

01269 - O GEOCACHING COMO FONTE DE DADOS PARA A MODELAÇÃO DE PERCEPÇÕES TERRITORIAIS DE ÁREAS PROTEGIDAS**Ricardo M. Nogueira Mendes¹, T. Santos², R. P. Julião³, E. Farias-Torbidoni⁴, C. Pereira da Silva⁵**¹ CICS.NOVA, NOVA FCSH, Portugal, rnmendes@fcs.unl.pt² CICS.NOVA, NOVA FCSH, Portugal, teresasantos@fcs.unl.pt³ CICS.NOVA NOVA FCSH, Portugal, rpjulião@fcs.unl.pt⁴ GISEAFE, INEFC, UdLleida, España, efarias@inefc.es⁵ CICS.NOVA NOVA FCSH, Portugal, cpsilvafcs.unl.pt

Abstract. O desenvolvimento e aplicação de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) carece tanto de informações de base válidas e actuais, como de conhecimentos técnicos e científicos que suportem as estratégias e decisões tomadas, sendo ao mesmo tempo capazes de avaliar os seus efeitos e resultados. No mundo actual, tendo em conta a complexidade do funcionamento territorial, as ferramentas de modelação geográfica são instrumentos indispensáveis e largamente utilizadas nos domínios das ciências da geografia como a demografia, o planeamento, a cartografia e o uso do solo, mas relativamente pouco exploradas no que diz respeito aos usos lúdicos e às percepções das populações em relação ao território. No âmbito da disciplina de ecologia recreativa, as ferramentas de modelação e planeamento têm sido cada vez mais utilizadas para a gestão do território, mas sobretudo à escala local. Por exemplo, no mapeamento de usos recreativos de uma Área Protegida (AP), ou na gestão dos seus impactos ecológicos e sociais tendo em conta os condicionamentos do seu plano de ordenamento. No entanto, face às especificidades quer das próprias AP ou dos territórios em que se inserem, quer das próprias actividades ou dos seus praticantes, raramente estas análises se fazem à escala regional ou nacional. Por exemplo a gestão das bicicletas de todo o terreno ou da corrida num parque natural de uma área metropolitana, dificilmente se poderá comparar com a gestão das mesmas modalidades numa AP de Montanha ou Estuarina. Investigações recentes deram atenção ao Geocaching, uma actividade recreativa com quase duas décadas, onde 7 milhões de praticantes registaram mais de 550 milhões de interações com as 3 milhões de Geocaches espalhadas pelo mundo. A cada interacção corresponde no mínimo um par de coordenadas, um momento no tempo e um texto voluntariamente produzido pelos próprios Geocachers que pode ainda incluir fotografias. Este artigo explora a base de dados do Geocaching em Portugal (75 mil Geocaches) no sentido de modelar o uso lúdico do País à escala continental tendo em conta a demografia, ocupação do solo e o Sistema Nacional de Áreas Classificadas. Os resultados demonstram que locais de vistas largas e próximo de planos de água são aqueles onde as interações são mais elaboradas (com mais fotografia e registos maiores), havendo uma correlação entre esta actividade e os locais mais turísticos do País, sugerindo que o Geocaching pode ser uma fonte de informação de base válida para alguns IGT.

Keywords. Modelação Geográfica, Usos Recreativos, Geocaching, Instrumentos de Gestão Territorial

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e aplicação de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) carece tanto de informações de base válidas e actuais, como de conhecimentos técnicos e científicos que suportem as estratégias e decisões tomadas (Santos Silva, 2011), sendo ao mesmo tempo capazes de avaliar os seus efeitos e resultados. No mundo actual, tendo em conta a complexidade do funcionamento territorial, as ferramentas de modelação geográfica são instrumentos indispensáveis e largamente utilizadas nos domínios das ciências da geografia (Longley, Goodchild, Maguire, & Rhind, 2015) como a demografia, o planeamento, a cartografia e o uso do solo, mas relativamente pouco exploradas no que diz respeito aos usos lúdicos e às percepções das populações em relação ao território.

No âmbito da disciplina de ecologia recreativa (Leung, Marion, Farrell, & Farrel, 2008; Monz, Cole, Leung, & Marion, 2010), as ferramentas de modelação e planeamento têm sido cada vez mais utilizadas para a gestão do território, mas sobretudo à escala local. Por exemplo, no mapeamento de usos recreativos de uma Área Protegida (AP) (Campelo & Nogueira Mendes, 2016; Walden-Schreiner, Leung, & Tateosian, 2018), ou na gestão dos seus impactos ecológicos (Lynn & Brown, 2003) e sociais (Lawson, Manning, Valliere, & Wang, 2003) tendo em conta os condicionamentos do seu plano de ordenamento. No entanto, face às especificidades quer das próprias AP ou dos territórios em que se inserem, quer das próprias actividades ou dos seus praticantes, raramente estas análises se fazem à escala regional ou nacional. Por exemplo a gestão das bicicletas de todo o terreno ou da corrida num parque natural de uma área metropolitana, dificilmente se poderá comparar com a gestão das mesmas modalidades numa AP de Montanha ou Estuarina.

Estudos recentes tem tirado partido de uma nova actividade recreativa, mas ainda pouco estuda, inventado em 2000 que junta actividades lúdicas e de ar livre com características intrínsecas dos estudos em geografia - o *Geocaching*. Em cada local e momento onde se joga ao *Geocaching* fica associado um registo virtual que inclui um par de coordenadas (latitude & longitude) e um momento no tempo (t), para além de comentários e fotos (Rosário et al., 2019; Santos, Mendes, Rodrigues, & Freire, 2012) e que foram já ensaiados na avaliação da imagem virtual de áreas urbanas (Nogueira Mendes et al., 2013) ou de áreas verdes (Mendes Nogueira, Vasco, Santos, Silva Ferreira, & Pereira da Silva, 2014; Santos, Nogueira Mendes, & Vasco, 2014). Tal como outras actividades recreativas, qualquer dia é bom para a prática do *Geocaching* ainda que ocorra sobretudo ao fim de semana (Martins, 2014), havendo indícios de impactos ambientais semelhantes a outras actividades de ar livre que recomendam a sua regulação em AP (Hödl & Pröbstl-haider, 2000).

