27). New York: John Wiley & Sons.
- Woodman, P. E. (2000). A predictive model for Mesolithic site location on Islay using logistic regression and GIS. En S. J. Mithen (Ed.), *Hunter-gatherer Landscape Archaeology: The southern Hebrides Mesolithic Project 1988-1998. vol. 2, Archaeological Fieldwork on Colonsay, Computer Modelling, Experimental Archaeology and Final Interpretations* (pp. 445–464). Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Wu, C. (2012). VisualSFM: A Visual Structure from Motion system. Recuperado de <http://ccwu.me/vsfm/>
- Zamora Merchán, M. (2016). El uso de los SIG en la arqueología española: Enfoques y planteamientos, veinte años después. *Homenaje a la Profesora Concepción Blasco Bosqued. Anejos a Cuadernos de Prehistoria y Arqueología (CuPAUAM)*, 2:, 347–359.
- Zamora Merchán, M., e Baena Preysler, J. (2010). Los SIG en la arqueología española: una valoración “CAA” del contexto actual. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 20, 49–64.





Listado de Figuras





FIGURAS:

<i>Figura 1.</i> Puñais de lengüeta e alabarda procedentes do depósito de Leiro (Monte Lioira, Rianxo). Fonte: Peña Santos, 2003, p. 62.....	33
<i>Figura 2.</i> Distribución dos petróglifos no territorio galego no ano 1979. Fonte: Peña Santos e Vázquez Varela, 1979, p.10	35
<i>Figura 3.</i> Distribución espacial da arte rupestre galega cos máis de 3000 exemplares inventariados na DXPC	37
<i>Figura 4.</i> Cervo bramando no petróglifo de Rotea de Mendo (Campo Lameiro).....	39
<i>Figura 5.</i> Pedra da Boullosa (Campo Lameiro). Fonte: García Alén e Peña Santos, 1980, p. 22	39
<i>Figura 6.</i> Escena cinexética de Pedra Xestosa (A Coruña). Fonte: Rodríguez Rellán <i>et al.</i> , 2010, p. 98	41
<i>Figura 7.</i> Rocha panoplia de Auga da Laxe (Gondomar). Fonte: Costas Goberna e Novoa Álvarez, 1993, p. 173	41
<i>Figura 8.</i> Combinacións circulares no petróglifo de Vilachán-08 (Tomiño). Lámina 234	43
<i>Figura 9.</i> Chan da Isca (Campo Lameiro) no momento da súa descuberta por nos mesmos no ano 2016. Fonte: Carrero Pazos <i>et al.</i> , 2017, p.73.....	43
<i>Figura 10.</i> Escena de Monta no petróglifo de Portaxes-02 (Tomiño). Lámina 241	45
<i>Figura 11.</i> Petróglifo LadeiraE-09 (A Guarda). Lámina 10	45
<i>Figura 12.</i> Petróglifo de Auga dos Cebros (Oia). Fotografía tomada o 24 de setembro de 2016.....	51

- Figura 13.* Debuxo realizado por E. Campo Sobrino do petróglifo dos Ballotes (Carril, Vilagarcía de Arousa). Fonte: San Ildefonso Rodríguez e Tilve Jar, 1995, p. 119.....52
- Figura 14.* Calco do petróglifo do Polvorín (A Coruña). Fonte: Cabré Aguiló e González del Río, 1915, p. 460 53
- Figura 15.* Calco do petróglifo O Mapa (A Guarda). Fonte: Calvo y Sánchez, 1924, p. Lámina V 54
- Figura 16.* Calco da Pedra do Cazador (Oia). Fonte: Jalhay, 1931, p. 229.....56
- Figura 17.* Distribución da arte rupestre na provincia de Pontevedra. Mapa realizado por R. Sobrino Buhigas. Fonte: Sobrino Buhigas, 1935a, p. LXXXVII 58
- Figura 18.* Noticia sobre a descuberta do petróglifo Castriño de Conxo (Santiago de Compostela) publicada no Faro de Vigo no ano 1935. Fonte: Sobrino Buhigas, 1935b, p.10.....60
- Figura 19.* Petróglifo de Fragoselo. Fonte: Monteagudo, 1943, p. 324.....62
- Figura 20.* Distribución da arte rupestre na provincia de Pontevedra. Fonte: Filgueira Valverde e García Alén, 1954, p. Lámina 64
- Figura 21. A:* debuxo do petróglifo Laxe Escrita (Oia). *B:* petróglifo Real Seco (Tomiño). Ambos calcos realizados polo pintor A. Fernández Gómez. Fonte: Fernández Rodríguez, 1955, Láminas 65
- Figura 22. A:* calco realizado por F.J. Costas Goberna onde representa a superposición dos muros dunha vivenda do Castro de Santa Trega sobre os gravados. Fonte: Costas Goberna, 1988, p. 48. *B:* estado actual do petróglifo. En primeiro plano obsérvase entre os muros das vivendas as figuras circulares. Fotografía tomada o 5 de xuño do 2016.....67
- Figura 23.* Gráfico de asociacións de motivos realizado por A. de la Peña Santos. Fonte: Peña Santos, 1976, p. 116.....69
- Figura 24.* Cadro tipolóxico de motivos proposto a finais dos anos 70. Fonte: Peña Santos, 1979a, p. 464 71
- Figura 25.* Noticia no Faro de Vigo sobre novas descubertas no

