

LANDRA

Revista de Ciencias do I.E.S. de Sar: 2 (2021)



LANDRA

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE SAR
Rúa de Bernardo Barreiro de Vázquez Varela, s/n
15702 Santiago de Compostela, A Coruña

sar.landra@iesdesar.org



COORDINADORES:

Leopoldo C. Bahillo Varela

Isaac Valiña Lema

PROFESORES/AS COLABORADORES/AS:

María Cristina Varela Fernández

Xavier Ferreiros Fuentes

María del Carmen García Romalde

Aníbal García Pinal

Pilar González Pérez

Alejandro Braña López

COLABORACIÓNS:

Fundación Santiago Rey Fernández-Latorre (Proxecto Voz Natura 2020-2021)

REVISIÓN LINGÜÍSTICA:

José Manuel Dopazo Entenza

Portada: Reito Fernández Pita – 4º ESO

LANDRA

REVISTA DE CIENCIAS



Nº 2 (2021)

LANDRA

Volume 2. Páxinas 1-118. Xuño 2021.

ÍNDICE

COTO FILGUEIRA, ELISA; VILLA LÓPEZ, YESERASH; NOVELLE IGLESIAS, ANA LIN e FIGUEIRAS GARABAL, MARTA. Estudo morfolóxico das landras de <i>Quercus robur</i> L. do parque Eugenio Granell (Santiago de Compostela), colleitadas no outono de 2019 e 2020	5
FIGUEIRAS GARABAL, MARTA, NOVELLE IGLESIAS, ANA LIN, VILLA LÓPEZ, YESERASH E COTO FILGUEIRA, ELISA. <i>Contaminación visual das perspectivas barrocas do casco histórico de Santiago de Compostela no ano 2021.</i>	16
ARBOLEDA RAMÍREZ, SANTIAGO; CEREIJO MALLÓN, CANDELA; DE LA ROSA MOLINA, HÉCTOR; FERNÁNDEZ PITA, SABELA; MESSAOUDI, ABDELILAH; RAMOS FERNÁNDEZ-RIAL, MARTA E VÁZQUEZ VILA; ADRIANA. <i>Análise do contido de radon en materiais.</i>	30
ALONSO MORELL, CORA; GARABAL BARREIRO, ALBA; PÉREZ LOUZA, CRISTINA e PIÑEIRO MONTOIRO, BRAIS. <i>Estudo morfolóxico das áreas dalgunhas praias de Galicia (I).</i>	57
MIRÁS NEIRA, ÓSCAR; NEIRA ROZAS, RAQUEL; RÍOS GÁNDARA, LORENA; RODRÍGUEZ FUENTES, JAVIER; CODESIDO LALÍN, ADRIÁN; LIÑARES PÁJARO, ÁNGELA; RECOUSO VARELA, DANIEL; GAYO RODRÍGUEZ, DAVID; LAGO TORRES, GERARDO; BOTANA SEOANE, PABLO; COIRA DÍAZ, MATEO; MÍGUEZ RAMOS, NICOLÁS e VARELA SUÁREZ, PAULA. <i>Flora e vexetación dos muros do parque de Belvís (Santiago de Compostela).</i>	87
NOVELLE IGLESIAS, ANA LIN; COTO FILGUEIRA, ELISA; VILLA LÓPEZ, YESERASH E FIGUEIRAS GARABAL, MARTA. <i>Control medioambiental (físico-químico) da auga do río Sar, nas Brañas de Sar (Santiago de Compostela).</i>	95
VILLA LÓPEZ, YESERASH; NOVELLE IGLESIAS, ANA LIN; FIGUEIRAS GARABAL, MARTA; COTO FILGUEIRA, ELISA; VILARES SALGUEIRO, ANTONIO; FATHALLAH EZZINE, CHAYMA; MÍGUEZ RODRÍGUEZ, ANXO e GUZU, BIANCA CARLA. <i>A contaminación atmosférica no entorno do I.E.S. de Sar (Santiago de Compostela) utilizando os líques epífitos como bioindicadores da concentración de SO₂ (µg/m³).</i>	102
VILARES SALGUEIRO, ANTONIO; FATHALLAH EZZINE, CHAYMA; MÍGUEZ RODRÍGUEZ, ANXO e GUZU, BIANCA CARLA. <i>Análise da potabilidade das fontes do barrio Sar (Santiago de Compostela) nos cursos 2019-2020 e 2020-2021.</i>	109

ESTUDO MORFOLÓXICO DAS LANDRAS DE *QUERCUS ROBUR* L. DO PARQUE EUGENIO GRANELL (SANTIAGO DE COMPOSTELA), COLLEITADAS NO OUTONO DE 2019 E 2020

Coto Filgueira, Elisa; Villa López, Yeserash; Novelle Iglesias, Ana Lin e Figueiras Garabal, Marta

4º ESO A (2020-2021)

IES de Sar (Santiago de Compostela)

RESUMO

Estudo comparativo da forma e tamaño das landras de *Quercus robur* L. da carballeira do parque Eugenio Granell (Santiago de Compostela) nos anos 2019 e 2020.

ABSTRACT

Comparative research of the shape and size of the acorns of *Quercus robur* L. from the oak grove of Eugenio Granell Park (Santiago de Compostela) in the years 2019 and 2020.

RÉSUMÉ

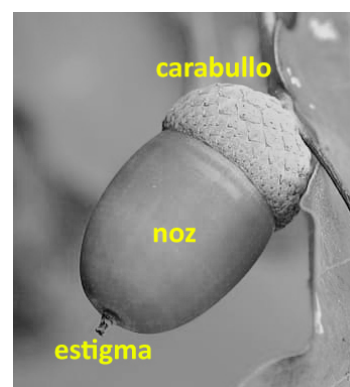
Étude comparative de la forme et de la taille des glands de *Quercus robur* L. de la chênaie du parc Eugenio Granell (Saint-Jacques-de-Compostelle) dans les années 2019 et 2020.

PALABRAS CLAVE

Landra, carballo (*Quercus robur* L.), estatística.

INTRODUCCIÓN

O carballo (*Quercus robur* L.), presenta un froito ovalado, de cor marrón cando está maduro, que denominamos landra. A maduración prodúcese no outono (entre outubro e novembro) e a súa caída no outono e no inverno. O froito caracterízase por ser pequeno e alongado, cuberto por unha pel fina, forte e flexible de cor marrón claro e ten unha casca dura e rugosa de cor verde claro nas primeiras fases de desenvolvemento, e finalizando o ciclo, vólvese marrón escura. Posúen tres partes ben diferenciadas: cúpula ou carabullo, estigma e noz ou semente, onde están os nutrientes.



Existen variacións en formas e tamaño das landras de carballo. A zona, o xenotipo, a meteoroloxía, as condicións de humidade, enfermidades ou parasitos, son as causante desta morfoloxía.

A obtención de datos numéricos e estatísticos dos individuos dunha poboación achégnanos resultados contrastados, que nos permiten estudar as súas características.

OBXECTIVO

Estudar as landras de *Quercus robur* L. do parque Eugenio Granell segundo os seguintes criterios:

- Determinar as súas características morfolóxicas.
- Medir a lonxitude, a anchura, a esfericidade e a biomasa.
- Realizar un pequeno estudo estatístico, comparando as colleitas de outono do 2019 e 2020.

MATERIAIS E MÉTODOS

Material

- Balanza (Mini Pocket Scale).
- Calibre (Electronic Digital Caliper).
- Folla de cálculo (Excel).



Método

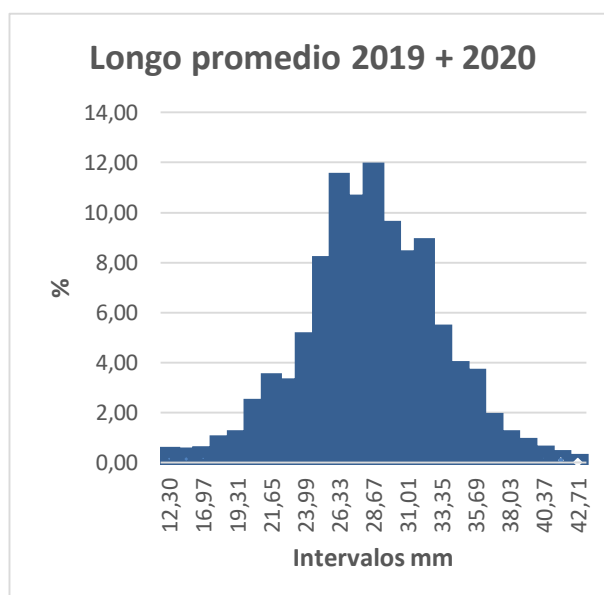
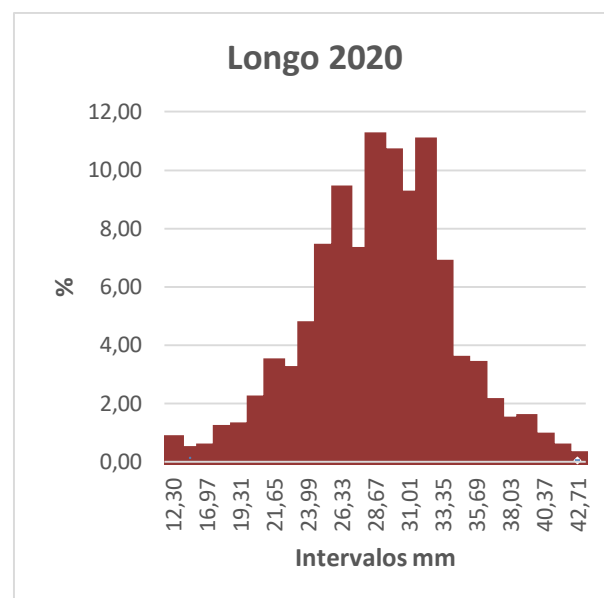
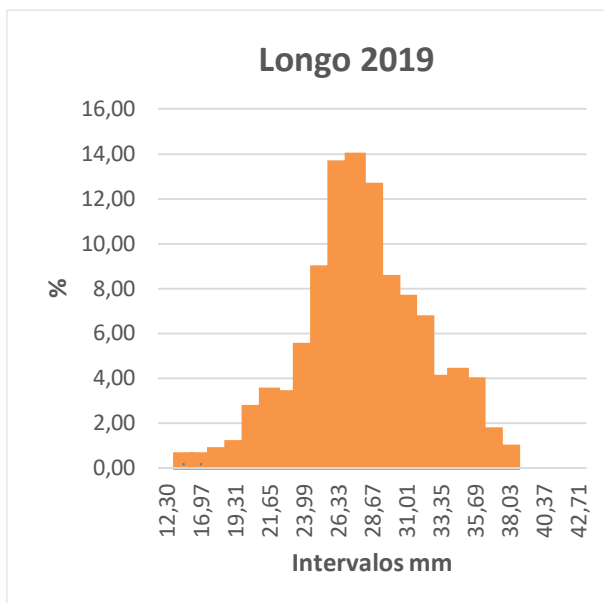
Coa axuda do calibre realizamos as medicións do ancho e longo (centésimas de milímetro) da noz da landra, a continuación medimos a súa masa (centésimas de gramo) coa balanza e introducimos os datos nunha folla de cálculo (Excel).

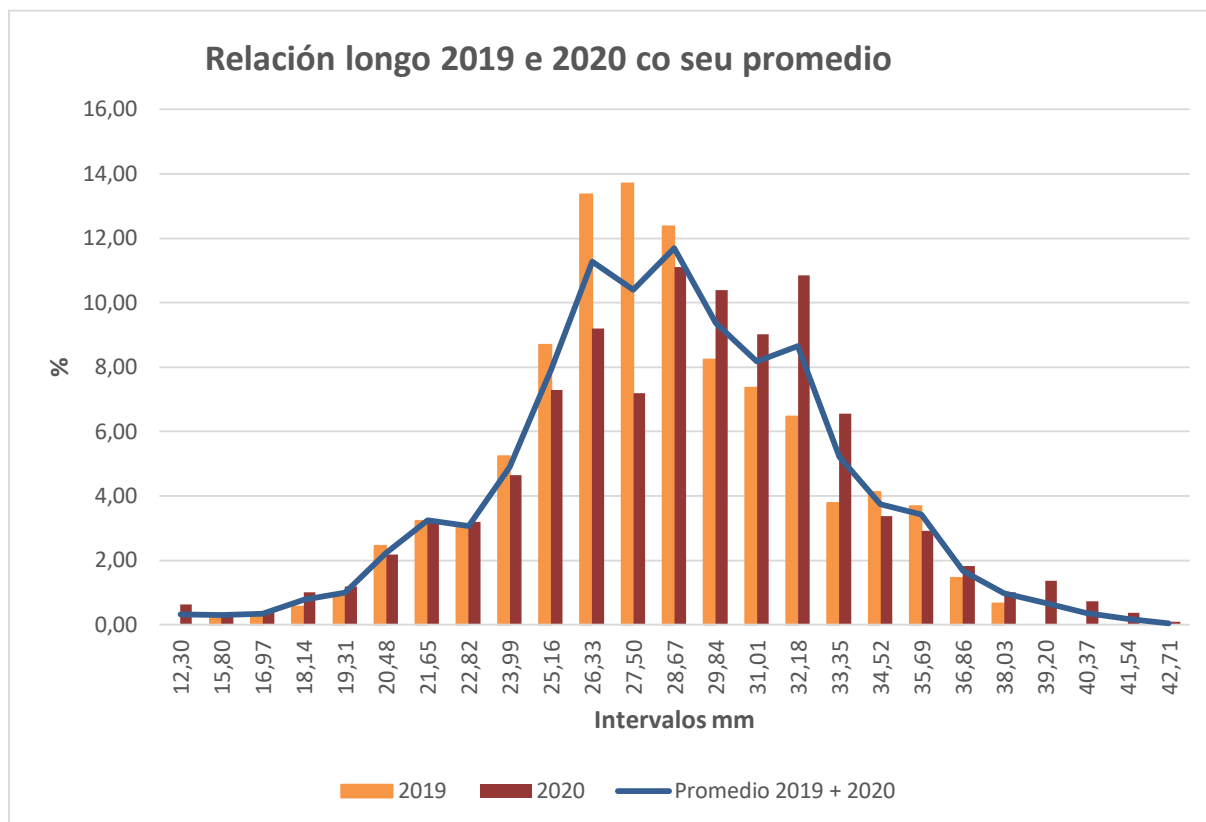
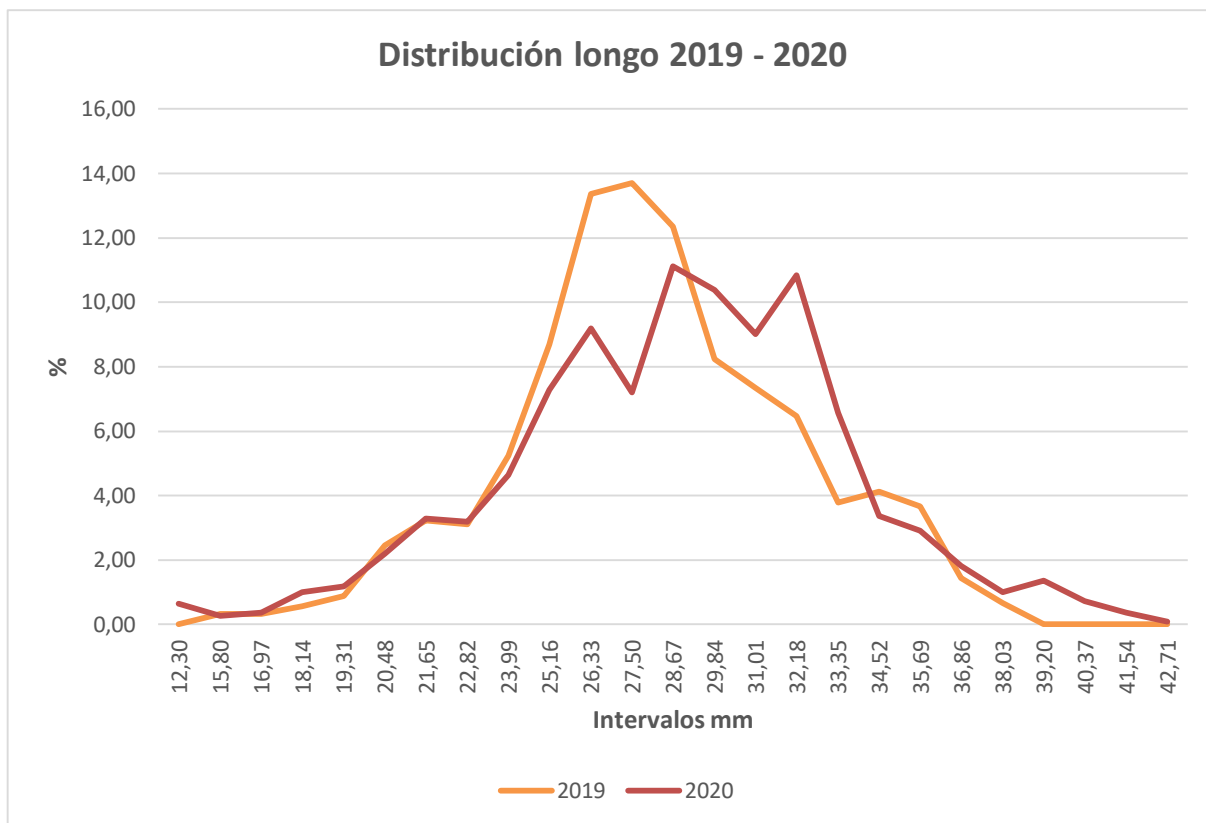
- I. Calculamos o índice de esfericidade (resultado de dividir a anchura entre a lonxitude).
- II. Cos datos de ancho, longo, masa e esfericidade obtemos as seguintes funcións estatísticas: moda, media, mediana, desviación típica, máximo, mínimo e varianza destes catro parámetros.
- III. Para cada parámetro calculamos o número de exemplares por intervalos.
- IV. Cos datos obtidos facemos as gráficas que nos permiten comparar as características morfolóxicas das colleitas de 2019 e a de 2020.

RESULTADOS ESTADÍSTICOS DO LONGO

	2019	2020
media aritmética	28,74	29,57
máximo	39,10	42,80
mínimo	15,80	12,30
mediana	28,50	29,80
moda	28,20	29,30
desviación típica	4,05	4,75
varianza	16,35	22,51
Tamaño muestra	898	1098

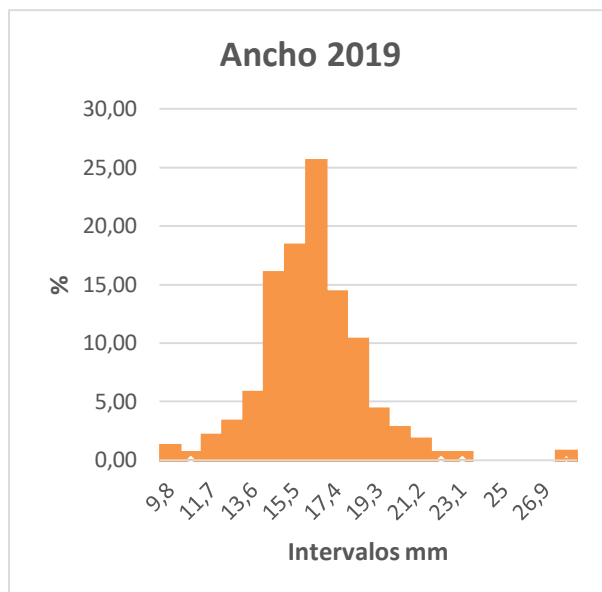
Frecuencia por intervalos			
Intervalos (mm)	2019	2020	Media aritmética 2019-2020
12,30	0,00	0,64	0,32
15,80	0,33	0,27	0,30
16,97	0,33	0,36	0,35
18,14	0,56	1,00	0,78
19,31	0,89	1,18	0,99
20,48	2,45	2,19	2,23
21,65	3,23	3,28	3,25
22,82	3,12	3,19	3,06
23,99	5,23	4,64	4,89
25,16	8,69	7,29	7,94
26,33	13,36	9,20	11,28
27,50	13,70	7,19	10,40
28,67	12,36	11,11	11,69
29,84	8,24	10,38	9,36
31,01	7,35	9,02	8,18
32,18	6,46	10,84	8,65
33,35	3,79	6,56	5,22
34,52	4,12	3,37	3,75
35,69	3,67	2,91	3,43
36,86	1,45	1,82	1,68
38,03	0,67	1,00	0,97
39,20	0,00	1,37	0,68
40,37	0,00	0,73	0,36
41,54	0,00	0,36	0,18
42,71	0,00	0,09	0,05



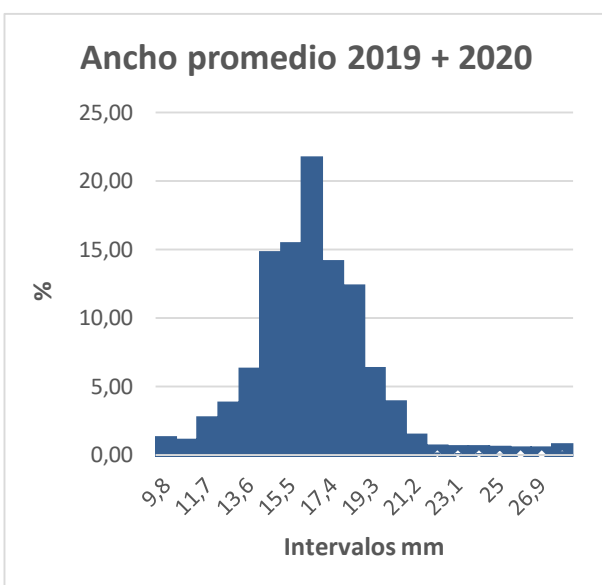
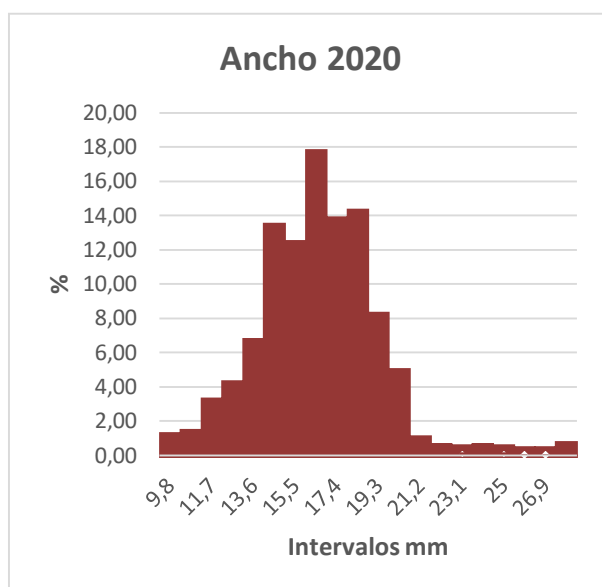


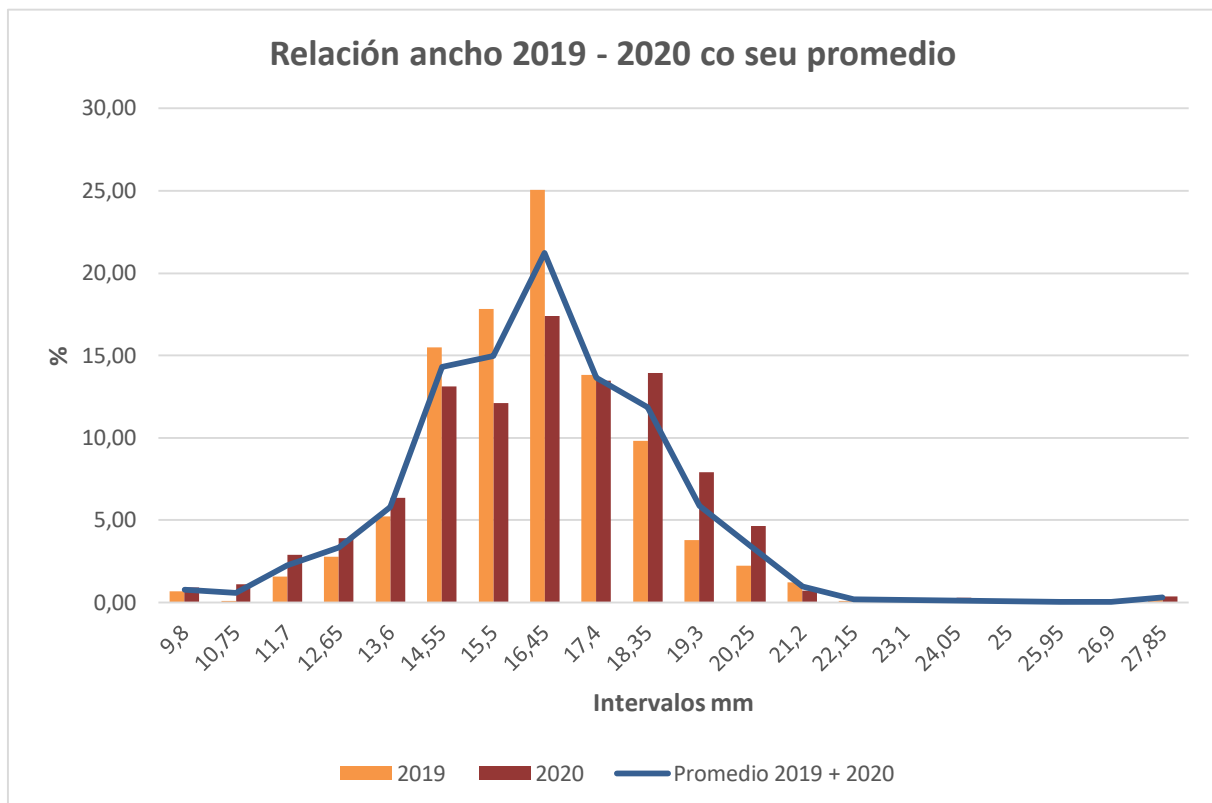
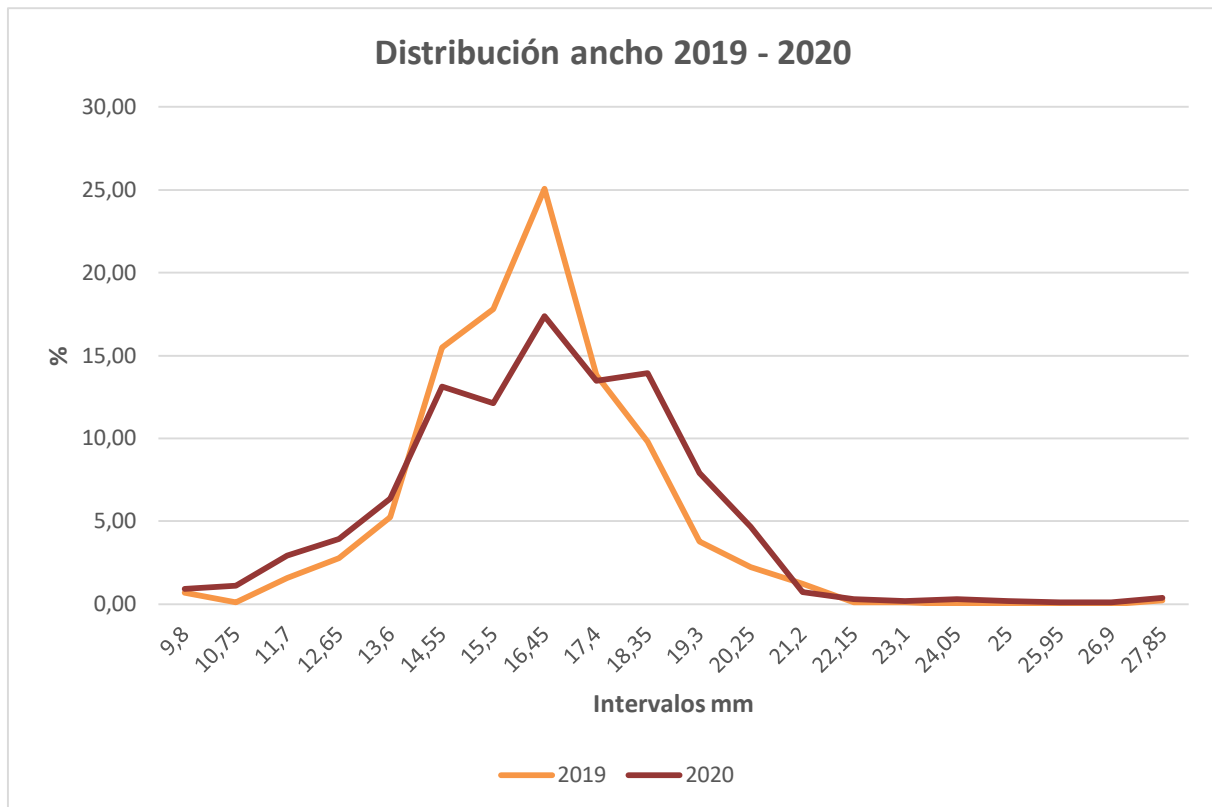
RESULTADOS ESTADÍSTICOS DO ANCHO

	2019	2020
media aritmética	16,72	16,96
máximo	28,70	29,10
mínimo	9,80	10,00
mediana	16,70	17,00
moda	16,50	15,30
desviación típica	1,97	2,51
varianza	3,88	6,27
Tamaño muestra	898,00	1098



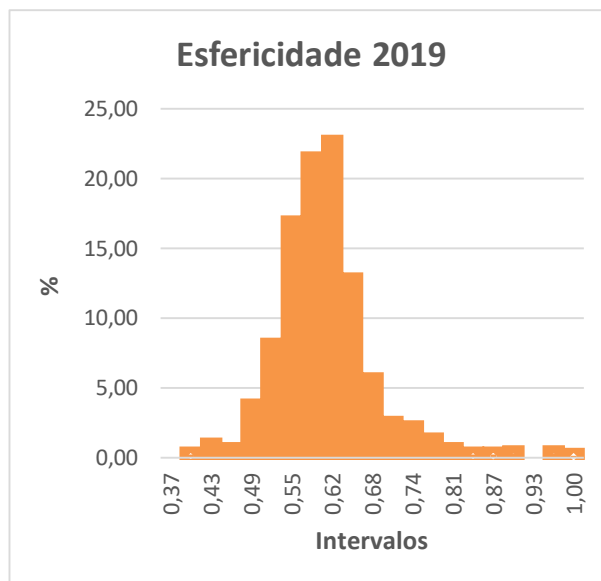
Frecuencia por intervalos			
Intervalos (mm)	2019	2020	Media aritmética 2019-2020
9,8	0,67	0,91	0,79
10,75	0,11	1,09	0,60
11,7	1,56	2,91	2,24
12,65	2,78	3,92	3,35
13,6	5,23	6,38	5,80
14,55	15,48	13,11	14,30
15,5	17,82	12,11	14,97
16,45	25,06	17,40	21,23
17,4	13,81	13,48	13,64
18,35	9,80	13,93	11,87
19,3	3,79	7,92	5,85
20,25	2,23	4,64	3,44
21,2	1,22	0,73	0,98
22,15	0,11	0,27	0,19
23,1	0,11	0,18	0,15
24,05	0,00	0,27	0,14
25	0,00	0,18	0,09
25,95	0,00	0,09	0,05
26,9	0,00	0,09	0,05
27,85	0,22	0,36	0,29



