



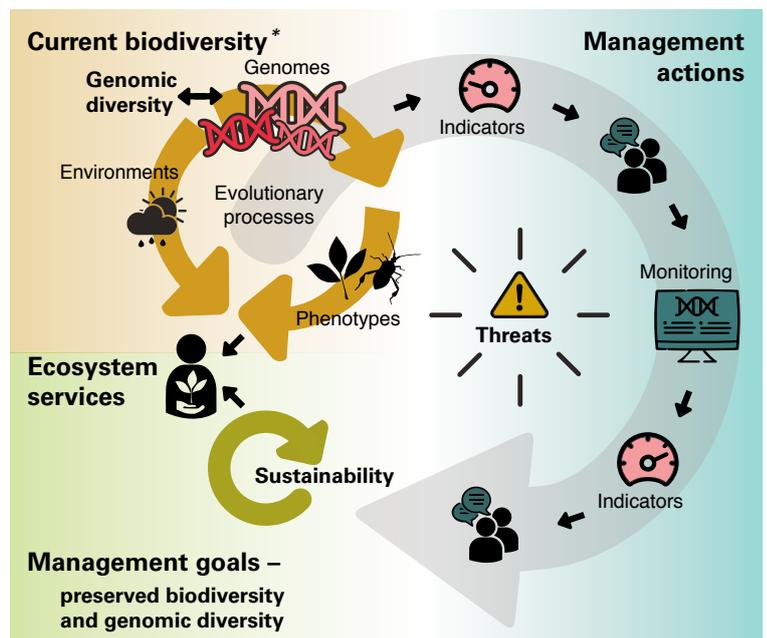
## Aplicações Genómicas para Conservação e Gestão da Biodiversidade e Serviços de Ecossistemas - Síntese para Gestores Ambientais

- A perda contínua de biodiversidade afeta os serviços dos ecossistemas (ES), benefícios que os ecossistemas proporcionam às pessoas (e. g. polinização, produção de madeira, purificação da água, redução da poluição).
- Elevada diversidade intraespecífica, i. e., diversidade genética, permite a adaptação de indivíduos e espécies, possibilitando a sua resiliência a longo prazo.
- Comunidades resilientes a longo prazo proporcionam ES sustentáveis.
- Os Gestores Ambientais podem usar a diversidade genética para mais eficientemente:
  - alcançar objetivos de gestão sustentável da natureza e a conservação da biodiversidade
  - cumprir políticas de biodiversidade

### Como e porquê

**A colaboração com cientistas possibilita o conhecimento de diversidade genética e genómica (CAIXA) que permite aos gestores ambientais:**

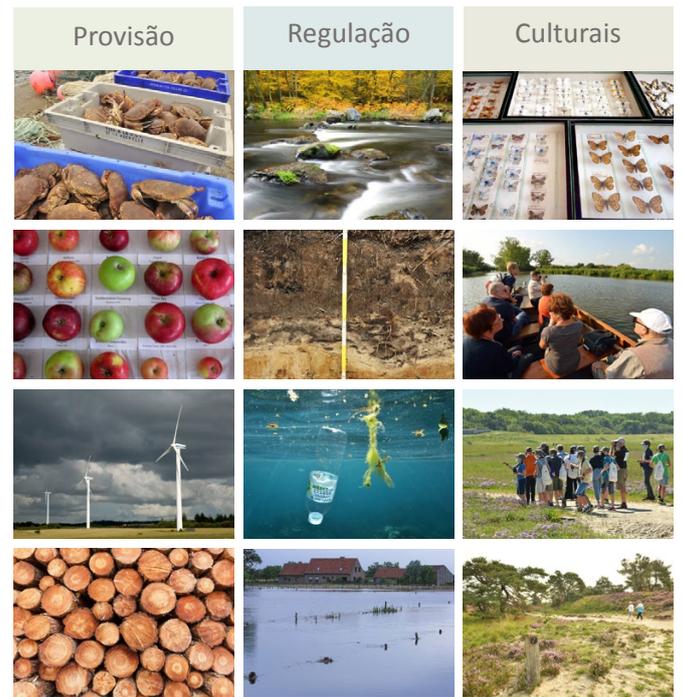
- desenhar de ações de gestão com base em indicadores genéticos atingindo as metas de ES
- monitorizar o sucesso das ações de gestão já implementadas
- ajustar ações de gestão para atingir a sustentabilidade



