

Licenciatura em Engenharia do Ambiente

Ano Lectivo 2018/2019

MONITORIZAÇÃO DE ECOSISTEMAS

Módulo I

PP 3

20/09/2018

David Fangueiro

Coordenação (2018/19): Cristina Cunha Queda

Outros docentes: **David Fangueiro**, Rosário Cameira,
Maria José Cerejeira e Teresa Ferreira

Outros colaboradores: Emília Silva e José Santos

MONITORIZAÇÃO DE ECOSSISTEMAS

SUMÁRIO

- Estabelecimento de um plano Geral de Monitorização (**PGM**)
- Gestão dos planos de monitorização;
- Avaliação de resultados;
- Exemplo de um PGM aplicado a um ecossistema aquático

MONITORIZAÇÃO DE ECOSSISTEMAS

- Monitorização = a actividade de acompanhar a **variação temporal** e por vezes **espacial** de determinados parâmetros.

MONITORIZAÇÃO DE ECOSSISTEMAS

■ Ecossistema = qualquer **unidade organizacional** com uma localização particular e que engloba as **interações**, em termos de transferência de **energia e matéria**, entre as suas componentes física, abiótica e biológica.



MONITORIZAÇÃO DE ECOSSISTEMAS

Nesta aula vamos abordar aspectos diretamente associados à monitorização de parâmetros relacionados com a qualidade ambiental (qualidade da água, do ar e do solo)

IMPACTE AMBIENTAL

 Conjunto das **alterações favoráveis e desfavoráveis** produzidas em parâmetros **ambientais e sociais**, num determinado período de **tempo** e numa determinada **área**, resultantes da **realização de um projeto**, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar.

Fonte: Decreto-lei n. 197/2005

Implica alterações do meio ambiente induzidas por qualquer actividade humana (“não natural”) e observadas num local e espaço de tempo definidos



Fonte: <http://www.geografiaparatodos.com.br>

AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS (AIA)

antes do projeto

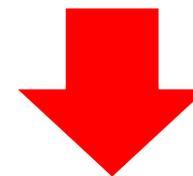
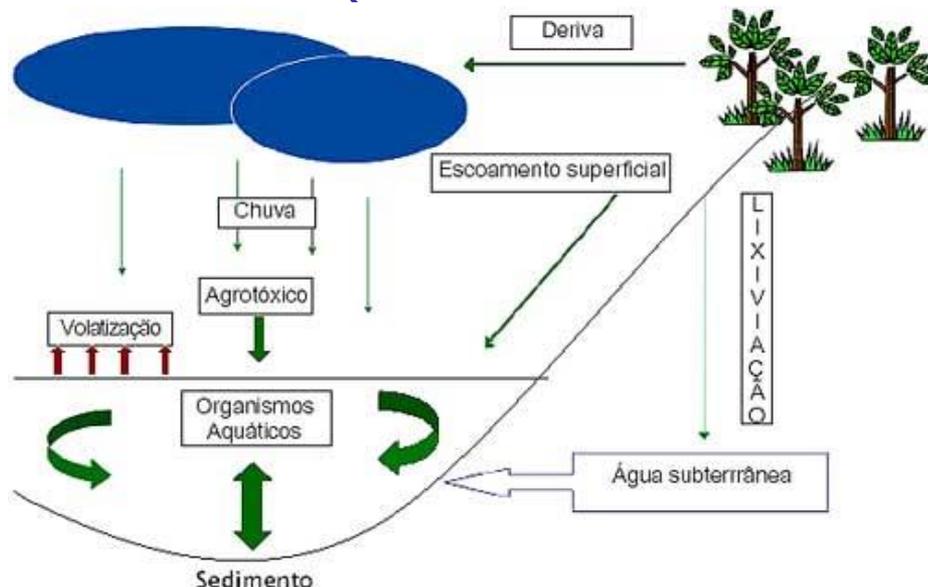
- **Instrumento** da política e ordenamento do território para **analisar e tomar em consideração** as prováveis **consequências** sobre o ambiente de um dado projeto.