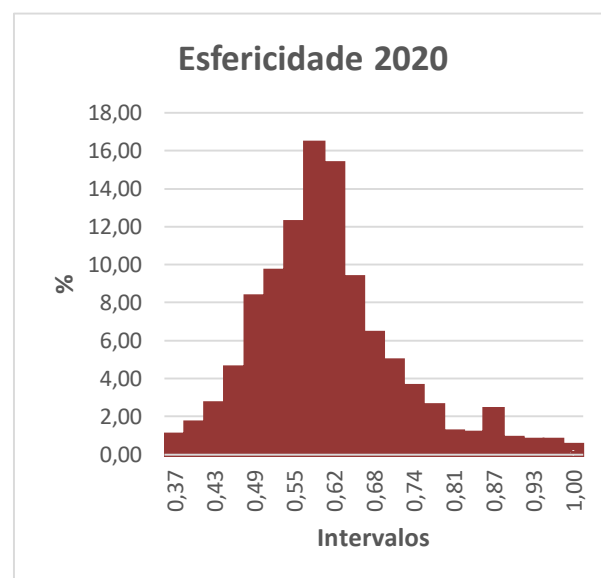


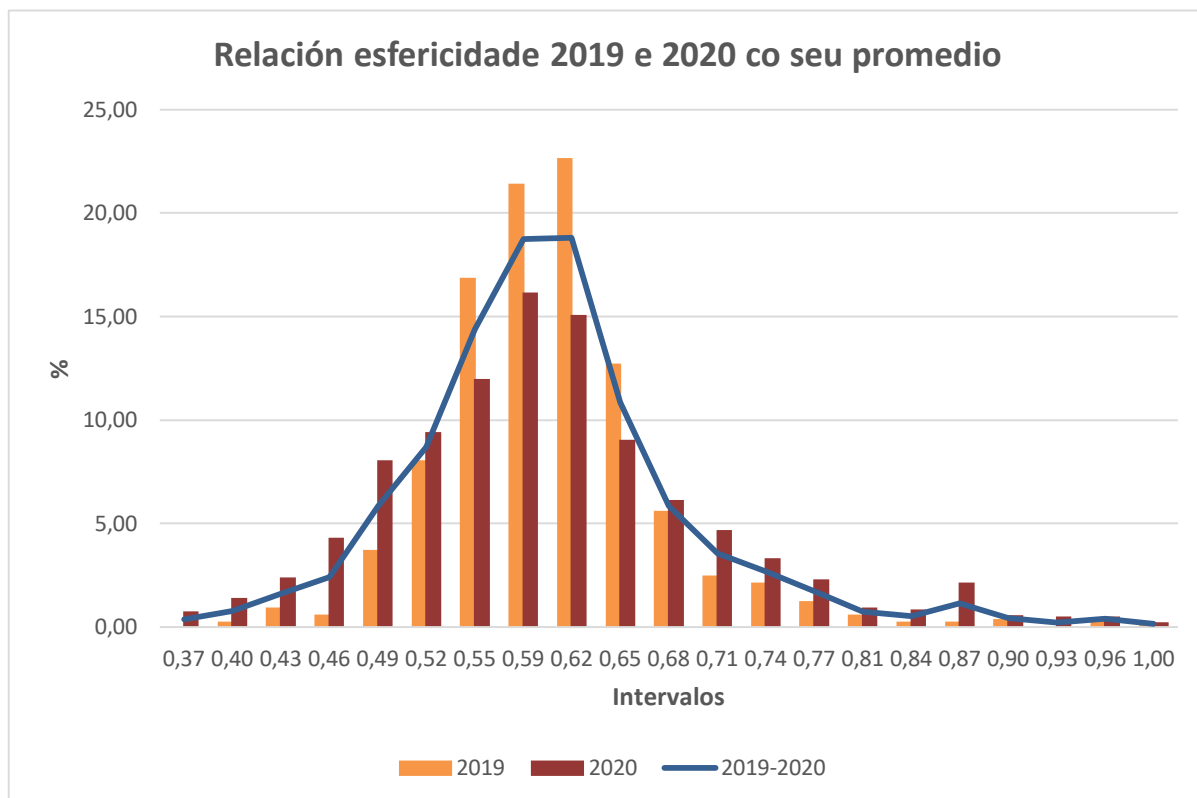
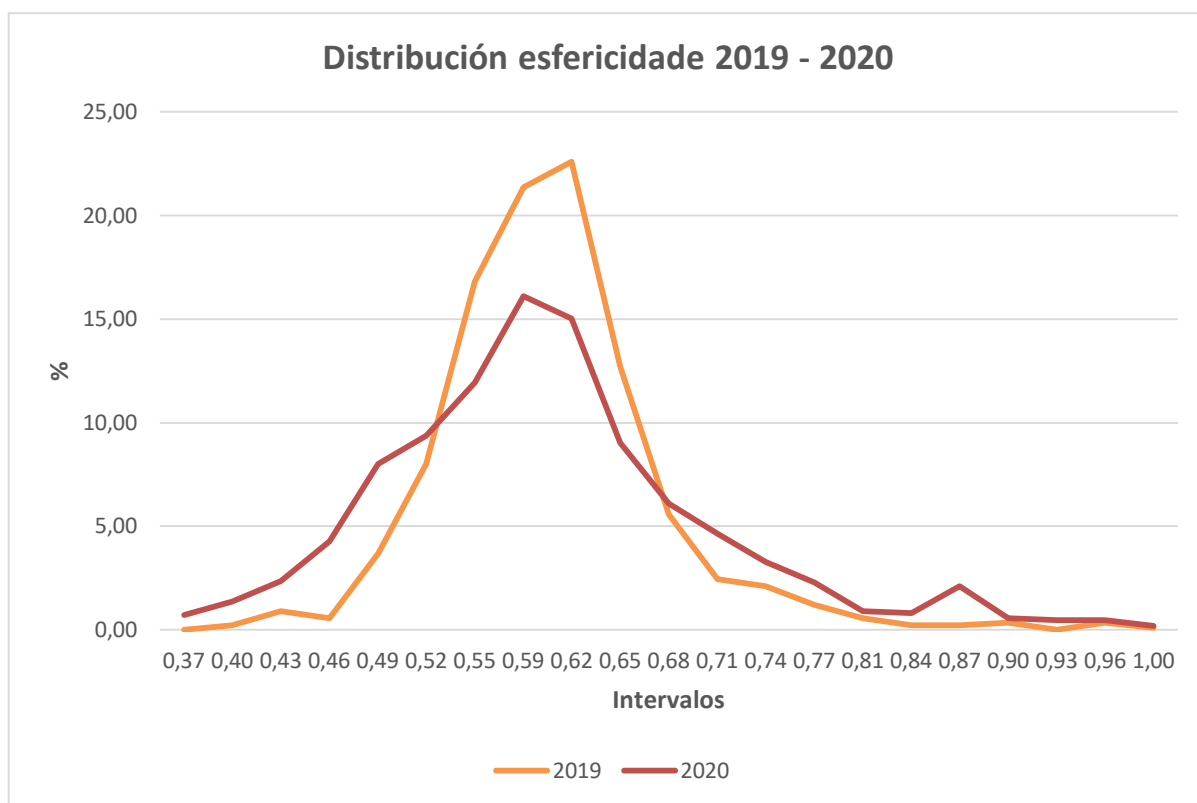
RESULTADOS ESTADÍSTICOS DA ESFERICIDADE

	2019	2020
media aritmética	0,59	0,58
máximo	1,00	1,00
mínimo	0,37	0,32
mediana	0,58	0,58
moda	0,60	0,56
desviación típica	0,07	0,10
varianza	0,00	0,01
Tamaño muestra	898,00	1098



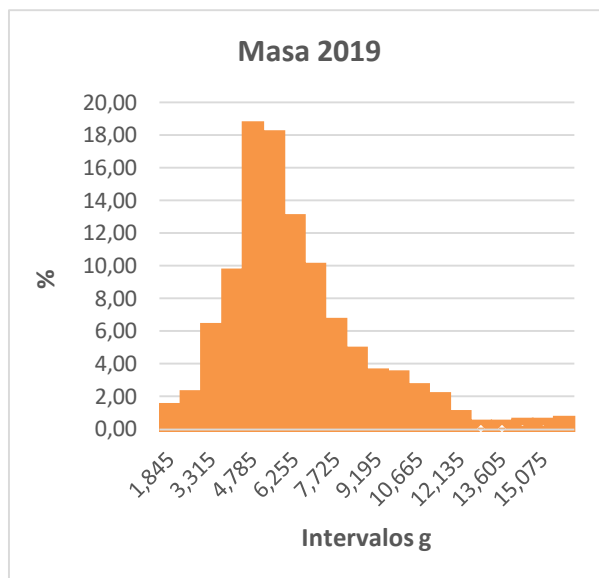
Frecuencia por intervalos			
Intervalos (mm)	2019	2020	Media aritmética 2019-2020
0,37	0,00	0,73	0,36
0,40	0,22	1,37	0,79
0,43	0,89	2,37	1,63
0,46	0,56	4,28	2,42
0,49	3,67	8,01	5,84
0,52	8,02	9,38	8,70
0,55	16,82	11,93	14,37
0,59	21,38	16,12	18,75
0,62	22,61	15,03	18,82
0,65	12,69	9,02	10,86
0,68	5,57	6,10	5,83
0,71	2,45	4,64	3,55
0,74	2,12	3,28	2,70
0,77	1,22	2,28	1,75
0,81	0,56	0,91	0,73
0,84	0,22	0,82	0,52
0,87	0,22	2,09	1,16
0,90	0,33	0,55	0,44
0,93	0,00	0,46	0,23
0,96	0,33	0,46	0,39
1,00	0,11	0,18	0,15



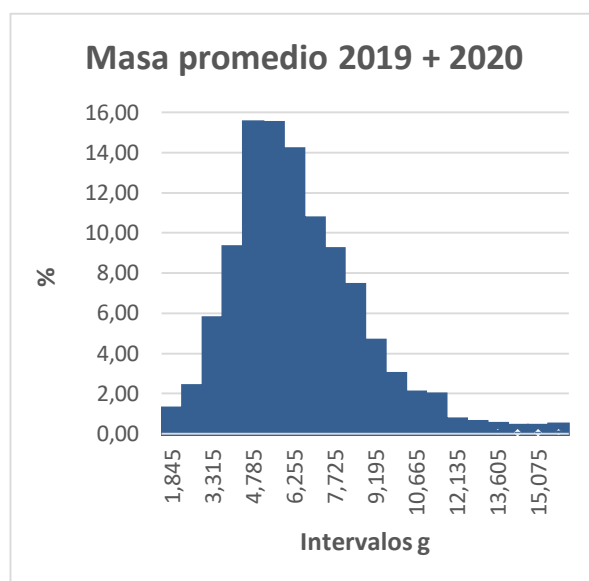
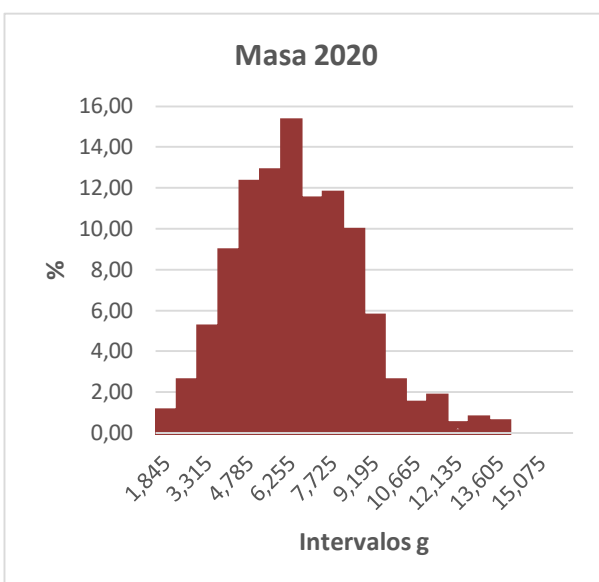


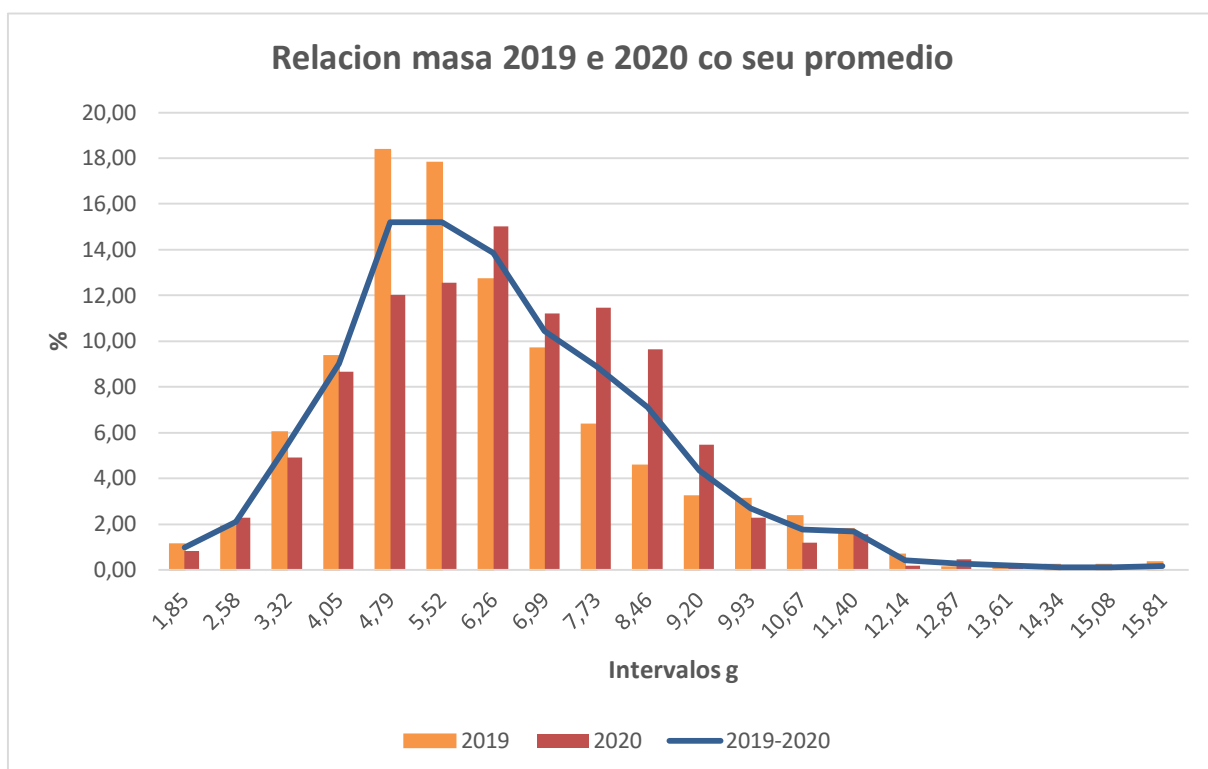
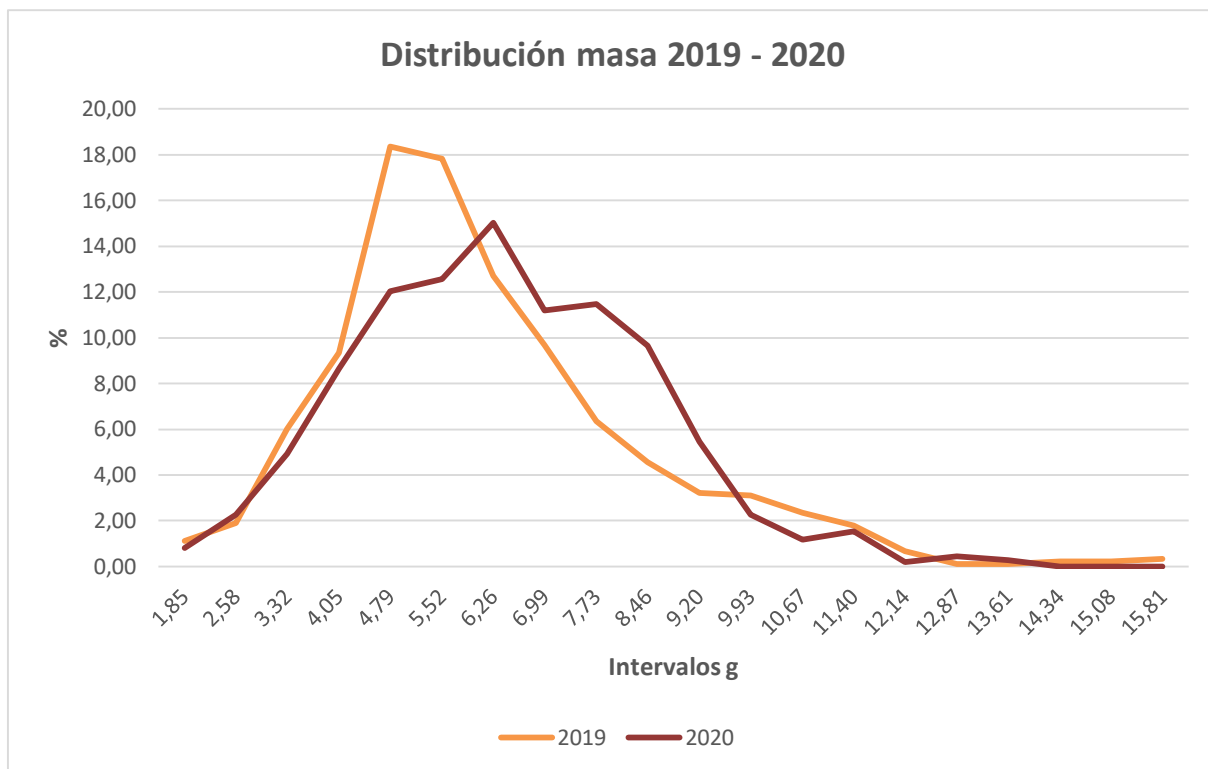
RESULTADOS ESTADÍSTICOS DA MASA

	2019	2020
media aritmética	5,79	6,06
máximo	15,80	13,52
mínimo	1,14	1,24
mediana	5,32	5,95
moda	5,20	7,00
desviación típica	2,21	2,05
varianza	4,89	4,20
Tamaño muestra	898	1098,00



Frecuencia por intervalos			
Intervalos (mm)	2019	2020	Media aritmética 2019-2020
1,85	1,11	0,82	0,97
2,58	1,89	2,28	2,08
3,32	6,01	4,92	5,47
4,05	9,35	8,65	9,00
4,79	18,37	12,02	15,20
5,52	17,82	12,57	15,19
6,26	12,69	15,03	13,86
6,99	9,69	11,20	10,45
7,73	6,35	11,48	8,91
8,46	4,57	9,65	7,11
9,20	3,23	5,46	4,35
9,93	3,12	2,28	2,70
10,67	2,34	1,18	1,76
11,40	1,78	1,55	1,67
12,14	0,67	0,18	0,43
12,87	0,11	0,46	0,28
13,61	0,11	0,27	0,19
14,34	0,22	0,00	0,11
15,08	0,22	0,00	0,11
15,81	0,33	0,00	0,17





CONCLUSIÓNS

1ª.- Á vista das mostras analizadas nos anos 2019 e 2020 detéctase un aumento significativo do ancho das landras, pasando dunha media aritmética de 16,72 mm a unha de 16,96 mm. Aumentan tamén os valores dos máximos e mínimos e tamén o fai a mediana. No que se refire á desviación típica, esta tamén aumenta de xeito significativo, feito que se detecta nos propios histogramas.

2ª.- No que se refire ao longo tamén aumenta a media aritmética desta na mostra analizada no ano 2020 en relación á analizada no 2019. Tamén o fan os valores máximos e a moda.

3ª.- O aumento no ancho e longo de xeito proporcional fan que a esfericidade se manteña practicamente constante nas dúas mostras analizadas (0,59 no ano 2019 e 0,58 no ano 2020). T

4ª.- Todos estes datos corrobóranse coa análise da masa das mostras, que aumenta de xeito significativo no 2020 en relación ao 2019, pasando de 5,79 g a 6,06 g. Tamén a mediana das masas aumenta, e faino no mesmo ratio que a media aritmética.

5ª.- Da análise do ancho, longo, esfericidade e masa das mostras tomadas nos anos 2019 e 2020, detéctase que o tamaño das landras do ano 2020 é lixeiramente superior á do 2019. Probablemente, isto teña que ver cun aumento da pluviosidade do ano 2020 ou cunha redución do número de landras por carballo, o que pode conlevar a unha maior disposición de nutrientes por froito.

WEBGRAFÍA

https://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33_3_07/spu20207.htm

https://es.wikipedia.org/wiki/Bellota#Historia_y_mitolog%C3%ADa

https://www.edu.xunta.gal/centros/iesdesar/system/files/administrador_2010_11/425007407-revista-landra.pdf

https://www.google.com/search?q=bellotas+quercus+robur&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewjCwLLO--DhAhWqTBUIHTbfB2MQ_AUIDigB&biw=1360&bih=625#imgrc=Vwz8-Y2B78jlvM

CONTAMINACIÓN VISUAL DAS PERSPECTIVAS BARROCAS DO CASCO HISTÓRICO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA NO ANO 2021

Figueiras Garabal, Marta, Novelle Iglesias, Ana Lin, Villa López, Yeserash e Coto Filgueira, Elisa

4º ESO A (2020-2021)

IES de Sar (Santiago de Compostela)

RESUMO

Realízase a análise da presenza de elementos visuais que interrompen as perspectivas barrocas do casco histórico de Santiago de Compostela, como semáforo do estado de conservación ou deterioro do noso patrimonio urbanístico. Introducimos un índice para cuantificar a contaminación visual nas dez perspectivas máis características.

RÉSUMÉ

On réalise l'analyse de la présence des éléments visuels qui interrompent les perspectives baroques de la vieille ville de Saint-Jacques-de-Compostelle. C'est ainsi qu'on établit un indice de l'état de conservation de notre patrimoine urbain. On introduit un critère pour quantifier la pollution visuelle dans les dix perspectives les plus caractéristiques.

PALABRAS CLAVE

Perspectivas barrocas, casco histórico, contaminación visual.

INTRODUCCIÓN

No Século XVII Santiago de Compostela ten un gran cambio urbanístico e a cidade toma un novo aspecto, faise barroca, o seu aspecto medieval desaparece e da lugar a estrutura do casco histórico que coñecemos na actualidade.

O barroco creou na cidade espazos máis complexos e modificou os xa existentes. Créanse unha sucesión de zonas nas que *“o imperativo categórico e o visual”* (MARTÍN GONZALEZ 1964). As perspectivas urbanas crean unha serie de efectos que reflicten un gran enxeño e unha gran experiencia arquitectónica.

A presenza de elementos visuais nunha paisaxe, se interrompen a súa estética, violentan a súa percepción ou entorpecen a súa percepción producen unha contaminación visual. Carteis, antenas, cables, postes, anuncios... xeran unha estimulación visual agresiva, invasora ou as dúas.

As cidades están cheas de elementos que alteran a paisaxe urbana. O casco histórico de Santiago de Compostela presenta nas súas rúas e prazas unha serie de compoñentes que alteran a súa estética, as perspectivas barrocas deseñadas se violentan e perden a percepción que os urbanistas desenvolveron.

OBXECTIVOS

- Analizar a contaminación visual das perspectivas barrocas de Santiago de Compostela.
- Determinar os elementos visuais que interrompen a percepción e a estética da cidade.
- Cualificar o estado de deterioro do casco histórico de Santiago de Compostela valorando as 10 perspectivas seleccionadas.


MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL

- Cámara fotográfica
- Ficha tipo

MÉTODO

A primeira fase da investigación, a realizamos visitando as 10 fachadas seleccionadas do casco histórico seguindo as pautas descritas por MARTÍN GONZALEZ (1964). En cada unha a fotografamos e cubrimos unha ficha tipo como a seguinte:

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	
	
<i>A Catedral dende a Vía Sacra</i>	
Coordenadas: 42º 52' 5" N - 8º 32' 37" O Orientación: 240º SO	<i>Carteis: Non</i> <i>Antenas: Non</i> <i>Cables: Non</i> <i>Postes: Non</i> <i>Anuncios: Non</i> <i>Pintura: Non</i> <i>Outros: Guindastres colocados provisionalmente</i>
<i>Consideramos que esta perspectiva é unha das menos contaminadas que visitamos, pois so observamos unha farola que entorpece a visión; aínda que tamén había guindastres e un valado froito da restauración da catedral, sendo algo temporal que non vai afectar durante un longo período de tempo.</i>	

En segundo lugar cuantificamos os resultados. Analizando o número de elementos que producen contaminación visual e a que perspectivas afectan. Propomos un índice que recolle con números romanos o número de perspectivas afectadas (I a X) e un superíndice que marca o número total de incidencias (0 a 70).

$$\text{ÍNDICE} = \text{Número de perspectivas afectadas}^{\text{número total de incidencias}}$$

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



A Catedral dende a Vía Sacra

Coordenadas: 42º 52' 5" N - 8º 32' 37" O
Orientación: 240º SO

25-03-2021

Carteis: Non
Antenas: Non
Cables: Non
Postes: Non
Anuncios: Non
Pintura: Non
Outros: Guindastres colocados provisionalmente

Consideramos que esta perspectiva é unha das menos contaminadas que visitamos, pois so observamos unha farola que entorpecía a visión; aínda que tamén había guindastres e un valado froito da restauración da catedral, sendo algo temporal que non vai afectar durante un longo período de tempo.

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



A Catedral dende a Vía Sacra

Coordenadas: 42º 52'51" N; 8º 32' 36" O
Orientación: 95º E

25-03-2021

Carteis: Si
Antenas: Non
Cables: Non
Postes: Non
Anuncios Non
Pintura: Non
Outros: Pegatinas nas tubaxes do
desaugadoiro.

A fachada desta igrexa presenta algúns carteis nos seus muros, uns máis disimulados que outros; así como unha tubaxe, necesaria pero antiestética, decorada con adhesivos que entorpecen a paisaxe máis do que deberían.

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



A Catedral dende a rúa das Campás de San Xoán

Coordenadas: 42° 52' 51" N; 8° 32' 36" O
Orientación: 210° SO

25-03-2021

Carteis: Si
Antenas: Non
Cables: Si
Postes: Non
Anuncios: Non
Pintura: Non
Outros:

Dende esta rúa das Campás atopamos carteis, cables e obras, estas últimas de xeito temporal, que nos interrompen a visión.

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



Fachada do escorço de Pratarías, dende a rúa Xelmírez

Coordenadas: 42° 52' 48" N; 8° 32' 39" O
Orientación: 307° N

25-03-2021

Carteis: Non
Antenas: Non
Cables: Si
Postes: Non
Anuncios: Si
Pintura: Non
Outros: Sináis

Esta paisaxe urbana presenta moitos axentes contaminantes como un stop (sinal de tráfico), carteis e anuncios (Museo de Peregrinación), un toldo pertencente a unha tenda de souvenirs, cables pola maioría dos edificios e, de maneira temporal, guindastres de obra. Ao ser unha rúa transitada adoita haber coches, pero é un feito momentáneo.

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



Fachada do Obradoiro dende a rúa Raxoi

Coordenadas: 42º 52' 47" N; 8º 32' 45" O
Orientación: 63º E

25-03-2021

Carteis: Non
Antenas: Non
Cables: Non
Postes: Non
Anuncios: Non
Pintura: Non
Outros: Terraza dun bar que non permite a correcta visualización da Catedral.

Dende unha perspectiva inferior, ao final dunhas escaleiras que nos comunican coa praza do Obradoiro, pódese observar a simple vista a terraza dun bar, carteis de diferentes establecemento (restaurantes, bares...), cables nas fachadas e obras de restauración situadas de maneira temporal.

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



Igrexa das Angustias , dende o Hostal dos Reis Católicos

Coordenadas: 42º 52' 50" N 8º 32' 42" O
Orientación: 232º SO

25-03-2021

- **Carteis: Si**
- **Antenas: Non**
- **Cables: Non**
- **Postes: Si**
- **Anuncios: Si**
- **Pintura: Non**
- **Outros:**

Nesta paisaxe aprécianse bandeiras cos mastros de aluminio que interfíren a visión da Igrexa das Angustias vista dende o Hostal dos Reis Católicos. Varios carteis e anuncios de bares e restaurantes e obras provisionais que inclúían un cartel da Xunta de Galicia.

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



Perspectiva escorzada sa balconada do Hostal do Reis Católicos

Coordenadas: 42º 52' 50" N; 8º 32' 45" O
Orientación: 47º NO

25-03-2021

Carteis: Si
Antenas: Non
Cables: Si
Postes: Non
Anuncios: Non
Pintura: Non
Outros:

Sen moita contaminación perceptible aprécianse carteis, cables, unha tubaxe e unha reforma das ventás que cambia bastante o aspecto do edificio. Ademais, hai, de maneira temporal, guindastres de restauración.

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



Fachada oriental do convento de San Paio, dende a travesa

Coordenadas: 42° 52' 50" N; 8° 32' 32" O
Orientación: 240° SO

25-03-2021

Carteis: Si
Antenas: Non
Cables: Si
Postes: Non
Anuncios: Non
Pintura: Non
Outros: Tubaxes

Na nosa opinión esta foi a paisaxe máis contaminada de todas as que visitamos, debido principalmente ao conxunto de cables que atravesaba os edificios dun lado a outro. Mais isto non o era o único signo de contaminación, tamén había un bar co seu cartel, farois e unha tubaxe chea de adhesivos.

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



Fachada da igrexa da Compañía dende a travesa da Universidade

Coordenadas: 42° 52' 43" N; 8° 32' 34" O
Orientación: 111° E

25-03-2021

Carteis: Si
Antenas: Non
Cables: Si
Postes: Non
Anuncios: Non
Pintura: Si
Outros: Sinal de tráfico.

Podemos dicir que nestes momentos está moi contaminada, a maior parte dos axentes contaminantes son temporais, tanto os guindastres coma os contedores de materiais cheos de graffitis. De maneira fixa atopamos unha sinal de tráfico, carteis de pensións e un gran número de cables nas fachadas.

CONTAMINACIÓN VISUAL NAS PERSPECTIVAS BARROCAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



Convento da Mercédende o arco de Mazarelos

Coordenadas: 42º 52' 41" N; 8º 32' 32" O
Orientación: 181º S

25-03-2021

*Carteis: Si
Antenas: Non
Cables: Si
Postes: Non
Anuncios: Non
Pintura: Non
Outros: O escaparate da tenda e o aparcadoiro.*

Esta imaxe tamén é unha das máis contaminadas debido a un aparcadoiro situado moi preto do arco, que impide a correcta visión da fachada do convento. Así como un escaparate no medio con carteis incluídos e cables recorrendo todo o monumento histórico.

RESULTADOS

As dez perspectivas barrocas teñen distintos tipos de contaminación, todas elas presentan un deterioro visual, aínda que algunhas son por obras provisionais. Os resultados son os seguintes:

25-03-2021	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Carteis	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	7
Antenas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cables	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6
Postes	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Anuncios	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Pintura	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Outros	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	7
Incidencias totais	1	2	2	3	1	3	2	3	4	3	24

Nº	Fachadas analizadas	nº incidencias
1	<i>A Catedral dende a Vía Sacra</i>	1
2	<i>Fachada de la igrexa de San Paio, na Vía Sacra</i>	2
3	<i>A Catedral dende a rúa das Campás de San Xoán</i>	2
4	<i>Fachada do escorce de Pratarías, dende a rúa Xelmírez</i>	3
5	<i>Fachada do Obradoiro dende a rúa Raxoi</i>	1
6	<i>Igrexa das Angustias , dende o Hostal dos Reis Católicos</i>	3
7	<i>Perspectiva escorzada sa balconada do Hostal do Reis Católico</i>	2
8	<i>Fachada oriental do convento de San Paio, dende a travesa</i>	3
9	<i>Fachada da igrexa da Compañía dende a travesa da Universidade</i>	4
10	<i>Convento da Mercé dende o arco de Mazarelos</i>	3



25-03-2021

X24



CONCLUSIÓNS

1ª.- As dez perspectivas barrocas presentan contaminación visual, parece que algunhas son provisionais.

2ª.- Os carteis mal colocados e os cables son os que causan maiores e máis efectos visuais negativos.

3ª.- Deberíamos buscar unha solución na colocación das sinais de tráfico, as súas cores tan chamantantes desvían a atención das fachadas.

4ª.- Pequenas intervención mellorarían moito o entorno das perspectivas estudadas.

5ª.- A eliminación de tres prazas de aparcamento no Arco de Mazarelos permitiría unha visión perfecta do Convento da Mercé.

6ª.- A utilización de aluminio nos mastros das bandeiras no Hostal do Reis Católicos nos parece facilmente emendable, e situalos nun lugar onde non dificulten a visión da Igrexa das Angustias, é moi factible.

7ª.- É necesario colocar na vía pública terrazas e carteis, somos unha cidade que vive do turismo. Mais, podemos situalas en lugares que no desfagan a beleza que nos pasaron os deseñadores do noso casco histórico.

BIBLIOGRAFÍA

BONET CORREA, ANTONIO (1959). El urbanismo barroco y la plaza del Obradoiro en Santiago de Compostela. Archivo español de arte, Tomo 32, nº 127, páx. 215-228.

MARTÍN GONZÁLEZ, J. JOSE (1964). Perspectivas barrocas de Santiago de Compostela. Revista de arte, nº 61, páx. 28-34.