Baixo Miño. Fonte: Martínez Tamuxe, 1973a no Faro de Vigo, 1973, p. 19.....	72
<i>Figura 26.</i> Mapa de distribución dos petróglifos na provincia de Pontevedra nos anos 80. Fonte: García Alén e Peña Santos, 1980, p. 124.....	74
<i>Figura 27.</i> Petróglifo Castro-02 durante a intervención no Castro de Santa Trega. Fonte: Fotografías cedidas polo Museo de Pontevedra.....	75
<i>Figura 28.</i> Auga dos Cebros (Oia). Fonte: Costas Goberna <i>et al.</i> , 1995, p. 135.....	78
<i>Figura 29.</i> Actualización do mapa do ano 1979 sobre a distribución da arte rupestre en Galicia. Fonte: Peña Santos e Rey García, p. 25	82
<i>Figura 30.</i> Calco do Paso do Gordobalo. Fonte: Verde Andrés <i>et al.</i> , 2007, p. 89	83
<i>Figura 31.</i> Distribución dos 202 petróglifos inventariados na DXPC na Comarca do Baixo Miño	89
<i>Figura 32.</i> Comarca do Baixo Miño dividida administrativamente por concellos. Na marxe inferior dereita, mapa de Galicia coa área de estudo seleccionada en cor azul	92
<i>Figura 33.</i> Principais unidades de relevo da Comarca do Baixo Miño.....	93
<i>Figura 34.</i> Vistas dende o Monte do Torroso cara o Monte de Santa Tegra. Fotografía tomada o 4 de xuño do 2016	94
<i>Figura 35.</i> Vistas dende o Monte Aloia. Fotografía tomada o día 24 de agosto de 2019.....	96
<i>Figura 36.</i> Litoloxía coas principais unidades estruturais na Comarca do Baixo Miño.....	98
<i>Figura 37.</i> Esteiro do Miño. Fotografía aérea tomada o 27 de agosto de 2018 por Carlos Vázquez	100
<i>Figura 38.</i> Principais ríos da Comarca do Baixo Miño	101
<i>Figura 39.</i> Costa da Serra da Groba dende o petróglifo da Cabeña-01 (Oia). Fotografía tomada o 30 de agosto de 2013	103