O objectivo deste estudo é avaliar o *Geocaching* a nível nacional tirando partido das ferramentas de modelação geográfica no sentido de contruir novos métodos de avaliação dos resultados dos IGT de Áreas Protegidas (AP). Mais precisamente, pretende-se testar se o *Geocaching* pode ser utilizado como fonte de dados para a monitorização das percepções dos utilizadores das AP para a avaliação dos seus planos de acção e ordenamento.

2. MATERIAS E MÉTODOS

No âmbito da legislação nacional e internacional para as AP, os usos lúdicos e recreativos, são largamente enumerados como princípios basilares dos planos sectoriais e de ordenamento destes territórios, muitas das vezes associados ao turismo e ao desenvolvimento local. No sentido de testar a possibilidade de usar o *Geocaching* como fonte de dados para a monitorização das percepções dos seus utilizadores, seleccionou-se a Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) de Portugal continental como área de estudo incluindo todas as áreas protegidas de âmbito nacional (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho), regionais e locais (Decreto-Lei n.º 19/93 de 23 de Janeiro).

A listagem de todas as *Geocaches* existentes em Portugal foi obtida no dia 24 de Abril de 2019 a partir do Blog especializado GeoPT.org, tendo sido utilizadas para análise apenas as caches activas de Portugal continental, com excepção das tipologias “Eventos”, “Megaeventos” e “CITO” que foram eliminadas. Estas tipologias correspondem a eventos de duração limitada, servindo para promover o contacto mais pessoal entre os praticantes deste jogo, ao contrário de todas as restantes tipologias que encerram uma verdadeira caça ao tesouro dos tempos modernos (Hall & Bush, 2013; Ihamäki, 2015; Santos et al., 2012). Das 74722 caches identificadas, a análise foi realizada às 35390 que se encontravam activas, tendo as coordenadas de localização sido corrigidas junto da base de dados mundial do *Geocaching* - www.geocaching.com. Da mesma fonte foi igualmente recolhida a listagem de *Geocachers* portugueses, que à data tinham pelo menos feito uma descoberta ou escondido pelo menos uma *Cache*, que eram 51952. Ainda que a participação neste jogo possa ser feita por *Geocachers* que não registem as suas descobertas, o espírito desta actividade é partilhar as descobertas, pelo que se pode inferir que a grande maioria dos momentos em torno do *Geocaching* sejam devidamente registados, nem que seja pelas expressões “opc” (obrigado pela cache) ou “tftc” (thanks for the cache).

A análise a esta actividade pode ser feita às *Geocaches*, i.e. quantas são, onde estão colocadas qual a sua popularidade, etc, ou pode ser feita em relação aos *Geocachers*, ou seja, em relação aos praticantes do jogo. Quantos são, quem são por onde se movimentam, etc. Uma vez que de acordo com as regras do jogo, todas as acontecimentos ficam registados no espaço e no tempo, é possível fazer uma análise temporal e espacial a este fenómeno, pelo que o primeiro conjunto de resultados pretendeu trazer à luz do dia a evolução da actividade na área de estudo.

A partir dos dados fornecidos pela listagem original do GeoPT.org foram considerados os indicadores indicados no Quadro 1 que pretendiam harmonizar a análise, uma vez que é natural que caches mais antigas tenha mais registos e fotos. O número encontros, registo, e fotos foram ponderados pelo número de dias desde que a *Geocache* estava disponível para ser encontrada. Como medida de popularidade para cada tesouro foram considerados o número de encontros, fotos, o tamanho médio dos registos, bem como a média de dias entre cada foto carregada desde que a *Cache* foi escondida.

Quadro 1: Resumo da informação obtida e processada para cada *Geocache*

Geocache	GC12CRJ	GC1PJWF	GC49CFF
Data colocação	23-04-2007	08-04-2009	08-04-2013
Data publicação	23-04-2007	09-04-2009	24-11-2013
Último “Encontro”	10-04-2019	10-04-2019	12-04-2019
Primeiro “Encontro”	30-08-1900	09-04-2009	01-06-2013
Lat	37.#####	38.#####	38.#####
Long	-8.#####	-9.#####	-9.#####
Estado	E	E	E
Registos (n)	6839	6432	6212
Encontrada (n)	6621	5970	5888
Não encontrada (n)	23	309	174
Notas (n)	152	73	80
Fotos (n)	1089	611	462
Tamanho Médio dos Registos (caracteres)	158	160	141
Dias disponível* (n)	4371	3654	1966
Número médio de dias entre cada foto	4.014	5.98	4.255

Nota: Os exemplos apresentados dizem respeito às três *Geocaches* mais encontradas de Portugal Continental. GC12CRJ - The End of the World [Sagres]; GC1PJWF - Portugal e o Mundo - MG06 GC49CFF - SANTA JUSTA ELEVATOR - Centro Histórico de Lisboa.

A localização das caches foi sobreposta à RNAP (ICNF) e à COS 2015v1 (DGTerritório) para classificar as caches de acordo com o local em que foram escondidas. Apesar de nem todas as *Geocaches* se encontrarem fisicamente no local, como sucede com por exemplo com as *Caches* virtuais, este é em teoria o local de início da caçada.