● **O impacto de um contaminante** depende :

- da natureza do contaminante
- da quantidade do contaminante introduzida no meio ambiente
- da concentração inicial desse contaminante no ambiente
- da origem: poluição pontual ou poluição difusa

● **Período de Ação ou período de risco** (persistência do contaminante: o impacto pode ser limitado no tempo (degradação do poluente) ou irreversível (*condiciona o tempo de monitorização*))

● **Mobilidade dos poluentes:** local de contaminação e passagem para outros compartimentos ambientais com tempos de permanência mais ou menos curtos. (*condiciona o local de monitorização*)



Necessidade de monitorizar os locais abrangidos pelo projeto durante um período de tempo adaptado as atividades do projeto

MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL *durante e apos a conclusão do projeto*

- O Decreto Lei 69/2000 aprovou o novo **regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental** e refere no artigo 27º a **obrigatoriedade da pós avaliação e monitorização dos projetos sujeitos a processos de Avaliação de Impacte Ambiental.**

● A implementação de **Sistemas de Gestão Ambiental** implica a realização de forma abrangente e integrada de



MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

● Processo de **observação e recolha sistemática de dados** sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais

● **Descrição periódica desses efeitos** por meio de relatórios da responsabilidade do proponente, com o objetivo de **permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA** para evitar, minimizar ou compensar, os impactes ambientais significativos decorrentes da execução do respetivo projeto”.

Descritores Ambientais que devem constar de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA):

- Atmosfera;
- Água;
- Solo;
- Fauna;
- Flora;
- Ruído;
- Paisagem;
- Clima;
- Património arquitetónico e arqueológico;
- Ordenamento do Território;
- População, emprego e habitação;
- Qualidade de vida;
- Atividades económicas.

OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO

- 1) Monitorização analítica dos vários descritores ambientais e verificação do cumprimento da legislação específica de cada vertente ambiental e análise crítica dos resultados.
- 2) Verificação da eficácia das medidas de minimização/tratamento implementadas;
- 3) Validação e calibração dos modelos e métodos de previsão de impactes usualmente utilizados nos Estudos de Impacte Ambiental (EIA).

OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO

A monitorização ambiental não deve ser encarada **apenas** como a obtenção de dados quantitativos obtidos através de métodos analíticos, **mas também** como um acompanhamento ambiental dos empreendimentos ao longo das várias fases (fase de construção, fase de exploração, fase de desativação).

Este acompanhamento pressupõe a identificação de práticas e procedimentos ambientalmente corretos.

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

A estrutura base de um relatório de monitorização vem especificada no anexo V da Portaria nº 330/2001.

- Introdução;
- Antecedentes;
- Descrição dos Programas de Monitorização para cada factor ambiental;
- Apresentação de Resultados;
- Conclusões.

Conceção de um Plano Geral de Monitorização (PGM)

● **Plano Geral de Monitorização (PGM)** implica:

- a definição dos factores a monitorizar;
- a definição dos locais a monitorizar;
- os métodos analíticos a utilizar e seu enquadramento legal.

CONCEPÇÃO DE UM PGM

Colocam-se, assim, três questões fundamentais:

- **O que** se deve monitorizar?
- **Onde** se deve monitorizar?
- **Quando e como** monitorizar?

CONCEPÇÃO DE UM PGM

A **Monitorização** envolve **custos financeiros elevados**, pelo que devem ser feitas escolhas criteriosas:

Para responder a pergunta: O que se deve monitorizar?

- Os descritores ambientais em que sejam esperados impactes negativos significativos;
- Os descritores para os quais sejam projetadas medidas de proteção e minimização específicas;
- Os descritores para os quais a AIA se revestiu de um elevado grau de incerteza e a ocorrer possam gerar graves danos.

CONCEPÇÃO DE UM PGM

A **Monitorização** envolve **custos financeiros elevados**, pelo que devem ser feitas escolhas criteriosas:

Para responder a pergunta: onde se deve monitorizar?

- Os locais onde se deverá processar a monitorização;
- Esta informação preferencialmente cartográfica deverá ser acompanhada por fotografias do local e ficha descritiva do mesmo;
- Antes da definição do local de amostragem a equipa técnica responsável pela elaboração do **PGM** deve fazer um reconhecimento do mesmo.

CONCEPÇÃO DE UM PGM

- Na elaboração de um **PGM** e nomeadamente na definição dos locais e da frequência de amostragem deve ter-se presente:
 - **é mais importante monitorizar poucos locais muitas vezes que muitos locais poucas vezes**
 - de forma a garantir que a amostra é suficientemente representativa e passível de tratamento estatístico e como tal válida, quer para a avaliação do cumprimento da legislação, quer para a validação dos modelos.

CONCEPÇÃO DE UM PGM

A **Monitorização** envolve **custos financeiros elevados**, pelo que devem ser feitas escolhas criteriosas:

Para responder a pergunta: quando e como se deve monitorizar?