ANÁLISE DO CONTIDO DE RADÓN EN MATERIAIS

Arboleda Ramírez, Santiago; Cereijo Mallón, Candela; de la Rosa Molina, Héctor; Fernández Pita, Sabela; Messaoudi, Abdelilah; Ramos Fernández-Rial, Marta; Vázquez Vila, Adriana; Coto Filgueira, Elisa; Villa López, Yeserash; Novelle Iglesias, Ana Lin e Figueiras Garabal, Marta

4º ESO B – CIENCIAS APLICADAS A ACTIVIDADE PROFESIONAL (CAAP) (FÍSICA E QUÍMICA) (2020-2021)

IES de Sar (Santiago de Compostela)

RESUMO

Analízanse o grao de emisión e acumulación de radon xerado en distintos materiais nun entorno pechado e controlado. Preténdese buscar unha correlación entre as características xeolóxicas do material e o grao de emisión de radon. Realizarase un acercamento do alumnado a parámetros físicos e a física nuclear mediante o análise de mostras e a proposta de hipóteses, reforzando así o uso do método científico.

PALABRAS CLAVE

Radon, física, nuclear, radiación.

INTRODUCCIÓN

Dada a crecente preocupación pola presenza do gas Radon en vivendas e lugares de traballo e ocio, a implicación curricular dos contidos asociados a esta cuestión, e a necesidade didáctica de conectar os contidos de Física coa realidade do alumnado xustifica que propoñamos como proxecto de investigación/experimentación a medida da radioactividade debida a presenza do gas Radon en diferentes materiais. De todos é coñecida a especial incidencia deste gas en Galicia por mor das características xeolóxicas da zona na que nos atopamos. Para iso presentamos un protocolo de experimentación nun entorno controlado baseado na medición de radioactividade con dispositivos de medida directa nun recipiente hermético. Deste xeito poderemos esclarecer que tipo de materiais incrementan e en que medida a presenza deste gas nos diferentes tipos de construcións, podendo así realizar unha elección de materiais con baixo contido en radon nos casos no que a súa presenza xa sexa clara nunha localización concreta. A realización de toda a experimentación será realizada polo alumnado, tanto en grupos como individualmente, segundo o caso.

OBXECTIVOS

Propoñemos dous tipos de obxectivos:

a) científicos

- i. Realizar medidas directas dun fenómeno radioactivo nun entorno controlado.
- ii. Valorar a posible incidencia do gas Radon nunha vivenda aportado polos distintos materiais que nela se presentan.

- iii. Coñecer as magnitudes e unidades relacionadas con este fenómeno.
- iv. Aprender a realizar unha investigación científica.
- v. Relacionar os contidos da Física coa nosa vida
- vi. Coñecer características xeolóxicas de diferentes materiais e relacionalas co grao de emisión de Radon.
- vii. Diseñar e construír unha táboa de cada mostra que conteña tanto os parámetros xeolóxicos como os datos de radiación do radon.

b) didácticos

- i. Observar o fenómeno da radioactividade de xeito contextualizado.
- ii. Recoñecer a importancia dos contidos que estudamos en Física para a nosa vida.
- iii. Aprender a traballar en equipo.
- iv. Realizar representacións en táboas e en gráficas sobre medicións reais facendo uso das TIC'S.

MATERIAIS E MÉTODO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Materials

Equipo Radon Eye | RD200 Radon Medidor (Waltec)

Características:

Tipo: cámara de ións de impulsos 200cc

Primeira lectura: <60min

Intervalo de datos: actualización cada 10 minutos
(app móvil / 60 minutos)

Sensibilidade: 0.5cpm / pCi / l a 10pCi/l
(30cph/pCi/l)

Rango de operación: 10 ~ 40, RH <80%

Rango: 0.1 ~ 99.99 pCi / l, Precisión: <± 10% a 10pCi/l

Precisión: <± 10% (erro mínimo <± 0.5pCi / l)

Alimentación: CC 12 ± 0.1V, 65mA (adaptador de 12V DC)

Tamaño: Ø80 (mm) x 120 (mm), 240 g

Comunicación de datos: Bluetooth LE (Android / iOS)

Rexistro de datos: máximo 1 ano (1h paso) Pantalla: OLED de 0,96 pulgadas (2.5 cm.)



Recipiente hermético con saída lateral.



Medidas: 325x176x150 mm

Recipiente cunha tapa de dobre peche que garante unha gran estanquidade.

A base está feita de polipropileno con certa opacidade para permitir certa visualización do contido e a tapa lineal de polietileno de baixa densidade para mellorar o axuste.

Resisten ata -40° no conxelador e ata 100° no microondas. As dimensións exteriores máximas do cubo son 325 x 176 x 150 mm de alto.

Mostras de materiais.



Método de Obtención de datos.



Para a toma de datos o procedemento seguido consta de catro partes:

1. Deseño e creación da ficha para a recollida de datos.
2. Etiquetado de todas as mostras.
3. Toma de datos patrón para un cálculo aproximado de tempo de exposición de cada tipo de material.(mármore ou granito)¹.
4. Toma de datos nun recipiente hermético para minimizar ou incluso eliminar as perdas de radon xerado.²

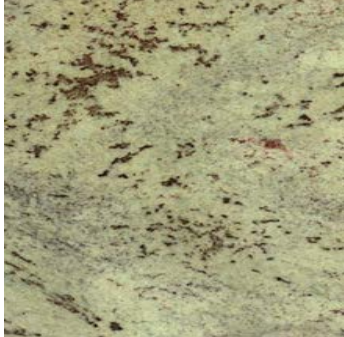
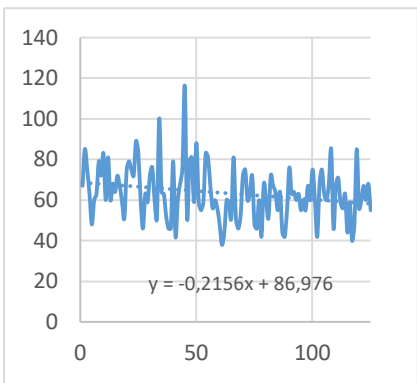
¹ Nas mostras de referencia púidose comprobar que os mármore necesitan menos tempo de exposición para a obtención de resultados representativos. Pola contra para os granitos son necesarios tempos de exposición maiores para poder obter medidas da curva exponencial máis representativas.

² Realizáronse probas previas con varios recipientes. Finalmente os mellores resultados foron os obtidos por un recipiente hermético de uso alimentario cunha saída lateral de cable eléctrico resistente a auga e as perdas.

RESULTADOS


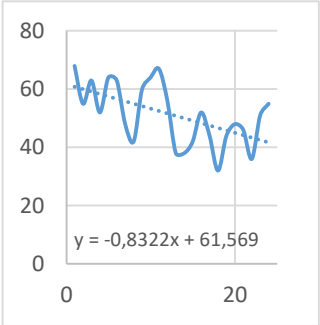
Nº MOSTRA	1	NOME COMERCIAL	Colibrí		CÓDIG O QR
	PROCEDENCIA	Brasil			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito	
Minerais principais:		Cuarzo e feldespato.			
Compoñentes secundarios:		Mica e outros minerais varios.			
DESCRIPCIÓN		Granito de cor amarronado, de gran irregular, maioritariamente fino.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m³)		722		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m³)		126		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		94		
	LÍNEA DE TENDENCIA		$y = -0,6266x + 663,79$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Posiblemente fosen excesivas as horas de exposición (82h serían suficientes)			

Nº MOSTRA	2	NOME COMERCIAL	Juparama Carioca		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Brasil			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito	
Minerais principais:		Cuarzo, mica e feldespato.			
Compoñentes secundarios:					
DESCRIPCIÓN		Granito de tonalidades amarelas, marróns e ocre, con pequenos grans en negro. A súa canteira atópase en Brasil.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m³)		2039		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m³)		324		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		167		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = 1,4052x + 1696,7$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Sen observacións significativas.			


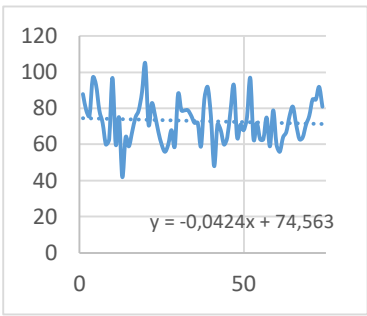
Nº MOSTRA	3	NOME COMERCIAL	Verde Eucalipto		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Brasil			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA (VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito	
Minerais principais:		Cuarzo, feldespato e mica.			
Compoñentes secundarios:					
DESCRIPCIÓN		Granito de cor verde clara, con matices de verde escuro case negro.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		116		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		38		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		125		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = -0,2156x + 86,976$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Presenta valores especialmente baixos de emisións e non se observa unha gráfica exponencial para ser un granito.			

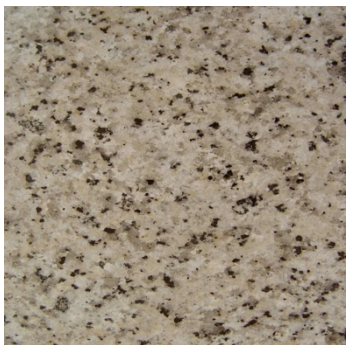
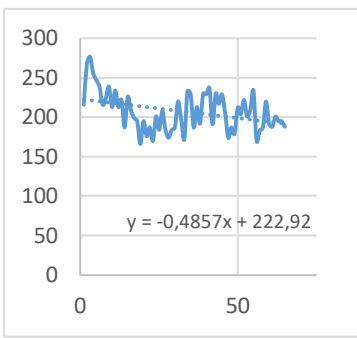
Nº MOSTRA	4	NOME COMERCIAL	Negro Ubatuba		CÓDIG O QR
	PROCEDENCIA	Brasil			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito	
Minerais principais:		Cuarzos e piroxenos (ortopiroxenos: hyperstena). Pertitas (plaxioclasa: albita) cristalizada nunha masa de feldespato potásico (microclina) e Antipertitas: feldespato potásico (microclina) cristalizado nunha masa de plaxioclasa (albita).			
Compoñentes secundarios:					
DESCRIPCIÓN		Granito de cor verde escura, que ademais dos seus minerais de cuarzo presenta un alto contido de óxidos de ferro e magnesio. Estes óxidos réalzanse ao contacto coa intemperie, o que fai que os seus escintileos amarelos se resalten co tempo.			
PARÁMETROS DE RADON					
		VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)	63		
		VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)	14		
		TEMPO DE MEDICIÓN (h)	167		
		LINEA DE TENDENCIA	$y = 0,0705x + 30,256$		
		USOS DA ROCHA	Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Presenta valores especialmente baixos de emisións e non se observa unha gráfica exponencial.			

Nº MOSTRA	5	NOME COMERCIAL	Gris Nevada		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Almería			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito biotítico	
Minerais principais:		Cuarzo e feldespato.			
Compoñentes secundarios:					
DESCRIPCIÓN		Granito de procedencia portuguesa de cor gris con tonalidades crema escuras.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		824		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		55		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		94		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = -0,9332x + 750,32$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Sen Observacións significativas.			

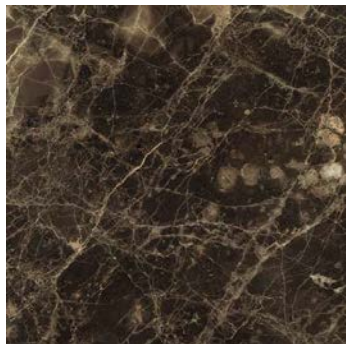
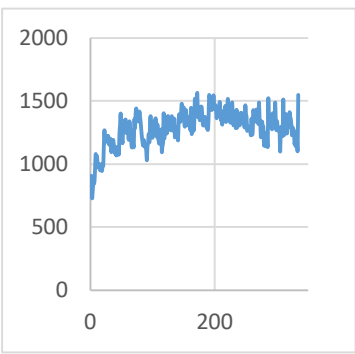
Nº MOSTRA	6	NOME COMERCIAL	Negro Ochavo		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Buruguillos del Cerro (Badaxoz)			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Diorita biotítica.	
Minerais principais:		Plaxioclasa (andesina), biotita, hornblenda e piroxeno monoclinico (auxita).			
Compoñentes secundarios:		Sericita.			
DESCRIPCIÓN		Posúe cores brancas da plaxioclasa. Textura similar aos granitos pero pode ser de gran fino. A diorita ten plaxioclasas nun 33%, o feldespato potásico nun 4%, a hornblenda nun 26%, a biotita nun 20% e o cuarzo nun 16%.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		67		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		32		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		24		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = -0,8322x + 61,569$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Presenta valores especialmente baixos de emisións e non se observa unha gráfica exponencial.			


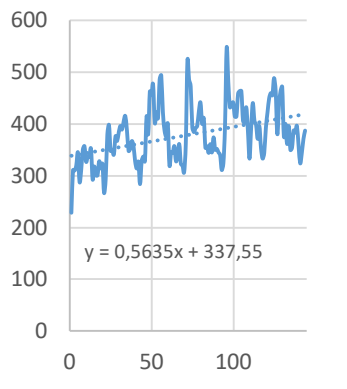
Nº MOSTRA	7	NOME COMERCIAL	Paradiso Dark		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	India			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA , PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito	
Minerais principais:		Cuarzo e feldespato.			
Compoñentes secundarios:		Mica, anfibois e outros minerais varios.			
DESCRIPCIÓN		Granito de cor gris, de gran fino, irregular e algúns deles de outros matices.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)	570			
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)	241			
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)	143			
	LINEA DE TENDENCIA	$y = 0,2705x + 405,8$			
	USOS DA ROCHA	Ornamentais			
OBSERVACIÓNS	Presenta valores especialmente baixos de emisións e non se observa unha gráfica exponencial.				

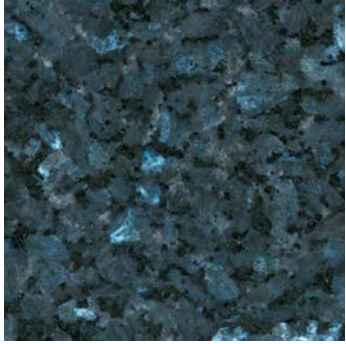
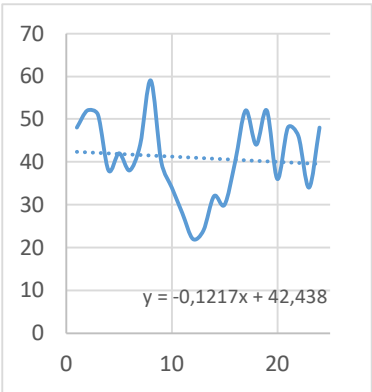
Nº MOSTRA	8	NOME COMERCIAL	Mármore Branco Macael	CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Macael (Almería)		
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME
		SEDIMENTARIA		
		METAMÓRFICA	X	Mármor e.
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)		
Minerais principais:		Calcita e dolomita.		
Compoñentes secundarios:				
DESCRIPCIÓN		Mármore de calcita de gran groso moi recristalizado, con vetas grises (impurezas como o óxido de ferro, carbonatos de ferro, silicatos de ferro, hidróxidos...).		
PARÁMETROS DE RADON				
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		105	
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		42	
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		74	
	LINEA DE TENDENCIA		Y = -0,0424x + 74,563	
	USOS DA ROCHA		Ornamentais	
OBSERVACIÓNS		Sen Observacións significativas.		


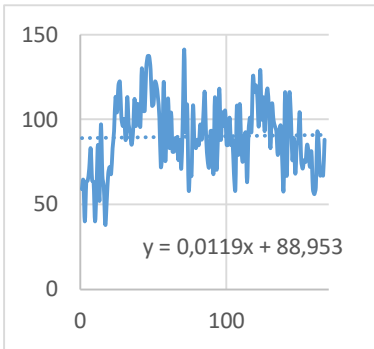
Nº MOSTRA	9	NOME COMERCIAL	Blanco Champán		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Madrid			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granodiorita biotítica.	
Minerais principais:		20% ou 60% de cuarzo e ao menos 35% de feldespato alcalino.			
Compoñentes secundarios:		Mica e outros minerais varios.			
DESCRIPCIÓN		Granito madrileño de cor branca esbrancuxada cun trasfondo rosáceo pálido, de gran medio e compacto de fractura irregular.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		277		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		166		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		73		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = -0,4857x + 222,92$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Material de natureza similar ó granito que amosa un comportamento similar os mármores pero con valores máis elevados.			

Nº MOSTRA	10	NOME COMERCIAL	Vermello Multicolor		CÓDIGO QR
		PROCEDENCIA	India		
		CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME
			SEDIMENTARIA		
			METAMÓRFICA		
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito.	
Minerais principais:		Feldespato e cuarzo.			
Compoñentes secundarios:		Biotita.			
DESCRIPCIÓN		Granito de cor vermella intensa, de gran fino, uniforme e de fractura irregular. As concentracións de biotita danlle esas liñas de cor negra.			
PARÁMETROS DE RADON					
		VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)	251		
		VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)	72		
		TEMPO DE MEDICIÓN (h)	95		
		LINEA DE TENDENCIA	$y = 1,1119x + 102,98$		
		USOS DA ROCHA	Ornamentais		
OBSERVACIÓNS	Presenta valores especialmente baixos de emisións e non se observa unha gráfica exponencial.				

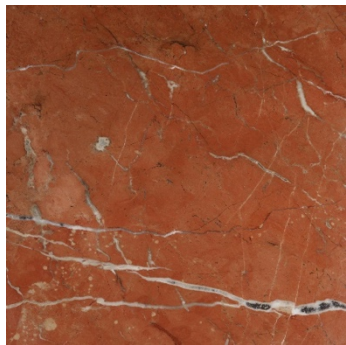
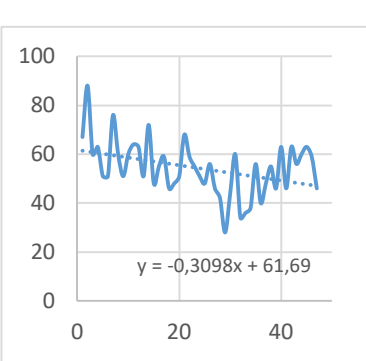
Nº MOSTRA	11	NOME COMERCIAL	9M: Marrón Emperador ou Imperial (Marrón Caucho)		CÓDIGO QR
		PROCEDENCIA	Castril de la Peña (Granada)		
		CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME
			SEDIMENTARIA	X	Calcaria dolomítica marmórea.
			METAMÓRFICA		
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)			
Minerais principais:		Calcita e dolomita.			
Compoñentes secundarios:		Minerais arxilosos.			
DESCRIPCIÓN		Calcaria dolomítica de cor marrón e aspecto brechoide. Presenta un bandeado calcítico irregular.			
PARÁMETROS DE RADON					
		VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)	1548		
		VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)	734		
		TEMPO DE MEDICIÓN (h)	334		
		LINEA DE TENDENCIA	$y = 0,1697x + 1301,2$		
		USOS DA ROCHA	Ornamentais		
OBSERVACIÓNS	O material presenta uns valores elevados de radon tratándose de unha rocha sedimentaria, posiblemente propiciado pola composición dos sedimentos que a constitúen.				

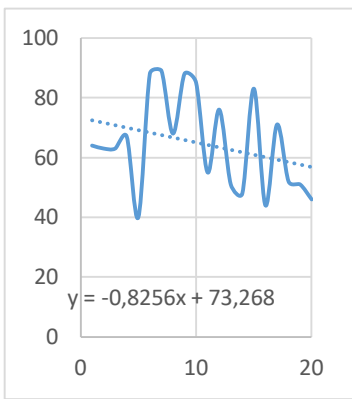
Nº MOSTRA	12	NOME COMERCIAL	Gris Miño		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Pontevedra			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito.	
Minerais principais:		Micas, microcristais de feldespato e cuarzo.			
Compoñentes secundarios:					
DESCRIPCIÓN		Granito de cor grisáceo de gran medio-fino, de dúas micas con microcristais de feldespato dispersos. Posúe gran dureza e resistencia ás altas temperaturas.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		546		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		229		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		144		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = 0,5635x + 337,55$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Presenta valores especialmente baixos de emisións e non se observa unha gráfica exponencial.			


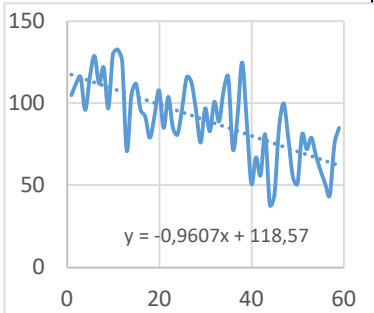
Nº MOSTRA	13	NOME COMERCIAL	6G: Perla mariña Labrador Claro		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Larvik (Oslo, Noruega)			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Monzodiorita Larvikita.	
Minerais principais:		Feldespato, auxita titánica e cristais de ortosa englobados por oligoclasa.			
Compoñentes secundarios:		Cuarzo, "fayalita", nefelina, mica e auxita sódica verde.			
DESCRIPCIÓN		Mineral granítico da familia das sienitas, rocha ígnea plutónica. Posúe grans gordos, estrutura homoxénea e cristais azulados, produto de feldespatos alcalinos. Extráese dos cantís do fiordo de Larvik (Oslo, Noruega).			
PARÁMETROS DE RADON					
		VALOR MÁXIMO (Bq/m³)	59		
		VALOR MÍNIMO (Bq/m³)	22		
		TEMPO DE MEDICIÓN (h)	24		
		LINEA DE TENDENCIA	$y = -0,1217x + 42,438$		
		USOS DA ROCHA	Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Presenta valores significativamente baixos para os constituíntes que conforman a rocha.			


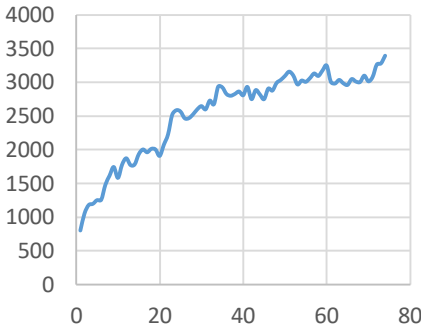
Nº MOSTRA	14	NOME COMERCIAL	Verde Pradera		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Brasil			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito.	
Minerais principais:		Cuarzo e feldespato.			
Compoñentes secundarios:					
DESCRIPCIÓN		Granito de tipo común de roca ígnea intrusiva félsica que é de textura granular e phanerítica. A gran dureza e resistencia á abrasión débese a súa composición baseada no cuarzo.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		141		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		38		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		167		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = 0,0119x + 88,953$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Presenta valores especialmente baixos de emisións e non se observa unha gráfica exponencial.			

Nº MOSTRA	15	NOME COMERCIAL	Mármore Rosa Pardais		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Portugal			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA	X	Mármore	
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)			
Minerais principais:		Calcita.			
Compoñentes secundarios:		Óxidos de ferro.			
DESCRIPCIÓN		É unha variedade do mármore rosa portugués. É de cor rosáceo, como o seu nome indica.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		97		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		42		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		23		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = 0,472x + 56,299$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Sen Observacións significativas.			


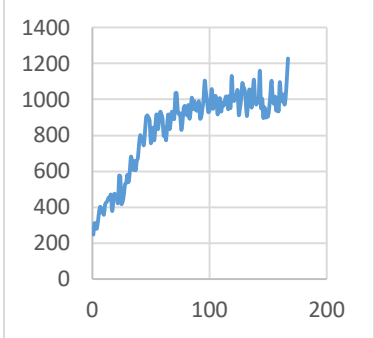
Nº MOSTRA	16	NOME COMERCIAL	5M: Mármore Vermello Alicante		CÓDIGO QR
		PROCEDENCIA	A Romana Monovar (Alicante)		
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA	X	Calcaria avermellada con restos de cunchas.	
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)			
Minerais principais:		Calcita.			
Compoñentes secundarios:					
DESCRIPCIÓN		Calcaria avermellada con veteado esbrancuxado irregular, compacta e de gran fino. Presenta alternancia de cores máis claras e están formados pola acumulación dunha gran cantidade de filamentos de bivalvos.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		88		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		28		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		47		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = -0,3098x + 61,69$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Sen Observacións significativas.			

Nº MOSTRA	17	NOME COMERCIAL	17M: Travertino Vermello		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Huercal de Almería (Almería)			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA	X	Calcaria travertínica vermella.	
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)			
Minerais principais:		Calcita.			
Compoñentes secundarios:		Limonita e hematita vermella.			
DESCRIPCIÓN		Calcaria de auga doce composta de calcita orgánica. Calcaria avermellada bandeada.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m³)		89		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m³)		40		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		20		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = -0,8256x + 73,268$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Sen Observacións significativas.			

Nº MOSTRA	18	NOME COMERCIAL	Mármore Rosa Portugués	CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Portugal		
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME
		SEDIMENTARIA		
		METAMÓRFICA	X	Mármore
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)		
Minerais principais:		Calcita.		
Compoñentes secundarios:		Óxidos de ferro.		
DESCRIPCIÓN		Destaca pola ausencia de características uniformadoras das que se dispoñen outros mármore. Irregular tanto nas tonalidades como nas cores do material, encontra nesta falta de uniformidade unha das súas particularidades e un dos seus maiores encantos. Como consecuencia, da amplísima variedade de tonalidades existentes, déuselle a este material unha infinidade de nomes distintos dependendo das canteiras que o traballen ou das súas características visuais, que incrementan a confusión á hora da súa comercialización.		
PARÁMETROS DE RADON				
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		133	
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		38	
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		59	
	LINEA DE TENDENCIA		$y = -0,9607x + 118,57$	
	USOS DA ROCHA		Ornamentais	
OBSERVACIÓNS		Sen Observacións significativas.		

Nº MOSTRA	19	NOME COMERCIAL	Vermello Príncipe - Vermello Agua		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	África			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito	
Minerais principais:		Ortosa, cuarzo e albita.			
Compoñentes secundarios:		Biotita, hornblenda e piroxenos.			
DESCRIPCIÓN		Rocha de cor vermello, compacta e cunha fractura irregular.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		3399		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		802		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		74		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = 4,4615x + 3030,8$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS	Obtemos con esta mostra os valores máis elevados de radon.				

Nº MOSTRA	20	NOME COMERCIAL	Silvestre		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Agolada (Pontevedra)			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granito de dúas micas.	
Minerais principais:		Cuarzo, feldespato e micas.			
Compoñentes secundarios:					
DESCRIPCIÓN		Textura panalotriomórfica con tamaño de gran medio a grosso.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		633		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		174		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		93		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = -0,4815x + 579,97$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Sen Observacións significativas.			

Nº MOSTRA	21	NOME COMERCIAL	Rosa Villar		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Villar del Rey (Badaxoz)			
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA		NOME	
		SEDIMENTARIA			
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)	X	Granodiorita con megacristais e de cor rosáceo e hornblenda.	
Minerais principais:		Cuarzo, feldespato potásico, plaxioclasa (oligoclasa – adesina), biotita e anfíbol monoclinico (hornblenda).			
Compoñentes secundarios:		Sericita e clorita.			
DESCRIPCIÓN		Rocha granuda con fenocristais de ortosa de cor rosado, plaxioclasa branca, cuarzo incoloro e pequenos cristais negros de biotita e hornblenda.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)		1228		
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)		247		
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)		167		
	LINEA DE TENDENCIA		$y = 0,7535x + 958,37$		
	USOS DA ROCHA		Ornamentais		
OBSERVACIÓNS		Sen Observacións significativas.			

Nº MOSTRA	22	NOME COMERCIAL	Ladrillo		CÓDIGO QR
	PROCEDENCIA	Entre os ríos Tigris e Éufrates (Mesopotamia)		NOME	
	CLASIFICACIÓN XEOLÓXICA	TIPO DE ROCHA			
		SEDIMENTARIA	X		Rocha arxilosa.
		METAMÓRFICA			
		MAGMÁTICA(VOLCÁNICA, PORFÍDICA, PLUTÓNICA)			
Minerais principais:		Arxila.			
Compoñentes secundarios:		Caolín e pirita.			
DESCRIPCIÓN		Coñécese como ladrillo a un elemento de construción, que ten forma de paralelepípedo rectangular e que permite levantar muros e outras estruturas.			
PARÁMETROS DE RADON					
	VALOR MÁXIMO (Bq/m ³)	56			
	VALOR MÍNIMO (Bq/m ³)	15			
	TEMPO DE MEDICIÓN (h)	22			
	LINEA DE TENDENCIA	$y = 0,9091x + 21,091$			
	USOS DA ROCHA	Estrutural			
OBSERVACIÓNS	Sen Observacións significativas.				

CONCLUSIÓNS

1ª.- Como era de esperar atopamos, en termos xerais, unha correlación moi clara entre a natureza xeolóxica do material e os valores medidos das emisións de Radon. Podemos comprobar unha clara diferenza nas medidas entre os mármore e os granitos, obtendo nestes últimos os valores máis elevados de emisións de radon.

2ª.- Nas gráficas amósanse os datos de medicións tomadas cada hora (eixo de abscisas) e os valores en Bq/m³ (eixo de ordenadas).

3ª.- Os mármore mostran valores moi reducidos nas emisións de radon, atopándose de xeito xeral por debaixo do 100 Bq/m³. Este feito era de esperar xa que os granitos presentan un contido en uranio moi superior os mármore.

4ª.- No referente ós granitos, sorprenden as grandes diferenzas que presentan en canto a capacidade de emisión de radon. Isto pode deberse tanto as súas características xeolóxicas como a procedencia, o cal repercute directamente no contido de uranio que contén a rocha. Atopamos valores moi altos nas mostras, sendo superiores a 400 Bq/m³ en practicamente todos os casos analizados. A diferenza dos mármore, que presentan gráficas aplanadas, nos granitos atopámonos unha función exponencial(Gráfica 1)³ a cal se corresponde coas emisións de radon xeradas pola mostra, que se ve contrarrestada polos núcleos que se degradan no proceso de desintegración radioactiva do elemento. Cando os núcleos xerados se igualan ós que se degradan(Gráfica 2)⁴, a curva aplánase polo que podemos tomar esta tendencia como o valor máximo acumulativo a longo do tempo e sen ventilación.