Os dados foram processados em SIG (ArcGis DESKTOP 10.6.1) e comparados com a densidade de residentes ao nível das freguesias, usando os dados da BGRI2011 (INE 2012), adaptados à Carta Administrativa Oficial de Portugal de 2016. Foram ainda realizadas análises de densidade de pontos (Kernel Density, da extensão Spatial Analyst) face ao número de encontros, fotos e aos indicadores de popularidade indicados.

3. RESULTADOS & DISCUSSÃO

A análise temporal feita ao número de *Geocaches* activas e de *Geocachers* revela que esta actividade atravessa já um momento de declínio (Figura 1) indo ao encontro (Gilburn, 2019). Depois do crescimento exponencial que se observou entre 2006 e 2012, altura em que o número de novos praticantes descolou do número de novas *Caches*, tendo 2013 sido o ano em que se colocaram mais *Geocaches* no País, o número de “novos tesouros” tem vindo a progressivamente diminuir. Mesmo assim, os dados da listagem obtida junto do GeoPT.org mostram que o record de novas *Caches* colocadas num único mês corresponda a Agosto de 2014 com 1300. O número de novas *Caches* escondidas em 2018 foi 5041, numa variação negativa de 17% face às novas *Caches* de 2017 seguindo uma tendência que se verifica desde 2014.

No que diz respeito ao número de novos praticantes, apesar dos primeiros registos de *Geocachers* serem anteriores à primeira *Geocache* colocada em Portugal (2000 v.s. 2001 respectivamente), depois de 2013 (com 10397 novas inscrições) os números têm vindo a decair de forma ainda mais significativa. O número de novas inscrições em 2018, 267 é mesmo inferior ao número de 2005 que foram 271.

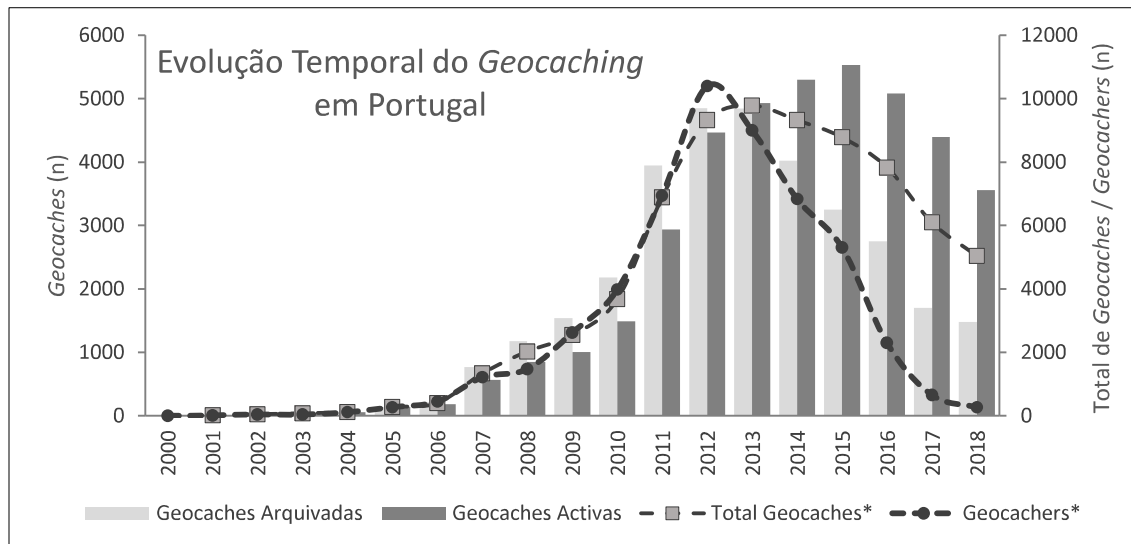


Figura 1: Evolução temporal do Geocaching em Portugal.

Notas: * O número total de *Geocaches* colocadas bem como o número de registo de novos *Geocachers* reportam ao eixo à direita.

No que diz respeito à espacialização desta actividade em Portugal Continental, o primeiro resultado pode ser visto na Figura 2 que compara a densidade de residentes ao nível das freguesias (Figura 2a), com a *Geocaches* activas à data da recolha dos dados (Figura 2b). Apesar de haver uma certa similaridade entre a distribuição de *Caches* activas e a densidade de residentes como seria de esperar, quando ponderados o número de *Caches* por freguesia pela densidade de residentes o aspecto final inverte-se (Figura 2c) reprimindo o peso das áreas urbanas e litorais.

Modelando esta actividade com base nos indicadores indicados, verificam-se alguns padrões que podem ser correlacionados com as percepções e preferências dos *Geocachers* enquanto população, e que são bastante mais detalhados do que as inferências que se poderiam fazer simplesmente em torno da localização das próprias *Geocaches*.