- Ter presente a evolução temporal dos fenómenos que estamos a monitorizar definindo-se assim, a frequência de amostragem adequada (ex.: NH_3 versus N_2O).
- Não deve ser descurado qual a altura do ano em que a recolha de amostras ou medições devem ocorrer.
- Deve ter-se em atenção a sazonalidade dos fenómenos a monitorizar, que é determinante para a representatividade dos resultados obtidos (ex.lixiviação).

CONCEPÇÃO DE UM PGM

- Os projetos de execução passíveis de **Monitorização Ambiental** devem na fase de concepção salvaguardar as condições físicas e logísticas para a implementação do **PGM**.
- Há pois que existir intercâmbio entre a equipa responsável pela elaboração do **PGM** e o projetista, evitando assim soluções improvisadas e mais onerosas.

IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DE UM PGM

■ O tempo que decorre entre a **elaboração** do **PGM** e a sua **entrada em vigor** é bastante **longo** ditando assim algumas **alterações no ambiente** envolvente que poderão **influenciar a monitorização ambiental** a levar a cabo.

■ **Assim, antes do início da execução prática do PGM deve:**

- ser realizado um **levantamento dos locais a monitorizar e averiguar a sua representatividade, acessibilidade física** e se necessário redefinir locais.

IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DE UM PGM

Antes do início da execução prática do PGM deve:

- Caso seja necessário o fornecimento de eletricidade e linha telefónica para os equipamentos devem ser contactadas as entidades competentes para garantir o seu fornecimento atempadamente e no local apropriado.
- Ser discutido com os laboratórios os métodos analíticos e os limites de deteção;
- Calendarizar com o laboratório com a devida antecedência a recolha de amostras e a receção das mesmas.

IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DE UM PGM

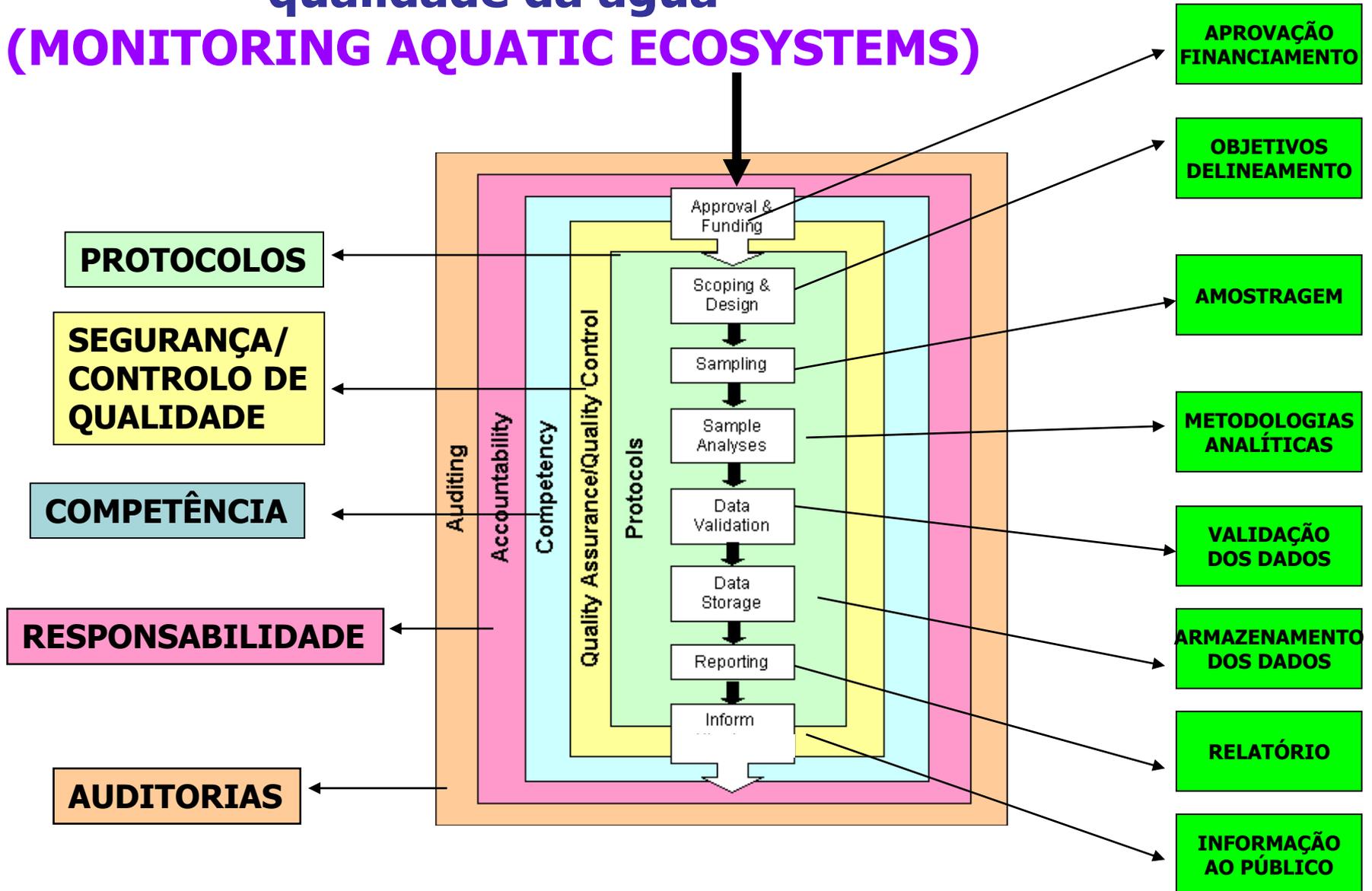
Antes do início da execução prática do PGM deve:

- *Garantir a estabilidade da equipa técnica que implementa o **PGM**. Desta forma consegue-se uma maior homogeneidade no método de trabalho além de permitir uma otimização em termos dos tempos despendidos.*
- Verificar a calibração dos equipamentos, antes do início das campanhas.
- Elaborar fichas de campo ou outros documentos que permitam o registo expedito de resultados e observações de campo pertinentes.

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

- As atividades de monitorização dos **ecossistemas aquáticos**, em particular, englobam procedimentos de **avaliação da qualidade das águas, sedimentos, e biota aquático**.
- Para além disso exigem o **conhecimento e compreensão das interações entre clima, hidrologia e gestão das bacias hidrográficas**.

Etapas e princípios orientadores para um Plano de Monitorização (PGM) da qualidade da água (MONITORING AQUATIC ECOSYSTEMS)



PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)

1. Objetivos e Delineamento (Pilares da Monitorização)

Objetivos envolvem o conhecimento de:

- Questões/problemas;
- Informação científica relevante disponível;
- Resultados pretendidos;
- Métodos adequados;
- Dinâmica e características dos ecossistemas aquáticos.

Delineamento implica:

- Quando, onde e como amostrar;
- Quem deve proceder às análises e quais as metodologias a empregar;
- Definir critérios de qualidade e controlo ambiental, tratamento dos dados e interpretação.