<i>Figura 40.</i> Cima do Monte de Santa Trega cuberta de néboa. Fotografía tomada dende o Pasaxe (Camposancos) o 19 de xullo de 2019.....	103
<i>Figura 41.</i> Usos do solo.....	104
<i>Figura 42.</i> A Xunqueira (Camposancos). Fotografía tomada o día 24 de agosto de 2019.....	105
<i>Figura 43.</i> Vexetación abundante durante unha prospección. Fotografía 13 de xuño de 2013.....	113
<i>Figura 44.</i> Ficha impulsada pola Subdirección General de Arqueología de la Dirección General de Bellas Artes, Archivos y Bibliotecas. Fonte: Sánchez-Palencia Ramos, 1981, p. 110	115
<i>Figura 45.</i> Ficha diagnóstico proposta por F. Carrera Ramírez. Fonte: Carrera Ramírez, 1996, pp. 107–108	117
<i>Figura 46.</i> Ficha <i>Punto</i> proposta polo Grupo de Investigación en Arqueoloxía da Paisaxe. Fonte: Martínez López, 1997, p. Anexo 1	119
<i>Figura 47.</i> A: debuxo do petróglifo Laxe das Chaves (entre as parroquias de Tenorio e Viascón, Cotobade) realizado por F. Martín Sarmiento. Fonte: Sarmiento, 1745, p. 156. B: debuxo do petróglifo de Carnés (Vimianzo) realizado por R. Barros Sivelo. Fonte: Barros Sivelo, 1875, p. 83	124
<i>Figura 48.</i> Debuxo do petróglifo do Monte Salcedo realizado por E. Campo Sobrino. Fonte: San Ildefonso Rodríguez e Tilve Jar, 1995, p. 117.....	125
<i>Figura 49.</i> Petróglifo de Oca (Ames, A Coruña) no cal se observa os motivos resaltados con negro fume. Sobre estes dispónse a cuadrícula feita de cordel. Fonte: Sobrino Lorenzo-Ruza, 1951, p. 265.....	125
<i>Figura 50.</i> Reprodución dun petróglifo mediante <i>frottage</i> . Fonte: Strömer, 1997, p. 17.....	127
<i>Figura 51.</i> Pasos para obter o resultado final dun <i>frottage</i> . Fonte: GEPN	129
<i>Figura 52.</i> <i>Tactigraphie</i> . Fonte: Hedden, 1958, p. 438	129

<i>Figura 53. Método Neutro. Fonte: Anati, 1976, p. 20</i>	130
<i>Figura 54. Proceso de resaltar os gravados con xiz. Fonte: GEPN</i>	132
<i>Figura 55. Pintado dos gravados no plástico con rotuladores indelebles. Fonte: GEPN</i>	132
<i>Figura 56. Fotografado do plástico final nunha superficie branca. Fonte: GEPN</i>	134
<i>Figura 57. Reprodución dun gravado mediante papel de aluminio. Fonte: Clegg, 1978, p. 23</i>	135
<i>Figura 58. Elaboración do molde en silicona das Xirafas de Dabous. Fonte: Fundación Bradshaw</i>	137
<i>Figura 59. Gravados resaltados mediante carbón. Fonte: Sobrino Buhigas, 1935a, Tab. LXXIV</i>	138
<i>Figura 60. Fotografía nocturna do petróglifo dos Chetos (Oia). Fonte: Gil e Peña Santos, 2009, p. 208</i>	141
<i>Figura 61. Gravado de Venezuela tratado dixitalmente con Corel Draw. Fonte: Novoa Álvarez, 2005</i>	141
<i>Figura 62. Comparación entre os calcos manuais realizados por Beckensall dun mesmo gravado en anos diferentes. Fonte: Simpson et al., 2004, p. 693</i>	145
<i>Figura 63. As esferas brancas son os puntos de control que toma o láser escáner para a reconstrucción en 3D dunha das naves de Nuestra señora de la Peña (Álava). Fonte: Azcune Fontecha, 2011, p. 603</i>	147
<i>Figura 64. Equipo completo dun láser escáner. Fonte: Angás et al., 2013, p. 96</i>	147
<i>Figura 65. Escáner de man cos puntos de control sobre a superficie. Fonte: Meijer, 2015, p. 67</i>	149
<i>Figura 66. Puntos de control sobre o petróglifo Horseshoe (Lordsen-shaws). Fonte: Simpson et al., 2004, p. 695</i>	151
<i>Figura 67. Fluxo de traballo para a obtención do modelo 3D</i>	153