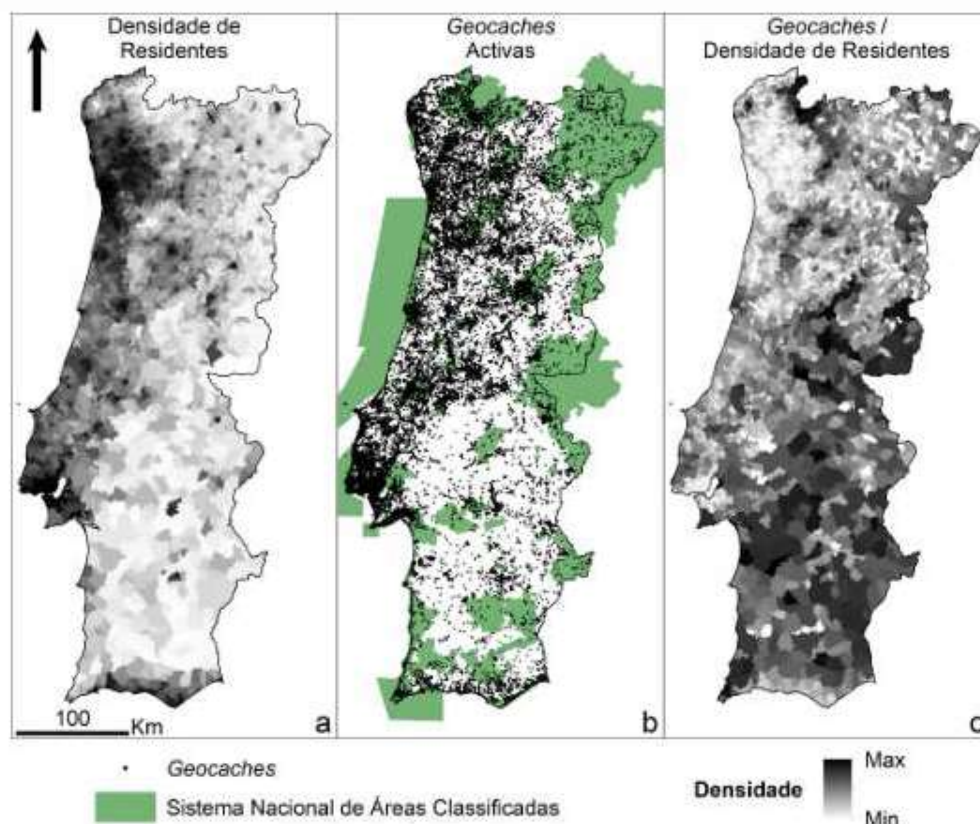


Figura 2: Localização das 35390 *Geocaches* activas utilizadas neste estudo e comparação com a densidade de residentes de acordo com os Censos de 2011

As análises de densidade de Kernel (Figura 3) feitas com base na localização da *Geocaches* e ponderadas pelos diferentes indicadores (como a totalidade do número de dias disponíveis desde que foram publicadas, passando pelo número de encontros, número de fotos, média do número de dias entre a publicação de cada nova foto ou o tamanho médio dos registos) mostram uma distribuição espacial com algumas diferenças.

Enquanto que a distribuição das *Caches* (Figura 3a) e o número de dias disponíveis podem ser comparáveis à localização das *Geocaches* da Figura 2b, a densidade de encontros (Figura 3c) mostra o peso da cidade de Lisboa e da região envolvente, por oposição à quase totalidade do de Portugal continental. Ponderadas a localização de cada tesouro pelas interações realizadas pelos praticantes, como o número de fotos, a média de dias entre cada nova foto ou o tamanho médio dos registos, as diferenças são significativas, sugerindo outras razões para além da existência e da localização das próprias *Geocaches* como motivações para esta caça ao tesouro.

Apenas pelo número de fotos carregadas para a página web de cada *Geocache*, surgem em destaque territórios como a região Sul da Serra da Estrela ou Parque Natural da Peneda-Gerês, desaparecendo a região de Viseu, que surge novamente com destaque para o Tamanho Médio dos registos tal como acontecia para a concentração de *Caches* ou para o número de encontros. Em Fevereiro de 2012, a região de Dão-Lafões só era superada em número de *Geocaches* pela região de Lisboa (Santos et al., 2012).

Para o tamanho médio dos registos, surgem outras áreas para além da AML (com Lisboa, Ericeira/Mafra, Sintra e a Arrábida em maior destaque), como Vila de Rei – o centro geodésico de Portugal, Oleiros, Castelo Branco, Viseu, Castro d'Aire, Lamego, Alijó, Ribeira de Pena, Terras de Bouro, Viana do Castelo e Caminha. Este indicador de popularidade das *Geocaches* permite também identificar outras regiões e locais como o ramal ferroviário da Figueira da Foz, até Cantanhede, que se nota também na densidade de *Geocaches*, registos e número de dias entre fotos.

Estes resultados sugerem que podem existir várias razões para explicar o sucesso de uma *Geocache* face às existentes em seu redor e que não dependem apenas do número de praticantes da região. Para além do grau de dificuldade de progressão no terreno, ou o grau de dificuldade em encontrar o tesouro que estão relativamente padronizados e são informação acessível para quem vai à procura de uma cache, fazendo por isso parte do próprio desafio, existirão outros factores. O próprio dono ou autor da *Cache* tem um papel relevante como foi verificado num estudo realizado no Parque Florestal de Monsanto (Santos & Nogueira Mendes, 2014) que mostrou que há *Geocachers* que congregam mais visitas em poucas *Caches* do que outros com mais *Caches* escondidas. O facto de *Caches* mais antigas terem em média mais registos, pode ofuscar a importância do próprio local e da paisagem do esconderijo pode também ter um papel crucial no jogo em geral.

Da literatura internacional poucos têm sido os estudos dedicados à compreensão da dimensão geográfica destas actividades, mas num estudo semelhante realizado em Portugal em 2012, e para um universo de 13553 *Caches* encontrou uma correlação com significância estatística entre a localização das caches e áreas protegidas bem como classes de ocupação de solo “verdes” que de acordo com as figuras 4 e 5 ainda se mantêm.