Minimizar os custos de amostragem e otimizar o valor dos dados obtidos

PROTO

SEGURA
CONTRO
QUALID

COMPETÊ

RESPONSA

AUDITO

APROVAÇÃO
FINANCIAMENTO

OBJETIVOS
DELINEAMENTO

AMOSTRAGEM

METODOLOGIAS
ANALÍTICAS

VALIDAÇÃO
DOS DADOS

ARMAZENAMENTO
DOS DADOS

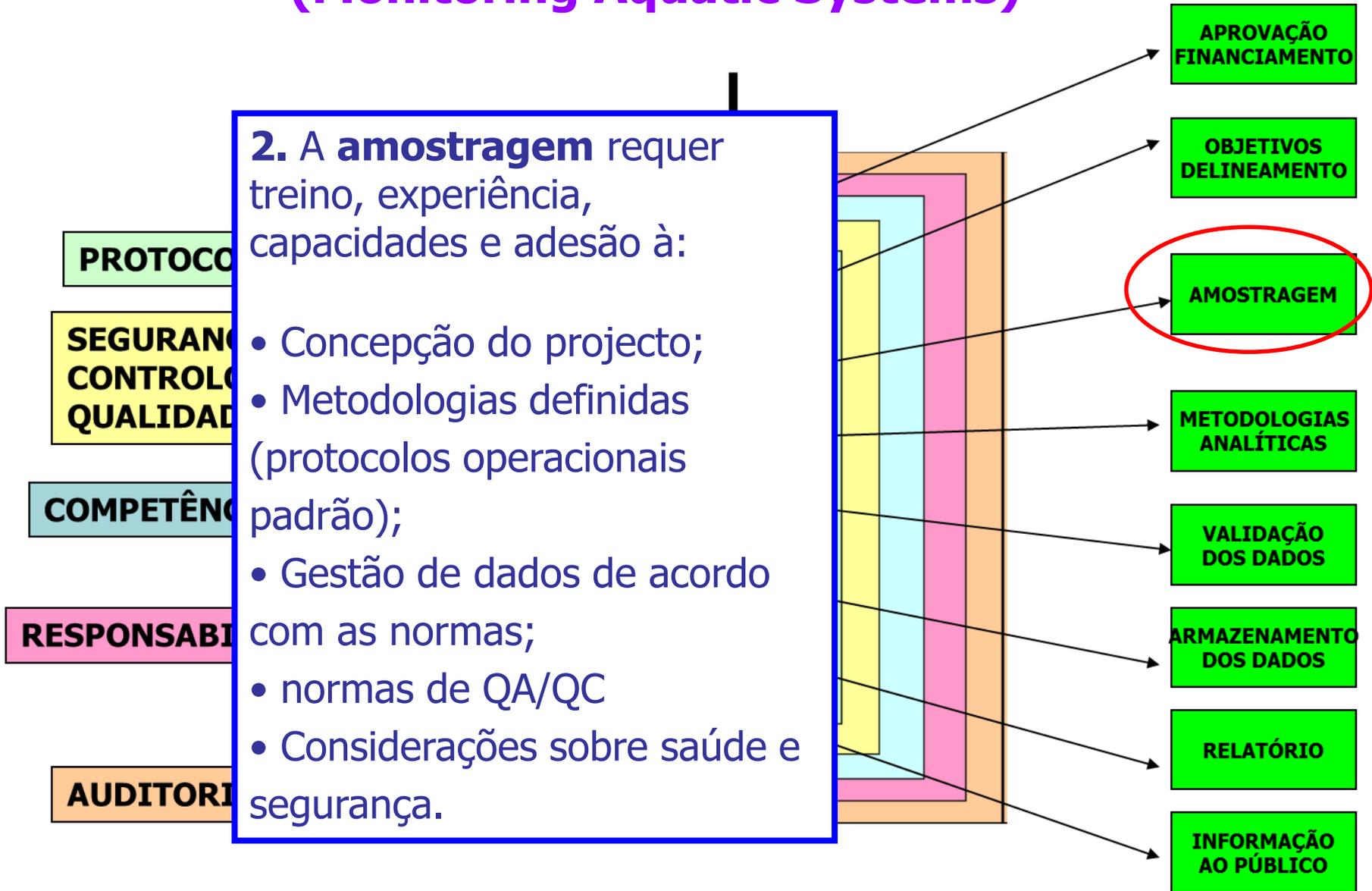
RELATÓRIO

INFORMAÇÃO
AO PÚBLICO

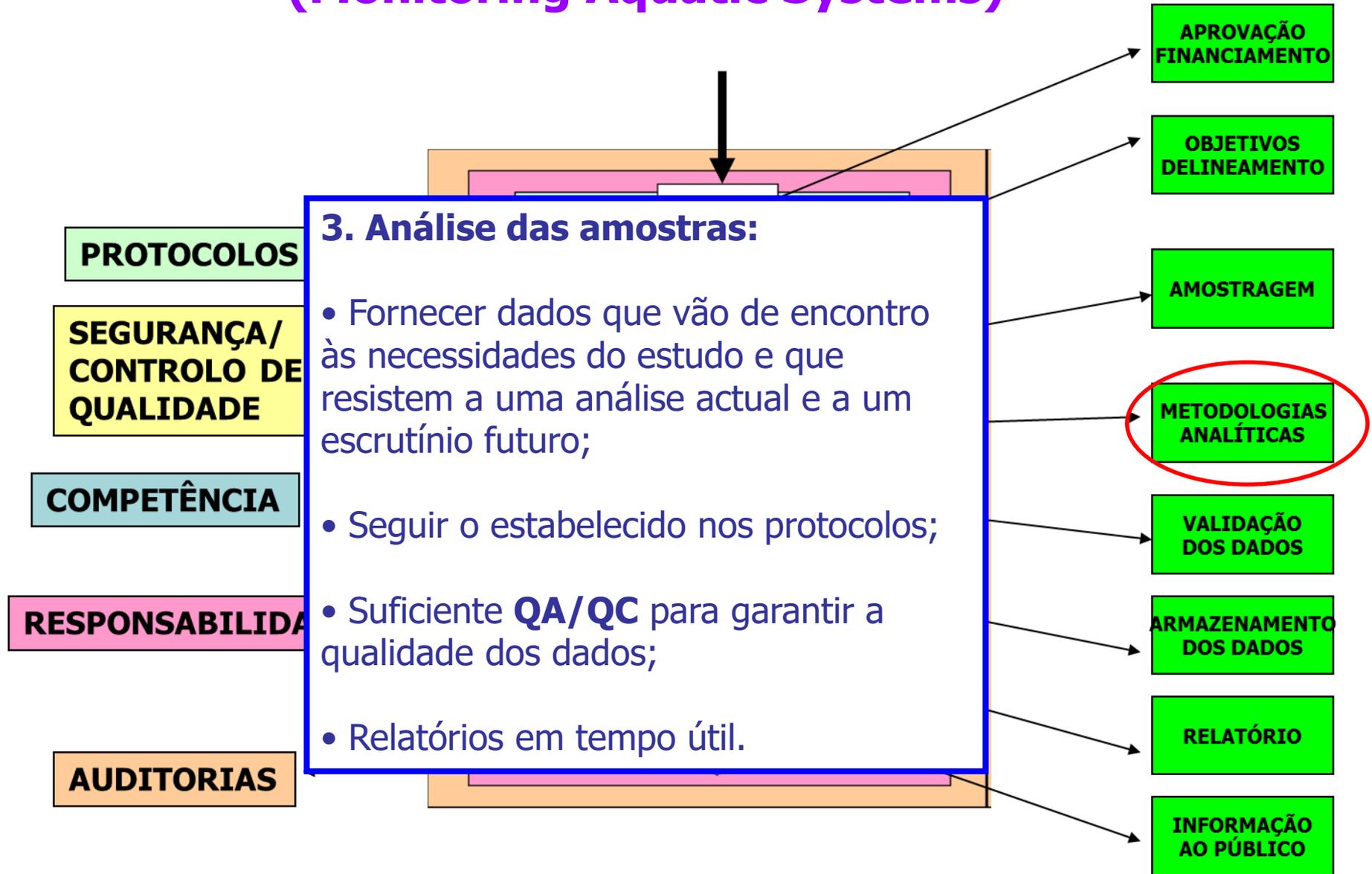
PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)

