

# Características Práticas e Teóricas da Geomática

Ingrid Aparecida Gomes  
(Organizadora)

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

**Ingrid Aparecida Gomes**  
(Organizadora)

# **Características Práticas e Teóricas da Geomática**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C257 Características práticas e teóricas da geomática [recurso eletrônico] /  
Organizadora Ingrid Aparecida Gomes. – Ponta Grossa (PR):  
Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-211-1

DOI 10.22533/at.ed.111192803

1. Geomática – Estudo e ensino. 2. Topografia. 3. Sistemas de  
informação geográfica. I. Gomes, Ingrid Aparecida.

CDD 526.98

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Características Práticas e Teóricas da Geomática” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 8 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca os meios utilizados para a aquisição e gerenciamento de dados espaciais, com ênfase nas Geotecnologias.

A Geomática engloba, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Esta ciência estuda as diversas relações existentes da Cartografia, Topografia, Mapeamento Digital, Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informação Geográfica, GPS, dentre outros.

A percepção espacial possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

A ideia moderna da Geomática refere-se a um processo de avanço tecnológico, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador de estudos espaciais.

Neste sentido, este volume é dedicado a Geomática. A importância dos estudos dessa vertente, é notada no cerne das análises espaciais, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins, em desvendar a realidade dos espaços geográficos.

Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Ingrid Aparecida Gomes

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE SOBRE A EFICÁCIA DE DADOS DE CADASTRO TERRITORIAL EM 3D EM AVALIAÇÃO EM MASSA DE IMÓVEIS	
<i>Andersonn Magalhães de Oliveira</i> <i>Clériston Silva dos Anjos</i> <i>Daniel Quintino Silva</i> <i>Phablo Costa da Nóbrega Benício</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1111928031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
ANÁLISE COMPARATIVA DE AJUSTE DE COORDENADAS PARA UMA ESTAÇÃO DE REFERÊNCIA: MÉTODO DE POSICIONAMENTO RELATIVO ESTÁTICO COM ESTAÇÕES DA RBMC E MÉTODO PPP – APLICADA AO GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS	
<i>Léo Vitor Peron</i> <i>Vitor Verona Ceni</i> <i>Adão Robson Elias</i> <i>Daniel Carvalho Granemann</i> <i>Henrique dos Santos Felipetto</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1111928032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>19</b>
ANALYSIS OF THE INTRODUCTION OF GEOTECHNOLOGIES FOR THE VALUATION OF FOREST ENVIRONMENTAL SERVICES AND THE INTEGRATION OF CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM FOR A SUSTAINABLE ECONOMY	
<i>Sidnei Fonseca Guerreiro</i> <i>Anderson Antonio da Conceição Sartori</i> <i>Rosane Maria Kaspary</i> <i>Martha Santana Martins</i> <i>Camila do Carmo Sanchez</i> <i>Luan Matheus Marchiori</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1111928033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
O USO DO SENSORIAMENTO REMOTO PARA DETERMINAR O USO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE SANTIAGO - RS	
<i>Eduardo Pereira Shimoia</i> <i>Paulo Fernando Martins</i> <i>Vanius Ventorini Veiga</i> <i>Júlio Cesar Wincher Soares</i> <i>Danie Martini Sanchotene</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1111928034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
MODELO E SIMULAÇÃO DE VAZÃO COM A FERRAMENTA SWAT – ESTUDO DE CASO DA PARTE ALTA DA BACIA DO RIBEIRÃO CAFEZAL, LONDRINA, PARANÁ	
<i>Fábio Eidi Kataoka</i> <i>Ligia Flávia Antunes Batista</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1111928035</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>53</b>
MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS DO SÍTIO DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA “DUNAS DE MIRA, GÂNDARA E GAFANHAS”	
<i>Luís Carlos Roseiro Leitão</i>	
<i>José Gomes dos Santos</i>	
<i>Maria Alexandra de Sousa Aragão</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1111928036</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>65</b>
CERTIFICAÇÃO DE IMÓVEIS RURAIS GERADA PELO INCRA/SIGEF: TRANSCRIÇÃO DA CERTIFICAÇÃO EM SERVIÇO DE REGISTRO DE IMÓVEIS	
<i>Marco Lima Fontes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1111928037</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>76</b>
CARACTERIZAÇÃO, ANÁLISE DO USO DA TERRA E COBERTURA VEGETAL NATIVA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO SÃO DOMINGOS, CATALÃO, (GO)	
<i>Antonio Santiago da Silva</i>	
<i>Mileni Cano Gusson</i>	
<i>Roberto Rosa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1111928038</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>90</b>

## MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS DO SÍTIO DE IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA “DUNAS DE MIRA, GÂNDARA E GAFANHAS”

### **Luís Carlos Roseiro Leitão**

Universidade de Coimbra, Faculdade de  
Letras

Departamento de Geografia e Turismo  
Instituto da Conservação da Natureza e das  
Florestas (ICNF)  
Coimbra - Portugal