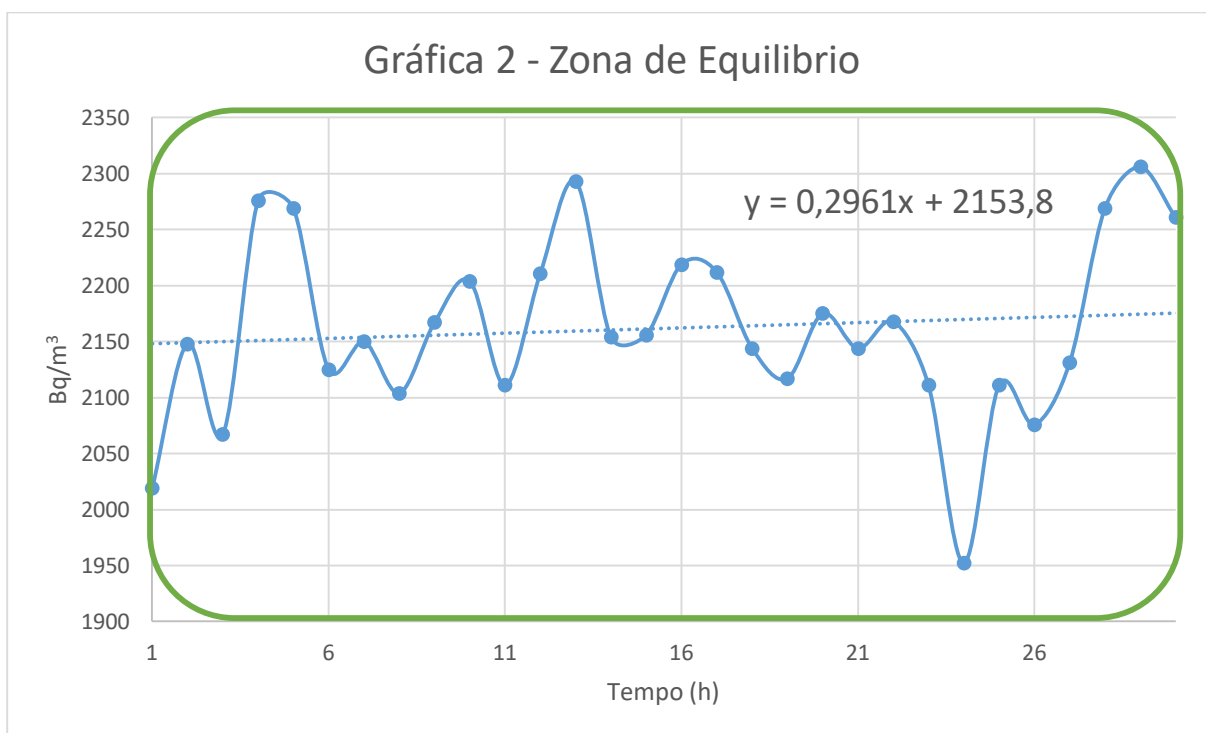
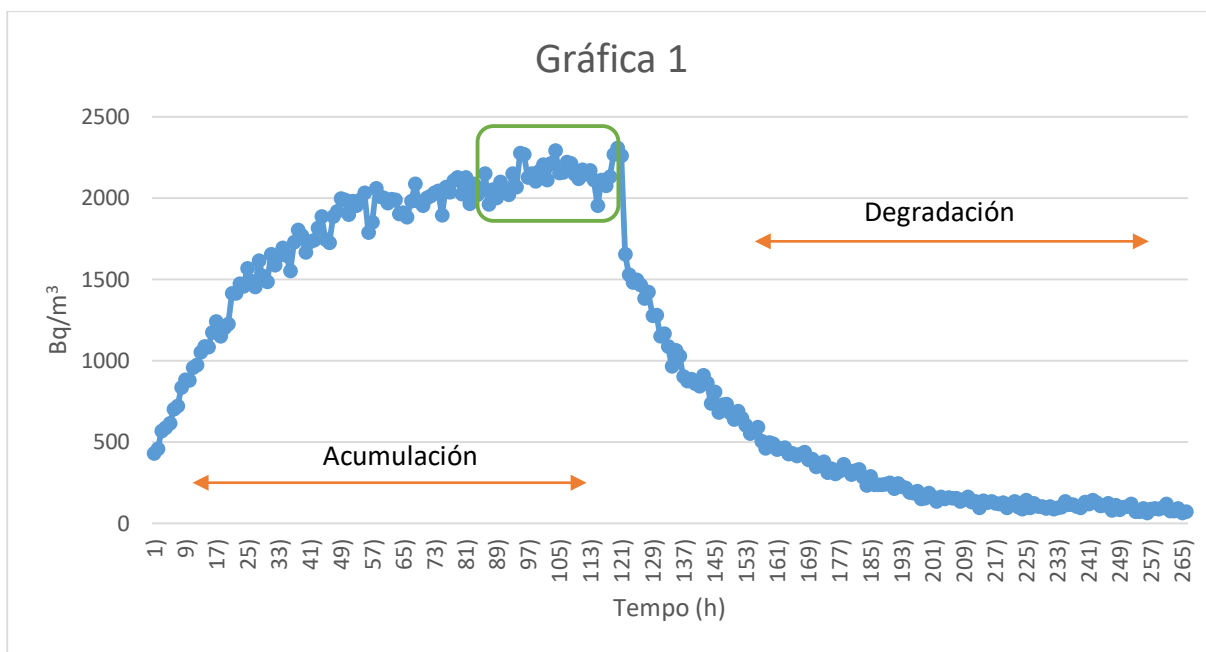
5ª.- Observamos en algúns casos que os granitos procedentes do Brasil e da India, presentan valores de emisións diferentes ós esperados (significativamente menores), aproximándose a valores máis típicos de mármore.

6ª.- En canto os materiais de construción analizados, sexan ladrillos, bloques de formigón ou morteiro de recheo, presentan valores similares ou máis baixos que os dos mármore.

³ Na gráfica 1 analizáronse tanto o proceso de acumulación, nas primeiras 121 horas ata establecerse un equilibrio, como o proceso de degradación, dende a hora 122 ata a 266 no que se retirara o granito do recipiente.

⁴ Datos das zona de equilibrio, entre a hora 92 ata a 121. A ordenada da recta de regresión representa o valor máximo acumulativo para ese material.

GRÁFICAS



WEBGRAFÍA

XUNTA DE GALICIA (2018). RADÓN: Guía de recomendaciones de mitigación en viviendas existentes. Versión 1 _noviembre 2018.

http://igvs.xunta.gal/ipecos-opencms-portlet/export/sites/default/PortalVivenda/Biblioteca/Lexislacion/Calidade/RADON_GUIA_V1_es_20190308.pdf

USC: Cartel-Gas-Radón. A radiación natural forma parte do medio ambiente.

<https://www.usc.gal/export9/sites/webinstitucional/gl/gobierno/xerencia/descargas/Cartel-Gas-Radon.pdf>

OMS (2015). Manual de la OMS sobre el radon en interiores. Una perspectiva de salud pública.

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/161913/9789243547671_spa.pdf

OMS: Radon and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/radon-and-health>

CSN (2010). Dosis de radiación.

<https://www.csn.es/documents/10182/914805/Dosis%20de%20radiaci%C3%B3n>

CSN. Mapa de zonificación por municipio de radón. <https://www.csn.es/mapa-de-zonificacion-por-municipio>

GRANITE. <https://en.wikipedia.org/wiki/Granite>

CONSEJO EUROPEO. Directiva 2013/59/Euratom del Consejo de 5 de diciembre de 2013. Diario Oficial de la Unión Europea: 17.1.2014.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2014:013:FULL&from=ES>

NRA - Nuclear Regulatory Agency. *Radon as natural factor for the exposure of the population.*

<http://www.bnra.bg/en/useful/radon>

MSG - Minería Sostible de Galicia. *O granito, un material seguro fronte ao radon.*

<https://minariasostible.gal/o-granito-un-material-seguro-fronte-ao-radon/>

INSST - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo. Radón en ambientes *interiores.*

https://www.insst.es/documents/94886/326962/ntp_440.pdf/3700e855-5f14-459e-9790-305bef11e26e

IGME - Instituto Geológico y Minero de España. *Vocabulario de Rocas, Sedimentos y Formaciones Superficiales.*

<http://www.igme.es/Publicaciones/publiFree/Vocabulario%20de%20rocas%20edici%C3%B3n%20final.pdf>

ESTUDO MORFOLÓXICO DAS AREAS DALGUNHAS PRAIAS DE GALICIA (I)

Alonso Morell, Cora; Garabal Barreiro, Alba; Pérez Louzao, Cristina e Piñeiro Montoiro, Brais

2º Bacharelato D – Xeoloxía (2020-2021)

IES de Sar (Santiago de Compostela)

RESUMO

Estudo da granulometría, esfericidade e redondez das areas de algunhas praias do litoral de Galicia. Se clasifican os sedimentos polo seu tamaño e a súa forma.

ABSTRACT

Study of the granulometry, sphericity and roundness of the sands of some beaches on the coast of Galicia. Sediments are classified by their size and shape.

PALABRAS CLAVE

Area, granulometría, esfericidade, redondez, sedimento.

INTRODUCCIÓN

Os areas nas praias, son o resultado da acumulación de pequenos fragmentos de rocha e exoesqueletos de invertebrados transportados pola acción do vento e do mar.

É moi común atopar grans de cuarzo e restos de cunchas de organismos mariños nos sedimentos areosos das praias litorais. Estes proceden das rochas e esqueletos de organismos expostas á erosión, ao desintegrarse pola acción dos axentes xeolóxicos externos modifícanse ata converterse nos grans de area que observamos nas praias. Polo tanto, existe unha relación directa entre os compoñentes do depósito e a súa orixe. Non obstante, diferentes áreas de orixe poden alimentar un só depósito e, polo tanto, a variedade sedimentolóxica pode ser moito maior que a dunha única área de orixe.

O transporte é clave na configuración do tamaño e da forma do depósito final. As partículas xeradas pola erosión das rochas e cunchas.

O axente de transporte ten un carácter selectivo, xa que deteriora e elimina os compoñentes máis débiles, mantendo os máis resistentes. Non obstante, este carácter selectivo non só se manifesta na aparición de determinados minerais, senón que tamén se fai unha selección de tamaños de partículas.

Outra consecuencia directa do transporte e a súa forma. Observamos o seu grao de redondez e a súa esfericidade. Durante o transporte, as partículas chocan entre si e chocan contra o substrato. Como consecuencia, se reelaboran morfoloxicamente, perdendo os bordos e suavizando as formas.

Cómpre mencionar os conceptos de madurez compositiva e textual dun sedimento. Un sedimento procedente dunha zona de orixe moi afastada, sufriu un transporte e unha reelaboración moi intensos, debemos pensar en grans moi redondeados, moi esféricos e moi ben seleccionados. Cando se compren estas tres características dicimos que un sedimento ten unha madurez na textura moi alta.

A mineraloxía final dun depósito depende en gran parte do tipo de rochas que emerxen na área de orixe, pero en termos moi amplos podemos dicir que canto maior sexa a porcentaxe de minerais

"duros" (cuarzo e, en menor medida, feldespatos), maior será a madurez compositiva. Mentres se o predominio son os minerais "brandos" (calcita, micas, etc.), a madurez compositiva será menor.

A granulometría é a distribución das partículas de materias granulares de varios tamaños, que xeralmente se expresan en termos de porcentaxes maiores ou menores en función do tamaño da malla da peneira na que queden.

As características granulométricas dunha area dependen de diversos factores como o vento, a ondada, as correntes mariñas... que erosionan as mesmas.

A granulometría permítenos coñecer a medida dos gran dos sedimentos. A través do análise granulométrico obtemos información como a orixe, as propiedades mecánicas ou a proporción de grans do mesmo tamaño nunha praia.

Podemos clasificar as areas segundo a escala de tamaño do gran de Udden-Wentworth, modificado de Adams e outros (1984).

CLASIFICACIÓN DOS SEDIMENTOS		
Clases de tamaño		Límites de Clases (mm)
GRAVAS	Bloques	256
	Gravas	16
	Seixos	4
	Gránulos	2
AREAS	Areas moi grosas	1
	Areas grosas	0,5
	Areas medianas	0,25
	Areas finas	0,125
	Areas moi finas	0,0625
LIMOS	Limo grosso	0,0312
	Limo medio	0,0156
	Limo fino	0,0078
	Limo moi fino	0,0039
ARXILAS		

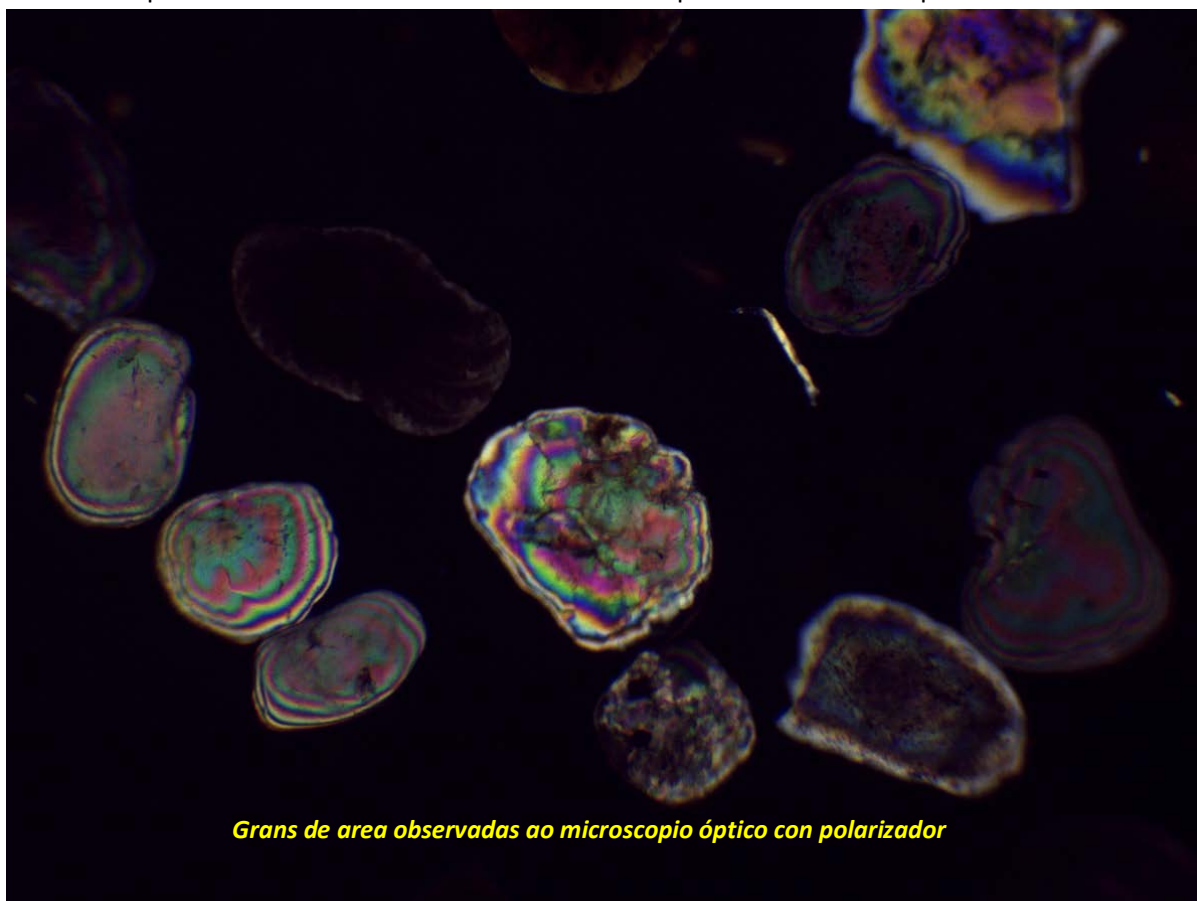
Escala de tamaño do gran de Udden-Wentworth, modificado de Adams e outros (1984)

A textura dunha roca detrítica ven dada pola forma, cantidade e interrelacións entre os grans detríticos que constitúen o esqueleto da roca, os minerais que forman a matriz e o cemento, e os poros. Os trazos texturais axúdannos a caracterizar e interpretar tanto trazos deposicionais como diaxenéticos. Os parámetros utilizados para clasificar os grans de area foron a esfericidade e a redondez. Podemos

definir a esfericidade como “o grao de isometría dun clasto, que cuantifica o grao de evolución alcanzado por este na súa tendencia, por desgaste durante o transporte, a alcanzar a forma de esfera”. Por outra banda a redondez é un parámetro que “define a agudeza das arestas dos vértices, independentemente da súa forma”.

O transporte das partículas dende a área fonte ata a cunca sedimentaria mediante os diferentes axentes de transporte pode ser moi agresivo, e as partículas pódense degradar e fragmentar moito. Os minerais non son todos igual de resistentes polo que os máis débiles serán os que acaban erosionándose por completo chegando incluso a desaparecer. Polo tanto o depósito areoso pode ter en ocasións unha variedade mineralóxica menor que a área fonte da que procede. As partículas xeradas pola erosión da roca na área fonte poden ser transportadas polo vento, a chuvia, os ríos, o xeo, as coladas de barro, ...

O axente de transporte ten un carácter selectivo pois deteriora e elimina os compoñentes máis débiles, mentres que mantén os máis resistentes. Nembargante ese carácter selectivo non só se manifesta en qué minerais prevalecen e cáles non, senón que tamén se realiza unha selección de tamaños de partícula. Conforme a enerxía vai diminuindo, as partículas máis grosas iranse depositando debido a que o axente non pode desprazalas, mentres que as máis finas continuarán o viaxe. Os depósitos cun tamaño de partículas homoxéneo orixínanse debido a que ao aumentar o transporte a enerxía diminúe polo que o sedimento vaise “peneirando” intensamente. Polo contrario cando o transporte é moi curto, a enerxía do medio diminúe subitamente e toda a carga transportada acumúlase á vez, polo que o “peneirado” é moito menos intenso. O depósito estará formado por grans dun rango máis amplo de tamaños. Outra consecuencia directa do grao de transporte que sofren as partículas é o seu grao de redondez e a súa esfericidade. Durante o transporte, as partículas golpéanse entre si e golpean o substrato. Como consecuencia, vaise retraballando morfoloxicamente, perdendo as arestas e suavizando as formas. O resultado dun transporte intenso, polo tanto, será unha área con partículas máis redondeadas (con menos ángulos e esquinas) e esféricas (xeometría máis próxima á esfera). Os sedimentos procedentes de áreas fontes moi afastadas que sufriron un transporte e retraballamento



Grans de area observadas ao microscopio óptico con polarizador

moi intenso darán lugar a graos moi redondeados, esféricos e cuns tamaños semellantes. Os graos que cumpren estas características posúen unha madurez textural moi alta. No caso contrario no que os graos sexan angulosos, pouco esféricos e cunha gran variabilidade de tamaños terán unha madurez textural moi baixa. Unha area moi mal seleccionada, con graos angulosos e pouco esféricos e unha mineraloxía moi variada incluíndo minerais resistentes e menos resistentes (é dicir, unha area inmadura) indícanos unha zona tectonicamente activa, na que existen relevos montañosos próximos e por tanto, unha rexión con bastante inestabilidade. Polo contrario, unha area ben seleccionada, con graos redondeados e unha mineraloxía onde predominan os minerais resistentes (unha area madura) indícanos que existiu un longo e intenso transporte dende a zona fonte ata a zona de acumulación (as zonas montañosas están afastadas) e por tanto constitúen unha zona tectonicamente estable e pouco activa.

OBXECTIVOS

- Clasificar granulometricamente as areas de algunhas praias de Galicia.
- Estudar a esfericidade e a redondez dos graos de areas.

MATERIAL E MÉTODOS

Material:

- Peneiras
- Botes para recollida de mostras
- Papel de filtro
- Balanzas cunha precisión de 0,01 g
- Microscopio Olympus CH-20 (Polarizador)
- Bálsamo de Canadá
- Portaobxectos
- Cubreobxectos
- Software: Excel, Drive, Word

TIPOS DE PENEIRAS UTILIZADOS

DIÁMETRO	LUCES	NORMA
200 mm	2,00 mm	ISO 3310/1
200 mm	1,00 mm	ISO 3310/1
200 mm	0,5 mm	ISO 3310/1
200 mm	0,25 mm	ISO 3310/1
200 mm	0,125 mm	ISO 3310/1
200 mm	0,063 mm	ISO 3310/1

Métodos:

Recollemos areas das diferentes praias e as deixamos secar no laboratorio sobre papel de filtro.

Separamos aproximadamente 200 g de area de cada mostra e as cribamos en distintas peneiras, de maior a menor tamaño de malla, segundo a escala de tamaño do gran de Udden-Wentworth, modificado de Adams e outros (1984).

Obtemos unha cantidade de cada fracción (Grava, areas moi grosas, grosas, medias, finas, moi finas e limo-arxila) e medimos a masa de cada tipo nunha balanza.


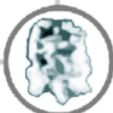

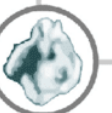






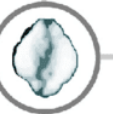



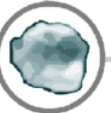

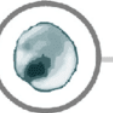
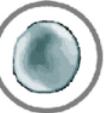












Trasladamos os datos a unha folla de cálculo (Excel), na que obtemos o porcentaxe de cada fracción e desenvolvemos os gráficos que posteriormente levamos a un procesador de texto.



As preparacións microscópicas das mostras as realizamos a partir das diferentes areas peneiradas segundo o seguinte procedemento:

1. Cunha pequena espátula collemos do interior dos botes unha pequena cantidade.
2. Botamos unha pequena cantidade de area sobre o portaobxectos, onde previamente puxemos Bálamo de Canada (a maior tamaño da area, maior cantidade).
3. Poñemos o cubreobxectos.
4. Introducimos a mostra na estufa arredor de 48 horas (So para secar).
5. Logo de que estean secas gardámolas nas súas respectivas caixas. Se o Bálamo de Canada non esta ben seco as areas se desprazan e debemos procurar que as preparacións manteñan unha posición horizontal.
6. A continuación observamos no microscopio, a 40 ou 100 aumentos e un polarizador, as areas das preparacións as clasificamos utilizando a táboa a comparativa para a caracterización do grado de redondez e esfericidade que presenta un gran de arena (basado en Powers, 1982).

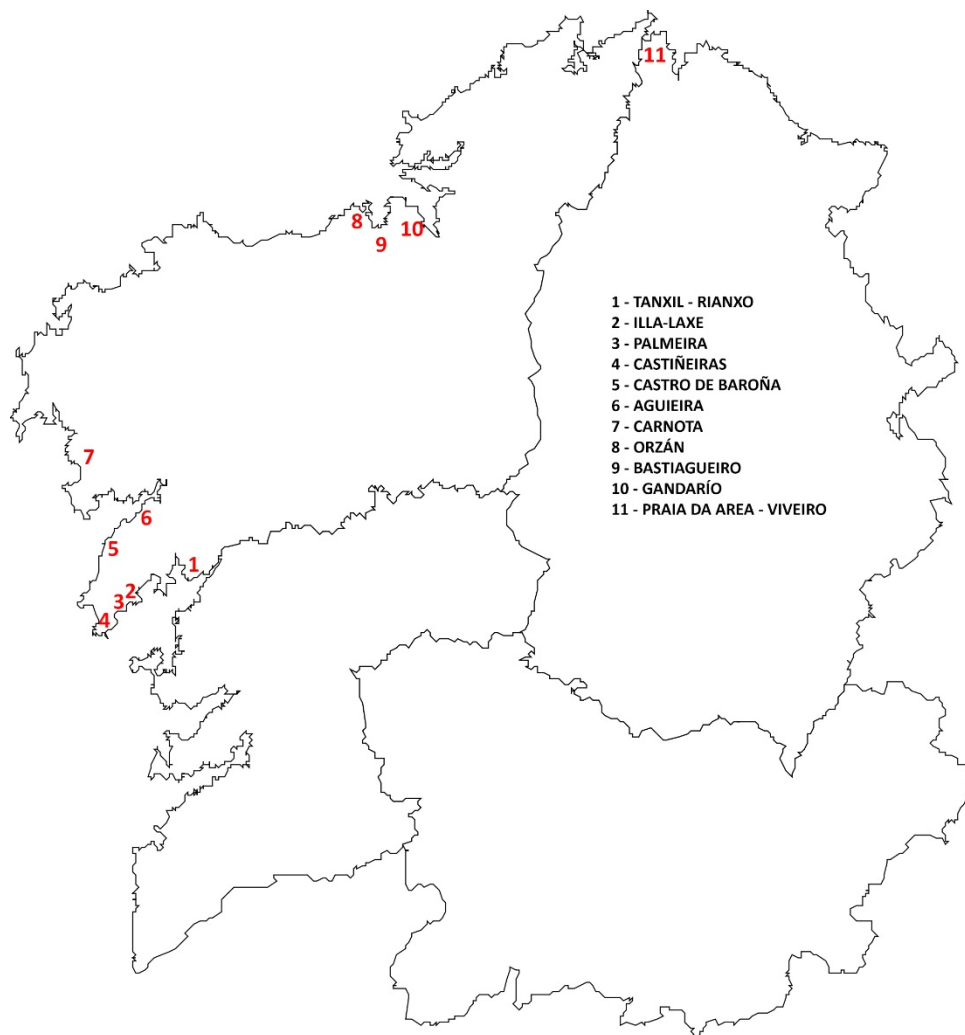
Redondeamiento

		MA Muy Anguloso	A Anguloso	SA Sub anguloso	SR Sub redondeado	R Redondeado	BR Bien Redondeado
Esfericidad	D Discoidal						
	SD Subdiscoidal						
	E Esférico						
	SP Subprismático						
	P Prismático						

Táboa do grado de redondez e esfericidade que presenta un gran de arena (basado en Powers, 1982)

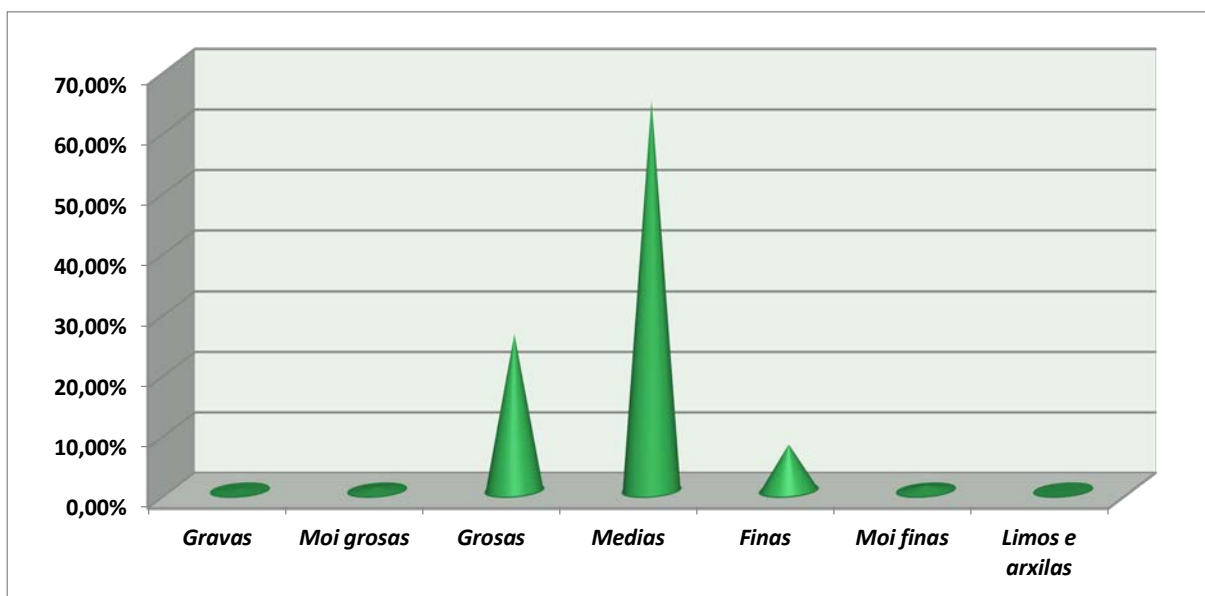
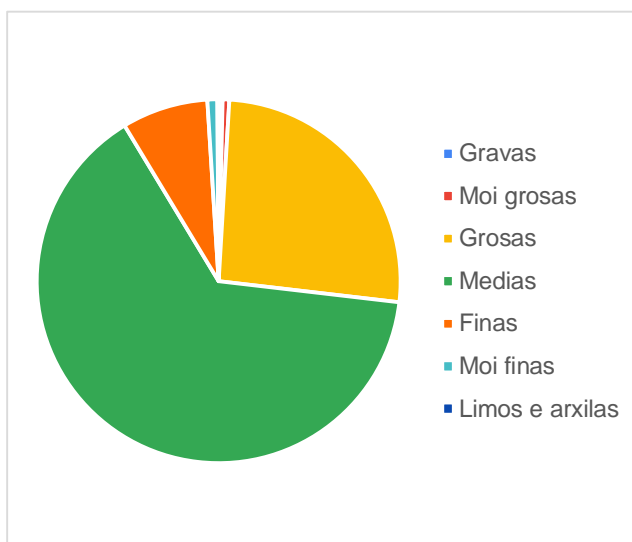
RESULTADOS

RELACIÓN E LOCALIZACIÓN DAS PRAIAS ESTUDADAS	
Tanxil - Rianxo	42° 38' 44.70" N, 08° 49' 01.98" O
Illa-Laxe	42° 35' 11.76" N, 08° 56' 05.51" O
Palmeira	42° 35' 07.96" N, 08° 57' 10.68" O
Castiñeiras	42° 31' 55.21" N, 08° 59' 46.95" O
Castro de Baroña	42° 41' 41.96" N, 09° 01' 54.77" O
Agueira	42° 44' 29.66" N, 08° 58' 00.74" O
Carnota	42° 49' 57.90" N, 09° 06' 21.28" O
Orzán	43° 22' 18.99" N, 08° 24' 16.41" O
Bastiagueiro	43° 20' 28.88" N, 08° 21' 47.99" O
Gandarío	43° 20' 19.56" N, 08° 13' 57.36" O
Praia da Area (Viveiro)	43° 20' 19.56" N, 08° 13' 57.36" O



TANXIL

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	0,94	0,35%
AREA MOI GROSA	1,6	0,59%
AREA GROSA	70,03	25,91%
AREA MEDIA	174,32	64,50%
AREA FINA	20,7	7,66%
AREA MOI FINA	2,39	0,88%
LIMO E ARCILAS	0,3	0,11%



Nesta praia predominan as areas de tamaño medio, que corresponden a case o 65% do total, seguidas das grosas (case un 26%) e finas.

Tendo en conta a súa esfericidade e redondez, na maioría dos tamaños destacan as areas subangulosas e subredondeadas, pero cómpre mencionar que as areas finas tamén presentan elevados números de areas angulosas e redondeadas.

Na praia de Tanxil predominan as areas medias, xunto coas grosas e as finas e, en xeral, subangulosas e subredondeadas. Este panorama máis ben heteroxéneo amosa a actuación de procesos de transporte e erosión sobre os materiais pero de intensidade máis ben intermedia.

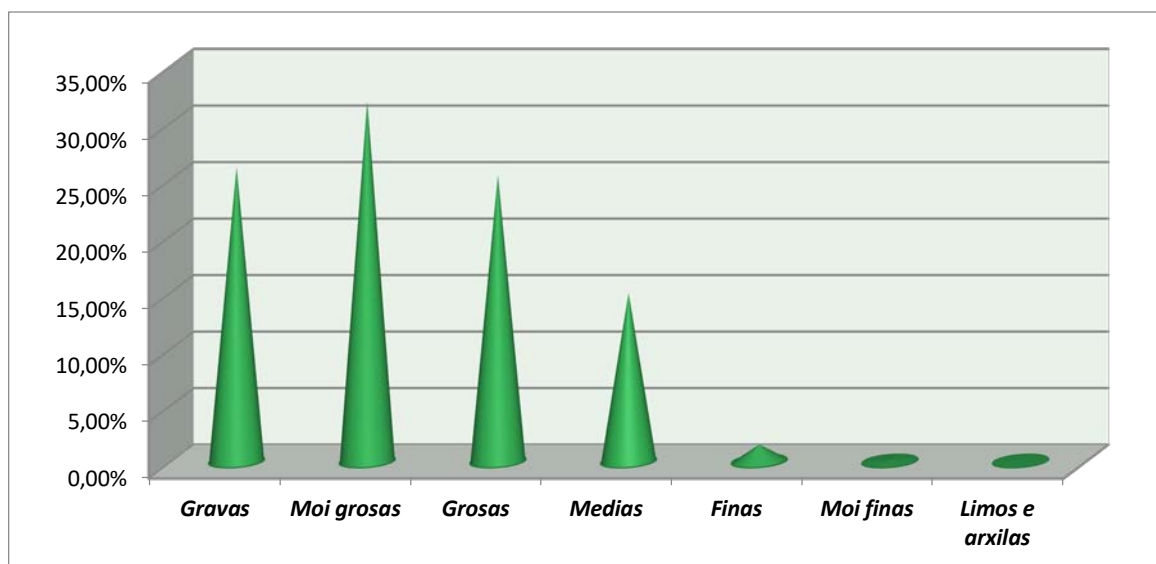
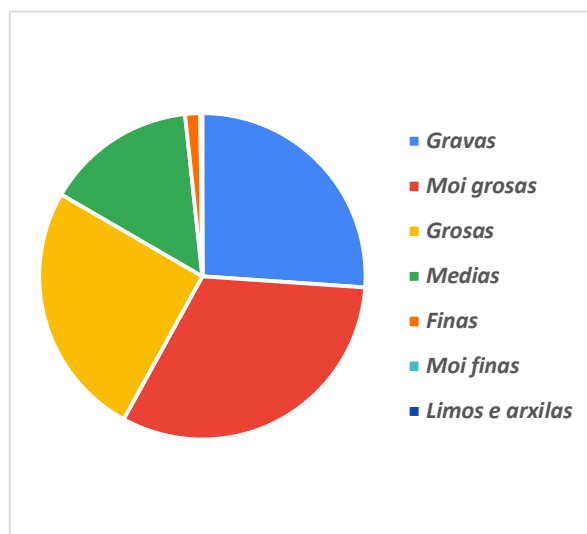
TANXIL

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

AREAS GROSAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	2	3	0
Subdiscoidal	7	19	9	6	8	7
Esférico	7	7	7	8	0	0
Subprismático	2	7	7	8	7	0
Prismático	0	2	4	0	0	0
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	8	6	7	4	6	4
Subdiscoidal	5	6	3	4	5	3
Esférico	5	0	15	5	3	0
Subprismático	0	3	5	5	5	10
Prismático	8	6	7	4	6	4
AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	3	5	0	7	5	0
Subdiscoidal	2	7	11	12	10	0
Esférico	10	7	8	3	0	0
Subprismático	7	4	7	0	0	0
Prismático	2	3	0	7	11	6
AREAS MOI FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	3	3	2	2	4	5
Subdiscoidal	5	11	7	9	5	6
Esférico	0	0	0	0	0	0
Subprismático	10	8	20	7	6	0
Prismático	6	5	6	5	3	2

ILLA-LAXE

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	87,25	26,09%
AREA MOI GROSA	106,78	31,93%
AREA GROSA	84,8	25,36%
AREA MEDIA	49,92	14,93%
AREA FINA	5	1,49%
AREA MOI FINA	0,54	0,16%
LIMO E ARCILAS	0,16	0,05%



As areas de Illa-Laxe son maioritariamente gravas, moi grosas e grosas e entono á séptima parte do total corresponde aos outros tamaños de grans de area.