2. A amostragem requer treino, experiência, capacidades e adesão à:

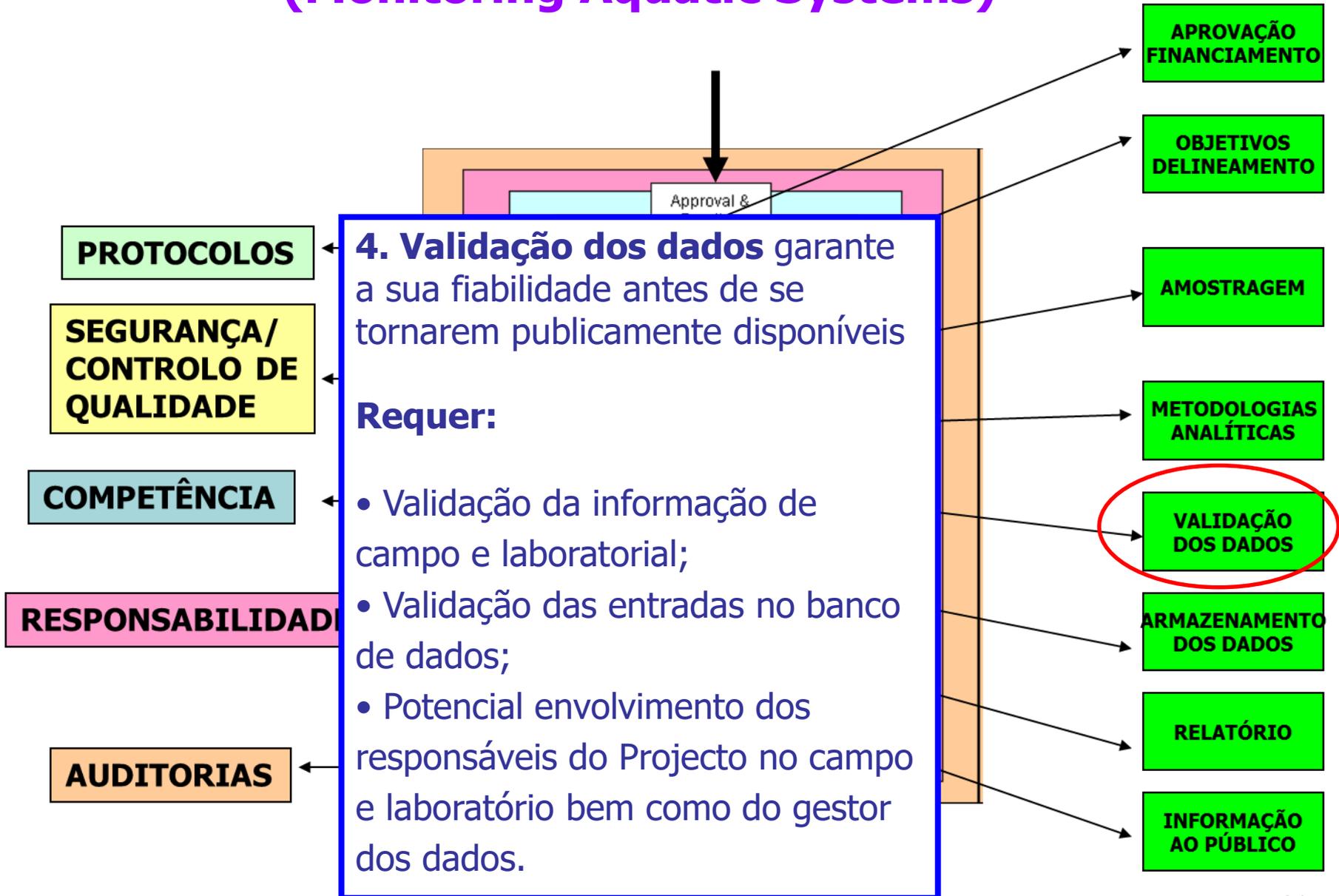
- Concepção do projecto;
- Metodologias definidas (protocolos operacionais padrão);
- Gestão de dados de acordo com as normas;
- normas de QA/QC
- Considerações sobre saúde e segurança.