<i>Figura 68.</i> Nube de puntos básica (A) e nube densa (B), creadas co software Photoscan. Fonte: Vázquez Martínez <i>et al.</i> , 2016, p. 34.....	155
<i>Figura 69.</i> Posición da cámara e toma das fotografías para obter bos resultados. Fonte: Westoby <i>et al.</i> , 2012, p. 301.....	157
<i>Figura 70.</i> Interior dun <i>dome setup</i> . Fotografía tomada nun Workshop sobre RTI impartido por Hendrik Hameeuw o 22 de xullo de 2015.....	159
<i>Figura 71.</i> Equipo necesario para o RTI e proceso para o levantamento en 3D. Fonte: Nieves e Echevarría López, 2012, p. 493.....	160
<i>Figura 72.</i> Petróglifo da Barreira (Verdoejo, Portugal) combinando fotogrametría e Virtual RTI. Fonte: Vázquez Martínez <i>et al.</i> , 2015.....	161
<i>Figura 73.</i> Ladeira E-02 (A Guarda) con filtro Xshade.....	163
<i>Figura 74.</i> Rotea do Mendo (Campo Lameiro) co filtro AsTrend: Fonte: Carrero-Pazos <i>et al.</i> , 2016, p. 112.....	165
<i>Figura 75.</i> Penedo das Ninfas (Portugal) co filtro MRM. Fonte: Pires <i>et al.</i> , 2014, p. 140.....	165
<i>Figura 76.</i> Pinal do Rei (Cangas do Morrazo) co filtro APSS. Fonte: Vilas Estévez <i>et al.</i> , 2017, p. 191	167
<i>Figura 77.</i> Labirinto do Pinal do Rei co filtro <i>Lit Sphere Radiance Scaling</i> . Fonte: Vázquez Martínez <i>et al.</i> , 2018, p. 66.....	169
<i>Figura 78.</i> Estela Saint-Samson-sur-Rance tratada mediante PE-TRA e ICEO. Fonte: Cassen <i>et al.</i> , 2017, p. 8	171
<i>Figura 79.</i> Chan da Carballeda (Campo Lameiro). Pasos para a realización dun calco con Pho- toshop. A: Escala de grises. B: Ennegrecido. C: Marcado dos motivos D: Sobreexposición. E: Calco virtual. Fonte: Vázquez Martínez <i>et al.</i> , 2016, p. 37	173
<i>Figura 80.</i> Mapa creado mediante Symap. Fonte: Moldes Teo, 1995, p. 8.....	178
<i>Figura 81.</i> Grupos de tarefas que realizan os SIX. Fonte: Adaptación de Conolly e Lake 2009, p. 30	182

<i>Figura 82.</i> Representación de puntos, liñas e polígonos a través dos datos vectoriais e os datos raster. Fonte: Adaptación de Conolly e Lake, 2009, pp. 47 e 50.....	183
<i>Figura 83.</i> MDE da zona de estudo realizado a partir do LiDAR con malla de 5 metros	185
<i>Figura 84.</i> Distribución dos petróglifos nos concellos da Guarda e O Rosal, sinalizando a localización de dous deles	189
<i>Figura 85.</i> <i>Kernel Density Estimation</i> para os petróglifos documentados nos concellos da Guarda e O Rosal, empregando un radio de 2000 metros.....	191
<i>Figura 86.</i> Fases para xerar o modelo predictivo. Fonte: Adaptación de Conolly e Lake, 2009, p. 242	194
<i>Figura 87.</i> Tipos de motivos que conforman os grupos propostos a partir dos datos da DXPC en traballos anteriores. Fonte: C. Rodríguez Rellán <i>et al.</i> , 2018	202
<i>Figura 88.</i> Estación rupestre do Alto da Pedreira I (Oia) coa localización de cada unha das superficies gravadas que a conforman.....	206
<i>Figura 89.</i> Afeccionados locais. Pepe Álvarez e Cándido Verde no Alto da Carboeira (O Rosal). Fotografía tomada o 11 de maio de 2015.....	206
<i>Figura 90.</i> Sección do petróglifo Area-03 (O Rosal). Panel cuberto de sendas cruces e entre elas, na marxe inferior esquerda, dous zoomorfos e dous antropomorfos.....	208
<i>Figura 91.</i> Na parte central da fotografía, conxunto de rochas que forman a estación rupestre Rozacús-01 (Tui). Fotografía tomada o 17 de xuño de 2016.....	210
<i>Figura 92.</i> Petróglifo Outeiro Pequeno-01 (A Guarda), rodeado de abundante maleza. Fotografías tomadas o 5 xuño e o 24 de setembro de 2016.....	210
<i>Figura 93.</i> Petróglifo Ladeira E-01 (A Guarda). Pasos seguidos na lectura dos modelos 3D cos <i>plugins</i> do modelo Meshlab: 1. Panel con textura. 2. <i>Ambient Oclussion</i> . 3. <i>Ambient Oclussion</i> con <i>Lambertian</i>	