Tendo en conta a redondez e a forma das areas, obsérvase que as areas grosas son maioritariamente subredondeadas e redondeadas, mentres que en areas medias, finas e moi finas tamén existe unha importante proporción de areas angulosas.

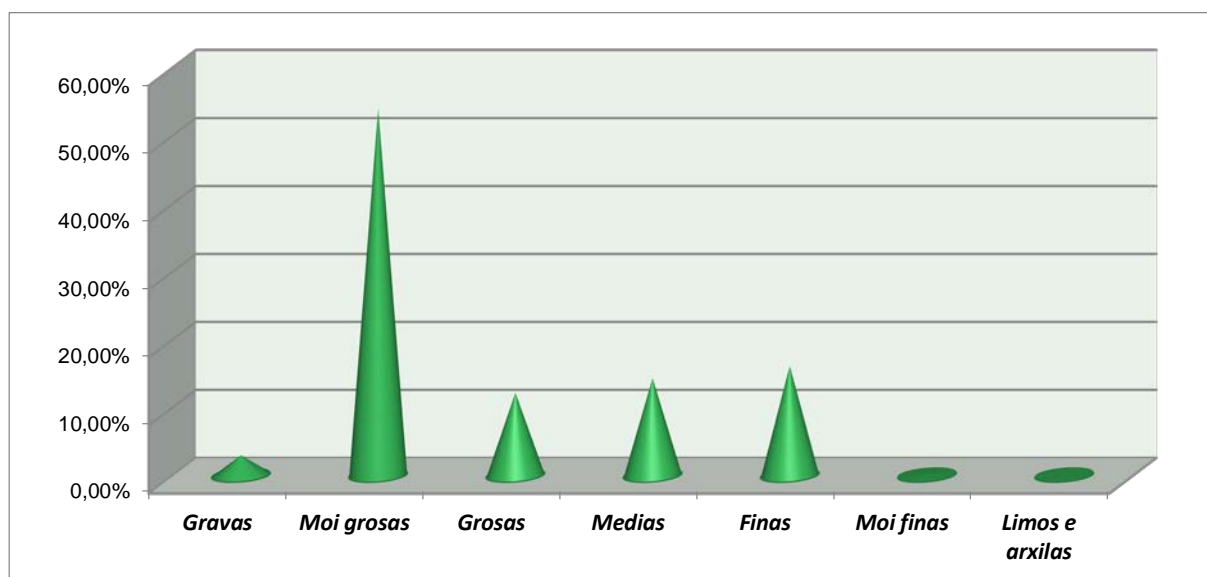
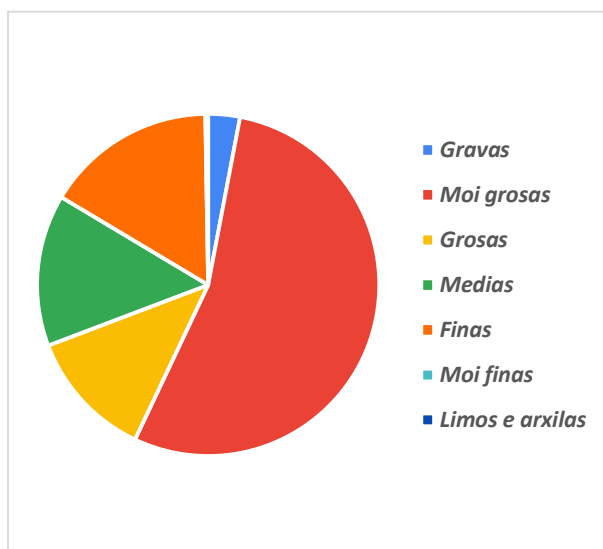
Destacan as areas moi grosas e grosas, xunto coas gravas, o cal sinala a falta de actividade erosiva. Porén, estas areas son máis ben redondeadas, o cal pode amosar a influencia de importantes procesos de transporte.

ILLA LAXE
TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

AREAS GROSAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	6	0	0
Subdiscoidal	0	10	7	4	0	8
Esférico	5	6	5	5	0	0
Subprismático	11	5	6	2	14	0
Prismático	0	6	5	0	9	0
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	1	0	5	5	0
Subdiscoidal	7	5	5	5	1	1
Esférico	5	6	4	5	3	0
Subprismático	6	10	5	6	5	5
Prismático	6	5	5	6	5	5
AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	0	0
Subdiscoidal	5	7	5	4	13	0
Esférico	0	0	0	0	0	0
Subprismático	10	18	17	3	0	8
Prismático	0	12	5	1	15	0
AREAS MOI FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	2	3	6	5	2	4
Subdiscoidal	5	12	3	2	0	0
Esférico	8	7	0	0	1	0
Subprismático	9	8	8	6	0	10
Prismático	6	11	7	6	9	6

PALMEIRA

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	5,07	3,00%
AREA MOI GROSA	91,45	54,04%
AREA GROSA	20,64	12,20%
AREA MEDIA	24,28	14,35%
AREA FINA	27,34	16,16%
AREA MOI FINA	0,41	0,24%
LIMO E ARCILAS	0,04	0,02%



Predominan as areas moi grosas aínda que tamén se observan porcentaxes relevantes de grosas medias e finas.

En canto á redondez e a morfoloxía dos grans podemos dicir que as areas medias son principalmente angulosas e cunha forma subprismática. Quizais porque aínda non estiveron sometidas a unha forte erosión ou polo tipo de transporte a través do que se desprazaron. Tamén pode ser que esta erosión foi menor debido a que forza da ondeaxe é menor nesta praia ao non estar en mar aberto, senón dentro da ría. Nas areas finas presentan tamén unha redondez angulosa, pero en canto á forma predomina a discoidal. As areas moi finas aparecen máis redondeadas, o que pode indicar que estiveron sometidas a unha maior erosión.

Na praia de Palmeira predominan as grosas con importantes porcentaxes de areas doutros tamaños e, agás as moi finas, son maioritariamente angulosas. En base a isto, nesta área o transporte e a erosión

non foron fortes. Cómpre mencionar que, aínda que as areas moi finas son máis ben redondeadas, os datos son de menor importancia en liñas xerais porque só corresponden ao 0,24% do total.

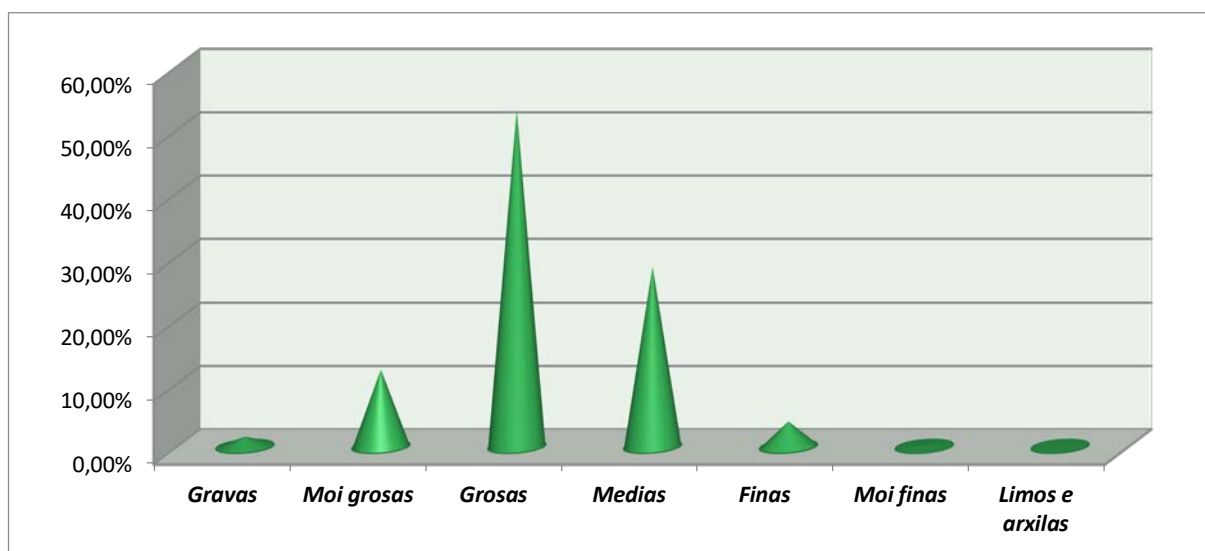
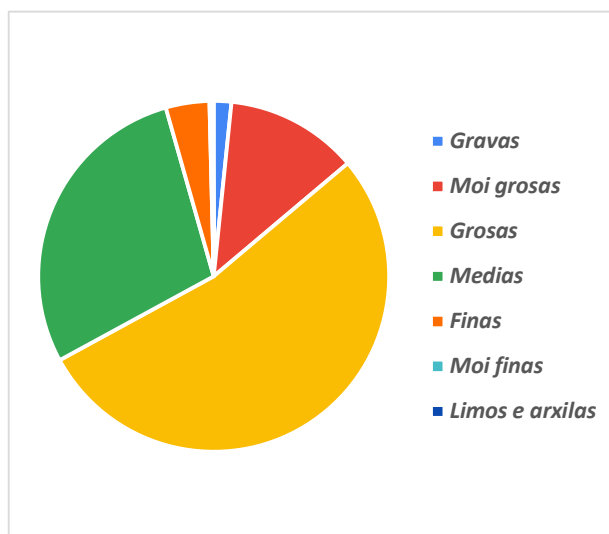
PALMEIRA

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	5	0	0	2	2	0
Subdiscoidal	4	5	4	7	0	0
Esférico	3	6	5	3	0	0
Subprismático	6	9	20	10	9	0
Prismático	4	2	5	4	2	0
AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	2	4	1	0	0	0
Subdiscoidal	5	16	4	3	8	0
Esférico	7	0	7	2	0	3
Subprismático	7	11	4	3	0	2
Prismático	3	12	7	2	12	8
AREAS MOI FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	1	1	1	0
Subdiscoidal	2	4	3	1	2	0
Esférico	0	2	2	4	5	1
Subprismático	3	6	4	2	1	4
Prismático	10	9	6	7	15	21

CASTIÑEIRAS

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	4,19	1,63%
AREA MOI GROSA	31,53	12,23%
AREA GROSA	137,19	53,21%
AREA MEDIA	73,55	28,53%
AREA FINA	10,36	4,02%
AREA MOI FINA	0,78	0,30%
LIMO E ARCILAS	0,22	0,09%



Predominan as areas grosas e as medias, tamén hai un alto porcentaxe de moi grosas. A redondez e a esfericidade das areas observamos que as areas medias son maioritariamente angulosas, pode significar unha erosión reducida. As areas finas teñen unha alta variedade de redondez.

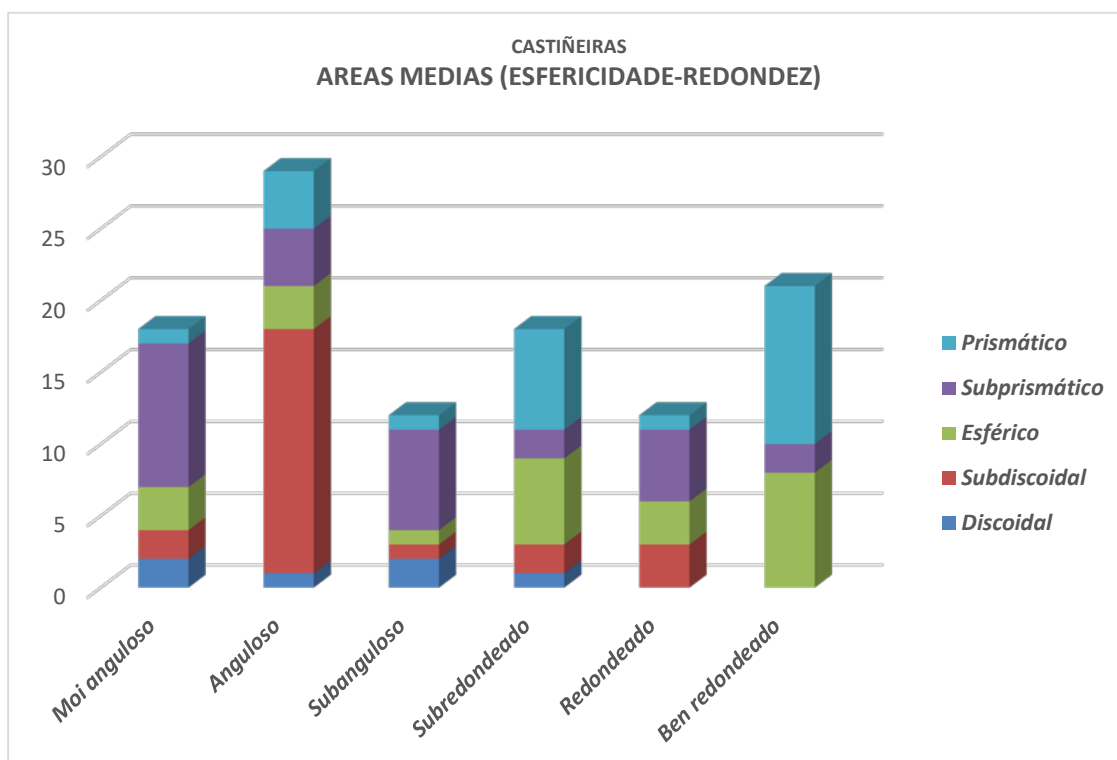
A praia de Castiñeiras presenta altos porcentaxes de areas grosas e medias que destacan por ser tanto angulosas como redondeadas, predominando a variedade das últimas. Polo tanto, a praia é unha zona sobre a cal non houbo unha grande erosión e transporte (polo tamaño e angulosidade das areas) pero si hai certos sesgos da actividade erosiva variada (pola variedade de redondez).

CASTIÑEIRAS

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

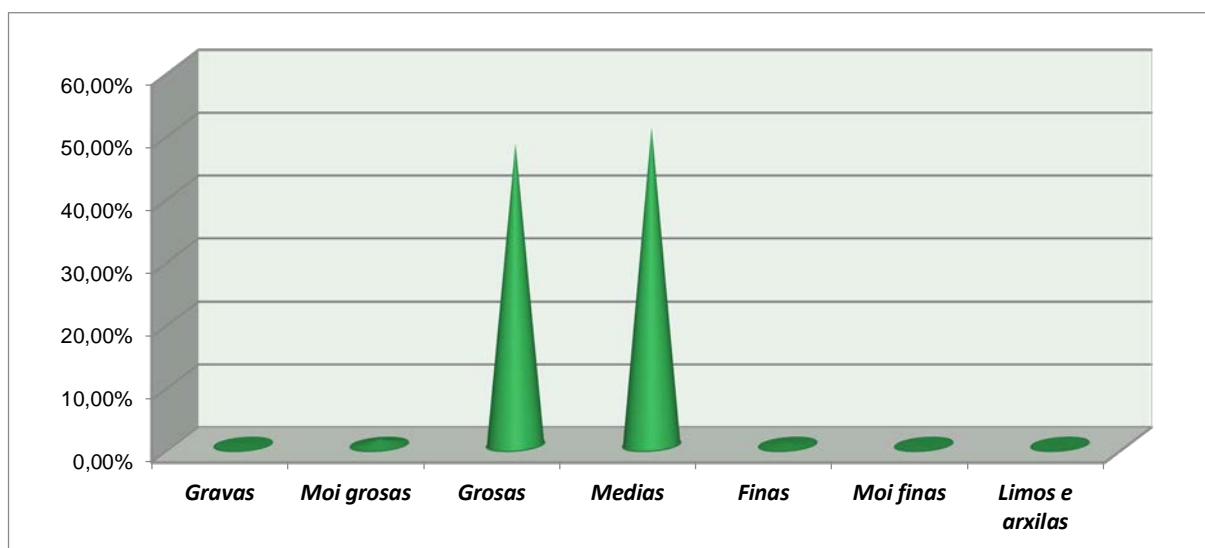
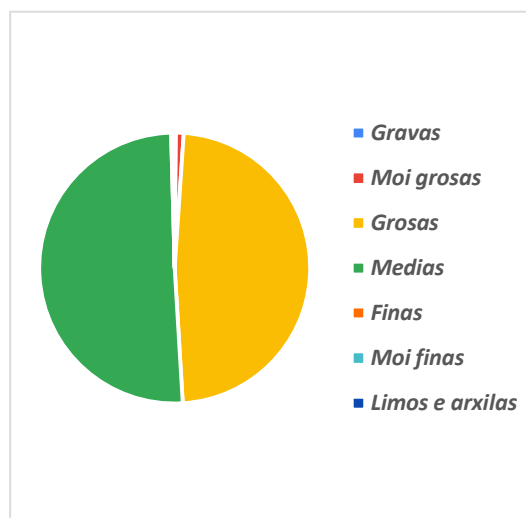
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	2	1	2	1	0	0
Subdiscoidal	2	17	1	2	3	0
Esférico	3	3	1	6	3	8
Subprismático	10	4	7	2	5	2
Prismático	1	4	1	7	1	11

AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	4	1	1	1	2	0
Subdiscoidal	5	2	3	9	4	0
Esférico	1	10	1	1	1	1
Subprismático	5	4	8	10	8	7
Prismático	1	2	2	1	8	7



CASTRO DE BAROÑA

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	0,44	0,15%
AREA MOI GROSA	2,69	0,92%
AREA GROSA	140,02	47,98%
AREA MEDIA	147,48	50,53%
AREA FINA	1,08	0,37%
AREA MOI FINA	0,15	0,05%
LIMO E ARCILAS	0	0,00%



Nunha primeira visión xeral observamos que predominan as areas grosas e as medias. As areas grosas teñen unha rendondez e esfericidade variada. Predominan quizais as subangulosas prismáticas. O transporte polo tanto non foi moi intenso. Isto pode significar que existiron diversas formas de transporte e que foron transportadas en distintas etapas (especulación). As areas medias son máis redondeadas e predomina a esfericidade, o que indica máis erosión e transporte. Isto supón que o transporte foi máis intenso e as areas presentan menos ángulos e esquinas. As areas finas presentan as mesmas características que as medias en canto a redondez, pero predomina a prismacidade. As areas moi finas teñen unha proporción bastante equitativa de todas as redondeces e as formas. O feito de que os grans teñan un tamaño semellante indica unha madurez textural do sedimento moi elevada e un longo transporte.

No Castro de Baroña as areas que predominan son as grosas e as medias e en canto á redondez e forma destacan en xeral as redondeadas e esféricas e certa proporción de subangulosas. Dado que o transporte e a erosión son procesos que están moi relacionados co tamaño, esfericidade e redondez das areas, pódese concluír que nesta zona houbo procesos destacábeis de transporte e erosión dos materiais pero non demasiado fortes.

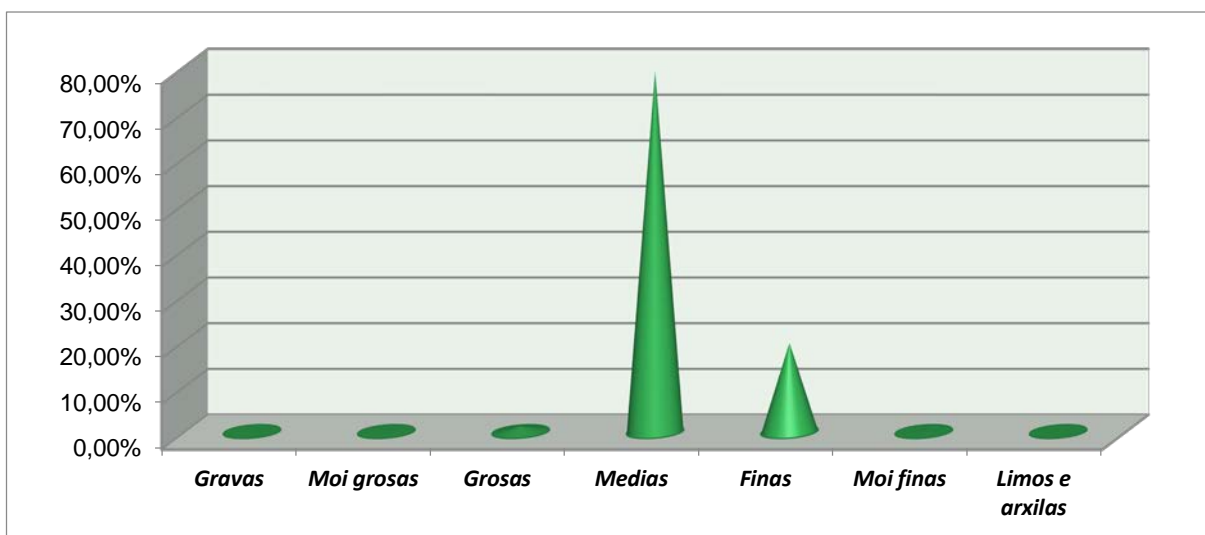
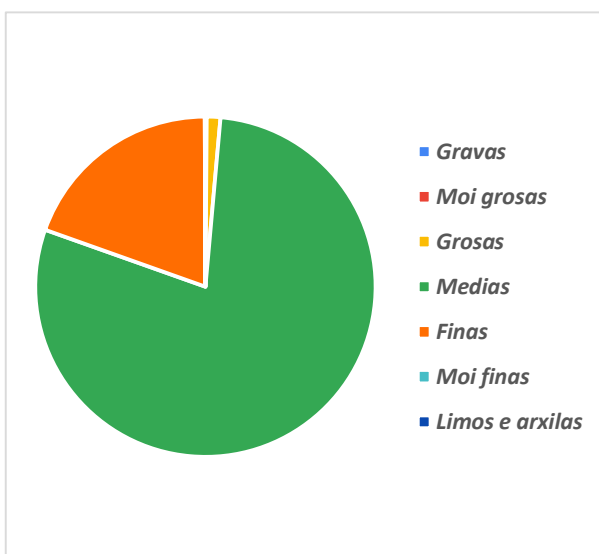
CASTRO DE BAROÑA

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

AREAS GROSAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	5	4	1	4	0
Subdiscoidal	4	7	8	1	2	6
Esférico	8	6	3	7	7	2
Subprismático	1	3	12	8	4	4
Prismático	0	7	5	4	4	6
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	2	0	1	1	1
Subdiscoidal	1	3	2	0	3	1
Esférico	3	2	16	15	8	13
Subprismático	5	1	4	10	8	8
Prismático	0	4	0	0	6	7
AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	0	0
Subdiscoidal	1	4	1	3	1	1
Esférico	0	6	5	6	10	6
Subprismático	5	0	10	2	8	10
Prismático	0	2	6	5	18	6
AREAS MOI FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	8	3	7	6	6
Subdiscoidal	6	0	4	0	6	2
Esférico	3	4	0	8	4	0
Subprismático	6	3	5	3	8	7
Prismático	3	8	8	8	7	11

AGUIEIRA

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	0,2	0,05%
AREA MOI GROSA	0,27	0,07%
AREA GROSA	5,03	1,30%
AREA MEDIA	306,13	79,01%
AREA FINA	75,57	19,50%
AREA MOI FINA	0,24	0,06%
LIMO E ARCILAS	0	0,00%



As areas que predominan nesta zona son as medias, que acadan case un 80% do total, seguidas das finas.

Con respecto á redondez e a esfericidade, as areas medias son maioritariamente subangulosas, subredondeadas e subprismáticas mentres que nas finas tamén hai unha parte considerable de areas angulosas e, principalmente, redondeadas.

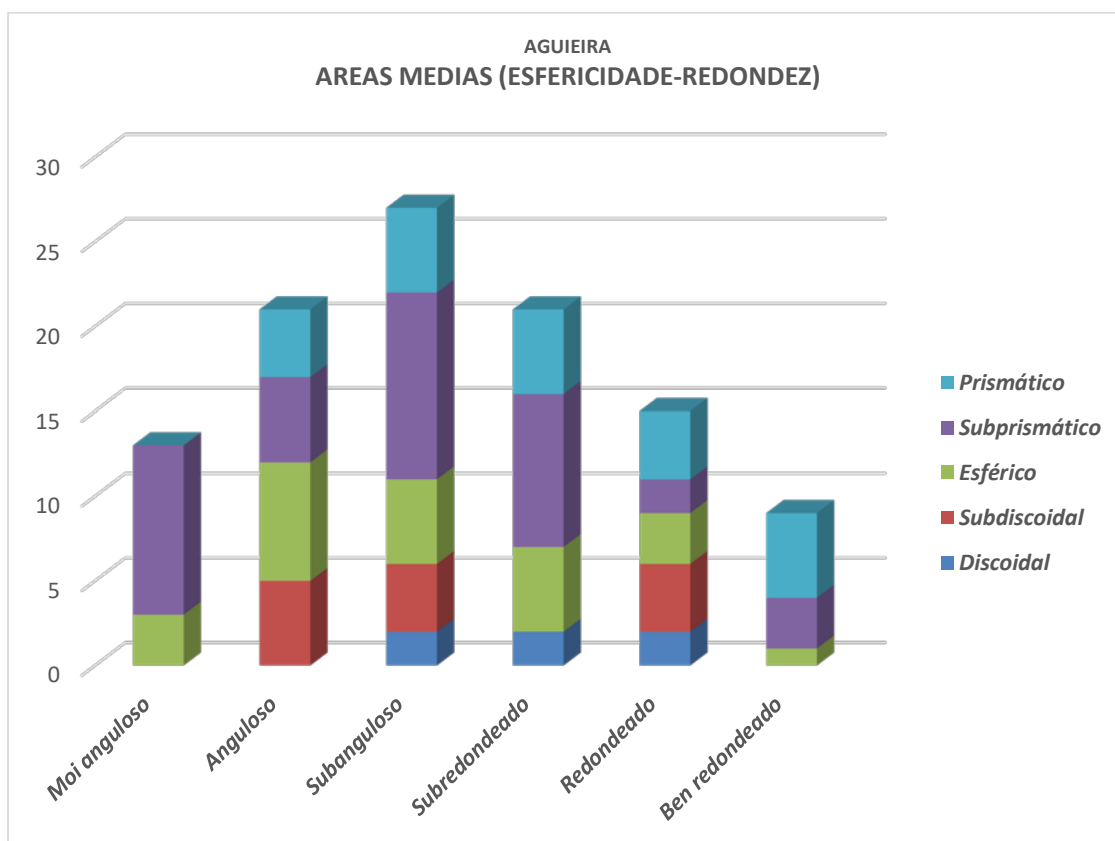
Na Agueira predominan as areas medias e finas tanto subangulosas coma subredondeadas e redondeadas. Polo tanto, sobre os materiais desta praia actuaron notorios procesos de transporte e erosión, pero non moi intensos, pois aínda hai areas angulosas.

AGUIEIRA

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

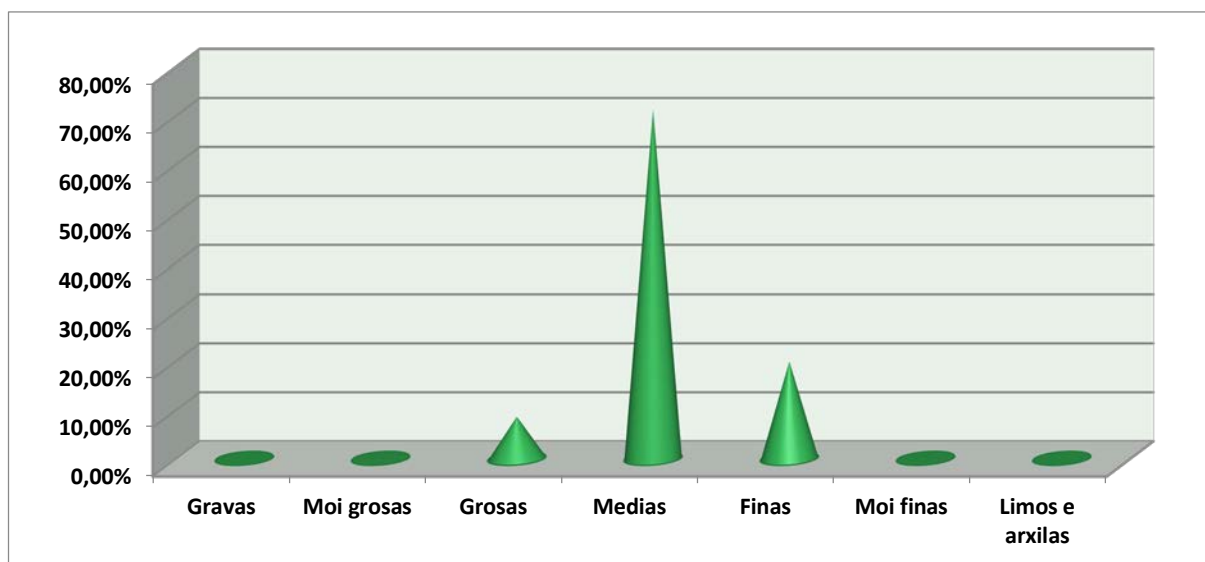
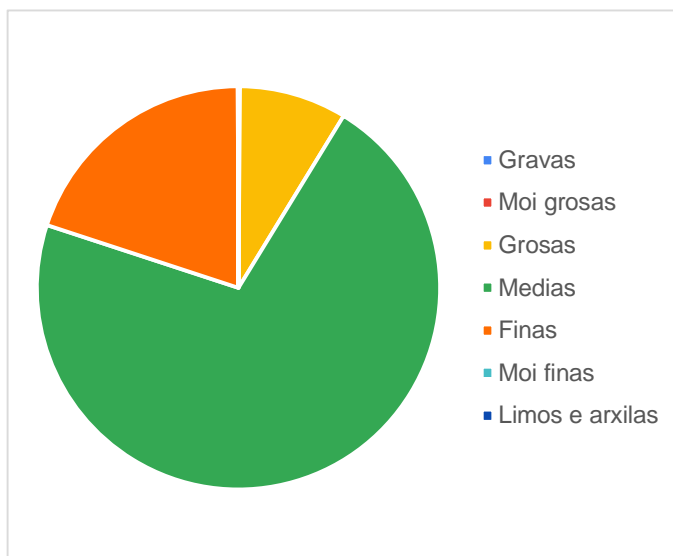
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	2	2	2	0
Subdiscoidal	0	5	4	0	4	0
Esférico	3	7	5	5	3	1
Subprismático	10	5	11	9	2	3
Prismático	0	4	5	5	4	5

AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	1	2	1	1	0	1
Subdiscoidal	1	7	6	3	9	3
Esférico	3	7	6	5	7	2
Subprismático	4	1	8	8	6	5
Prismático	4	5	1	0	3	3



CARNOTA

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	0,03	0,01%
AREA MOI GROSA	0,43	0,12%
AREA GROSA	32,18	8,61%
AREA MEDIA	266,39	71,31%
AREA FINA	74,34	19,90%
AREA MOI FINA	0,2	0,05%
LIMO E ARCILAS	0,02	0,01%



As áreas predominantes nesta zona son as de tamaño medio, correspondendo a máis do 70%, seguidas polas áreas finas (case o 20%) e as grosas. Respecto a esfericidade e a redondez, a gran maioría das áreas son subredondeadas, redondeadas ou ben redondeadas e subprismáticas ou prismáticas.

Na área de Carnota predominan as áreas de tamaño medio, grosso e fino e, na súa maioría, máis ben redondeadas. Polo tanto, nesta zona producíronse importantes procesos de transporte e erosivos de maior intensidade que na anterior, pola maior redondez dos grans.