### **José Gomes dos Santos**

Universidade de Coimbra, Faculdade de  
Letras

Departamento de Geografia e Turismo  
Centro de Estudos de Geografia e  
Ordenamento do Território (CEGOT),  
Coimbra - Portugal

### **Maria Alexandra de Sousa Aragão**

Universidade de Coimbra, Faculdade de  
Direito

Centro de Estudos de Direito do  
Ordenamento, do Urbanismo e do Ambiente  
(CEDOUA-FDUC)  
Coimbra - Portugal

**RESUMO:** Décadas de exploração excessiva dos recursos naturais, introdução e propagação de espécies exóticas, alterações climáticas, entre outras ameaças, fomentaram a perda da biodiversidade. A Estratégia da União Europeia para a Biodiversidade tem como um dos principais objetivos travar a sua perda e a degradação dos serviços dos ecossistemas;

se possível, recuperar os ecossistemas mais ameaçados e degradados, tendo por base 20 Acções divididas por 6 Metas. A proposta de trabalho aqui apresentada, que surge no contexto de uma Dissertação de Doutoramento (em curso), está enquadrada no âmbito da Acção 5 da Meta 2 - Melhorar o conhecimento sobre os ecossistemas e seus serviços na EU, tendo como área de estudo o Sítio de Importância Comunitária “Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas”, sobre o qual vai incidir a avaliação dos serviços dos ecossistemas, de acordo com o princípio metodológico proposto pelo grupo de Trabalho “Mapping and Assessment Ecosystem Services” (MAES).

**PALAVRAS-CHAVE:** Serviços dos Ecossistemas, Valoração, Avaliação, Mapeamento, Tecnologias de Informação Geográfica

**ABSTRACT:** Decades of overexploitation of natural resources, introduction and spread of alien species, and also climate change, among other threats, have fostered biodiversity loss. The European Union Biodiversity Strategy has as one of its main goals to stop biodiversity loss and the degradation of ecosystem services; if possible, to recover the most threatened and degraded ecosystems, based on 20 Actions divided into 6 Targets. The work presented here, carried out in the context of a PhD Dissertation

(in progress), falls within the scope of Action 5 of Target 2 – Improve knowledge of ecosystems and their services in the EU. The specific focus of this study is the Site of Community importance “Dunas de Mira, Gândara and Gafanhas” and the assessment of its ecosystem services, in accordance with the methodology proposed by the “Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services” (MAES) Working Group. **KEYWORDS:** Ecosystem Services, Valuation, Assessment, Mapping, Geographic Information Technologies

## 1 | INTRODUÇÃO

São inúmeros os serviços que os ecossistemas produzem e que são vitais para a nossa sobrevivência. No entanto, muitas vezes, nem sequer nos apercebemos da importância, diversidade e utilidade dos serviços que os ecossistemas produzem (sugere-se a consulta do endereço <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>). Esses serviços estão categorizados de acordo com os benefícios que fornecem às pessoas. Serviços de aprovisionamento tais como os derivados das plantas (matérias primas ou materiais energéticos) a serviços de regulação como os fornecidos pelas zonas húmidas (purificação do ar e da água; regulação do ciclo hidrológico e prevenção de cheias e inundações) ou polinização, serviços de suporte (ciclo de nutrientes ;fotossíntese; formação de solo) e, finalmente, os serviços culturais, serviços valiosos de usufruto da natureza como recreio, reflexão, saúde e herança cultural.

Em Portugal, a definição legal consta da lei de conservação da natureza e biodiversidade de 2008 (Decreto-Lei n.º 142/2008 de 24 de Julho, artigo 3º, alínea q, <https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/2008/07/14200/0459604611.pdf>).

Os serviços dos ecossistemas têm sido negligenciados devido às enormes pressões que comandam o desenvolvimento ou, antes, o crescimento económico, e porque os valores dos serviços prestados pela natureza ainda são, na maior parte das vezes, invisíveis para os cidadãos, para os decisores, para a economia e para os governos.

São, assim, precisas técnicas e metodologias novas para determinar o valor dos ecossistemas o que, em termos quantitativos, e designadamente, monetários não é tarefa fácil de conseguir, pois é preciso saber diferenciar entre preço e valor.

Aragão (2011) refere a importância da distinção entre valoração, valorização e avaliação. Para a autora, é a operação de valoração que permite a atribuição de preços, isto é, de valores monetários a pagar pela utilização dos recursos naturais e a receber pela conservação dos serviços dos ecossistemas. Já a valorização exprime a ideia de incorporar mais valor nos espaços e nos serviços naturais.

Quanto à avaliação da biodiversidade, ela pode ser entendida como a identificação dos valores naturais presentes em determinado local (*idem, ibidem*).

O mapeamento e a avaliação dos serviços produzidos pelos ecossistemas pode

ajudar os decisores na identificação de áreas prioritárias e medidas políticas relevantes, incluindo a melhoria da orientação das medidas e na demonstração/avaliação de seus benefícios em relação aos custos (MAES *et al.*, 2013).