<i>Radiance Scaling</i> . 4 e 5. <i>Radiance Scaling</i> con esferas de cores. 6. Luces artificiais sobre <i>Lambertian Radiance Scaling</i>	213
Figura 94. Revisión dos gravados en campo tras o estudo en detalle dos modelos 3D. Fotografía tomada o 3 de maio de 2016.....	215
Figura 95. Base de datos en Microsoft Access.....	215
Figura 96. Tipos de motivos que conforman os grupos propostos para a arte rupestre da Comarca do Baixo Miño.....	216
Figura 97. Petróglifo Portela-01 (Oia). Detalle do axedrezado que semella ter un círculo ou espiral baixo el.....	219
Figura 98. Distribución dos petróglifos documentados en campo e os inventariados na DXPC	220
Figura 99. Distribución por concellos dos 327 petróglifos catalogados e sen catalogar na DXPC	224
Figura 100. Distribución das estacións rupestres prehistóricas e históricas documentadas en campo	227
Figura 101. Distribución por concellos das 264 estacións rupestres documentadas en campo no Baixo Miño	229
Figura 102. Distribución das estacións rupestres prehistóricas e históricas inventariadas na DXPC	233
Figura 103. Distribución das distintas categorías do grupo xeométrico documentadas en campo na Comarca do Baixo Miño	239
Figura 104. Petróglifo Pico de San Francisco. Fonte: Vázquez Martínez, 2019, p. 136	240
Figura 105. Petróglifo da Cabeciña (Oia). Fotografía tomada o 30 de agosto de 2013.....	240
Figura 106. Combinación circular do petróglifo Portaxes-02 (Tomíño).....	242
Figura 107. Coviñas do petróglifo do Facho-02 (A Guarda) ...	243
Figura 108. Rebaixe rectangular cunha coviña no seu interior no petróglifo de Outeiro Xiasta-01 (O Rosal).....	244
Figura 109. Fotografía nocturna e diúrna do petróglifo de Acevedo-01 (Oia). Fotografías tomadas o día 2 de xaneiro de 2015 e o 20 de	

agosto de 2016	245
<i>Figura 110.</i> Espiral aproveitando as protuberancias da superficie rochosa no petróglifo do Castro-01 (A Guarda)	246
<i>Figura 111.</i> Vilachán-08 (Tomiño). Fotografía tomada o día 19 de xuño de 2016.....	246
<i>Figura 112.</i> Distribución das distintas categorías dos gravados naturalistas documentadas en campo na Comarca do Baixo Miño	248
<i>Figura 113.</i> Zoomorfos do petróglifo Fontiñas-03 (Oia).....	249
<i>Figura 114.</i> Zoomorfos do petróglifo Outeiro do Morouzo-01 (Oia)	249
<i>Figura 115.</i> A: petróglifo do Carneiro-01. B: Laje da Chã das Carvalheiras (Lanhelas). Fonte: Novoa Álvarez e Costas Goberna, 2004, p. 197. En ambos sitios conviven os dous estilos de representación dos zoomorfos	250
<i>Figura 116.</i> Petróglifo do Facho-01 (A Guarda). Fonte: Vázquez Martínez, 2019, p. 136.....	251
<i>Figura 117.</i> Cervos de Auga dos Cebros-02 (Oia)	253
<i>Figura 118.</i> Detalle do petróglifo de Area-02 (O Rosal).....	254
<i>Figura 119.</i> Antropomorfos de (A) Outeiro do Cabalo-01 e (B) Ferreigos-01	256
<i>Figura 120.</i> Antropomorfos cabalgando nos petróglifos da (A) Pousadela-01 (Oia) e o (B) Carneiro-01 (Tui)	256
<i>Figura 121.</i> Antropomorfo do petróglifo de Vilachan-03 (Oia)	258
<i>Figura 122.</i> Barquiforme de Auga dos Cebros-02 (Oia).....	258
<i>Figura 123.</i> Distribución dos gravados Varia Prehistóricos documentados en campo na Comarca do Baixo Miño	260
<i>Figura 124.</i> Muíños naviculares do Mirador do Coello-01 (Tui)	261
<i>Figura 125.</i> Sucos sinuosos deslizándose pola superficie rochosa do petróglifo Camisalva-01 (A Guarda)	262
<i>Figura 126.</i> Distribución das distintas categorías de grañas de épo-	

cas posteriores que comparten panel cos gravados prehistóricos documentadas en campo na Comarca do Baixo Miño..... 263