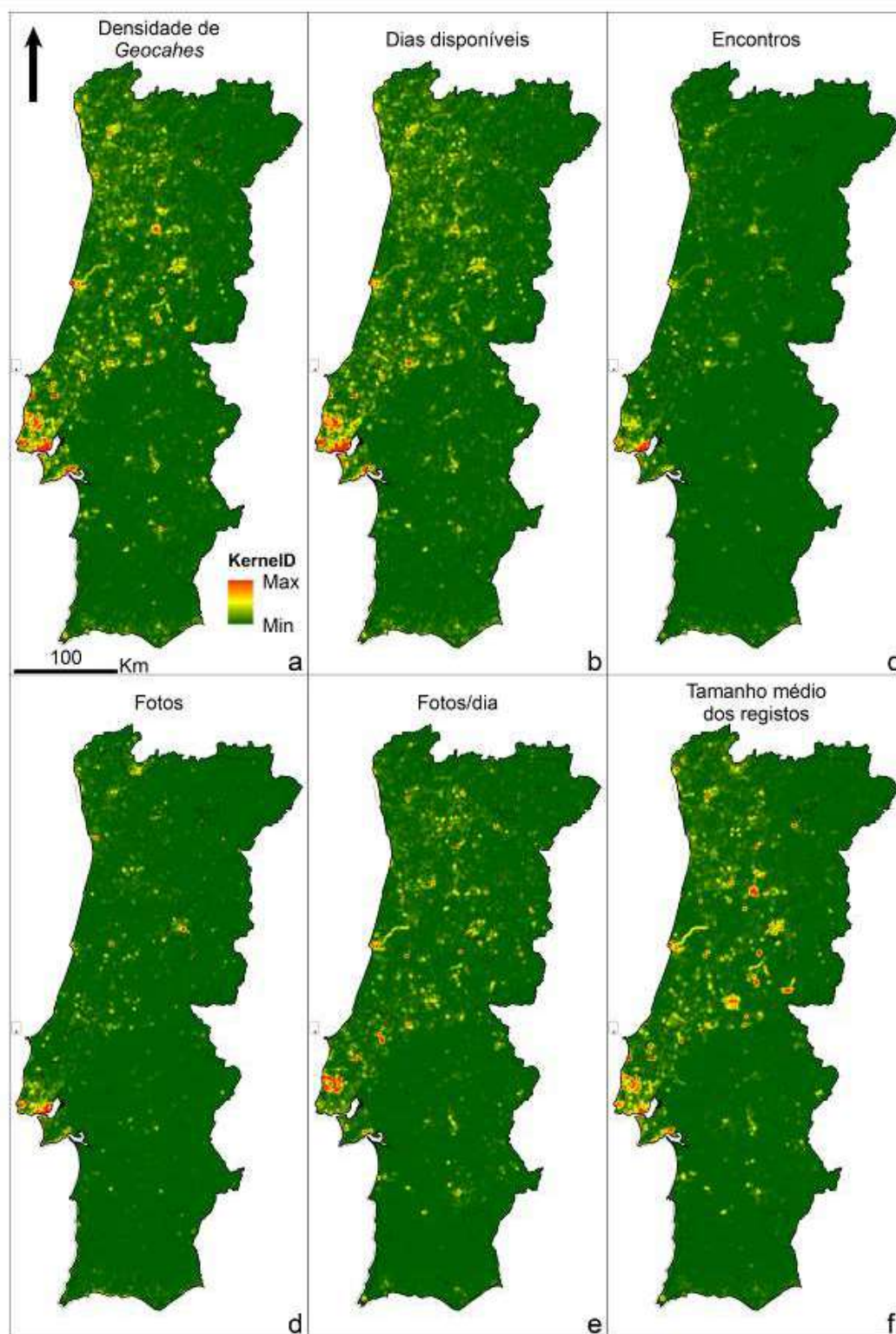


Figura 3: Análises de densidade de Kernel ponderadas por a) número de caches, b) dias disponíveis, c) encontros, d) fotos, e) fotos por dia e f) tamanho médio dos registos

Face às classes de ocupação de solo, há uma clara diferença entre os tamanhos médios dos registos para as *Geocaches* que se encontram em meio urbano, em que tipicamente estes registos são mais curtos, por oposição a todas as outras 4 *Mega*

classes (2.* - áreas agrícolas e agro-florestais, 3.* - florestas e meios naturais e semi-naturais, 4.* - zonas húmidas e 5.* - massas de água) (Figura 4 e ANEXO I).

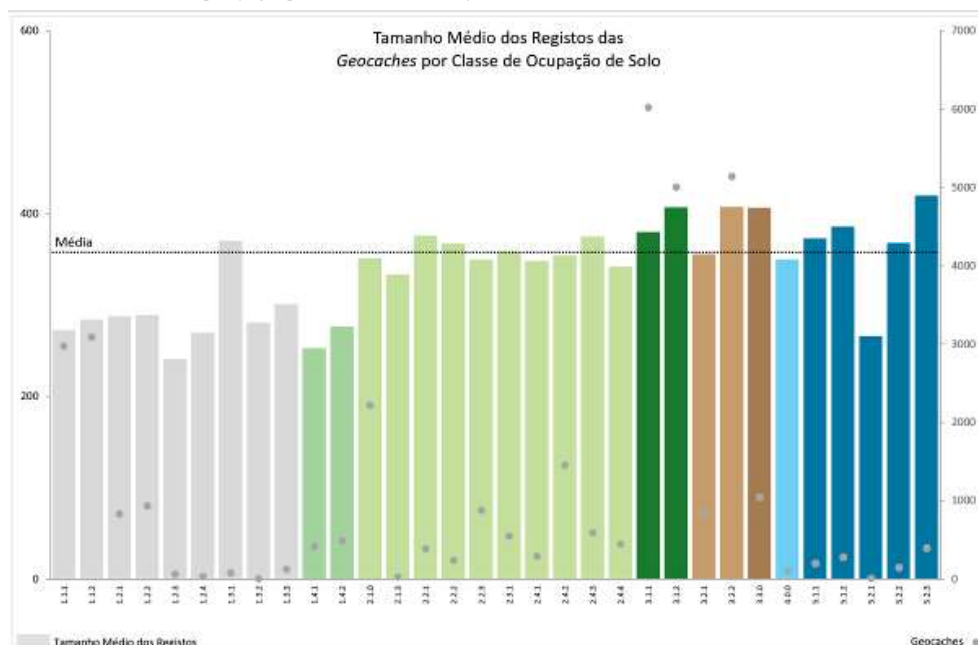


Figura 4: Tamanho médio dos registos das *Geocaches* por classe de ocupação do solo

Nota: O número de *Geocaches* por Classe de Ocupação de Solo reporta ao eixo à direita.