## 2 | ÁREA DE ESTUDO

O Sítio de Importância Comunitária “Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas” (PTCON0055) foi classificado pela decisão emanada da Resolução de Conselho de Ministros nº 76/00 de 5 de julho, tem uma área total de 20 511ha distribuída pelos concelhos de Vagos, Mira, Cantanhede e Figueira da Foz (Figura 1).

Esta área insere-se no setor do litoral ocidental português que se estende desde Espinho até ao Cabo Mondego, uma zona litoral constituída por barreira arenosa, de configuração quase retilínea e de orientação sub-meridiana, aproximadamente, NNE-SSW. Neste setor do litoral português, a grande acumulação de areias dunares estende-se bastante para o interior (NETO, 1991; CARVALHO & GRANJA, 2002) e a morfologia caracteriza-se por ser relativamente aplanada e de baixa altitude (CARVALHO *et al.*, 1986; GRANJA, 1999).

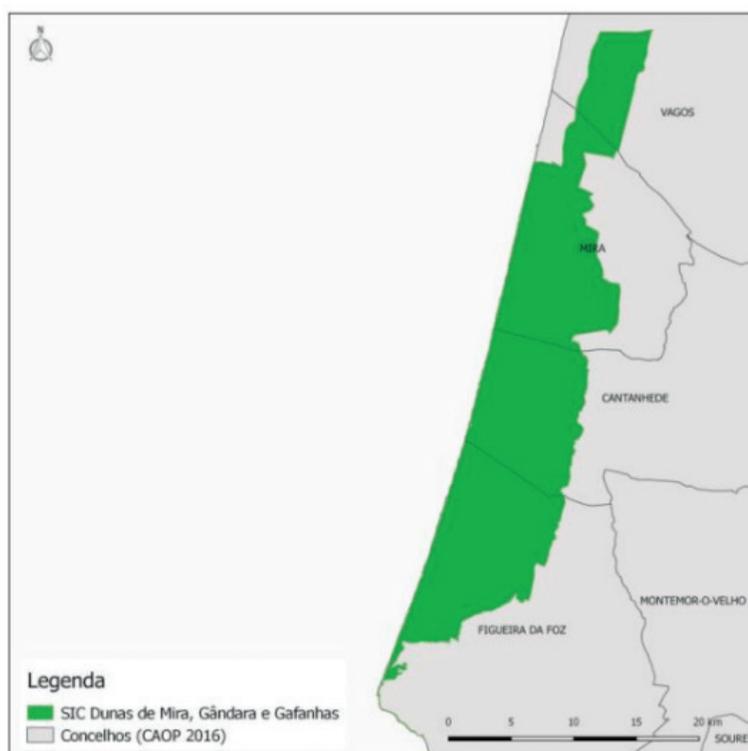


Figura 1 - Enquadramento geográfico da área de estudo.

O setor da costa entre Espinho e o Cabo Mondego insere-se nos terrenos morfossedimentares da Orla Mesocenozóica Ocidental Portuguesa e nele ocorrem diferentes formações geológicas, quer no que respeita à sua idade quer ao tipo de rochas (ÂNGELO, 1989). À exceção da zona do Cabo Mondego (calcários e margas do Jurássico), o domínio litoral é constituído na sua maior parte por formações arenosas

(TEIXEIRA, 1981; ÂNGELO, 1989; BETTENCOURT & ÂNGELO, 1992).

A região apresenta um clima temperado de características basicamente mediterrâneas (verões quentes e secos, invernos suaves e chuvosos), moderadamente influenciado pelo oceano Atlântico (REBELO & LEMA, 1996).

No que diz respeito à hidrografia, regista-se a ocorrência de várias lagoas de água doce, tais como a Barrinha de Mira, a Lagoa, o Lago do Mar, no concelho de Mira, a Lagoa dos Teixoeiros e Lagoa da Salgueira, no concelho de Cantanhede e ainda as Lagoas da Vela, das Braças e do Paial no concelho da Figueira da Foz.

Para além destas lagoas verifica-se, ainda, a ocorrência de encharcamento temporário de outras zonas. Há, ainda, a registar a presença de diversas linhas de água, das quais se destacam a vala da Lavadia, vala da Sandoa, vala das Lagoas, vala do Escoural e a vala da Cana. Este conjunto de pequenas toalhas lacustres define um conjunto de ecossistemas enquadráveis na terminologia da Lei da Reserva Ecológica Nacional (REN), em concreto, no disposto no seu artigo 4º (<https://dre.pt/web/guest/legislacao-consolidada/lc/105271181/201505140100/73341356/diploma/indice>).