Figura 127. Cruces superpostas ao labirinto do petróglifo de Laxe Escrita-01 (Oia)..... 264

Figura 128. Xogo de Alquerque no petróglifo de Pedregales-01 (Oia)..... 264

Figura 129. Petróglifo do Ghorghalado (O Rosal). Pasarela de madeira e paneis informativos instalados no ano 2014. Fotografía tomada o 14 de setembro de 2019 309

Figura 130. Petróglifo O Xardín. **A:** Valado metálico instalado en torno aos anos 80-90. Fonte: Fotografía cedida por Antonio Martínez Vicente sen data da súa toma. **B:** Protección actual. Fotografía tomada o 5 de xuño de 2016 310

Figura 131. Pasarelas de madeira e paneis informativos no petróglifo de Portaxes-02 (Tomiño). Fotografía tomada o 22 de setembro de 2016..... 312

Figura 132. Cartel da “Ruta Máxica de Oia” situado na carreteira principal do concello de Oia. Fotografía tomada o 15 de setembro de 2019..... 312

Figura 133. Petróglifo da Xestosiña (Oia). O acceso está oculto pola maleza. Fotografía tomada o 7 de outubro de 2016..... 313

Figura 134. Petróglifo de San Vicente (O Rosal) con musgo .. 315

Figura 135. **A:** un lique incrustado nunha tella visto co microscopio. Fonte: Rosato, 2008. **B:** detalle da extracción dun lique nunha pedra granítica sen gravados..... 320

Figura 136. **A:** Vista xeral da raíz da árbore e as súas consecuencias. **B:** Detalle da consolidación do despracamento ocasionado polas raíces. Fotografía tomada o 27 maio de 2015 322

Figura 137. Tronco dunha árbore sobre o petróglifo LadeiraE-10..... 323

Figura 138. **A:** Estado de conservación dun dos cérvidos de Pinal do Rei no momento da súa descuberta, onde se observa o deterioro causado tras o incendio. **B:** Figuras pintadas con tiza para realizar un

calco antes de que o proceso de deterioro continúe. Fotografías cedidas por F.J. Costas Goberna, tomadas nos anos noventa 325

Figura 139. A: Estado de conservación do cervo de Pinal do Rei (O Rosal) no ano 2015. *B:* Detalle da zona da cornamenta con placa activa. Fotografías tomadas o 24 de maio de 2015. *C:* Fotogrametría realizada durante a nosa visita no 2015. *D:* As fortes chuvias provocadas durante o inverno conseguiron desprender a placa activa ao carón da cornamenta que se ve na fotografía superior. Fotografía tomada o 22 de maio de 2016.....327

Figura 140. A: As Moleiras-01 (Oia) con signos de extracción de cantería. *B:* A Bandeira-01 (O Rosal) con marcas das cuñas dos canteiros. Fotografías tomadas o 20 de agosto e 15 de xullo de 2016 331

Figura 141 Petróglifo da Palloceira-01 (O Rosal). Á esquerda fotografía da situación actual e á dereita modelo 3D fotogramétrico co filtro *Radiance Scaling*. Fonte: Vázquez Martínez, 2016, p. 50..... 333

Figura 142. Petróglifo Area-02 (O Rosal). En primer plano obsérvase un camiño de terra cuberto con cemento e, á beira deste, a superficie rochosa danada. Fotografía tomado o 25 de maio de 2015 334

Figura 143. A: petróglifo da Seseñada-01 (Oia). *B:* Alto da Carboeira-02 (O Rosal). Ambos petróglifos están a beira do camiño. Fotografías tomadas o 31 de maio de 2016 e o 11 de maio de 2015..... 335

Figura 144. Caseta do Salgueirón. Fotografía tomada o 25 de agosto de 2019..... 337