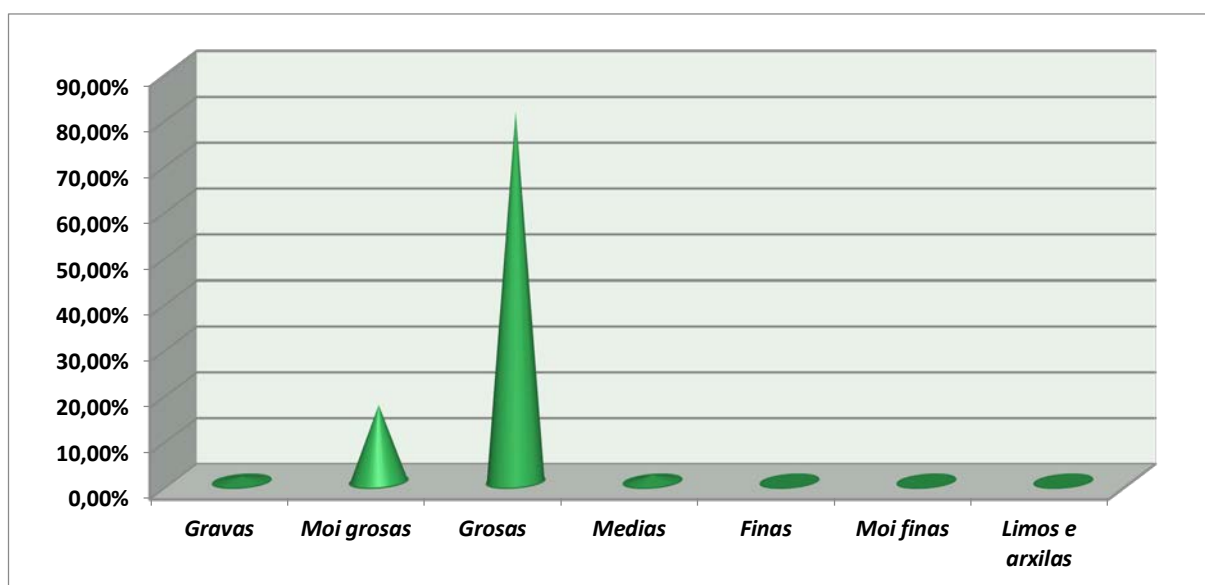
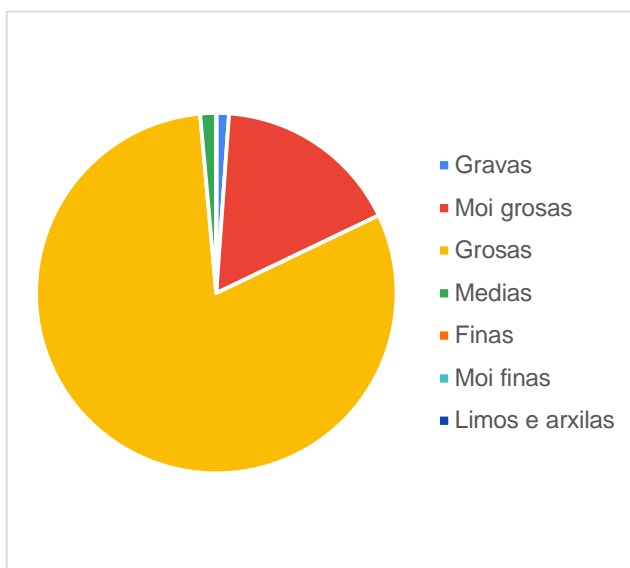
CARNOTA

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

AREAS GROSAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	0	0
Subdiscoidal	3	2	7	10	4	0
Esférico	7	7	9	0	4	0
Subprismático	12	5	19	7	0	0
Prismático	0	3	0	0	9	7
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	0	0
Subdiscoidal	0	4	5	5	9	0
Esférico	5	3	5	8	6	0
Subprismático	0	5	20	0	0	0
Prismático	0	5	4	10	6	10
AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	0	0
Subdiscoidal	0	7	3	7	7	0
Esférico	5	3	7	5	7	5
Subprismático	8	0	13	12	15	5
Prismático	0	0	0	0	0	0
AREAS MOI FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	2	0	0
Subdiscoidal	0	0	0	0	3	5
Esférico	3	2	2	5	2	1
Subprismático	0	7	20	7	10	11
Prismático	0	0	0	6	5	10

ORZÁN

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	4,15	1,14%
AREA MOI GROSA	61,15	16,76%
AREA GROSA	294,34	80,67%
AREA MEDIA	5,24	1,44%
AREA FINA	0	0,00%
AREA MOI FINA	0	0,00%
LIMO E ARCILAS	0	0,00%



As areas desta área son, na súa maioría grosas (case un 81%), dividíndose o resto do total entre gravas, areas moi grosas(entorno a un 17%) e medias. As areas grosas son principalmente moi angulosas mentres que nas grosas e medias ademais de angulosas tamén destaca un importante número de areas máis ben subredondeadas.

Predominan as areas máis ben grosas e, ademais, as areas son máis ben angulosas ou subredondeadas polo que non houbo importantes procesos erosivos nin de transporte

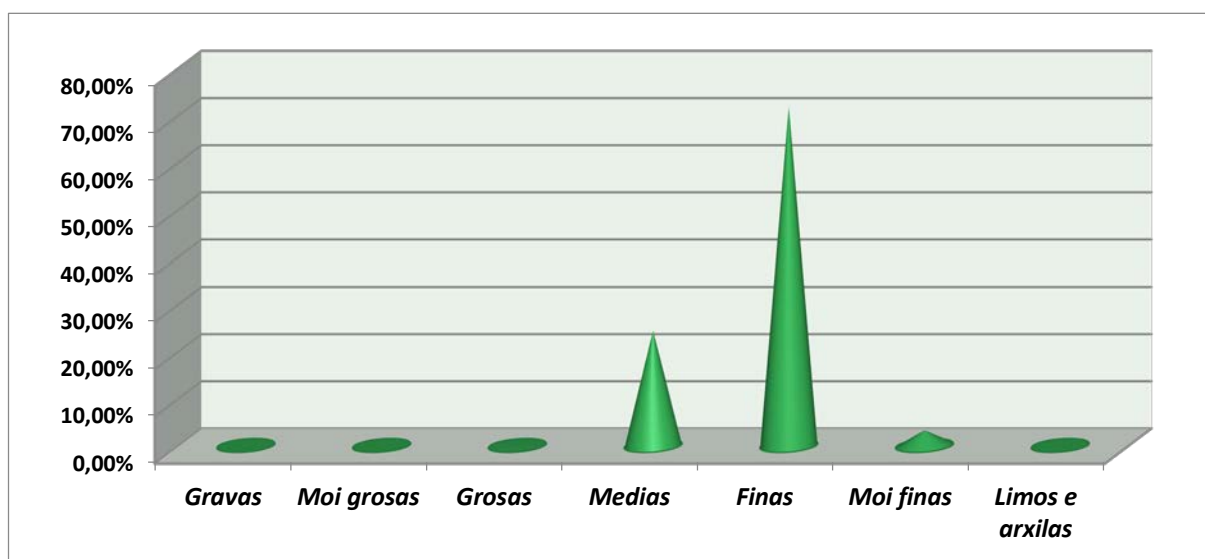
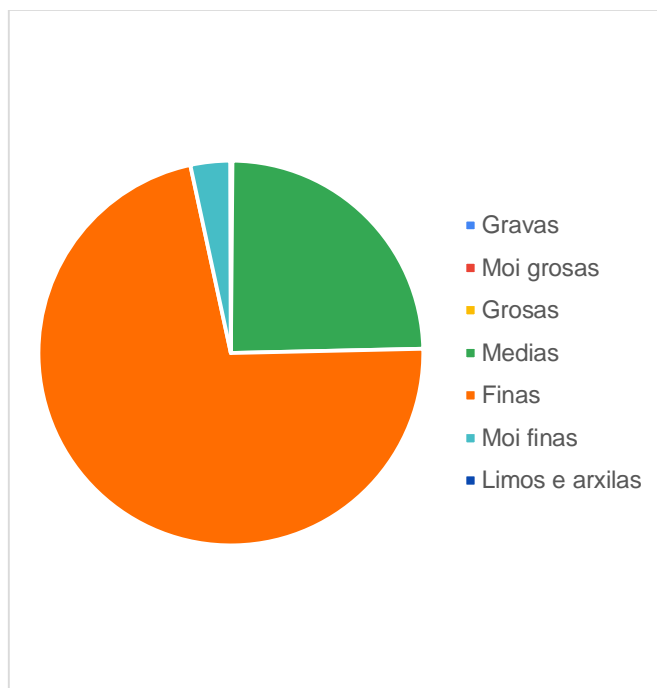
ORZÁN

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

AREAS MOI GROSAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	15	2	2	0	0	0
Subdiscoidal	3	2	2	2	0	0
Esférico	1	2	2	5	1	1
Subprismático	5	0	5	0	0	0
Prismático	5	5	7	7	2	1
AREAS GROSAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	3	2	2	0	0
Subdiscoidal	5	3	2	0	5	0
Esférico	6	5	1	0	0	0
Subprismático	4	5	9	2	0	0
Prismático	0	0	0	0	0	0
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	5	5	5	1	5	4
Subdiscoidal	5	10	5	5	5	0
Esférico	2	0	0	6	5	0
Subprismático	4	4	19	6	8	2
Prismático	6	6	5	5	8	4

BASTIAGUEIRO

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	0	0,00%
AREA MOI GROSA	0,05	0,01%
AREA GROSA	0,62	0,12%
AREA MEDIA	124,44	24,51%
AREA FINA	365,32	71,97%
AREA MOI FINA	17,01	3,35%
LIMO E ARCILAS	0,17	0,03%



Na praia de Bastiagueiro predominan as areas de tamaño fino (case un 72% do total) e as medias (entorno ao 25%), seguidas das moi finas. Unha gran parte das areas son subredondeadas e redondeadas, aínda que cómpre mencionar a importancia tamén de areas ben redondeadas ou as subangulosas de tamaño fino ou moi fino.

Destacan principalmente as areas finas, seguidas das medias, o cal amosa a actuación de acusados procesos de transporte e erosión. Ademais, a forma e redondez das areas confirma dita afirmación, pois predominan as formas redondeadas, aínda que cómpre mencionar a existencia dalgúns grans máis ben angulosos, polo que a actividade erosiva e de transporte pode ser media-alta.

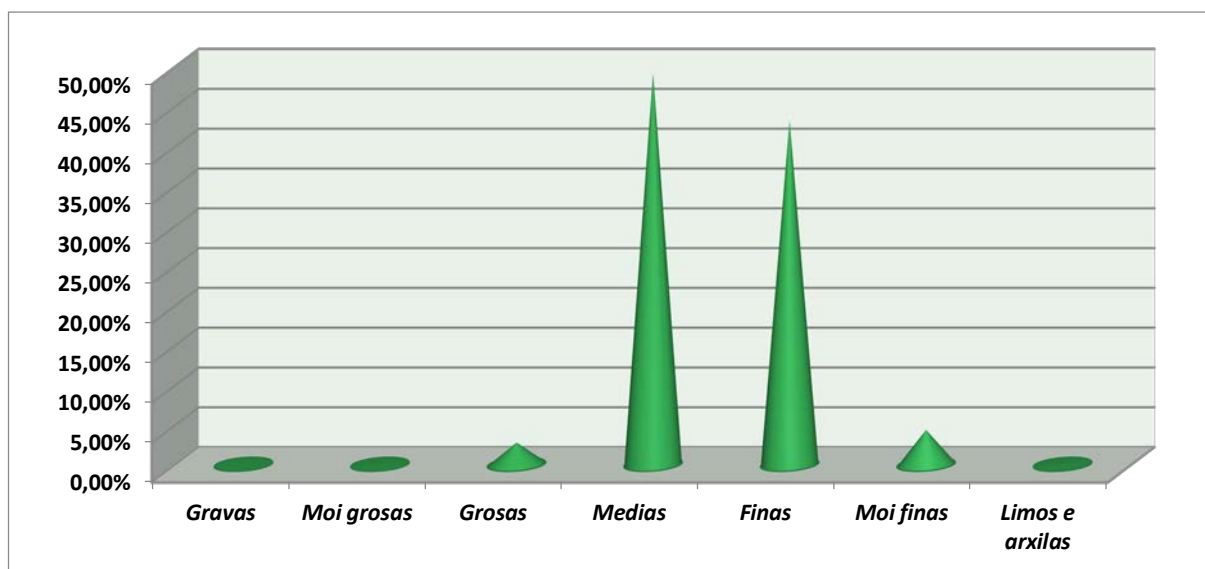
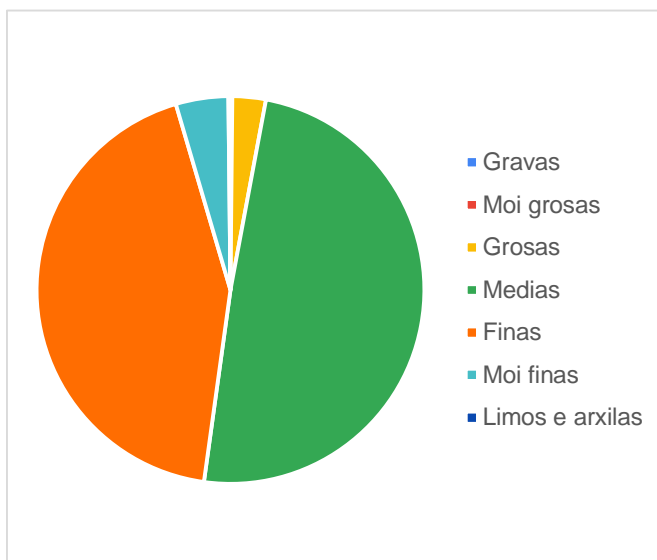
BASTIAGUEIRO

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

AREAS GROSAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	1	0	0	0	6	0
Subdiscoidal	0	6	0	0	4	0
Esférico	8	10	0	0	5	5
Subprismático	0	8	12	10	0	7
Prismático	0	5	0	5	5	3
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	2	0
Subdiscoidal	0	7	2	0	15	0
Esférico	1	2	1	5	1	0
Subprismático	3	5	12	4	0	1
Prismático	0	10	0	12	13	9
AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	0	0
Subdiscoidal	0	5	0	0	0	0
Esférico	1	1	3	3	2	0
Subprismático	5	10	10	4	5	12
Prismático	7	6	5	4	5	12
AREAS MOI FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	0	0
Subdiscoidal	7	0	0	0	12	0
Esférico	0	12	0	0	0	0
Subprismático	2	12	8	10	7	10
Prismático	0	17	0	4	12	15

GANDARÍO

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	0,19	0,05%
AREA MOI GROSA	0,37	0,10%
AREA GROSA	10,11	2,79%
AREA MEDIA	178,65	49,25%
AREA FINA	156,94	43,26%
AREA MOI FINA	15,88	4,38%
LIMO E ARCILAS	0,62	0,17%



Na granulometría da area de Gandarío predominan as medias, as finas e as moi finas, e a proporción de gravas e areas moi grosas e moi baixa. A maioría das areas son redondeadas ou subredondeadas e prismáticas, aínda que tamén existe certo número considerable de areas subangulosas e angulosas de tamaño grosso e medio.

A presenza de areas medias e finas redondeadas amosa unha acusada actividade erosiva e de transporte, e ademais, tamén existe certa proporción de areas máis ben grosas e angulosas, pero que tamén corresponden a aproximadamente só o 3% do total.

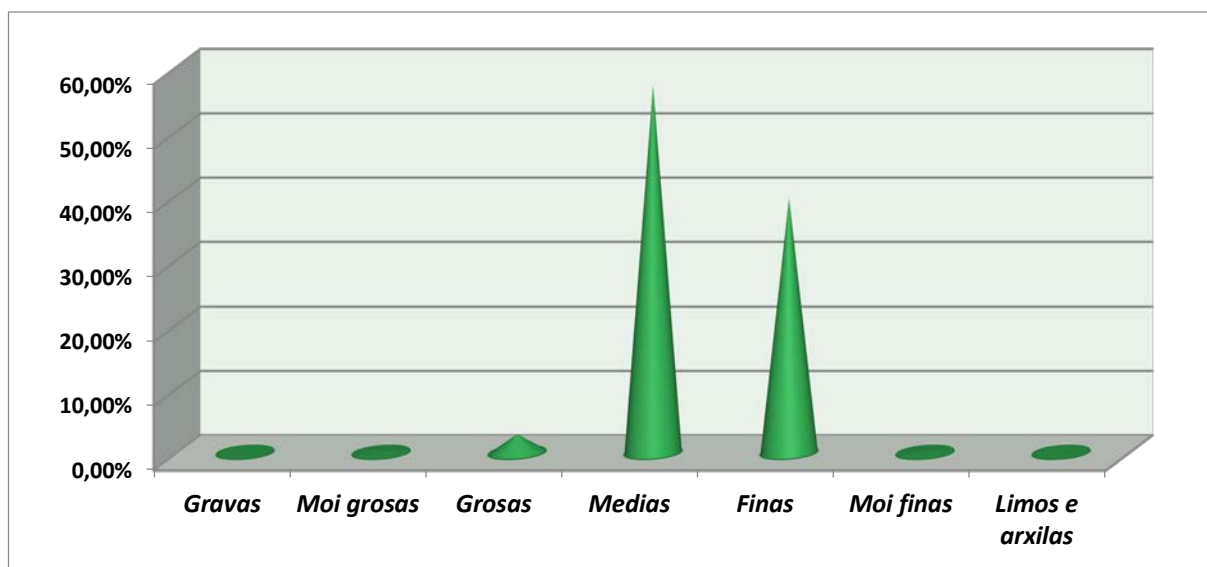
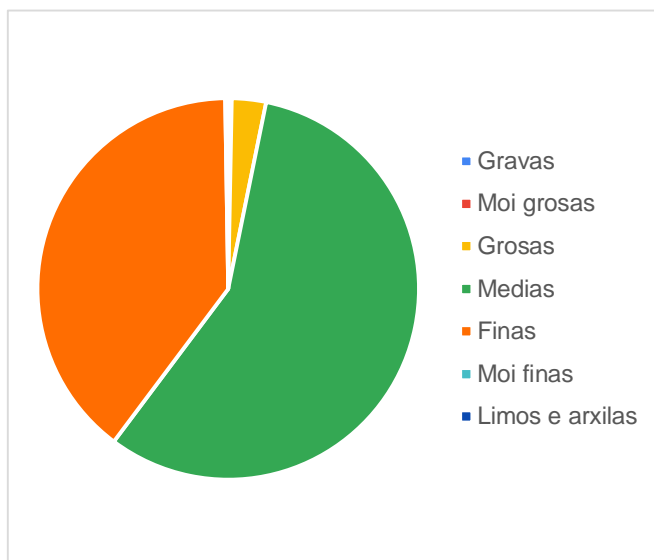
GANDARÍO

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

AREAS GROSAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	2	3	2	0	0
Subdiscoidal	2	4	3	5	7	0
Esférico	3	6	0	3	2	0
Subprismático	3	7	7	13	12	7
Prismático	3	8	5	6	8	3
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	6	0
Subdiscoidal	0	6	0	0	8	0
Esférico	5	7	6	7	0	0
Subprismático	0	11	12	10	6	5
Prismático	0	6	0	7	13	6
AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	1	2	0
Subdiscoidal	0	3	2	5	3	2
Esférico	3	4	3	6	6	5
Subprismático	3	0	7	7	3	8
Prismático	7	4	8	10	12	15
AREAS MOI FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	3	2	0	0
Subdiscoidal	0	3	2	3	7	3
Esférico	7	12	6	2	3	5
Subprismático	2	3	7	7	4	7
Prismático	4	2	0	3	11	21

VIVEIRO

	Masa (g)	Porcentaxe
GRAVAS	0,07	0,03%
AREA MOI GROSA	0,57	0,27%
AREA GROSA	6,22	2,90%
AREA MEDIA	122,34	57,03%
AREA FINA	84,76	39,52%
AREA MOI FINA	0,54	0,25%
LIMO E ARCILAS	0	0,00%



As áreas predominantes nesta praia son as de tamaño medio, seguidas das finas, e existindo unha pequena proporción de áreas doutros tamaños. Maioritariamente son redondeadas e subprismáticas, aínda que cómpre mencionar a relativamente elevada proporción de áreas subangulosas de tamaño groso e medio.

Destacan as áreas medias e finas redondeadas, e unha pequena porción de áreas máis ben grosas subangulosas. Nesta zona tiveron lugar importantes procesos de transporte e erosivos, tendo pouca importancia os datos a cerca das áreas de tamaños máis grosos pola súa menor proporción (en total abarcan entorno a un 3% do total).

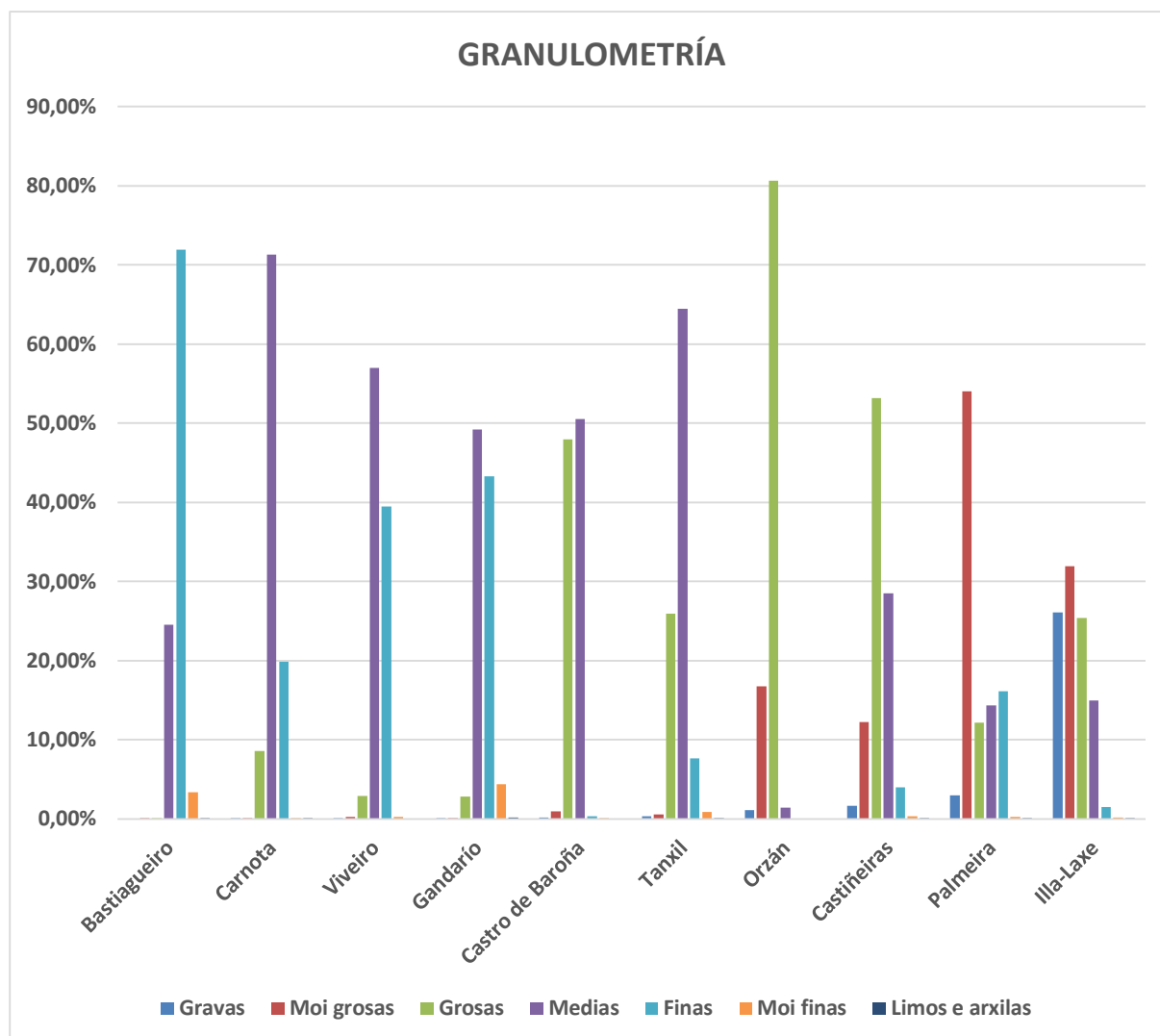
VIVEIRO

TÁBOA ESFERICIDADE – REDONDEZ DAS AREAS

AREAS GROSAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	1	3	0	0	0	0
Subdiscoidal	2	5	5	3	7	2
Esférico	2	5	0	0	0	2
Subprismático	3	4	12	10	5	13
Prismático	1	7	0	7	5	13
AREAS MEDIAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	7	4	2	1	0	0
Subdiscoidal	5	1	0	2	1	0
Esférico	7	2	1	1	5	10
Subprismático	7	7	3	0	8	11
Prismático	0	13	11	10	8	12
AREAS FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	0	0	0
Subdiscoidal	0	0	0	4	12	2
Esférico	3	2	0	0	2	3
Subprismático	7	3	10	7	3	12
Prismático	0	7	3	7	13	19
AREAS MOI FINAS	Moi anguloso	Anguloso	Subanguloso	Subredondeado	Redondeado	Ben redondeado
Discoidal	0	0	0	1	0	0
Subdiscoidal	2	4	3	0	1	0
Esférico	4	3	0	1	3	2
Subprismático	0	7	0	6	12	13
Prismático	0	6	4	6	15	22

GRANULOMETRÍA XERAL

	Gravas	Moi grosas	Grosas	Medias	Finas	Moi finas	Limos e arxilas
Bastiagueiro	0,00%	0,01%	0,12%	24,51%	71,97%	3,35%	0,03%
Carnota	0,01%	0,12%	8,61%	71,31%	19,90%	0,05%	0,01%
Viveiro	0,03%	0,27%	2,90%	57,03%	39,52%	0,25%	0,00%
Gandarío	0,05%	0,10%	2,79%	49,25%	43,26%	4,38%	0,17%
Castro de Baroña	0,15%	0,92%	47,98%	50,53%	0,37%	0,05%	0,00%
Tanxil	0,35%	0,59%	25,91%	64,50%	7,66%	0,88%	0,11%
Orzán	1,14%	16,76%	80,67%	1,44%	0,00%	0,00%	0,00%
Castiñeiras	1,63%	12,23%	53,21%	28,53%	4,02%	0,30%	0,09%
Palmeira	3,00%	54,04%	12,20%	14,35%	16,16%	0,24%	0,02%
Illa-Laxe	26,09%	31,93%	25,36%	14,93%	1,49%	0,16%	0,05%



CONCLUSIÓNS

1ª.- No Castro de Baroña as áreas que predominan son as grosas e as medias e en canto á redondez e forma destacan en xeral as redondeadas e esféricas e certa proporción de subangulosas. Pódese concluír que nesta zona houbo procesos destacábeis de transporte e erosión dos materiais pero non demasiado fortes.

2ª.- Na praia de Palmeira predominan as grosas, son maioritariamente angulosas. En base a isto, nesta área o transporte e a erosión non foron fortes.

3ª.- A praia de Castiñeiras presenta altos porcentaxes de áreas grosas e medias que destacan por ser tanto angulosas como redondeadas, predominando a variedade das últimas.

4ª.- Na Aguieira predominan as áreas medias e finas tanto subangulosas coma subredondeadas e redondeadas.

5ª.- Illa-Laxe destacan as áreas moi grosas e grosas, xunto coas gravas. Porén, estas áreas son máis ben redondeadas, o cal pode amosar a influencia de importantes procesos de transporte.

6ª.- No caso de Orzán predominan áreas máis ben grosas e, ademais, as áreas son máis ben angulosas ou subredondeadas polo que non houbo importantes procesos erosivos nin de transporte.

7ª.- En Viveiro destacan as áreas medias e finas redondeadas. Nesta zona tiveron lugar importantes procesos de transporte e erosivos.

8ª.- En Gandarío predominan áreas medias e finas redondeadas, o cal amosa unha acusada actividade erosiva e de transporte.

9ª.- Na praia de Tanxil predominan as áreas medias, xunto coas grosas e as finas e, en xeral, subangulosas e subredondeadas.

10ª.- En Carnota predominan as áreas de tamaño medio, groso e fino e, na súa maioría, máis ben redondeadas.

11ª.- Na praia de Bastiagueiro destacan principalmente as áreas finas, seguidas das medias, o cal amosa a actuación de acusados procesos de transporte e erosión. A forma e redondez das áreas confirma dita afirmación, pois predominan as formas redondeadas.

12ª.- Nas praias de Carnota, Viveiro, Gandarío, Castro de Baroña e Tanxil as áreas medias son as máis abundantes; nas de Orzán e Castiñeiras as grosas; nas de Palmeira e Illa-Laxe as moi grosas e en Bastiagueiro as finas.

WEBGRAFIA

<http://www.ihcantabria.com/es/servicios/costas/item/169-erosion-costera>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Arena>

https://es.wikipedia.org/wiki/Comarca_del_Barbanza

<https://esacademic.com/dic.nsf/eswiki/283346>

<https://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/ggcap05b-2.htm>

https://www.researchgate.net/figure/Tabla-comparativa-para-la-caracterizacion-del-grado-de-redondez-y-esfericidad-que_fig2_307878193

FLORA E VEXETACIÓN DOS MUROS DO PARQUE DE BELVÍS (SANTIAGO DE COMPOSTELA)

Mirás Neira, Óscar; Neira Rozas, Raquel; Ríos Gándara, Lorena; Rodríguez Fuentes, Javier; Codesido Lalín, Adrián; Liñares Pájaro, Ángela; Recouso Varela, Daniel; Gayo Rodríguez, David; Lago Torres, Gerardo; Botana Seoane, Pablo; Coira Díaz, Mateo; Míguez Ramos, Nicolás e Varela Suárez, Paula.

1º Bacharelato D - 2020-2021 (Bioloxía e Xeoloxía)

I.E.S. de Sar (Santiago de Compostela)

RESUMO

Análise da flora e vexetación dos muros do parque de Belvís, un dos moitos espazos axardinados de Santiago de Compostela. Faise un estudo das especies rupícolas que se desenvolven sobre as numerosas paredes de rochas que forman un labirinto de murallas.

SUMMARY

Analysis of the flora and vegetation of the walls of Belvís Park, one of the many gardens in Santiago de Compostela. A study is made of the rupicolous species that develop on the numerous parapet of rocks that form a labyrinth of fortification.

PALABRAS CLAVE

Especies rupícolas, diversidade biolóxica, cobertura-abundancia, índice de Simpson.

INTRODUCCIÓN

O Parque de Belvís, en Santiago de Compostela (A Coruña) ocupa 30.604 m² de prado por o cal recorre un pequeno rego do río Sar. É un espazo alongado constituído por prados a través do que discorre un pequeno regato. Os muros orixinais da cidade seguen presentes nesta zona, xa que estas edificacións se respectaron no plan urbanístico. Esta zona verde serve de unión entre o casco histórico da cidade compostelá e as grandes construcións do Seminario Menor e do Convento de Belvís, sendo unha especie de foso natural con gran biodiversidade no interior da cidade medieval.



Neste espazo hai numerosas árbores e arbustos de especies diferentes que xeran un ambiente agradable que enfeitiza aos transeúntes. Hai árbores de diferentes procedencias e idades. Estas son tanto especies autóctonas, como árbores foráneas (especies exóticas). Nos muros que conforman o

parque hai unha gran variedade de especies, polo que poderíamos dicir que nos encontramos no parque no que as rochas florecen.

OBXECTIVOS

No estudo dos muros do parque de Belvís (Santiago de Compostela) nos marcamos os seguintes obxectivos:

- Analizar a cobertura e a flora rupícola.
- Observar a distribución das diversas especies e a relación entre elas.
- Obter o índice de Simpson da vexetación dos muros do parque para coñecer a súa diversidade biolóxica.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL

- Cinta métrica.
- Compás.
- Fío (2m).
- Un par de parafusos.
- Unha cámara de fotos (ou dispositivo móbil).
- Unha guía de campo "(DÍAZ 2012)".

MÉTODOS

Sobre os muros para obter os datos seguimos os seguintes pasos:

- I. Eliximos os muros a analizar e anotamos a súa orientación.
- II. Atamos un fío de 2 metros a un par de parafusos (un na parte superior do muro e outro na parte inferior deixando 50 centímetros de distancia ao solo) e anotamos todas as especies que estaban en contacto co fío.
- III. Repetimos o proceso cinco veces en cada muro (cada fío separado do anterior dous metros).