Em termos edafo-pedológicos, os solos que se encontram na faixa costeira que vai de Espinho à Figueira da Foz são Arenossolos (VARENNE, 2003) - de acordo com a classificação da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura), mas este tipo de solo é designado por Regossolo Psamítico, de acordo com a classificação portuguesa. Trata-se de solos arenosos, de cor clara, formados a partir de material rico em quartzo, ou de areias de dunas e praias; os Arenossolos têm textura grosseira, são muito pobres em matéria orgânica e pouco férteis (VARENNE, 2003).

### 3 | OBJETIVOS

A síntese do estudo mais amplo, que aqui se apresenta, pretende contribuir para o aumento do conhecimento do estado dos ecossistemas do Sítio de Importância Comunitária “Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas” e dos serviços que eles prestam, enquadrados numa perspectiva mais ampla e conforme com as concepções, nacionais e comunitárias, actuais que se encontram plasmadas em diversos documentos e iniciativas (governamentais ou não) nacionais e comunitárias. Assim se definem os objetivos gerais deste breve exercício de reflexão e proposta metodológica de trabalho:

i) contribuir para a tomada de consciência da importância de travar a perda da biodiversidade nos ecossistemas florestais do litoral português;

ii) contribuir para o conhecimento quantitativo e objectivo dos serviços prestados pelos ecossistemas;

iii) constituir-se como ferramenta de apoio ao ordenamento do território contribuindo para o melhoramento de políticas que visem a conservação e valorização dos ecossistemas e de todas as políticas (industrial, de desenvolvimento urbano, de

transportes, agrícola, florestal, etc.) susceptíveis de causar prejuízos aos ecossistemas.

Em termos de objetivos específicos pretende-se:

- i) identificar os serviços que os ecossistemas da área em estudo fornecem às pessoas;
- ii) avaliar a condição o estado de conservação dos ecossistemas florestais do Sítio de Importância Comunitária “Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas”;
- iii) elaborar a Cartografia dos ecossistemas deste Sítio, de acordo com as normas e especificações europeias e nacionais;
- iv) compreender o valor do capital natural do território, ou seja, o que decorre dos serviços prestados pelos ecossistemas, incluindo serviços de uso, apropriação, extração ou de não uso, mera existência;
- v) realizar análises de custo/benefício mais próximas de uma lógica de relação interativa e dinâmica entre as dimensões tangíveis e mensuráveis da realidade com as intangíveis e, por isso, difíceis de mensurar, avaliar e valorizar;
- vi) avaliar a evolução dos ecossistemas e seus serviços na área de estudo tendo como horizonte o ano de 2050 (de acordo com a Estratégia para a Biodiversidade da União Europeia);
- vii) transmitir a importância dos ecossistemas e da biodiversidade aos cidadãos e aos agentes decisores;
- viii) promover a sustentabilidade das principais atividades económicas ligadas à exploração e uso dos recursos naturais na área de estudo;
- ix) contribuir para garantir o bom funcionamento dos serviços e funções dos ecossistemas.

#### 4 | METODOLOGIA

A proposta metodológica para o Mapeamento e Avaliação dos Ecossistemas e dos Serviços que estes produzem (Figura 2), resulta da adaptação do modelo concebido por Maes *et al.*, (2013), que envolve uma cadeia de tarefas, métodos e técnicas associadas à aquisição de dados para produção cartográfica que implicam, por exemplo:

- i) elaboração da cartografia dos ecossistemas à escala de 1/25000 por correspondência direta entre as classes de uso e ocupação do solo (COS07) e as classes EUNIS nível III;
- ii) atualização da Cartografia dos ecossistemas identificados na área de estudo para o ano de 2017, com recurso ao geoprocessamento em SIG de imagens de Alta Resolução do satélite europeu Sentinel 2-A do programa Copernicus da Agência Espacial Europeia, recorrendo à metodologia proposta na Memória Descritiva (COS07);
- iii) concepção de modelo de avaliação do estado dos ecossistemas;
- iv) avaliação dos serviços dos ecossistemas segundo o método de classificação

CICES V4.3 (HAINES-YOUNG & POTSCHIN, 2013);

v) modelação espacial e geração de cenários futuros (preditivos) em ambiente SIG.



Figura 2- Esquema simplificado do processo de mapeamento e avaliação dos ecossistemas e serviços associados para o presente estudo.