Figura 145. Fontiñas-03 (Oia). Fotografía tomada o 20 de agosto de 2016..... 337

Figura 146. Petróglifo A Igrexa-01 (A Guarda) nun aparcadoiro. Fotografía tomada o 16 de xuño de 2016..... 339

Figura 147. En primeiro plano o petróglifo Area-03 (O Rosal) e fronte a el, os panais de abellas. Fotografía tomada o 24 de maio de 2015..... 339

Figura 148. As Cortes-01 (O Rosal) destruído. Fotografía tomada o 11 de maio de 2015 341

Figura 149. Petróglifo O Picouto (O Rosal). Fotografía tomada o

10 maio 2015.....	341
<i>Figura 150.</i> Varanda do Mirador do Coello ao carón dos gravados. Fotografía tomada o 17 de xuño de 2016.....	343
<i>Figura 151.</i> Gravados da Macoca ao carón do braseiro e unha fonte. Fotografía tomada o 25 de agosto de 2019	343
<i>Figura 152.</i> Pico de San Francisco ao carón das antenas de telefonía. Fotografía tomada o 14 de setembro de 2019	344
<i>Figura 153.</i> Auga dos Cebros co barco deteriorado. Fotografía 9 de xullo de 2013.....	345
<i>Figura 154.</i> Petróglifo Rozacús-02 (Tui) coa marca de deslizar no centro do panel.....	347
<i>Figura 155.</i> Petróglifo Facho-01. A plastilina non foi aplicada directamente sobre a superficie, un plástico protexía o gravado. Fotografía tomada por un afeccionado o 28 de outubro de 2017.....	349
<i>Figura 156.</i> O Ghorghalado (O Rosal) pintado con carbón. Fotografía do 3 xuño de 2016	350
<i>Figura 157.</i> Distribución espacial da arte rupestre ao aire libre a partir dos datos inventariados na DXPC.....	356
<i>Figura 158.</i> Distribución espacial da arte rupestre ao aire libre a partir dos datos tomados en campo.....	357
<i>Figura 159.</i> Distribución espacial das covañas (datos tomados en campo).....	359
<i>Figura 160.</i> Distribución espacial dos círculos simples (datos tomados en campo)	360
<i>Figura 161.</i> Distribución espacial das combinacións circulares (datos tomados en campo)	361
<i>Figura 162.</i> Distribución espacial das espirais (datos tomados en campo).....	362
<i>Figura 163.</i> Distribución espacial dos labirintos (datos tomados en campo).....	363
<i>Figura 164.</i> Distribución espacial dos zoomorfos (datos tomados en campo).....	364

<i>Figura 165.</i> Distribución espacial dos antropomorfos (datos tomados en campo)	367
<i>Figura 166.</i> Distribución espacial dos barcos (datos tomados en campo).....	368
<i>Figura 167.</i> Mapa de densidades Kernel con radio de 2000 metros.....	369
<i>Figura 168.</i> Inclinação da pendente	372
<i>Figura 169.</i> Principais unidades litolóxicas e distribución dos petróglifos sobre as mesmas	373
<i>Figura 170.</i> Custo de desprazamento dende as áreas de acumulación de auga potencial.....	375
<i>Figura 171.</i> Custo de desprazamento dende as rutas de tránsito potencial. Os tons grises indican o total da área seleccionada para efectuar as rutas de tránsito.....	378
<i>Figura 172.</i> Custo de desprazamento dende as rutas de tránsito potencial na Comarca do Baixo Miño	379
<i>Figura 173.</i> Detalle das mallas empregadas no cálculo da visibilidade acumulada. A: malla regular de puntos situados a 500 metros. B: malla de puntos random.....	381
<i>Figura 174.</i> Visibilidade absoluta a partir da malla regular de puntos distanciados cada 500 metros.....	382
<i>Figura 175.</i> Visibilidade absoluta a partir da malla de puntos distribuídos aleatoriamente	383
<i>Figura 176.</i> Visibilidade acumulativa dende a localización de cada petróglifo.....	384
<i>Figura 177.</i> Visibilidade acumulativa dende a localización de cada punto random	385
<i>Figura 178.</i> Prominencia Topográfica a gran escala (100 metros).....	387
<i>Figura 179.</i> Petroglifo Caseta do Salgueiron-01 (Tui) coa visibilidade Higuchi reclasificada nos tres rangos de distancia	390
<i>Figura 180.</i> Radiación solar	391