\* Current biodiversity, genomic diversity – Biodiversidade atual, diversidade genómica / Genomes, environments, phenotypes – Genomas, ambientes, fenótipos / Management actions – Ações de gestão / Indicators, monitoring, threats – Indicadores, monitorização, ameaças / Management goals, preserved biodiversity – Metas de gestão, manutenção da biodiversidade / Sustainability, ecosystem services – Sustentabilidade, serviços de ecossistemas

## Serviços de ecossistema e metas de gestão ambiental que beneficiam do conhecimento da diversidade genómica:

- Conservação de espécies ameaçadas e desenho de áreas de conservação ou gestão
- Gestão
  - de espécies invasoras
  - de interações microorganismo-hospedeiro e.g., controlo de pestes, ou interações entre simbioses
  - de comunidades microbianas
  - para a produção sustentável
  - para ES relacionados com a água, solo e sedimentos
  - para a adaptação a alterações climáticas
- Restauro de espécies, habitats e ecossistemas
- Implementação de novas políticas de biodiversidade



## Diversidade genética

---

Diversidade Genética é a diversidade intraespecífica entre os indivíduos numa mesma espécie, encontra-se codificada no DNA e pode ser expressa em diversos fenótipos e adaptações ao ambiente.

- Determina o potencial adaptativo da espécie a alterações ambientais,
- Aumenta a resiliência dos ecossistemas face a mudanças climáticas e riscos antropogénicos,
- Suporta todos os outros níveis de biodiversidade que fornecem serviços de ecossistemas, beneficiando as pessoas.

## Diversidade genómica

---

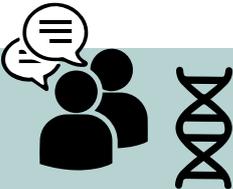
Diversidade genómica refere-se à diversidade genética medida em centenas a milhões de loci de DNA de todo o genoma. Fornece informação muito detalhada sobre:

- diversidade genética e endogamia nas populações
- estrutura genética entre populações
- passado demográfico da espécie e história de seleção
- genes envolvidos em variação adaptativa e potencial adaptativo
- assinaturas genómicas de hibridação

# Que dados usar?

## A informação de diversidade genómica para fundamentar a gestão ambiental pode ser recolhida:

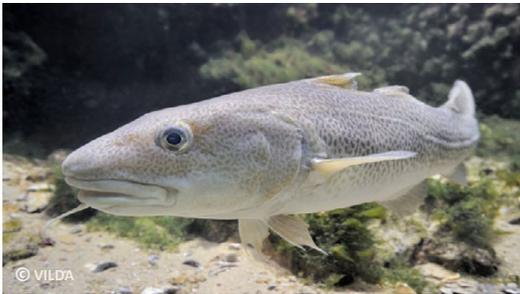
- de uma espécie ameaçada de extinção
- da espécie mais relevante para a função ou serviço de ecossistema de interesse
- de espécies em interação, e. g. invasoras, híbridos, sistemas patógeno-hospedeiro, simbiontes
- de uma comunidade de microorganismos

<b>Metas de Gestão</b> 	<b>Ações de gestão apoiadas em informação Genómica</b> 
Conservação de populações e espécies	reduzir a endogamia para prevenir a depressão endogâmica, conservar os pools genéticos, apoiar a colonização, projetar áreas de conservação que maximizem o potencial adaptativo
Produtividade sustentada	identificar populações (stocks) para gestão, criar promover produtividade enquanto conserva a diversidade genética
Adaptação climática	favorecer alelos adaptativos enquanto conserva a diversidade genética, fluxo genético assistido, colonização assistida
Restauro	usar a proveniência ajustada ao clima conservando a diversidade genética
Controlo de patógenos (pestes)	monitorizar a dinâmica da doença, identificar e promover a resistência em coevolução, prevenir o extravasamento de pragas
Gestão de comunidades microbianas	caracterizar e gerir a função da comunidade, e. g. , por meio de vegetação associada ou inoculação para promover as propriedades desejadas
Controlo de invasoras	identificar espécies alienígenas para prevenir a invasão, identificar genótipos invasores