## 5 | SERVIÇOS DOS ECOSSISTEMAS - ENQUADRAMENTO TERMINOLÓGICO E CONCEPTUAL

O conceito de serviços de ecossistema que, no plano internacional, foi adoptado politicamente no ano 2000 na cimeira do milénio das Nações Unidas em consequência do discurso do Secretário-Geral perante a Assembleia, intitulado “Nós, os povos” ([http://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/We\\_The\\_Peoples.pdf](http://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/We_The_Peoples.pdf)), tornou-se fundamental para compreender a forma como o ser humano interage com o meio natural (THORSEN *et al.*, 2014). Este conceito tem origem na economia ecológica, ambiental ou dos recursos naturais onde o valor da natureza, e dos serviços por ela prestados, é a componente central (AZEVEDO, 2012). Os serviços dos ecossistemas consistem nos benefícios que estes proporcionam ao Homem (COSTANZA *et al.*, 1997; MEA, 2005; BOYD & BANZHAF, 2007; NICHOLSON *et al.*, 2009; REYERS *et al.*, 2012). No entanto, esta definição não é propriamente consensual, uma vez que é muito abrangente, não sendo fácil definir unidades para a sua quantificação (BOYD & BANZHAF, 2007; FISHER *et al.*, 2009) e também não é bem aceite por determinadas comunidades tradicionais como a cultura Andina que recusa uma visão instrumental dos ecossistemas, por eles reconhecidos como a “Mãe Natureza”. De acordo com Forte (2014), a definição de Daily (1997) indica que os “serviços dos ecossistemas são as condições e os processos pelos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que os fazem, sustentam e satisfazem a vida humana”. Para a autora, serviços de ecossistema estão relacionados com “condições e processos” e ilustram uma interação entre a ecologia e o bem-estar humano (Rodrigues, 2015). Costanza *et*

*al.*, (1997) usam uma definição mais concreta: “os bens e serviços dos ecossistemas representam os benefícios que a população humana obtém, direta ou indiretamente das funções dos ecossistemas”. De acordo com Alcamo *et al.*, (2003), o Millennium Ecosystem Assessment (MEA) define “os serviços dos ecossistemas como fonte de todos os benefícios que as pessoas deles obtêm, e podem ser classificados como serviços de produção, regulação, suporte e culturais.

Já a proposta do Conceptual Framework do Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) - que define agora a nova categoria de “8” -, torna claro que os benefícios da natureza para as pessoas são todos os que a humanidade dela pode obter. Os bens e serviços dos ecossistemas, considerados separadamente ou em pacotes, estão incluídos nesta categoria, e incluem os benefícios da natureza a partir dos quais as pessoas obtêm uma boa qualidade de vida. Mas também os aspetos negativos, que podem traduzir-se em malefícios, desconforto ou, mesmo, ameaças para as pessoas, como pragas ou invasões de predadores, e patogenias, também estão incluídos nesta ampla categoria. Todos os benefícios da natureza têm valor antropocêntrico, incluindo valores instrumentais.

Segundo Boyd & Banzahf (2007), a definição proposta por Alcamo *et al.*, (2003) representa um bom exemplo para motivar a quantificação dos serviços de ecossistema. No entanto, determinados serviços de ecossistema (por exemplo, os serviços de regulação), correspondem na sua maioria a funções e processos do ecossistema (SIL, 2014). Segundo estes autores há necessidade de distinção entre os serviços de ecossistema finais e os intermédios, para fins de estabelecimento de medidas de valoração também diferentes.

Por serviços de ecossistema finais, entende-se os componentes da natureza diretamente aproveitados, consumidos ou utilizados para o bem-estar humano como um produto final, ao passo que os serviços intermédios seriam os serviços incorporados na produção dos serviços finais, e, portanto, para fins de apreciação económica; os serviços finais apresentariam maior valor, pois os serviços intermédios já estariam incorporados na avaliação dos serviços finais, evitando-se uma dupla valoração para aqueles serviços.

Fisher *et al.*, (2009) definem serviços de ecossistema como os componentes dos ecossistemas utilizados, ativa ou passivamente, para produzir bem-estar humano. Correspondem a fenómenos ecológicos que não têm, obrigatoriamente, um uso direto. Ao contrário de Boyd & Banzahf (2007), Fisher *et al.*, (2009) consideram que os processos e as funções dos ecossistemas podem ser entendidos como serviços que foram consumidos ou utilizados, direta ou indiretamente, pelo ser humano. O que concorda com a proposta de Rodrigues (2015), quando refere que existe serviço sempre que existir benefício para a sociedade.

Mas foi, talvez, com as publicações de Daily (1997), e Costanza (1997), que os serviços dos ecossistemas se tornaram num campo de pesquisa em crescimento que, em quase três décadas, cresceram exponencialmente em termos de número de

publicações dedicadas a esta temática (FISHER *et al.*, 2009).

A iniciativa “The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2010)”, apresenta uma definição de serviços de ecossistema baseada na abordagem do Millenium Ecosystem Assessment, definindo serviços de ecossistema como “as contribuições diretas e indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano” (SIL, 2014). Por fim, destacamos também a iniciativa CICES - Common International Classification for Ecosystem Services, segundo a qual os serviços do ecossistema são definidos como as “contribuições que os ecossistemas fazem para o bem-estar humano, e surgem da interação de processos bióticos e abióticos”.

## 6 | MODELOS DE CLASSIFICAÇÃO

Segundo Maes *et al.*, (2013), a Classificação Internacional Comum dos Serviços dos Ecossistemas (CICES) oferece uma estrutura que liga com o âmbito do Sistema das Nações Unidas de Contas Económicas. No sistema CICES os serviços são prestados por organismos vivos (biota) ou por uma combinação de organismos vivos e processos abióticos.