O valor médio deste indicador para as 35390 *Geocaches* analisadas é de 358 caracteres por registo. Fogem à regra, as áreas de extracção de inertes, com registos de tamanho médio superior às médias, e as desembocaduras fluviais, onde acontece o inverso. Obviamente que o número de *Geocaches* incluído em cada área pode fazer desviar estas médias. Nas classes de ocupação antrópica com registos que se situam abaixo da média há 8991 *Caches*, havendo 20123 nas áreas da COS com tamanhos de registos acima desse valor. Destas, a classe que mais se destaca a “5.2.3 - Oceano” que corresponde a áreas balneares, onde há 397 *Geocaches*, estando o maior número de tesouros escondido em áreas florestas de folhosas onde existem 6025.

Tendo por referência o mesmo valor médio para o tamanho dos registos, mas comparando as *Geocaches* escondidas nas 47 AP da RNAP (Figura 5) não se nota uma hegemonia idêntica à vista para a COS, mas o há parques que se destacam.

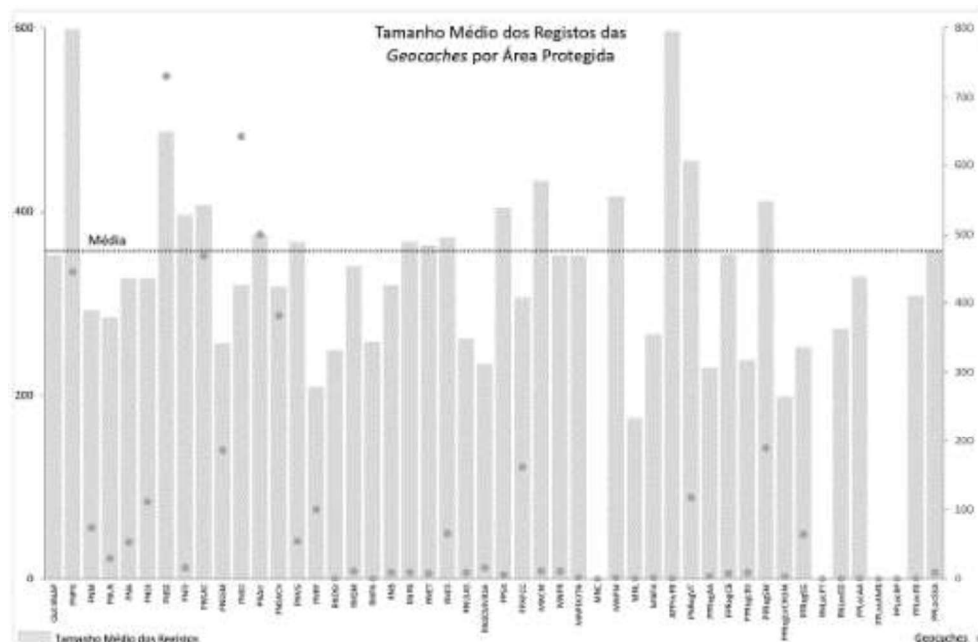


Figura 5: Tamanho médio dos registos das *Geocaches* por Área Protegida

Notas: Out RNAP significa fora da Rede Nacional de Áreas Protegidas; O número de *Geocaches* por Área Protegida reporta ao eixo à direita.

Do total das 4556 *Geocaches* que se encontram na RNAP, 2645 estão distribuídas por 16 AP tendo todas elas tamanhos médios dos registos superiores à média. O máximo deste indicador situa-se nos 599 caracteres para as 447 *Caches* do Parque Nacional da Peneda Gerês. Também aqui, o número de *Geocaches* deve ser tido em conta. Na Protegida Privada da Faia Brava só existe uma, mas não deixa de ser significativo o número de *Caches* dos Parques Naturais da Serra da Estrela (731), Arrábida (501), Serras de Aires e Cadeeiros (470), ou da Paisagem Protegida Regional Serra de Montejunto (189) e do Parque Natural Regional Vale do Tua (118) (ver ANEXO II) todos eles com tamanhos médios de registo por cada encontro superiores á média nacional.

Em comum, todas estas áreas têm o facto de terem uma altitude razoável face às áreas circundantes, e classes de ocupação de solo dominadas por áreas florestais, semi-naturais e agrícolas sendo por isso abundantes em áreas de vistas largas e de elevado valor paisagístico. Resumindo, estas áreas observam dois dos serviços dos ecossistemas – os usos recreativos e os valores culturais (Costanza et al., 1997) – cujas percepções por parte destes utilizadores podem ser avaliadas através do *Geocaching* – mais fotos, registos mais longos significam preferências afectivas. Apesar de estarmos a analisar as percepções de um conjunto de utilizadores que se envolvem directa e activamente nesta actividade, não podemos deixar de considerar que os mais de 50000 *Geocachers* são pelo menos uma amostra razoável no que diz respeito aos utilizadores das AP.

4. CONCLUSÕES

A construção de ferramentas de avaliação e de monitorização de IGT, é uma tarefa delicada e carece não só de dados e elementos fiáveis, como também de objectivos e metas claros, o que nem sempre acontece. No que diz respeito aos planos de ordenamento das AP, ainda que estes devam estar sobretudo orientados para a conservação da natureza e para a manutenção da biodiversidade, há tanto nos objectivos gerais como na missão destes espaços e territórios a intenção de promover os usos turísticos e recreativos.