# Na prática, os gestores ambientais têm possibilidade de

- Colaborar com cientistas na recolha de dados, em métodos e implementação de novas políticas de conservação
- Discutir a necessidade de informação genómica, a sua recolha e uso para determinada meta de gestão
- Usar a informação genómica para identificar riscos de opções de gestão incluindo a inação
  - e. g. endogamia, maladaptação e riscos de extinção local na ausência de gestão ativa
  - risco de co-translocação de patógenos no caso de translocação ou suplementação de populações
- Implementar as melhores acções de gestão do ponto de vista genómico, monitorizar seus riscos e sucesso

## Exemplos de aplicações genómicas para a gestão da natureza



### [Aplicações genómicas ajudam a garantir o futuro do bacalhau.](#)

Aplicações genómicas revelaram a distribuição geográfica de diferentes ecótipos de bacalhau do Atlântico e as regiões genómicas responsáveis por esta adaptação diferencial.



[As estratégias de restauração de florestas informadas da proveniência genómica,](#) ao considerar os impulsores de divergência genética, mostram maior robustez em climas futuros do que as estratégias baseadas na semelhança de distribuição das árvores.



[A biovigilância genómica de agentes patogénicos e pragas de árvores](#) pode ser realizada de forma fiável em lesões de tecidos vegetais, ainda que in situ em florestas remotas, permitindo a identificação rápida e precisa do agente, o que pode acelerar as intervenções de gestão.



[A inclusão de informação sobre a variação genómica adaptativa na modelação da distribuição das espécies](#) melhora as projeções para futuras perdas de área e indica o potencial para resgate populacional utilizando a conectividade genética da população ou a colonização assistida.



[A monitorização do fluxo genético proveniente de plantações exóticas para povoamentos nativos de coníferas Mediterrânicas](#) mostra que a proporção de descendência com proveniência exótica decresce das sementes para plântulas estabelecidas. O pólen exótico não levou a uma redução da aptidão da descendência em povoamentos nativos.



[Metabarcoding das comunidades microbianas do solo mostra](#) a eficácia das actividades de recuperação do solo, como demonstrado no local de uma mina de ferro e enxofre abandonada no sul da Polónia, onde foram realizadas medidas de recuperação do solo nos anos 70 do século XX.

## Benefícios para a implementação de políticas

A gestão baseada em dados genómicos é adaptada a um ambicioso quadro político para a conservação e gestão da natureza e de gestão. Contribui para satisfazer as exigências de

- Diretiva Habitats UE,
- Gestão da Rede Natura 2000 UE,
- CBD Quadro Global da Biodiversidade Pós-2020,
- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 da ONU,
- Estratégia da Biodiversidade 2030 UE,
- Estratégia Florestal da UE para 2030,
- Estratégia da UE para as Infraestruturas Verdes
- Diretiva-Quadro da Água da UE,
- Política Comum de Pescas da UE Directiva-Quadro Estratégia Marinha

G-BIKE é uma rede científica financiada pela Cooperação Europeia em Ciência e Tecnologia ao abrigo do CA18134. É constituída por mais de 120 investigadores de 41 países.

O conteúdo deste resumo para gestores ambientais é baseado em investigação publicada na [Biological Conservation](#) e desenvolvida pela COST Action G-Bike (Genomic biodiversity knowledge for resilient ecosystems) no grupo de trabalho 3-Genomics and ecosystem services <https://g-bikegenetics.eu/en>

Contacto: [Cristiano.vernesi@fmach.it](mailto:Cristiano.vernesi@fmach.it)

Sítio Web: [www.cost.eu/actions/CA18134](http://www.cost.eu/actions/CA18134)

Facebook: [www.facebook.com/gbikecost/](http://www.facebook.com/gbikecost/)

Twitter: @gbike\_cost: [twitter.com/gbike\\_cost](https://twitter.com/gbike_cost)

### Sítios Web de parceiros relevantes:

[www.coalitionforconservationgenetics.org](http://www.coalitionforconservationgenetics.org)

[www.euforgen.org](http://www.euforgen.org)



© Design and layout by Research Institute for Nature and Forest