O uso de uma nomenclatura comum no mapeamento, avaliação e contabilidade é favorável à definição de uma perspetiva integrado e holística. O objetivo inicial para o desenvolvimento da CICES era facilitar uma abordagem mais consistente para a construção de informação e bases de dados para as contas do ecossistema. No entanto, a necessidade de integrar o mapeamento dos ecossistemas, a contabilidade ambiental e valorização económica, bem como os benefícios potenciais que se podem obter levou à criação de uma plataforma útil para a caracterização e avaliação dos serviços dos ecossistemas (MAES *et al.*, 2013). Estes serviços do ecossistema são, por vezes, considerados como decorrentes de organismos vivos (biota) ou a interação de elementos e processos bióticos e abióticos, e referem-se especificamente às saídas “finais” ou produtos provenientes de sistemas ecológicos, ou seja, aquilo que diretamente consumimos, usamos ou apreciamos. Trata-se de uma visão que apresenta uma estrutura com cinco níveis hierárquicos (secção - divisão - grupo - tipo de classe - classe). Os tipos de classes mais detalhados tornam a classificação mais “amigável” e clarifica sobre quais os serviços do ecossistema que são incluídos dentro de cada classe. Usando uma estrutura hierárquica de cinco níveis fica assim em linha com o guia de boas práticas da Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNSD – sigla anglógrafa), pois permite que esta estrutura de cinco níveis seja utilizada para o mapeamento e avaliação dos ecossistemas, enquanto que os quatro primeiros níveis podem ser utilizados para a contabilidade do ecossistema sem reduzir a utilidade da classificação para os diferentes utilizadores (MAES *et al.*, 2013).

O modelo de classificação CICES estipula uma estrutura hierarquizada em que o nível mais alto se encontra dividido em 3 classes (HAINES-YOUNG & POTSCHIN,

2013):

1) Serviços de provisionamento - serviços obtidos de ecossistemas naturais, seminaturais, agrícolas, florestais marinhos, fluviais, etc., incluem alimentos, matérias-primas, como a madeira, os produtos silvestres, ou a água e materiais energéticos. A sua disponibilidade depende fortemente dos serviços de suporte e de regulação;

2) Serviços de regulação e manutenção - serviços ecológicos prestados pelos ecossistemas e os seus impactos como a regulação da erosão, resiliência ao fogo, polinização, produção primária (fotossíntese), formação do solo, ciclo da água e dos nutrientes;

3) Serviços culturais - estão associados a usos espirituais ou intelectuais e não consumptivos, sítios dos serviços ecossistemas em que os humanos interagiram e interagem uns com os outros e com a natureza ao longo de séculos; incluem o recreio e lazer, benefícios estéticos, bem-estar físico e espiritual, sentido de pertença, serviços educacionais, patrimoniais e até religiosos.

## 7 | MAPEAMENTO DOS ECOSISTEMAS

Os mapas têm por base um conjunto de processos que permitem representar graficamente o território visualizar, analisar, inquirir, filtrar e estabelecer prioridades, espacialmente explícitas, a partir da identificação de problemas, conduzindo à identificação das sinergias - compromissos e compensações entre os diferentes serviços dos ecossistemas, e entre os serviços dos ecossistemas e a biodiversidade. Além disso, os mapas podem ser usados como ferramenta de comunicação para iniciar discussões com as partes interessadas, visualizando os locais onde os serviços dos ecossistemas são produzidos ou utilizados e explicando a relevância dos serviços dos ecossistemas para os cidadãos, para os decisores e para os agentes económicos. Os mapas podem contribuir para o planeamento e gestão de áreas de conservação de biodiversidade e, implicitamente, dos seus serviços ecossistémicos a nível regional (MAES *et al.*, 2013). Veja-se a relevância da dimensão cartográfica em todos os planos territoriais, desde o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aos Planos Diretores Municipais (PDM).

O mapeamento dos ecossistemas consiste na sua delimitação espacial de acordo com tipologias predefinidas e deve atender a escala e aos objetivos do exercício de mapeamento (MARTA-PEDROSO *et al.*, 2014). MAES *et al.*, (2013, 2014) definiram tipologias a adotar para o mapeamento dos ecossistemas, as quais deverão resultar, sempre que possível, da correspondência direta das classes Corine Land Cover (CLC) com os tipos de habitats definidos no European Nature Information System (EUNIS). Banko *et al.*, (2013) apresentaram um ensaio em que consideram o nível 2 da classificação EUNIS como a base para um mapeamento que se define por um sistema de caracterização de habitats em “cascata”, desde o Nível 1 (mais genérico)

até ao Nível 6 (o mais detalhado).

Os mapas dos serviços dos ecossistemas podem representar diferentes dimensões biofísicas dos serviços. Cada dimensão usa uma abordagem e tipo de dados específico e, portanto, mapear cada dimensão produz uma saída diferente (BARREDO *et al.*, 2015).