Cos datos recollidos dos muros, realizamos unha serie de táboas nas que recolleamos a presenza das especies en centímetros, porcentaxe e abundancia-dominancia.

Na táboa da abundancia-dominancia utilizamos os seguintes parámetros propostos por BRAUN-BLANQUET

ESCALA DE BRAUN-BLANQUET (Cobertura-abundancia)	
5	Cobertura maior da 75% da área estudada.
4	Cobertura do 50% á 75% da área estudada.
3	Cobertura do 25% á 50% da área estudada.
2	Cobertura do 5% á 25% da área estudada.
1	Numerosos, pero cobren menos da 5% da área ou dispersos con cobertura superior ao 5%.
+	Poucos, cobertura pequena.
r	Solitarios, cobertura pequena.

O índice de Simpson, o primeiro índice de diversidade que se empregou en ecoloxía. Con este, podemos medir a riqueza e a equitatividade (abundancia relativa de cada especie), polo que se utiliza para coñecer a diversidade biolóxica dunha comunidade.

$$D = \sum \left(\frac{n}{N} \right)^2$$

n = número total de organismos dunha especie.

N = número total de organismos de todas as especies.

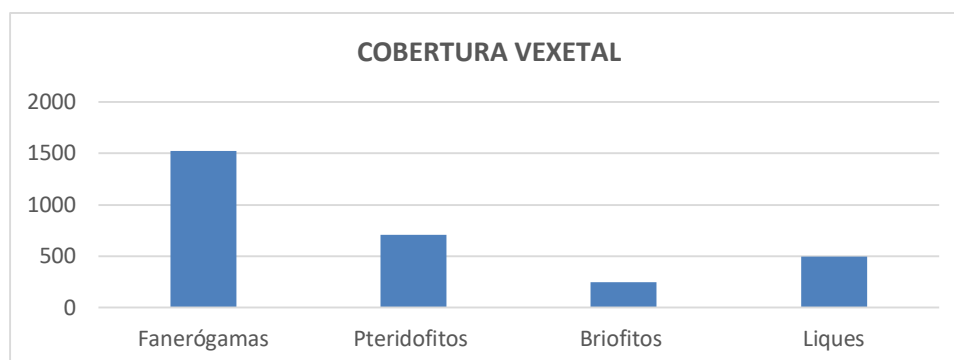
O valor de D oscila entre 0 e 1. Si $D = 0$, significa diversidade infinita; si $D = 1$, significa que non hai diversidade. Canto maior é o valor de D temos menor diversidade e o menor valor significa maior diversidade. Para evitar esta pequena contradición e por convenio empregamos o seguinte índice de diversidade de Simpson:

$$S = 1 - D$$

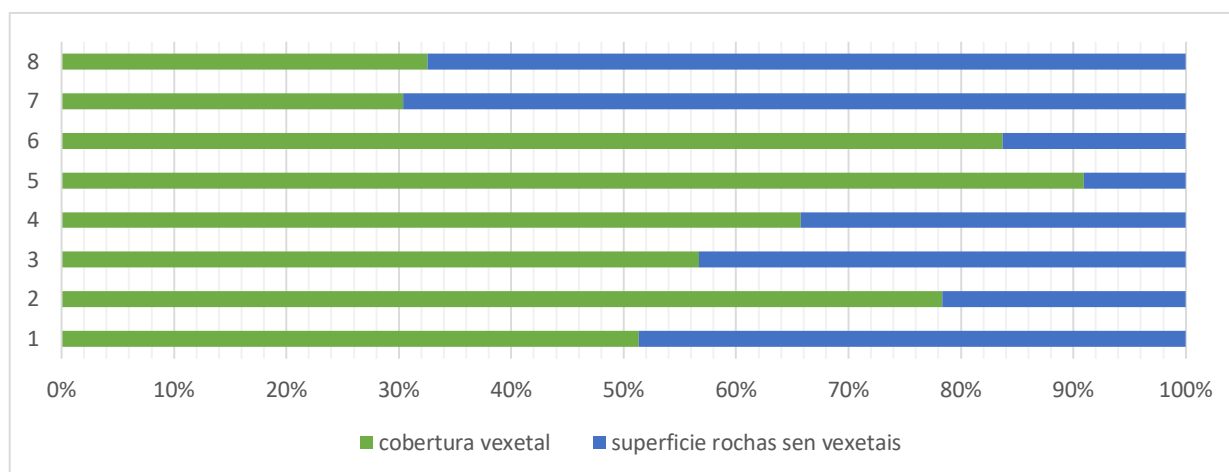


RESULTADOS –TÁBOAS

TÁBOA CENTÍMETROS (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	total
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salib.) Dandy	105	70	18	76	184	17		33	503
Líquenes					385	114			499
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	85	40	125		24		56	51	381
<i>Polypodium vulgare</i> L.	27	90	34	52			35	20	258
<i>Cymbalaria muralis</i> G. Gaertn., B. Mey. & Scherb	115	12	61	6		15	33	8	250
Musgos				137		74			211
<i>Parietaria judaica</i> L.		31	150						181
<i>Urtica dioica</i> L.	56	113							169
Ssp 7.1							120		120
<i>Geranium robertianum</i> L.		77							77
<i>Rubus lainz</i> H.E. Webwer					42				42
<i>Geranium molle</i> L.								38	38
<i>Ceterach officinarum</i> Willd.	34								34
Hepáticas					34				34
<i>Sedum anglicum</i> Huds.							19		19
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg								19	19
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.		18							18
Ssp7.3							17		17
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.		12							12
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn in Kersten						12			12
Ssp 5.1					12				12
<i>Sonchus oleraceus</i> L.							10		10
Ssp7.2							8		8
<i>Poa annua</i> L.							4		4
<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link		4							4
Ssp 6.1						4			4
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.					2				2
Fanerógamas	276	315	229	82	274	36	211	98	1522
Pteridófitas	146	152	159	52	24	12	91	71	707
Briófitas	0	0	0	137	34	74	0	0	245
Liques	0	0	0	0	385	114	0	0	499
Vexetal	422	467	388	271	683	236	302	169	2938
Rochas	400	129	296	141	68	46	692	350	2122
Total	822	596	684	412	751	282	994	519	5060

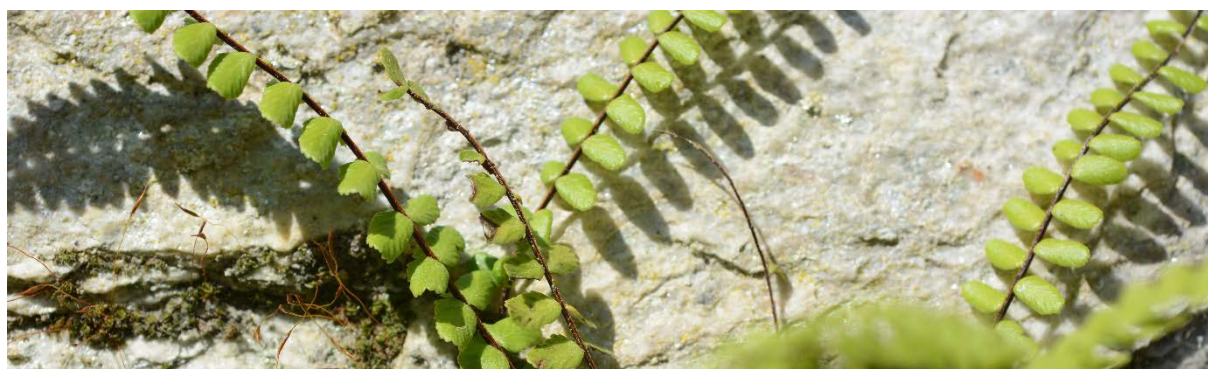


TÁBOA DE COBERTURA %	1	2	3	4	5	6	7	8	total
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salib.) Dandy	12,77	11,74	2,63	18,45	24,50	6,03	0,00	6,36	10,31
Líquenes	0,00	0,00	0,00	0,00	51,26	40,43	0,00	0,00	11,46
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	10,34	6,71	18,27	0,00	3,20	0,00	5,63	9,83	6,75
<i>Polypodium vulgare</i> L.	3,28	15,10	4,97	12,62	0,00	0,00	3,52	3,85	5,42
<i>Cymbalaria muralis</i> G. Gaertn., B. Mey. & Scherb	13,99	2,01	8,92	1,46	0,00	5,32	3,32	1,54	4,57
Musgos	0,00	0,00	0,00	33,25	0,00	26,24	0,00	0,00	7,44
<i>Parietaria judaica</i> L.	0,00	5,20	21,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39
<i>Urtica dioica</i> L.	6,81	18,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,22
Ssp 7.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,07	0,00	1,51
<i>Geranium robertianum</i> L.	0,00	12,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61
<i>Rubus lainz</i> H.E. Webwer	0,00	0,00	0,00	0,00	5,59	0,00	0,00	0,00	0,70
<i>Geranium molle</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,32	0,92
<i>Ceterach officinarum</i> Willd.	4,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52
Hepáticas	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53	0,00	0,00	0,00	0,57
<i>Sedum anglicum</i> Huds.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91	0,00	0,24
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66	0,46
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	0,00	3,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
Ssp7.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,71	0,00	0,21
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	0,00	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn in Kersten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,26	0,00	0,00	0,53
Ssp 5.1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,13
Ssp7.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,10
<i>Poa annua</i> L.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,05
<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Ssp 6.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,42	0,00	0,00	0,18
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,03
Cobertura vexetal	51,34	78,36	56,73	65,78	90,95	83,69	30,38	32,56	61,22
Cobertura rochas	48,66	21,64	43,27	34,22	9,05	16,31	69,62	67,44	38,78



TÁBOA ABUNDANCIA – DOMINANCIA (2021)

Número de inventario	1	2	3	4	5	6	7	8
Data	14/4	15/4	14/4	15/4	14/4	15/4	14/4	15/4
Altitude s.n.m.	240	240	240	240	240	240	240	240
Exposición	E	N		SO	E	N	S	N
Inclinación (grados)	90	90	90	90	90	90	90	90
Grado de cobertura (%)	51	78	57	66	91	84	30	33
<i>Umbilicus rupestris</i> (Salib.) Dandy	2	2	1	2	3	2	-	2
Líquenes	-	-	-	-	4	3	-	-
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	2	2	2	-	1	-	2	2
<i>Polypodium vulgare</i> L.	1	2	1	2	-	-	1	1
<i>Cymbalaria muralis</i> G. Gaertn., B. Mey. & Scherb	2	1	2	1	-	5	1	1
Musgos	-	-	-	3	-	3	-	-
<i>Parietaria judaica</i> L.	-	2	2	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i> L.	2	2	-	-	-	-	-	-
Ssp 7.1	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Geranium robertianum</i> L.	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus lainz</i> H.E. Webwer	-	-	-	-	2	-	-	-
<i>Geranium molle</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Ceterach officinarum</i> Willd.	1	-	-	-	-	-	-	-
Hepáticas	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Sedum anglicum</i> Huds.	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.		1	-	-	-	-	-	-
Ssp7.3	-	-	-	-	-	-	1	
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn in Kersten	-	-	-	-	-	-	-	-
Ssp 5.1	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-	-	-	-	-	-	1	-
Ssp7.2	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Poa annua</i> L.	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link	-	+	-	-	-	-	-	-
Ssp 6.1	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	-	-	-	-	+	-	-	-



ÍNDICE DE SIMPSON

		$p_i = n_i/N$	p_i^2
<i>Umbilicus rupestris (Salib.) Dandy</i>	503	0,1712049	0,02931112
<i>Líquenes</i>	499	0,16984343	0,02884679
<i>Asplenium trichomanes L.</i>	381	0,12968005	0,01681692
<i>Polypodium vulgare L.</i>	258	0,08781484	0,00771145
<i>Cymbalaria muralis G. Gaertn., B. Mey. & Scherb</i>	250	0,0850919	0,00724063
<i>Musgos</i>	211	0,07181756	0,00515776
<i>Parietaria judaica L.</i>	181	0,06160654	0,00379537
<i>Urtica dioica L.</i>	169	0,05752212	0,00330879
<i>Ssp 7.1</i>	120	0,04084411	0,00166824
<i>Geranium robertianum L.</i>	77	0,0262083	0,00068688
<i>Rubus lainz H.E. Webber</i>	42	0,01429544	0,00020436
<i>Geranium molle L.</i>	38	0,01293397	0,00016729
<i>Ceterach officinarum Willd.</i>	34	0,0115725	0,00013392
<i>Hepáticas</i>	34	0,0115725	0,00013392
<i>Sedum anglicum Huds.</i>	19	0,00646698	4,1822E-05
<i>Taraxacum officinale F.H. Wigg</i>	19	0,00646698	4,1822E-05
<i>Asplenium adiantum-nigrum L.</i>	18	0,00612662	3,7535E-05
<i>Ssp7.3</i>	17	0,00578625	3,3481E-05
<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	12	0,00408441	1,6682E-05
<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn in Kersten</i>	12	0,00408441	1,6682E-05
<i>Ssp 5.1</i>	12	0,00408441	1,6682E-05
<i>Sonchus oleraceus L.</i>	10	0,00340368	1,1585E-05
<i>Ssp7.2</i>	8	0,00272294	7,4144E-06
<i>Poa annua L.</i>	4	0,00136147	1,8536E-06
<i>Anogramma leptophylla (L.) Link</i>	4	0,00136147	1,8536E-06
<i>Ssp 6.1</i>	4	0,00136147	1,8536E-06
<i>Mentha suaveolens Ehrh.</i>	2	0,00068074	4,634E-07
N = 2938		$\sum p_i^2 = 0,10541317$	
$D = 1 - \sum p_i^2$		$D = 1 - 0,10541317 = 0,89458683$	

ÍNDICE DE SIMPSON INVERSO = 0,8946

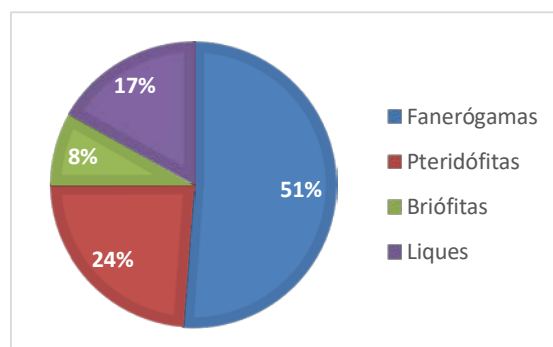


CONCLUSIÓNS

1ª.- Os muros están cubertos de vexetación nun 61%, os grupos máis abundantes son as fanerógamas e as pteridófitas, os líques e as briófitas atópanse en menor cantidade.

2ª.- Con este traballo decatámonos de que o parque de Belvís presenta unha gran diversidade biolóxica nos seus muros, tal como indica o Índice de Simpson (0,8946).

3ª.- Os fentos representados por seis especies, aínda que só cubren o 24% da vexetación, son moi característicos dos muros do parque .



WEBGRAFÍA

[https://gl.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_\(bot%C3%A1nica\)](https://gl.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_(bot%C3%A1nica))

<https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0456-01/laspteridofitas.html>

<https://www.asturnatura.com/flora/plantas-rupicolas-glericolas/1.html>

<https://www.santiagoturismo.com/parques-e-xardins/parque-de-belvis-1>

BIBLIOGRAFÍA

DÍAZ PEROMINGO, JOSÉ ANTONIO (2012). La ciudad donde las piedras florecen. Guía botánica de los muros históricos de Compostela. Consorcio de Santiago. Alvarellos EDITORA.

CONTROL MEDIOAMBIENTAL (FÍSICO-QUÍMICO) DA AUGA DO RÍO SAR, NAS BRAÑAS DE SAR (SANTIAGO DE COMPOSTELA)

Novelle Iglesias, Ana Lin; Coto Filgueira, Elisa; Villa López, Yeserash e Figueiras Garabal, Marta

4º ESO A (2020-2021) – BIOLOXÍA-XEOLOXÍA

IES de Sar (Santiago de Compostela)

RESUMO

Control medioambiental do río Sar ao seu paso polas Brañas de Sar (Santiago de Compostela), no que se miden diferentes parámetros físico-químicos e se observa a cantidade de lixo das ribeiras e o leito.

SUMMARY

Environmental control of the river Sar as it passes through the Brañas de Sar (Santiago de Compostela), in which different physic-chemical parameters are measured and the amount of waste from the banks and the bed is observed.

PALABRAS CLAVE

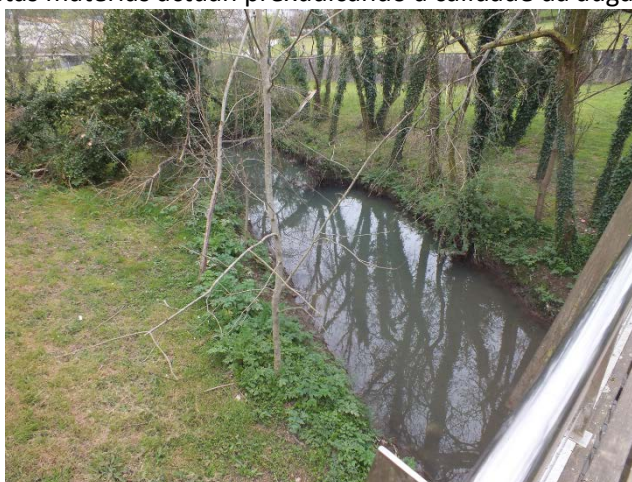
Medio ambiente, parámetros físico-químicos, lixo.

INTRODUCCIÓN

Loitar contra a contaminación dos ríos é algo de vital importancia, non só para a protección do propio medio ambiente, senón da fauna e da vexetación que vive neles. Explicado dunha forma relativamente sinxela, poderíamos indicar que a contaminación dos ríos consiste na incorporación, á auga, de materiais considerados como estraños, tales como: Produtos químicos, microorganismos, augas residuais, residuos industriais e outros. Todas estas materias actúan prexudicando a calidade da auga, de forma que a inutilizan para moitos dos usos.

O lixo que se abandona na natureza, pero tamén nas rúas e cloacas poden acabar nos ríos. Se chove, especialmente con as grandes tormentas, a auga arrastra todo o que atopa ao seu paso e deposítalo nas conchas fluviais.

Previr a contaminación de ríos causada pola urbanización, baixo un minucioso e esixente control, nos da unha calidade medioambiental necesaria para o bo desenvolvemento dos seres vivos.



O control de vixilancia e da avaliación do estado xeral das augas superficiais e dos cambios ou tendencias que experimentan as masas de auga superficiais, como causa da actividade humana, son moi necesarias para vixiar a calidade do noso entorno.

OBXECTIVOS

- Monotorizar parámetros físico-químicos da auga do río Sar ao seu paso polas Brañas de Sar para determinar a calidade das súas augas.
- Vixiar as acumulacións de lixo do río.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

pHmeter basic 30, CRISON.

Calibrador de pH, HANNA HI 7004 e HI7007.

Conductivimeter basic 30, CRISON.

Calibrador conductividade HANNA HI7031.

Test nitratos, Merckoquant 1.10020.0001, Merck.

Espectroquant NOVA 60 – Merck.

Cubetas Photometer SQ 10 mm e 50 mm, Merck.

Métodos

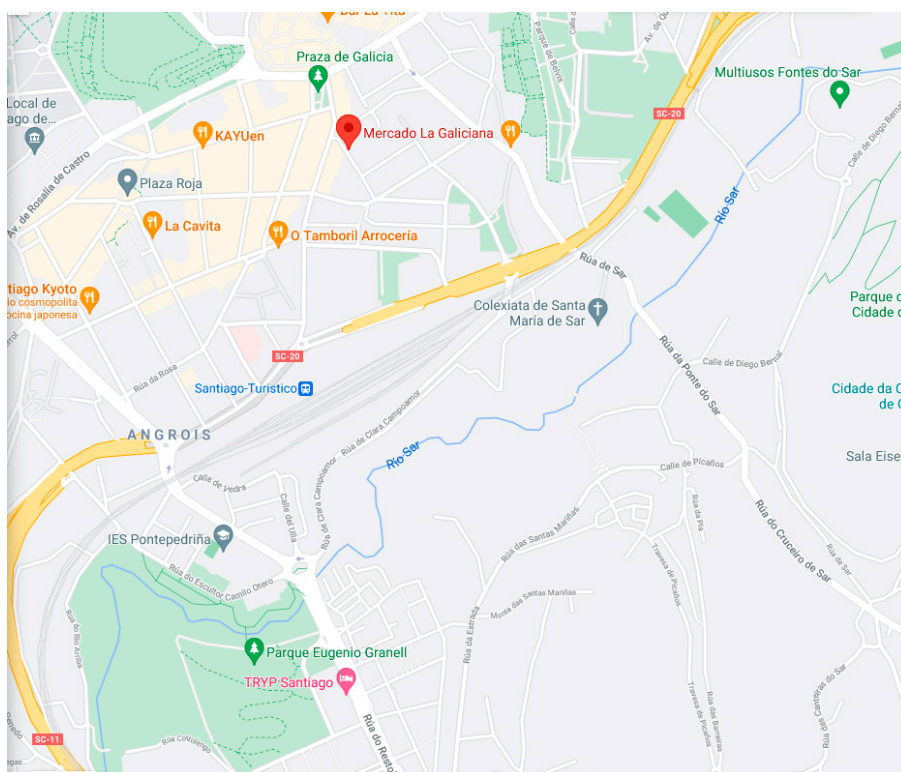
Facemos un análise de campo dos parámetros sinalados na táboa, coas mostras recollidas os comprobamos novamente no laboratorio.

Cubrimos unha táboa no que marcamos a cantidade de lixo que temos nas ribeiras e no leito do río.

PARÁMETROS	MÉTODOS
OLOR	Análise cualitativa
COR	Análise cualitativa / Fotometría
TURBIDEZ	Fotometría
CONDUTIVIDADE	Electrometría
pH	Electrometría
NITRATOS	Variñas analíticas
NITRITOS	Variñas analíticas
OSÍXENO DISOLTO	Electrometría

COORDENADAS DOS PUNTOS DE MOSTRAXE

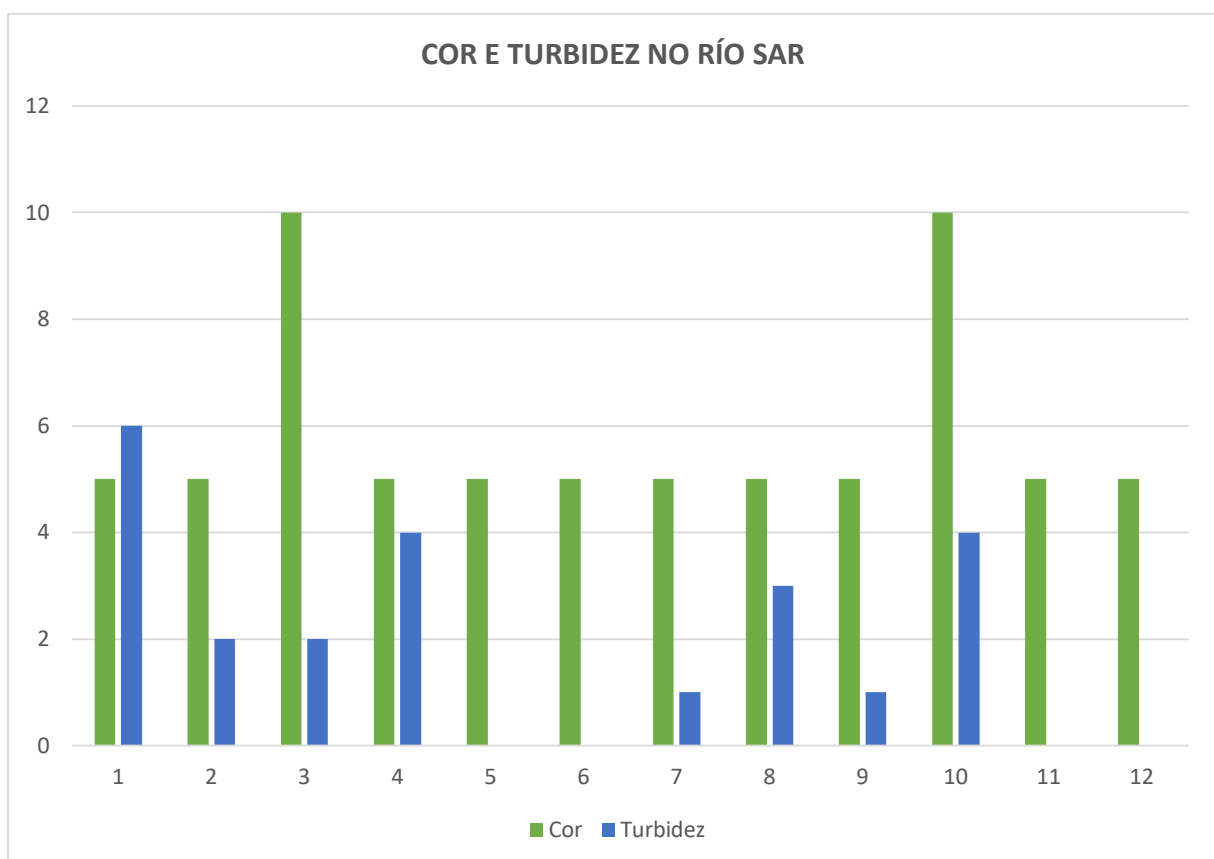
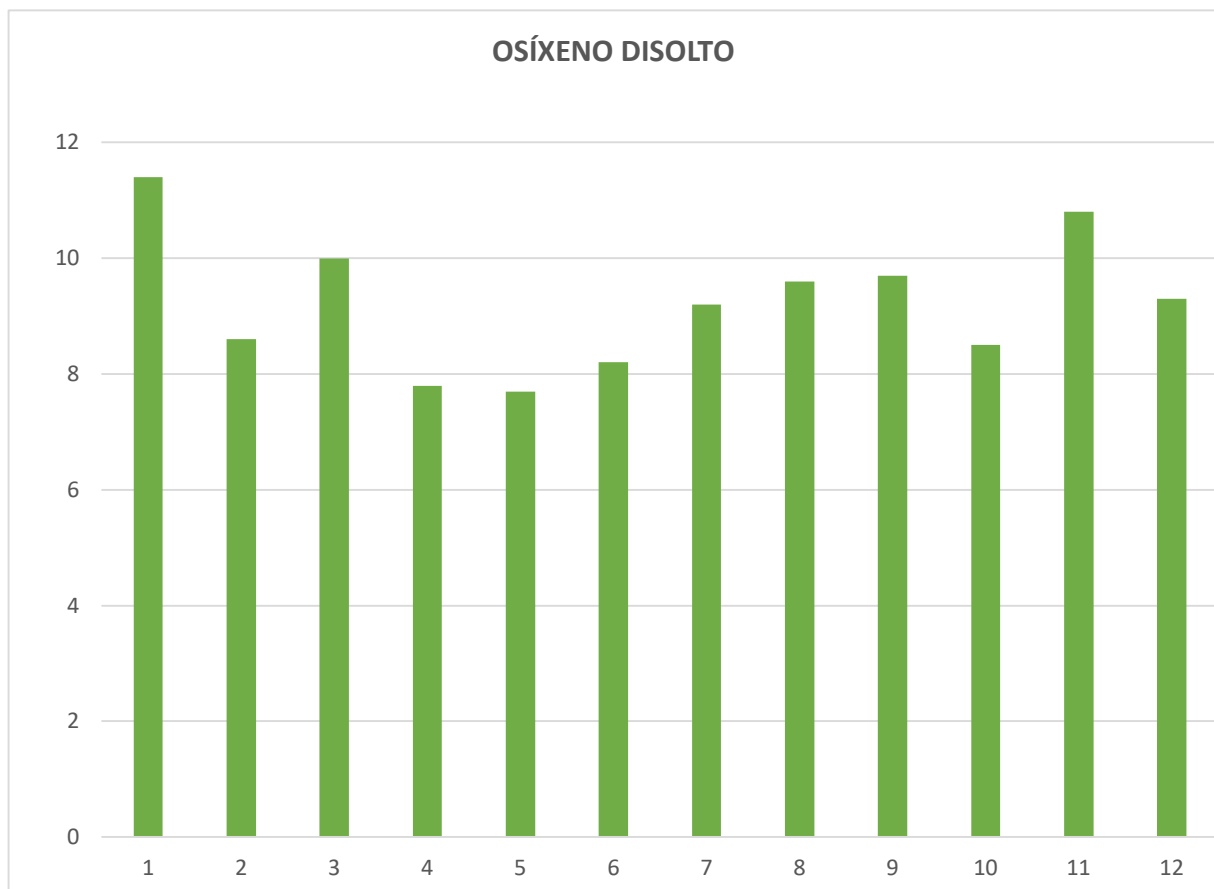
- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1: 42º 52' 38" N, 08º 31' 52" O | 7: 42º 52' 25" N, 08º 32' 03" O |
| 2: 42º 52' 36" N, 08º 31' 55" O | 8: 42º 32' 21" N, 08º 32' 07" O |
| 3: 42º 52' 34" N, 08º 31' 55" O | 9: 42º 52' 24" N, 08º 32' 19" O |
| 4: 42º 52' 33" N, 08º 31' 56" O | 10: 42º 52' 29" N, 08º 32' 23" O |
| 5: 42º 52' 25" N, 08º 32' 23" O | 11: 42º 52' 29" N, 08º 32' 23" O |
| 6: 42º 52' 38" N, 08º 32' 06" O | 12: 42º 51' 59" N, 08º 32' 30" O |



RESULTADOS

Táboa parámetros I	1	2	3	4	5	6
Data	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021
Hora	11:24	11:37	11:45	11:52	11:58	12:04
Olor/Cheiro	NON	SI	SI	NON	NON	NON
Cor (Cualitativo)	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Cor (Hz)	5	5	10	5	5	5
Turbidez (FAU)	6	2	2	4	0	0
Temperatura °C	12,4	12,6	12,1	13	12,3	12,6
Osíxeno Disolto (mg/L)	11,4	8,6	10	7,8	7,7	8,2
pH (Unidades de pH)	6,76	6,68	6,28	6,71	6,78	6,8
Conductividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	182	172	172	172	176	174
Nitratos (mg/L)	0	0	0	0	0	0
Nitritos (Cualitativo)	+	+	+	+	+	+

Táboa parámetros II	7	8	9	10	11	12
Data	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021	26/03/2021
Hora	12:12	12:20	12:24	12:34	12:44	12:52
Olor/Cheiro	NON	SI	SI	NON	NON	NON
Cor (Cualitativo)	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Cor (Hz)	5	5	5	10	5	5
Turbidez (FAU)	1	3	1	4	0	0
Temperatura °C	12,4	12,3	12,3	12,3	12,6	12,7
Osíxeno Disolto (mg/L)	9,2	9,6	9,7	8,5	10,8	9,3
pH (Unidades de pH)	6,82	6,6	6,83	6,69	6,76	6,81
Conductividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	174	172	172	174	178	176
Nitratos (mg/L)	0	0	0	0	0	0
Nitritos (Cualitativo)	+	+	+	+	+	+

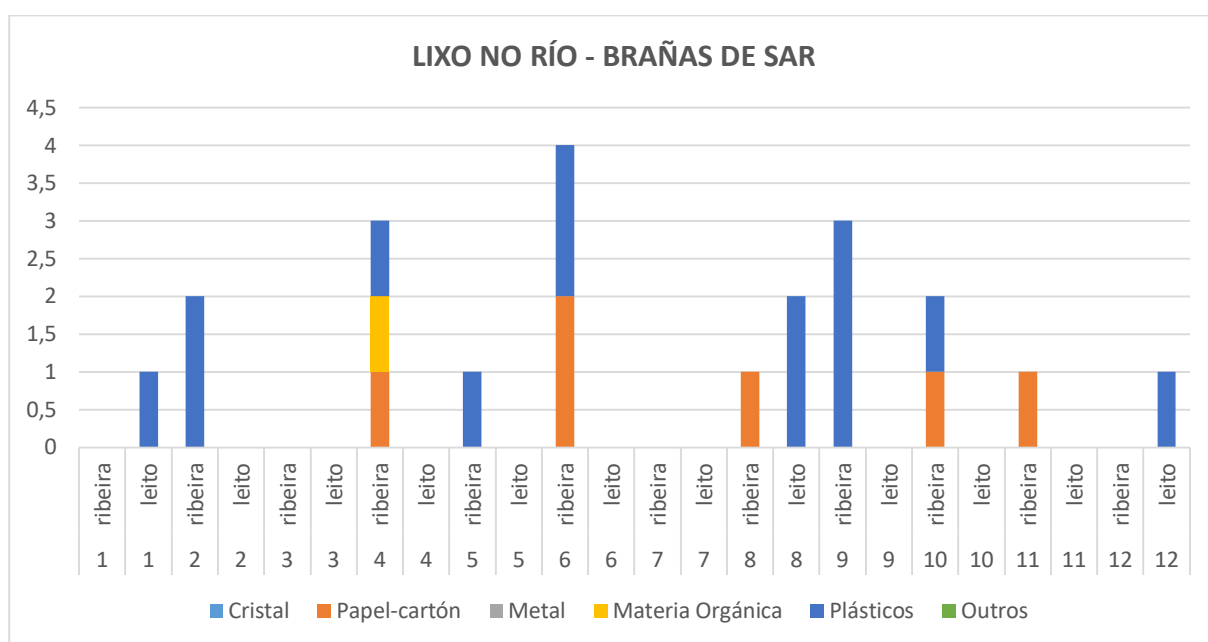


TÁBOA LIXO I	1		2		3		4	
	ribeira	leito	ribeira	leito	ribeira	leito	ribeira	leito
Cristal	0	0	0	0	0	0	0	0
Papel-cartón	0	0	0	0	0	0	1	0
Metal	0	0	0	0	0	0	0	0
Materia Orgánica	0	0	0	0	0	0	1	0
Plásticos	0	1	2	0	0	0	1	0
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0

TÁBOA LIXO II	5		6		7		8	
	ribeira	leito	ribeira	leito	ribeira	leito	ribeira	leito
Cristal	0	0	0	0	0	0	0	0
Papel-cartón	0	0	2	0	0	0	1	0
Metal	0	0	0	0	0	0	0	0
Materia Orgánica	0	0	0	0	0	0	0	0
Plásticos	1	0	2	0	0	0	0	2
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0

TÁBOA LIXO III	9		10		11		12	
	ribeira	leito	ribeira	leito	ribeira	leito	ribeira	leito
Cristal	0	0	0	0	0	0	0	0
Papel-cartón	0	0	1	0	1	0	0	0
Metal	0	0	0	0	0	0	0	0
Materia Orgánica	0	0	0	0	0	0	0	0
Plásticos	3	0	1	0	0	0	0	1
Outros	0	0	0	0	0	0	0	0

5 = MOI ABUNDANTE; 4 = ABUNDANTE; 3 = POUCO ABUNDANTES; 2= ESCASOS; 1 = MOI ESCASO; 0 = NINGÚN





CONCLUSIONES

- 1ª.- A auga do río Sar o seu paso polas Brañas non presenta nin cor nin turbidez.
- 2ª.- A cantidade de osíxeno disolto oscila entre 7,7 mg/L e 11,4 mg/L.
- 3ª.- O pH ten uns valores lixeiramente ácidos entre 6,6 e 6,83.
- 4ª.- As augas teñen poucas sales en disolución a súa conductividade e menor de 182 $\mu\text{S cm}^{-1}$.
- 5ª.- A concentración de nitratos e 0 mg/L , mais, os nitritos sempre dan positivo en todos os puntos de mostraxe.
- 6ª.- Practicamente non hai lixo nin as ribeiras nin o leito do río.
- 7ª.- A auga do río Sar o seu paso polas “Brañas de Sar” teñen unha boa calidade.