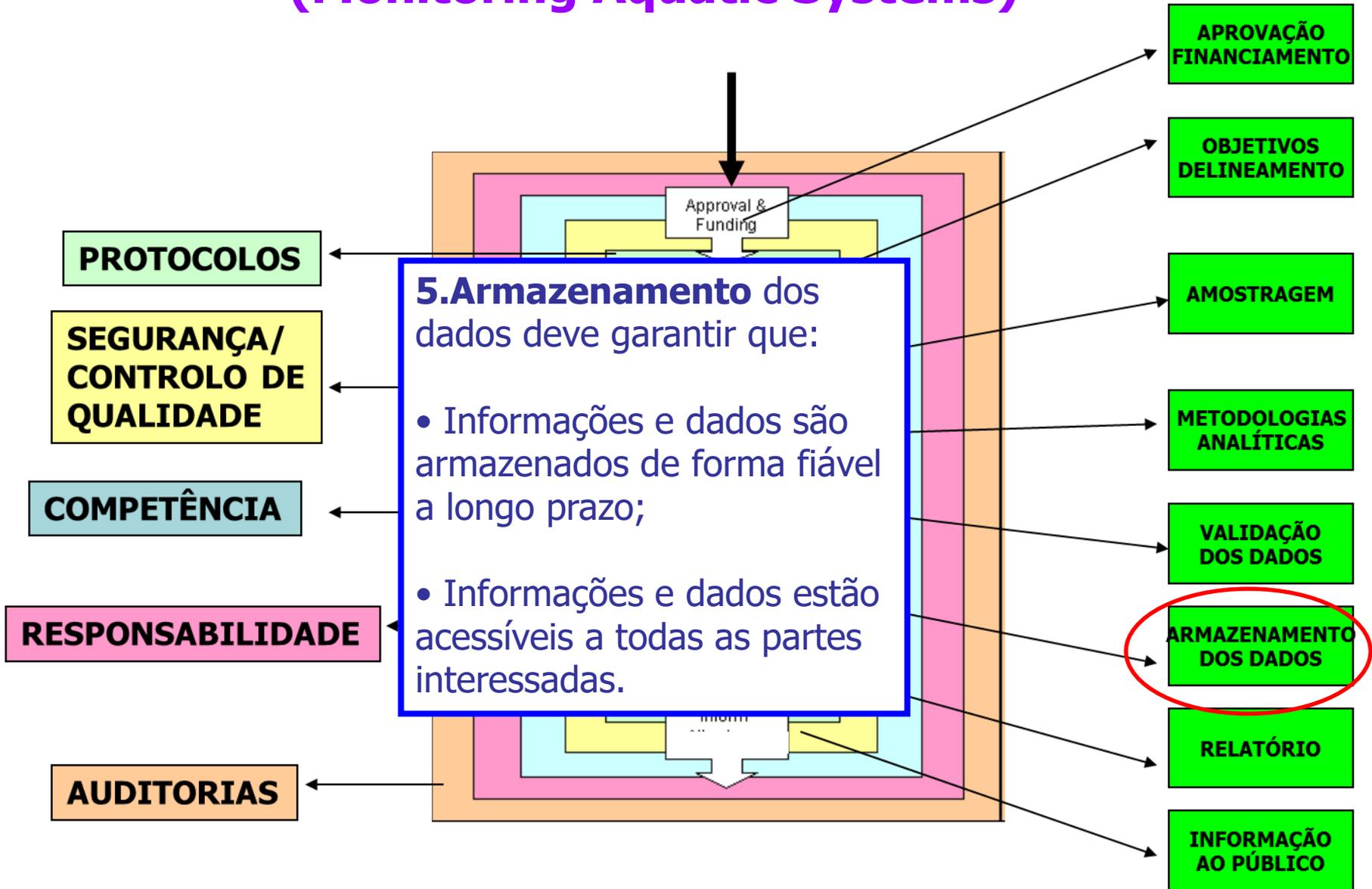
PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)