Na União Europeia, o Mapeamento e Avaliação dos Ecossistemas e seus Serviços, (MAES), é visto como uma ação fundamental para o avanço dos objetivos da biodiversidade, e também para informar sobre o desenvolvimento e implementação de políticas relacionados com a água, clima, agricultura, floresta, o planeamento marinho e regional (MAES *et al.*, 2016). Apresentadas algumas das mais influentes correntes de pensamento relacionadas com o mapeamento dos serviços dos ecossistemas, devemos salientar que, em qualquer dos casos apresentados, os fins mencionados não serão alcançados apenas com exercícios de mapeamento, mas sim, e em concordância com o que defendem Maes *et al.*, (2013), através da combinação de mapeamento digital com a avaliação da oferta de serviços dos ecossistemas relacionados com a sua procura (incluindo as interações espaciais entre eles e, naturalmente, com recurso a trabalho de campo, minucioso e acurado).

## 8 | CONCLUSÃO

O Sítio de Importância Comunitária “Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas”, é caracterizado principalmente por ecossistemas típicos das formações arenosas em contexto mediterrâneo e posição litoral. Foram identificados por correspondência direta entre as classes COS07 e EUNIS, 25 ecossistemas, incluindo áreas construídas (J1.1 e J1.2 de acordo com a classificação EUNIS).

O trabalho em curso, do qual se apresenta um curto excerto, pretende identificar, classificar, valorar e avaliar os serviços dos ecossistemas a par com a avaliação e monitorização continuada do estado de conservação em que os mesmos se encontram contribuindo, assim, para o aumento do conhecimento dos ecossistemas do litoral centro português, dada a sua similitude, nomeadamente, no que concerne aos ecossistemas dominantes no espaço compreendido entre Esmoriz e a Figueira da Foz.

A proposta metodológica apresentada por Maes *et al.*, (2013, 2014) revela ser uma solução coerente e que se encontra em conformidade com as concepções e correntes dominantes na literatura da especialidade, é intuitiva e permite ao investigador testar, adaptar e inovar, ainda que as devidas adaptações, conceptuais e metodológicas devam ser feitas para os casos de estudo específicos, tal como o que inspira o desenvolvimento do trabalho de que aqui se apresenta apenas uma parte.

## REFERÊNCIAS

- Adopção do conceito de serviços de ecossistema** - NAÇÕES UNIDAS. Disponível em [http://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/We\\_The\\_Peoples.pdf](http://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/We_The_Peoples.pdf). Acesso em 21 de fevereiro de 2017.
- ALCAMO, Joseph, *et al.* **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Millennium Ecosystem Assessment.** Island Press, Washington DC, USA, 245 p., 2003. ISBN 1-55963-402-2 (cloth: alk. Paper) — ISBN 1-55963-403-0 (pbk.: alk. Paper).
- ÂNGELO, Carlos. **A Problemática Protecção / Desenvolvimento do Litoral entre Espinho e Nazaré, in II Congresso de Áreas Protegidas.** Proceedings of the II Congresso de Áreas Protegidas, nº2, 1989; pp. 699-708.
- ARAGÃO, Alexandra. **A natureza não tem preço...mas devia. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas.** In *Estudos em Homenagem ao Professor Doutor Jorge Miranda.* Coimbra Editora, Coimbra, Portugal, 2012. Vol. 4; pp. 11-41. ISSN 0870-3116.
- AZEVEDO, J. **Florestas, Ambiente e Sustentabilidade – Uma abordagem centrada nos serviços de ecossistema das florestas do Distrito de Bragança.** Academia das Ciências de Lisboa, Lisboa, 2015, 19 p., ISBN: 978-972-623-110-3.
- BANKO, Gebhard *et al.* **Developing conceptual Framework for Ecosystem Mapping.** Draft Internal Report, Málaga, Spain, EEA - European Environment Agency. 2013, 119 p.
- BARREDO, Jose *et al.*, **Mapping and assessment of forest ecosystems and their services – Applications and guidance for decision making in the framework of MAES.** JRC Science for Policy science Report, EU, 2015. EUR 27751 EN; doi:10.2788/720519.
- BETTENCOURT, Pedro; ÂNGELO, Carlos. Faixa Costeira Centro Oeste (Espinho-Nazaré): Enquadramento Geomorfológico e Evolução Recente. **Geonovas - Revista da Associação Portuguesa de Geólogos**, 1992, A Geologia e o Ambiente, Número Especial, 1, pp. 7-30.
- Boyd, James; Banzhaf Spencer. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. **Ecological Economics**, Elsevier, 2007, 63, pp. 616-626.
- CARVALHO, Gaspar *et al.* A Evolução e o Ordenamento do Litoral do Minho. **Publicação do Parque Nacional da Peneda-Gerês**, 1986, 33p.
- CARVALHO, Gaspar; Granja, HELENA. **Conservação dos Sistemas Dunares - Paleogeofomas como Suporte da Paisagem Costeira Atual.** Encontro Técnico sobre Conservação de Dunas. Edição Parque Biológico de Gaia, E.M., 2002, pp. 7-50.
- COSTANZA, Robert *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, 387 (6630), 1997, pp. 253-260. DOI: <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- DAILY, Gretchen. **Nature's Services: societal dependence on natural ecosystems.** Island Press. Washington DC, 1997, 6 p. ISBN 1-55963-475-8. - ISBN 1 - 55963-476-6 (pbk).
- FISHER, Brendan *et al.* Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economics**, Elsevier. 2009, 68 (3): 643-653. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014>.
- GRANJA, Helena. Evidence for Late Pleistocene and Holocene sea-level, neotectonic and climate control in the coastal zone of northwest Portugal. **Geologie en Mijnbouw**, 1999, Volume 77, Kluwer Academic Publishers, 1998, 233-245. DOI: 10.1023/A:1003634805106.
- Guide to the Millennium Assessment Reports. Disponível em <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em 21 de fevereiro de 2017.
- HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHIN, Marian. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES).** Revised Report prepared following consultation on CICES, Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003.
- MAES, Joachim *et al.* **Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020.**