WEBGRAFÍA

- <https://elblogverde.com/contaminacion-de-los-rios/>
- https://www.edu.xunta.gal/centros/iesdesar/system/files/administrador_2010_11/425007407-revista-landra.pdf
- <https://www.lavanguardia.com/natural/20190310/46903139902/rios-basura-contaminacion-plasticos.html>
- <https://www.parquefluvialdesantiago.org/es/el-rio-sar/>

A CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA NO ENTORNO DO I.E.S. DE SAR (SANTIAGO DE COMPOSTELA) UTILIZANDO OS LIQUES EPÍFITOS COMO BIOINDICADORES DA CONCENTRACIÓN DE SO₂ (µg/m³)

Villa López, Yeserash; Novelle Iglesias, Ana Lin; Figueiras Garabal, Marta; Coto Filgueira, Elisa; Vilares Salgueiro, Antonio; Fathallah Ezzine, Chayma; Míguez Rodríguez, Anxo e Guzu, Bianca Carla

4º ESO A (Biología e Xeoloxía)

IES de Sar (Santiago de Compostela)

RESUMO

Utilizando os líques epífitos como bioindicadores, calculamos a concentración atmosférica nas rúas limítrofes co IES de Sar (Santiago de Compostela). Medimos a concentración de SO₂ en µg/m³ cunha escala cualitativa proposta para Galicia.

ABSTRACT

Using epiphytic lichens as bioindicators, we calculated the atmospheric concentration in the streets bordering the IES de Sar (Santiago de Compostela). We measured the concentration SO₂ of µg/m³ with a quantitative scale proposed for Galicia.

RÉSUMÉ

En utilisant des lichens épiphytes comme bioindicateurs, nous avons calculé la concentration atmosphérique dans les rues limitrophes d'IES de Sar (Saint-Jacques-de-Compostelle). Nous avons mesuré la concentration de SO₂ en µg/m³ avec une échelle quantitative proposée pour la Galice.

PALABRAS CLAVES

Bioindicadores, contaminación atmosférica, líques epífitos.

INTRODUCCIÓN

A flora dos líques se ve gravemente afectada pola acidez provocada por contaminantes atmosféricos. A finais do Século XIX é NYLANDER (1866) quen propoñe aos líques como bioindicadores de contaminación atmosférica, tras un estudo sobre a flora dos líques do Jardin du Luxemburg en París. Este feito foi constatado en Londres por HAWKSWORTH & ROSE (1970). Dende este traballo exhaustivo, os líques son utilizados como bioindicadores.

O nivel de contaminación atmosférica en Galicia o podemos coñecer utilizando a escala publicada por CARBALLAL & GARCÍA-MORALES (1987), a táboa que recolle reflicte as tolerancias límite de SO₂. Debido a dificultade de determinación dos líques, BAHILLO et al. (1989) propoñen unha escala e unha clave artificial para as especies máis características das poboacións galegas.

TÁBOA DE PRESENCIA DE LIQUES NA ZONA II (SUR DO IES)										
	FRUTICULOSOS			FOLIÁCEOS					CRUSTÁCEOS	
	<i>Ramalina</i> spp.	<i>Usnea</i> spp.	<i>Evernia</i> <i>prunastri</i>	<i>Parmotrema</i> <i>perlatum</i>	<i>Flavoparmelia</i> <i>caperata</i>	<i>Punctelia</i> <i>borreri</i>	<i>Physcia</i> spp.	<i>Xanthoria</i> sp.	<i>Lecanora</i> spp.	LC
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

OBXECTIVOS

- Determinar os especies de líques epífitas máis comúns no entorno do IES de Sar.
- Utilizar os líques para determinar a concentración de dióxido de xofre.

MATERIAL E MÉTODOS

Material:

- Escala cualitativa e clave de líques BAHILLO (1996) modificada.
- Lupa.

Método:

1. Determinamos as especies de líques presentes nas árbores segundo a clave artificial.
2. Anotamos nunha táboa a súa presenza, colocamos os menos tolerantes a esquerda.
3. Utilizando a escala cualitativa para Galicia obtemos a concentración de SO₂ na zona.

Os líques os ordenamos na táboa, a esquerda están os menos tolerantes e a dereita os máis tolerantes, formado cinco grupos de toxitolerancia, polo que para medir a cantidade de SO₂ atmosférico da zona o único que necesitamos é coñecer a presenza ou non de líques dun determinado grupo, si observamos algunha das especies dun grupo estamos dentro duns límites marcados na escala cualitativa.

ESCALA CUALITATIVA PROPOSTA PARA GALICIA

Especies	SO ₂ (µg/m ³)
Ningunha	máis de 125
Crustáceos (LC)	aprox. 70
<i>Lecanora</i> , <i>Xanthoria</i> e <i>Physcia</i>	aprox. 60
<i>Punctelia borreri</i> e <i>Flavoparmelia. caperata</i>	aprox. 45
<i>Parmotrema perlatum</i>	aprox. 35
Fruticulosos: <i>Usnea</i> , <i>Ramalina</i> ou <i>Evernia</i>	menos 30

CLAVE ARTIFICIAL PARA APLICAR A ESCALA CUALITATIVA

- Talos fortemente adheridos ao substrato, formado por unha especie de costra que non se pode separar cun coitelo do substrato **LIQUES CRUSTÁCEOS (1a)**

- Talos formados por estruturas laminares, xeralmente lobuladas, unidos ao substrato pola súa parte inferior **LIQUES FOLIÁCEOS (4a)**

- Talos formados por estruturas cilíndricas ou laminares, divididas, unidas ao substrato por un punto de fixación **LIQUES FRUTICULOSOS (8a)**

- 1a.- Talo estéril **LC**
- 1b.- Talo fértil **(2a)**

- 2a.- Frutificacións no interior do talo **LC**
- 2b.- Frutificacións sobre o talo **(3a)**

- 3a.- Frutificacións non rodeadas dun borde talino **LC**
- 3b.- Frutificacións con reborde talino **LECANORA**

- 4a.- Talo amarelo-laranxa, K+ (púrpura) **XANTHORIA**
- 4b.- Talo K+ non púrpura ou K- **(5a)**

- 5a.- Talo con lóbulos máis longos que anchos **PHYSICIA**
- 5b.- Talo con lóbulos máis anchos que longos **(6a)**

- 6a.- Talo verde **Flavoparmelia caperata**
- 6b.- Talo gris **(7a)**

- 7a.- Talo xeralmente co borde dos lóbulos pulverulento **Parmotrema perlatum**
- 7b.- Talo que presenta na cara superior puntuacións brancas e pulverulentas..... **Punctelia borreri**

- 8a.- Talo verde-grisáceo con ramificacións cilíndricas **USNEA**
- 8b.- Talo coas ramificacións planas **(9a)**

- 9a.- Talo coas dúas caras de diferente cor e consistencia **EVERNIA**
- 9b.- Talo con ramificacións planas, máis ou menos canaliculadas e coas caras da mesma cor e consistencia **RAMALINA**

K : hidróxido potásico ao 10%

TÁBOA DE PRESENCIA DE LIQUES NA RÚA BERNARDO BARREIRO DE VÁZQUEZ VARELA (norte)										
	FRUTICULOSOS			FOLIÁCEOS				CRUSTÁCEOS		
	<i>Ramalina spp.</i>	<i>Usnea spp</i>	<i>Evernia prunastri</i>	<i>Parmotrema perlatum</i>	<i>Flavoparmelia caperata</i>	<i>Punctelia borreri</i>	<i>Physcia spp.</i>	<i>Xanthoria sp.</i>	<i>Lecanora spp.</i>	LC
1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
3	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
5	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
6	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
7	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
8	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
9	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
10	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0

SO ₂ (µg/m ³)	Menor 30	Aprox. 35	Aprox. 45	Aprox. 60	Aprox. 70
1	0	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	0	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	0	1
8	1	1	1	1	1
9	0	1	0	1	1
10	1	1	1	1	0



A Rúa ten menos de 30 µg/m³ SO₂.

TÁBOA DE PRESENCIA DE LIQUES NA RÚA BERNARDO BARREIRO DE VÁZQUEZ VARELA (sur)										
	FRUTICULOSOS			FOLIÁCEOS					CRUSTÁCEOS	
	<i>Ramalina spp.</i>	<i>Usnea spp</i>	<i>Evernia prunastri</i>	<i>Parmotrema perlatum</i>	<i>Flavoparmelia caperata</i>	<i>Punctelia borreri</i>	<i>Physcia spp.</i>	<i>Xanthoria sp.</i>	<i>Lecanora spp.</i>	LC
1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
2	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
7	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
8	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
9	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
10	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1

SO ₂ (µg/m ³)	Menor 30	Aprox. 35	Aprox. 45	Aprox. 60	Aprox. 70
1	0	0	1	1	0
2	0	1	1	1	1
3	0	1	0	1	1
4	0	1	1	1	1
5	0	1	1	1	1
6	0	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1
8	0	1	1	1	0
9	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1

A Rúa ten menos de 30 µg/m³ SO₂.



TÁBOA DE PRESENCIA DE LIQUES NA RÚA CURROS ENRÍQUEZ										
	FRUTICULOSOS			FOLIÁCEOS					CRUSTÁCEOS	
	<i>Ramalina spp.</i>	<i>Usnea spp</i>	<i>Evernia prunastri</i>	<i>Parmotrema perlatum</i>	<i>Flavoparmelia caperata</i>	<i>Punctelia borreri</i>	<i>Physcia spp.</i>	<i>Xanthoria sp.</i>	<i>Lecanora spp.</i>	LC
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
2	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
5	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
6	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
7	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
8	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
9	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
10	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1

SO ₂ (µg/m ³)	Menor 30	Aprox. 35	Aprox. 45	Aprox. 60	Aprox. 70
1	0	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1
4	0	1	0	1	1
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	1	0
7	0	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1
9	0	1	1	1	1
10	0	1	1	1	1

A rúa Curros Enríquez ten menos de 30 µg/m³ SO₂.



CONCLUSIÓNS

- 1) As árbores do entorno do IES de Sar presenta unha gran cantidade e variedade de liques epífitos.
- 2) A concentración de SO₂ é moi baixo, menos de 30 µg/m³.
- 3) A concentración de SO₂ entre as rúas analizadas, CURROS ENRÍQUEZ e BERNARDO BARREIRO DE VÁZQUEZ VARELA, e moi baixa a gran cantidade de tráfico urbano, en certas horas, non se reflicte na ausencia de liques.

BIBLIOGRAFÍA

BAHILLO VARELA, LEOPOLDO (1996). *Os liques nas actividades procedimentais da E.S.O. e dos novos Bacharelatos*. Boletín das Ciencias, 26: 16-27 (ENCIGA).

BAHILLO, LEOPOLDO; GARCÍA-MORALES, AIDA & PÉREZ, CARLOS (1990). *Os liques como indicadores de contaminación atmosférica, a súa aplicación nas ensinanzas medias*. Encontros sobre Educación Ambiental en Galicia. 167-174.

CARBALLAL, REGINA & CARCÍA-MORALES, AIDA (1987). *Liques epífitos como indicadores de contaminación atmosférica, II.- Utilización de una escala cualitativa en la ciudad de Vigo (España)*. Lazaroa, 10:243-251.

HAWKSWORTH, D.L. & ROSE, F. (1970). Quantitative scale for estimating sulphur dioxide air pollution in England and Wales using epiphytic lichens. *Nature, Lond.*, 227:145-148.

NYLANDER, W (1866). Les lichens du Jardin du Luxemburg. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 13:364-372.

WEBGRAFÍA

<https://cpvalcarcel.files.wordpress.com/2012/01/clave-digital-de-lc3adquenes-del-occidente-de-la-penc3adnsula-ibc3a9rica.pdf>

http://dbiodbs.units.it/italic/chiavi_pub27

https://www.edu.xunta.gal/centros/iesdesar/system/files/administrador_2010_11/425007407-revista-landra.pdf

https://www.miteco.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/publicaciones/ecologia_14_09_tcm30-100564.pdf

ANÁLISE DA POTABILIDADE DAS FONTES DO BARRIO SAR (SANTIAGO DE COMPOSTELA) NOS CURSOS 2019-2020 E 2020-2021

Vilares Salgueiro, Antonio; Fathallah Ezzine, Chayma; Míguez Rodríguez, Anxo e Guzu, Bianca Carla

4º ESO A - Bioloxía e Xeoloxía (2020-2021)

IES de Sar (Santiago de Compostela)

RESUMO

Análizanse parámetros organolépticos, físico-químicos e bacteriolóxicos da auga de cinco fontes do barrio de Sar (Santiago de Compostela), determínase a súa potabilidade no curso 2019-2020 e 2020-2021.

PALABRAS CLAVE

Potabilidade, fonte, auga.

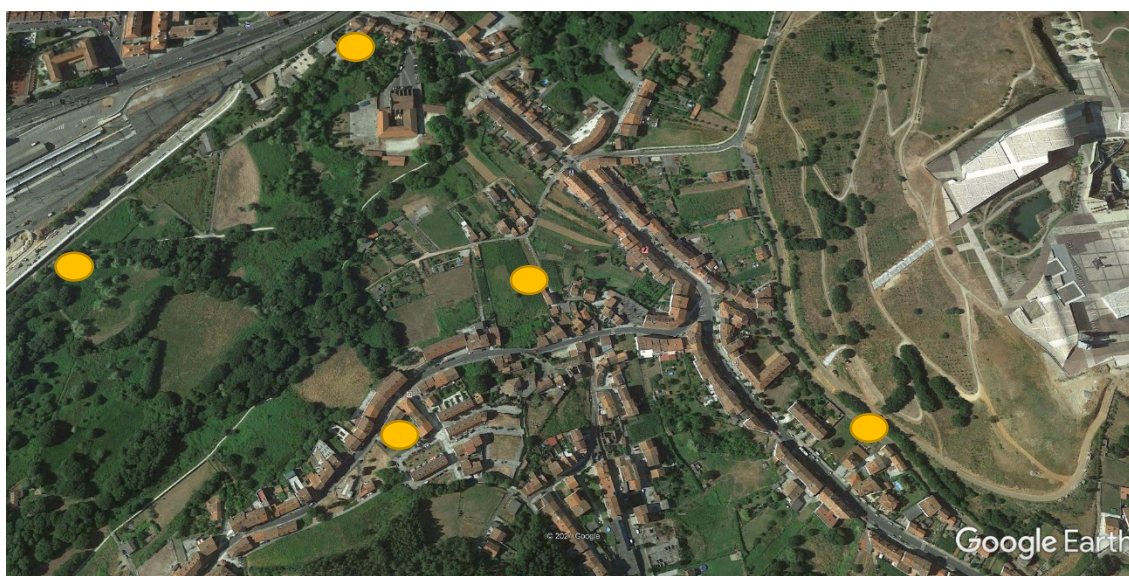
INTRODUCCIÓN

A auga é un recurso que nolo proporciona a nai natureza e é indispensable para o desenvolvemento da vida, pois sen ela non existirían nin as plantas nin os animais, é máis, nin o propio home sobreviviría sen auga.

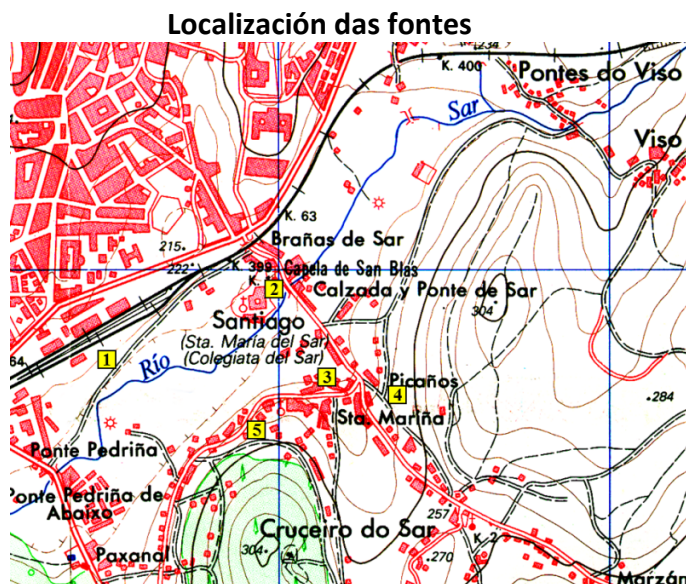
A auga potable axúdanos a estar sans, a facer a dixestión, mantén a musculatura en bo estado, actúa refrixerando ou quentando o noso corpo e axuda a transportar o osixeno.

A contaminación urbana e doméstica xera residuos que ameazan a calidade das augas subterráneas, a materia orgánica contida nas augas residuais urbanas provoca en gran medida a perda de potabilidade das augas das fontes.

O barrio de Sar (Santiago de Compostela) posúe un gran número de fontes que no pasado empregábanse para o abastecemento da auga ás casas. Na actualidade a auga de estes mananciais e



consumida por algúns veciños, podendo constituír un importante risco para a súa saúde. A urbanización do barrio e arredores inflúen nelas, a escaseza da auga ou a súa falta de calidade débese posiblemente a rede de sumidoiros con filtracións ou a destrución do manancial por grandes obras.



- 1.- Fonte dos Capitáns (42°52'14.1"N 8°32'29.9"W)
- 2.- Fonte de San Blas (42°52'22.1"N 8°32'12.4"W)
- 3.- Fonte e lavadoiro de Picaños (42°52'11.3"N 8°32'05.7"W)
- 4.- Fonte Fidalgo (42°52'06.5"N 8°31'54.0"W)
- 5.- Fonte de Santasmariñas (42°52'05.8"N 8°32'16.0"W)

OBXECTIVOS

- Determinar os valores de concentración de nitritos, nitratos e amonio para coñecer a calidade da auga das fontes analizadas.
- Medir pH, condutividade e turbidez .
- Determinar a cantidade de coliformes totais e fecais presentes.
- Caracterizar a calidade e potabilidade das augas das fontes do Sar.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

pHmeter basic 30, CRISON.

Calibrador de pH, HANNA HI 7004 e HI7007.

Conductivimeter basic 30, CRISON.

Calibrador condutividade HANNA HI7031.

Rampa de filtración por membrana MILLIPORE.

Membranas diámetro 47 mm, 0,45 µm, PRAT DUMAS.

Estufa de cultivo P-SELECTA.

Test nitratos, Merckoquant 1.10020.0001, Merck.

Test Ammonio, método fotometría, 1.14752.0001 Merck.

Espectroquant NOVA 60 – Merck.

Cubetas Photometer SQ 10 mm e 50 mm, Merck.

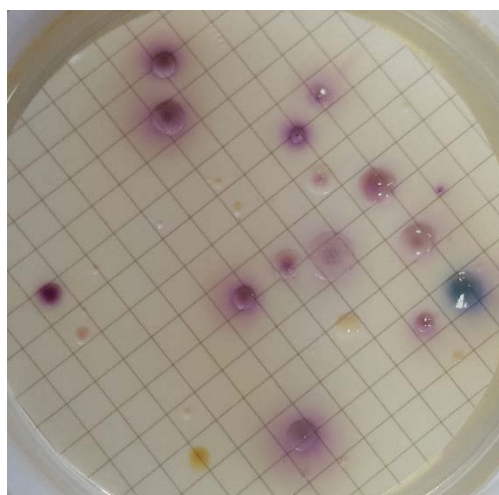
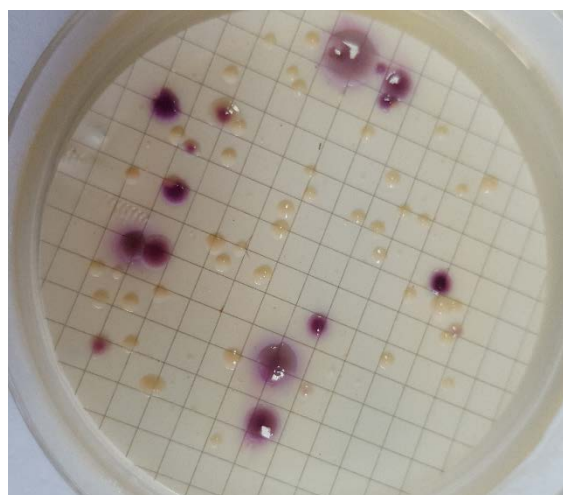
Métodos

PARÁMETROS	MÉTODOS
OLOR	Análise cualitativa
COR	Análise cualitativa
TURBIDEZ	Fotometría
CONDUTIVIDADE	Electrometría
pH	Electrometría
NITRATOS	Variñas analíticas
NITRITOS	Variñas analíticas
AMONIO	Fotometría
COLIFORMES TOTAIS	Filtrado sobre membrana e cultivo en Chromocult Coliform Agar.
COLIFORMES FECAIS	Filtrado sobre membrana e cultivo en Chromocult Coliform Agar.

Control de funcionamento de Chromocult Coliform Agar

Aerobiosis. Incubación a 36 ± 2 °C, lectura ás 18-24 h.

MICROORGANISMO	ESPECIFICACIÓN
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Bueno – Purpura violáceo
<i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 19433	Inhibido
<i>Citrobacter freindii</i> ATCC 43864	Bueno - Magenta
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	Bueno – Púrpura violáceo
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 10145	Inhibido pobre



RESULTADOS DAS ANÁLISES NOS CURSOS 2019-2020 E 2020-2021

AS FONTES DO BARRIO DE SAR			OS CAPITÁNS	SANTAS-MARIÑAS	PICAÑOS	FIDALGO	SAN BRAIS
DATA RECOLLIDA			17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
HORA RECOLLIDA			10:05	9:40	9:48	9:25	9:10
DATA ANÁLISE			17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019	17/12/2019
HORA ANÁLISE			11:40 – 12:30	11:40 – 12:30	11:40 – 12:30	11:40 – 12:30	11:40 – 12:30
	ELO GUÍA	ELO MÁXIMA					
Olor/sabor	NON	-	NON	NON	NON	NON	NON
Turbidez (FAU)	-	-	1	0	1	5	0
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	400	2500	247	82,7	106,6	153,9	161,7
pH (Unidades de pH)	6,5 a 8,5	9,5	5,08	5,42	5,48	6,03	5,49
Nitratos (mg/L)	25	50	10	0	25	10	50
Nitritos (mg/L)	-	0,1	0	0	0	0	0
Amonio (mg/L)	0,05	0,5	0,10	0,18	0,15	0,12	0,13
Coliformes fecais (Colonias en 100 ml)	-	0	22	0	17	614	0
Coliformes totais (Colonias en 100 ml)	-	0	26	0	61	616	2
POTABLE			NON	SI	NON	NON	NON

AS FONTES DO BARRIO DE SAR		OS CAPITÁNS	SANTAS-MARIÑAS	PICAÑOS	FIDALGO	SAN BRAIS
DATA RECOLLIDA		19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020	19/02/2020
HORA RECOLLIDA		12:21	12:08	12:00	11:50	11:38
DATA ANÁLISE		19/02/20020	19/02/20020	19/02/20020	19/02/20020	19/02/20020
HORA ANÁLISE		12:50 – 13:50	12:50 – 13:50	12:50 – 13:50	12:50 – 13:50	12:50 – 13:50
	ELO GUÍA	ELO MÁXIMA				
Olor/sabor	NON	-	NON	NON	NON	NON
Turbidez (FAU)	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	400	2500	245	74,6	90	151,5
pH (Unidades de pH)	6,5 a 8,5	9,5	5,87	4,56	5,51	6,74
Nitratos (mg/L)	25	50	50	25	25	50
Nitritos (mg/L)	-	0,1	0	0	0	0
Amonio (mg/L)	0,05	0,5	0,14	0,13	0,15	0,16
Coliformes fecais (Colonias en 100 ml)	-	0	3	0	14	43
Coliformes totais (Colonias en 100 ml)	-	0	3	0	21	54
POTABLE			NON	SI	NON	NON

AS FONTES DO BARRIO DE SAR			OS CAPITÁNS	SANTAS-MARIÑAS	PICAÑOS	FIDALGO	SAN BRAIS
DATA RECOLLIDA			16/12/2020	16/12/2020	16/12/2020	16/12/2020	16/12/2020
HORA RECOLLIDA			9:07	9:38	9:27	9:12	
DATA ANÁLISE			16/12/2020	16/12/2020	16/12/2020	16/12/2020	
HORA ANÁLISE			10:00	10:00	10:00	10:00	
	ELO GUÍA	ELO MÁXIMA					
Olor/sabor	NON	-	NON	NON	NON	NON	
Turbidez (FAU)	-	-	8	<1	<1	<1	
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	400	2500	130	95	176,6	174,8	
pH (Unidades de pH)	6,5 a 8,5	9,5	5,48	5,46	5,45	6,03	
Nitratos (mg/L)	25	50	50	10	50	25	
Nitritos (mg/L)	-	0,1	0	0	0	0	
Amonio (mg/L)	0,05	0,5	0,16	0,15	0,12	0,14	
Coliformes fecais (Colonias en 100 ml)	-	0	16	0	3	1	
Coliformes totais (Colonias en 100 ml)	-	0	32	0	5	30	
POTABLE			NON	SI	NON	NON	

ASULAGADA

AS FONTES DO BARRIO DE SAR			OS CAPITÁNS	SANTAS-MARIÑAS	PICAÑOS	FIDALGO	SAN BRAIS
DATA RECOLLIDA			24/02/2021	24/02/2021	24/02/2021	24/02/2021	24/02/2021
HORA RECOLLIDA			9:09	9:27	9:35	9:15	9:27
DATA ANÁLISE			24/02/2021	24/02/2021	24/02/2021	24/02/2021	24/02/2021
HORA ANÁLISE			9:45	9:45	9:45	9:45	9:45
	ELO GUÍA	ELO MÁXIMA					
Olor/sabor	NON	-	NON	NON	NON	NON	NON
Turbidez (FAU)	-	-	<1	<1	<1	<1	<1
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	400	2500	220	72,6	148,3	191,4	216
pH (Unidades de pH)	6,5 a 8,5	9,5	5,24	5,29	5,19	5,87	5,17
Nitratos (mg/L)	25	50	50	10	50	25	25
Nitritos (mg/L)	-	0,1	0	0	0	0	0
Amonio (mg/L)	0,05	0,5	0,17	0,23	0,20	0,25	0,16
Coliformes fecais (Colonias en 100 ml)	-	0	4	0	14	1	1
Coliformes totais (Colonias en 100 ml)	-	0	12	2	29	10	2
POTABLE			NON	NON	NON	NON	NON

AS FONTES DO BARRIO DE SAR			OS CAPITÁNS	SANTAS-MARIÑAS	PICAÑOS	FIDALGO	SAN BRAIS
DATA RECOLLIDA			14/04/20021	14/04/20021	14/04/20021	14/04/20021	14/04/20021
HORA RECOLLIDA			9:17	9:25	9:14	9:37	9:04
DATA ANÁLISE			14/04/20021	14/04/20021	14/04/20021	14/04/20021	14/04/20021
HORA ANÁLISE			9:50 – 10:50	9:50 – 10:50	9:50 – 10:50	9:50 – 10:50	9:50 – 10:50
	ELO GUÍA	ELO MÁXIMA					
Olor/sabor	NON	-	NON	NON	NON	NON	NON
Turbidez (FAU)	-	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	400	2500	270	70	127	142	263
pH (Unidades de pH)	6,5 a 8,5	9,5	5,37	5,44	5,43	6,01	5,71
Nitratos (mg/L)	25	50	50	0	25	10	50
Nitritos (mg/L)	-	0,1	0	0	0	0	0
Amonio (mg/L)	0,05	0,5	0,15	0,14	0,16	0,15	0,14
Coliformes fecais (Colonias en 100 ml)	-	0	5	1	3	210	2
Coliformes totais (Colonias en 100 ml)	-	0	5	2	6	272	6
POTABLE			NON	NON	NON	NON	NON



CONCLUSIÓNS

- 1ª.- As augas non desprenden mal olor, nin presentan turbidez.
- 2ª.-A condutividade sempre é baixa, inferior a $300 \mu\text{S cm}^{-1}$, o que nos indica que as augas son brandas.
- 3ª.- O pH é lixeiramente ácido con valores que oscilan entre 5 e 6.
- 4ª.- Os valores de NO_2^- son negativos, NH_4^+ atopase dentro dos parámetros de potabilidade e NO_3^+ acadou o alo máximo permitido para o consumo nalgunhas fontes.
- 6ª.- A gran cantidade con coliformes, detectadas en todos as análises, nos indica unha alta contaminación fecal, posiblemente provocado por unha rede de sumidoiros defectuosa, algo moi frecuente nas zonas urbanas.
- 7ª.- A causa da falta de potabilidades das augas das fontes do barrio de Sar, débese a presenza de bacterias coliformes.

WEBGRAFÍA

- http://coli.usal.es/web/demos/demo_fundacua/RtoFiltracion/RtoFiltracion.htm
- http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222001000400007
- <https://www.biogeociencias.com/Webfuentessantiago/publicar/index.html>
- https://www.edu.xunta.gal/centros/iesdesar/system/files/administrador_2010_11/425007407-revista-landra.pdf