Avaliar o sucesso destes objectivos é tão importante como avaliar o cumprimento dos seus princípios de conservação. Apesar de ser uma tarefa difícil, dados provenientes de actividades como o *Geocaching* bem como outros dados provenientes de informação geográfica voluntária (Goodchild, 2007), em conjunto com ferramentas de modelação geográfica podem, como se demonstrou ajudar a avaliar IGT.

Agradecimentos

Este trabalho teve apoio do CICS.NOVA - Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais da Universidade NOVA de Lisboa, no âmbito do projecto UID/SOC/04647/2013, apoiado pela FCT/MCTES através de Fundos Nacionais.

REFERENCIAS

- Campelo, M. B., & Nogueira Mendes, R. M. (2016). Comparing webshare services to assess mountain bike use in protected areas. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 15, 82–88. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2016.08.001>
- Costanza, R., D'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Gilburn, A. S. (2019). Factors driving the decline in the publication of geocaches. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 27. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2019.05.001>
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4), 211–221. <https://doi.org/10.1007/s10708-007-9111-y>
- Hall, J., & Bush, L. (2013). Incorporating the game of geocaching in K-12 classrooms and teacher education programs. In *Pedagogical Applications and Social Effects of Mobile Technology Integration* (Vol. 2, pp. 862–880). Mercer University, United States: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4502-8.ch051>
- Hödl, C., & Pröbstl-haider, U. (2017). Geocaching in Austrian National Parks. *Eco.Mont (Journal on Protected Mountain Areas Research)*, 9(2), 42–51. <https://doi.org/10.1553/eco.mont-9-2s42>
- Ihamäki, P. (2015). Social tribe culture case study: Geocaching game. *International Journal of Web Based Communities*, 11(1), 97–113. <https://doi.org/10.1504/IJWBC.2015.067087>
- Lawson, S. R., Manning, R. E., Valliere, W. A., & Wang, B. (2003). Proactive monitoring and adaptive management of social carrying capacity in Arches National Park: An application of computer simulation modeling. *Journal of Environmental Management*, 68(3), 305–313. [https://doi.org/10.1016/S0301-4797\(03\)00094-X](https://doi.org/10.1016/S0301-4797(03)00094-X)
- Leung, Y.-F., Marion, J. L., Farrell, T. A., & Farrel, T. A. (2008). Recreation ecology in sustainable tourism and ecotourism: A strengthening role. In S. F. McCool & R. N. Moisey (Eds.), *Tourism, Recreation and Sustainability: Linking Culture and the Environment: Linking culture and the environment* 2nd ed. (pp. 19–37). Wallingford: CABI. <https://doi.org/10.1079/9781845934705.0019>
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic Information Science and Systems*, 4th Edition. Wiley & Sons Ltd. Retrieved from <https://www.wiley.com/en-pt/Geographic+Information+Science+and+Systems,+4th+Edition-p-9781119031307>
- Lynn, N. A., & Brown, R. D. (2003). Effects of recreational use impacts on hiking experiences in natural areas. *Landscape and Urban Planning*, 64(1–2), 77–87. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00202-5](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00202-5)
- Martins, G. F. de M. (2014). Caracterização da atividade de Geocaching no Parque Natural da Arrábida. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/16131>
- Mendes Nogueira, R., Vasco, A. R., Santos, T., Silva Ferreira, C., & Pereira da Silva, C. (2014). Monitorização da utilização recreativa de Espaços Florestais Urbanos através de Informação Geográfica Voluntária: Ensaio aplicado ao Espaço Florestal de Monsanto, Lisboa.

- Atas Do XIV Colóquio Ibérico de Geografia, (November), 1529–1534.
- Monz, C. A., Cole, D. N., Leung, Y.-F., & Marion, J. L. (2010). Sustaining visitor use in protected areas: Future opportunities in recreation ecology research based on the USA experience. *Environmental Management*, 45(3), 551–562. <https://doi.org/10.1007/s00267-009-9406-5>
- Nogueira Mendes, R., Santos, T., Rodrigues, A. M. M., Rodrigues, T., Rodrigues, A. M. M., Santos, T., & Rodrigues, A. M. M. (2013). Urban Geocaching: What Happened in Lisbon During the Last Decade? *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XL-4/W1(XL-4/W1), 7–12. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-4-W1-7-2013>
- Rosário, I. T., Rebelo, R., Cardoso, P., Segurado, P., Mendes, R. N., & Santos-Reis, M. (2019). Can geocaching be an indicator of cultural ecosystem services? The case of the montado savannah-like landscape. *Ecological Indicators*, 99(April 2019), 375–386. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.12.003>
- Santos Silva, T. 2011. A Methodology to Produce Geographical Information for Land Planning Using Very-High Resolution Images. Dissertação para obtenção do Grau de Doutor em Geografia e Planeamento Territorial. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa. <https://run.unl.pt/handle/10362/19737>
- Santos, T., Mendes, R. N., Rodrigues, A., & Freire, S. (2012). Treasure hunting in the 21 st century: A decade of geocaching in Portugal. In 6th European Conference on Information Management and Evaluation, ECIME 2012 (pp. 273–281). E-GEO, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, FCSH, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Santos, T., & Nogueira Mendes, R. (2014). Actividades de lazer em áreas urbanas recreativas - geocaching no Parque Florestal de Monsanto. XIV Colóquio Ibérico de Geografia/ XIV Coloquio Ibérico de Geografia, 1–6.
- Santos, T., Nogueira Mendes, R. M., & Vasco, A. (2014). Geocaching activity within protected vs. recreational urban areas. In The 7th International Conference on Monitoring and Management of Visitors in Recreational and Protected Areas (MMV) Local Community and Outdoor Recreation (pp. 270–271).
- Walden-Schreiner, C., Leung, Y.-F., & Tateosian, L. (2018). Digital footprints: Incorporating crowdsourced geographic information for protected area management. *Applied Geography*, 90, 44–54. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.11.004>
- Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho - Estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade. Diário da República n.º 142/2008, Série I de 2008-07-24. pp. 4596 - 4611. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/142/2008/07/24/p/dre/pt/html>
- Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de Outubro** - Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho, que aprova o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Diário da República n.º 202/2015, Série I de 2015-10-15. pp. 8981 - 9000. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/242/2015/10/15/p/dre/pt/html>
- <http://www.geocaching.com> – Consultado em 26 de Abril de 2019
- <http://www.geopt.org> – consultado em 26 de Abril de 2019