Discussion paper – Final. European Union, 2013, Luxembourg. ISBN 978-92-79-29369-6.

MAES, Joachim et al. **Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020**. Technical Report (2014-080). European Commission, 2014, Publications Office, Luxembourg. ISBN: 978-92-79-36161-6.

MAES, Joachim et al. An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. **Ecosystem Services**. Elsevier, Volume 17, 2016, Pages pp. 14-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.10.023>.

MARTA-PEDROSO, Cristina.; DOMINGOS, Tiago. **Mapeamento e Avaliação dos Serviços de Ecossistema em Portugal: Estudo da Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade para o Parque Natural de S. Mamede**. Estudo encomendado pela Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, I. P. Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2014. 90 p.

NETO, Carlos. **Os Biótopos e as Fitocenoses da Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica**, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 1991.

NICHOLSON, Emily et al. Priority research areas for ecosystem services in a changing world. **Journal of Applied Ecology**, 46, 2009, pp. 1139-1144. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01716.x>.

PORTUGAL. Decreto-Lei n.º 142/2008 de 24 de Julho, artigo 3º, alínea q. **Aprova a Lei da conservação da natureza e biodiversidade de 2008**. Disponível em <https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/2008/07/14200/0459604611.pdf>, Acesso em 21 de fevereiro de 2017.

PORTUGAL. Decreto-Lei n.º 166/2008. **Define o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional**. Disponível em <https://dre.pt/web/guest/legislacao-consolidada/-/lc/105271181/201505140100/73341356/diploma/indice>. Acesso em 25 de fevereiro de 2017.

REBELO, Fernando; LEMA, Paula. **Geografia de Portugal. Meio Físico e Recursos Naturais**. Universidade Aberta, 1997, Lisboa, Portugal, 447p. <http://hdl.handle.net/10400.2/4889>.

RODRIGUES, Orlando. **Quantificação, valoração e mapeamento de serviços de ecossistema na bacia superior do Rio Sabor (concelho de Bragança)**. Dissertação de Mestrado em Gestão de Recursos Florestais. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Bragança, 2015.

SIL, Ângelo. **Alterações da paisagem e serviços de ecossistema: Quantificação e valoração do sequestro de carbono na bacia superior do Rio Sabor**. Dissertação de Mestrado em Gestão de Recursos Florestais. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Bragança, 2014.

TEIXEIRA, Carlos. **Geologia de Portugal**. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1981, 630 p., ISBN: 9789723101591.

THORSEN, Bo Jellesmark et al. (eds.). **The Provision of Forest Ecosystem Services. Volume I: Quantifying and valuing non-marketed ecosystem services**. What Science Can Tell Us. European Forest Institute, EU, 2014, 76 p. ISBN: 978-952-5980-13-4 (pdf).

VARENNE, Amarilis de. **Produtividade dos Solos e Ambiente**. Lisboa: Escolar Editora, 2003, 490p. ISBN: 9789725921562.

**Funding:** This work was supported by the European Regional Development Funds, through the COMPETE 2020 – Operational Programme ‘Competitiveness and Internationalization’, under Grant POCI-01-0145- FEDER-006891; and by National Funds through the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT) under Grant UID/GEO/04084/2013.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Ingrid Aparecida Gomes** - Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2008), Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado em Gestão do Território da Universidade Estadual de Ponta Grossa (2011). Atualmente é Doutoranda em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Foi professora colaborada na UEPG, lecionando para os cursos de Geografia, Engenharia Civil, Agronomia, Biologia e Química Tecnológica. Também atuou como docente no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE), lecionando para os cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo. Participou de projetos de pesquisas nestas duas instituições e orientou diversos trabalhos de conclusão de curso. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Geoprocessamento, Geotecnologia, Geologia, Topografia e Hidrologia.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-211-1



9 788572 472111