<i>Figura 181. Temperatura da superficie</i>	393
<i>Figura 182. Exposición ao vento.....</i>	394
<i>Figura 183. Mapa que amosa as probabilidades (en porcentaxe de 0 a 10%) de atopar novos petróglifos nun lugar determinado</i>	398

TÁBOAS:

<i>Táboa 1. Catálogo da Dirección Xeral de Patrimonio Cultural previo ás nosas pescudas –202 elementos– e o incremento de achados producido sobre o mesmo</i>	225
<i>Táboa 2. Total das estacións rupestres documentadas en campo con e sen gravados de épocas posteriores.....</i>	228
<i>Táboa 3. Número e porcentaxe de aparición dos diferentes motivos documentados na prospección de campo</i>	230
<i>Táboa 4. Total das estacións rupestres inventariadas na DXPC con e sen gravados de épocas posteriores.....</i>	234
<i>Táboa 5. Número e porcentaxe de aparición dos diferentes motivos inventariados na DXPC.....</i>	236
<i>Táboa 6. Número e porcentaxe no que os diferentes tipos de motivos foron documentados, nas 173 estacións da DXPC.....</i>	271
<i>Táboa 7. Número e porcentaxe no que os diferentes tipos de motivos foron documentados, nas 264 estacións inventariadas en campo</i>	272
<i>Táboa 8. Número e porcentaxe no que os diferentes tipos de motivos foron documentados, nas 131 estacións inventariadas na DXPC</i>	276
<i>Táboa 9. Número e porcentaxe no que os diferentes tipos de motivos foron documentados, nas 131 estacións inventariadas en campo</i>	277
<i>Táboa 10. Táboa base da gráfica 2 coa correlación binaria entre os distintos motivos cos datos da DXPC –173 elementos– (a Táboa 10.1 e unha continuación da presente).....</i>	280
<i>Táboa 11. Táboa base da gráfica 3 coa correlación binaria entre os distintos motivos a partir dos datos de campo –264 elementos– (a</i>	

Táboa 11.1 é unha continuación da presente)	286
<i>Táboa 12.</i> Táboa base da gráfica 4 coa correlación binaria entre os distintos motivos cos datos da DXPC –131 elementos– (a Táboa 12.1 é unha continuación da presente).....	292
<i>Táboa 13.</i> Táboa base da gráfica 5 coa correlación binaria entre os distintos motivos a partir dos datos de campo –131 elementos– (a Táboa 13.1 é unha continuación da presente).....	296
<i>Táboa 14.</i> Tipos de motivos que comparecen nos soportes xistosos e número total de aparicións	304
<i>Táboa 15.</i> Variables con efectos de primeira orde tidos en conta para este estudo	396
<i>Táboa 16.</i> Variables que poderían explicar a distribución dos petróglifos da área de estudo.....	397
<i>Táboa 17.</i> Variables significativas empregadas para facelo modelo predictivo	399

GRÁFICAS:

<i>Gráfica 1.</i> Número total de motivos a raíz das prospeccións realizadas na Comarca do Baixo Miño	231
<i>Gráfica 2.</i> Histograma coa correlación binaria entre os distintos motivos cos datos da DXPC –173 elementos–	279
<i>Gráfica 3.</i> Histograma coa correlación binaria entre os distintos motivos a partir dos datos de campo –264 elementos–	285
<i>Gráfica 4.</i> Histograma coa correlación binaria entre os distintos motivos cos datos da DXPC –131 elementos–	291
<i>Gráfica 5.</i> Histograma coa correlación binaria entre os distintos motivos a partir dos datos de campo –131 elementos–.....	295
<i>Gráfica 6.</i> Litoloxía dos soportes gravados a partir dos datos rexistrados na DXPC	303
<i>Gráfica 7.</i> Litoloxía dos soportes gravados a partir dos datos rexistrados en campo	304
<i>Gráfica 8.</i> Axentes de alteración na arte rupestre da área	

de estudo 315

Gráfica 9. Porcentaxe de terreo cada 50 metros (Azul) e porcentaxe de petróglifos sobre ese rango altitudinal (vermello) 365