ANEXO I

Número e tamanho médio dos registos das *Geocaches* de acordo com as Classes de Ocupação do Solo

Classe de Ocupação do Solo - Nível 3	<i>Geocaches</i> (n)	Tamanho médio dos registos (caracteres)
Territórios artificializados		
1.1.1 Tecido urbano contínuo	2977	273
1.1.2 Tecido urbano descontínuo	3093	284
1.2.1 Indústria, comércio e equipamentos gerais	831	288
1.2.2 Redes viárias e ferroviárias e espaços associados	937	289
1.2.3 Áreas portuárias	68	241
1.2.4 Aeroportos e aeródromos	39	270
1.3.1 Áreas de extracção de inertes	80	371
1.3.2 Áreas de deposição de resíduos	6	281
1.3.3 Áreas em construção	130	301
1.4.1 Espaços verdes urbanos	421	253
1.4.2 Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	489	277
Áreas agrícolas e agro-florestais		
2.1.0 Culturas temporárias de sequeiro e de regadio	2224	352
2.1.3 Arrozais	31	334
2.2.1 Vinhas	393	377
2.2.2 Pomares	242	367
2.2.3 Olivais	876	350
2.3.1 Pastagens permanentes	553	359
2.4.1 Culturas temporárias e/ou pastagens associadas a culturas permanentes	292	348
2.4.2 Sistemas culturais e parcelares complexos	1456	354
2.4.3 Agricultura com espaços naturais e semi-naturais	593	376
2.4.4 Sistemas agro-florestais (SAF)	449	342
Florestas e meios naturais e semi-naturais		
3.1.1 Florestas de folhosas	6025	380
3.1.2 Florestas de resinosas	5011	408
3.2.1 Vegetação herbácea natural	828	356
3.2.2 Matos	5151	408
3.3.0 Zonas descobertas e com pouca vegetação ou com vegetação esparsa	1042	407
Zonas húmidas		
4.0.0 Zonas Húmidas	106	350
Corpos de água		

5.1.1 Cursos de água	203	373
5.1.2 Planos de água	281	387
5.2.1 Lagoas costeiras	14	266
5.2.2 Desembocaduras fluviais	152	368
5.2.3 Oceano	397	420

ANEXO II

Número e tamanho médio dos registos das *Geocaches* da Rede Nacional de Áreas Protegidas

Nome AP	Acrónimo AP	<i>Geocaches</i> (n)	Tamanho médio dos registos (caracteres)
Fora Rede Nacional de Áreas Protegidas	Out RNAP	30834	353
Parque Nacional			
Peneda-Geres	PNPG	447	599
Parque Natural			
Montesinho	PNM	75	292
Litoral Norte	PNLN	30	284
Alvão	PNA	54	328
Douro Internacional	PNDI	112	328
Serra da Estrela	PNSE	731	488
Tejo Internacional	PNTI	17	396
Serras de Aire e Candeeiros	PNSAC	470	407
Serra de São Mamede	PNSSM	186	256
Sintra-Cascais	PNSC	644	321
Arrábida	PNArr	501	375
Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina	PNSACV	382	319
Vale do Guadiana	PNVG	55	367
Ria Formosa	PNRF	101	209
Reserva Natural			
Dunas de São Jacinto	RNDSJ	1	249
Serra Malcata	RNSM	12	341
Paul de Arzila	RNPA	1	258
Berlengas	RNB	10	321
Paul do Boquilobo	RNPB	10	367
Estuário do Tejo	RNET	9	363
Estuário do Sado	RNES	66	372
Lagoas de Santo André e Sancha	RNLSAS	10	261
Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António	RNSCMVRS	17	234
Paisagem Protegida			
Serra do Acor	PPSA	7	404
Arriba Fóssil da Costa da Caparica	PPAFCC	162	306
Monumento Natural			
Cabo Mondego	MNCM	12	433
Portas de Rodão	MNPR	12	353
Pegadas de Dinossáurios de Ourem/Torres Novas	MNPDOTN	3	353
Monumento Natural Carenque	MNC	0	n.a.
Natural Pedra da Mua	MNPM	2	416
Lagosteiros	MNL	1	176
Pedreira do Avelino	MNPA	2	266
Área Protegida Privada			
Faia Brava	APPPrivFB	1	597
Parque Natural Regional			
Vale do Tua	PNRegVT	118	455
Paisagem Protegida Regional			
Albufeira do Azibo	PPRegAA	5	230
Corno do Bico	PPRegCB	9	354
Lagoas de Bertandos e São Pedro de Arcos	PPRegLBS	10	238
Serra de Montejunto	PPRegSM	189	411
Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica do Mindelo	PPRegLVCROM	4	199
Serra da Gardunha	PPRegSG	65	252
Reserva Natural Local			
Paul da Tornada	RNLocPT	0	n.a.
Estuário do Douro	RNLocED	1	272
Paisagem Protegida Local			
Açude da Agolada	PPLocAA	1	330
Acude do Monte da Barca	PPLocAMB	0	n.a.
Rocha da Pena	PPLocRP	0	n.a.
Fonte Benémola	PPLocFB	1	308
Serras do Socorro e Archeira	PPLocSSA	10	359