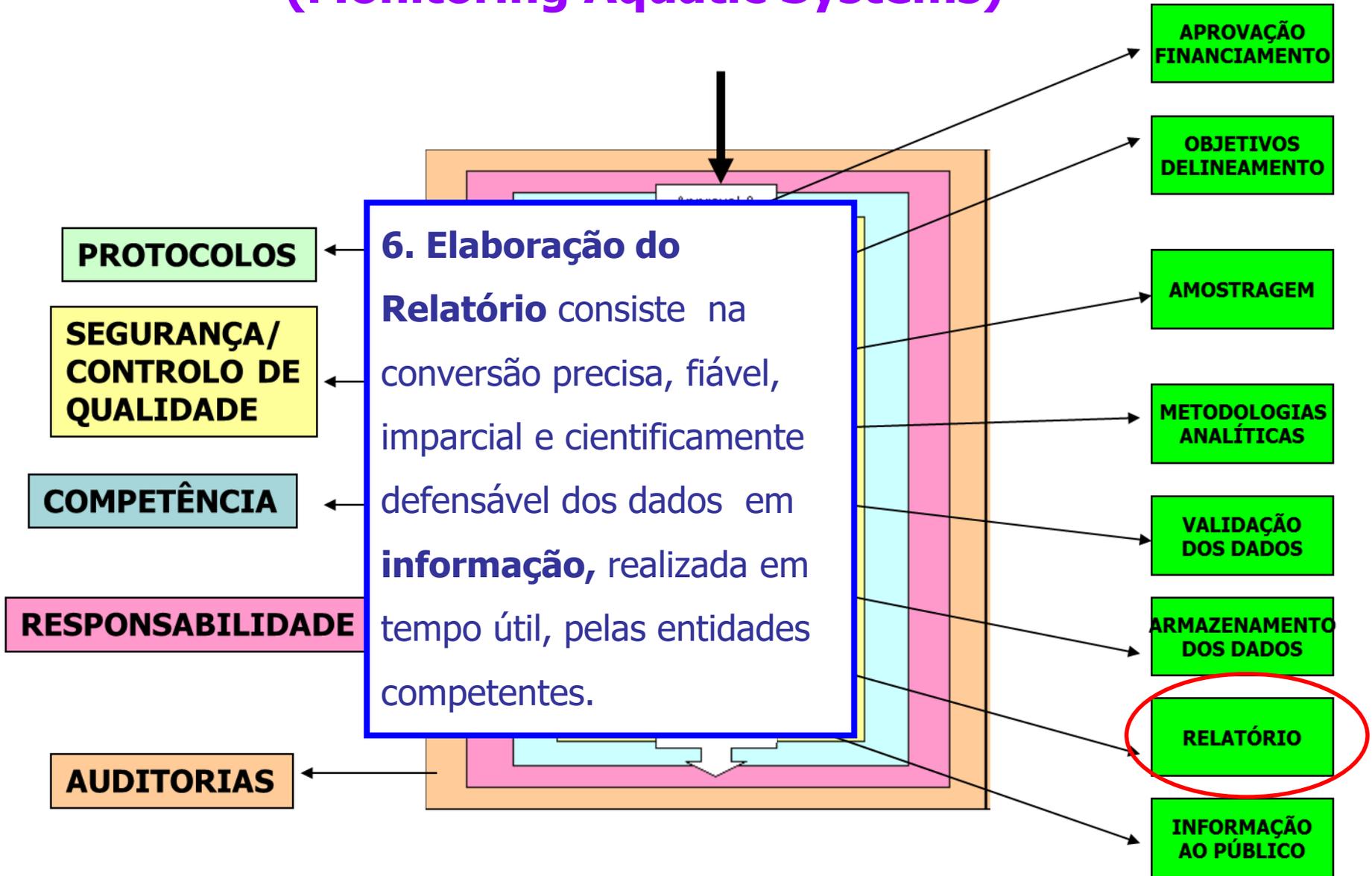
PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)



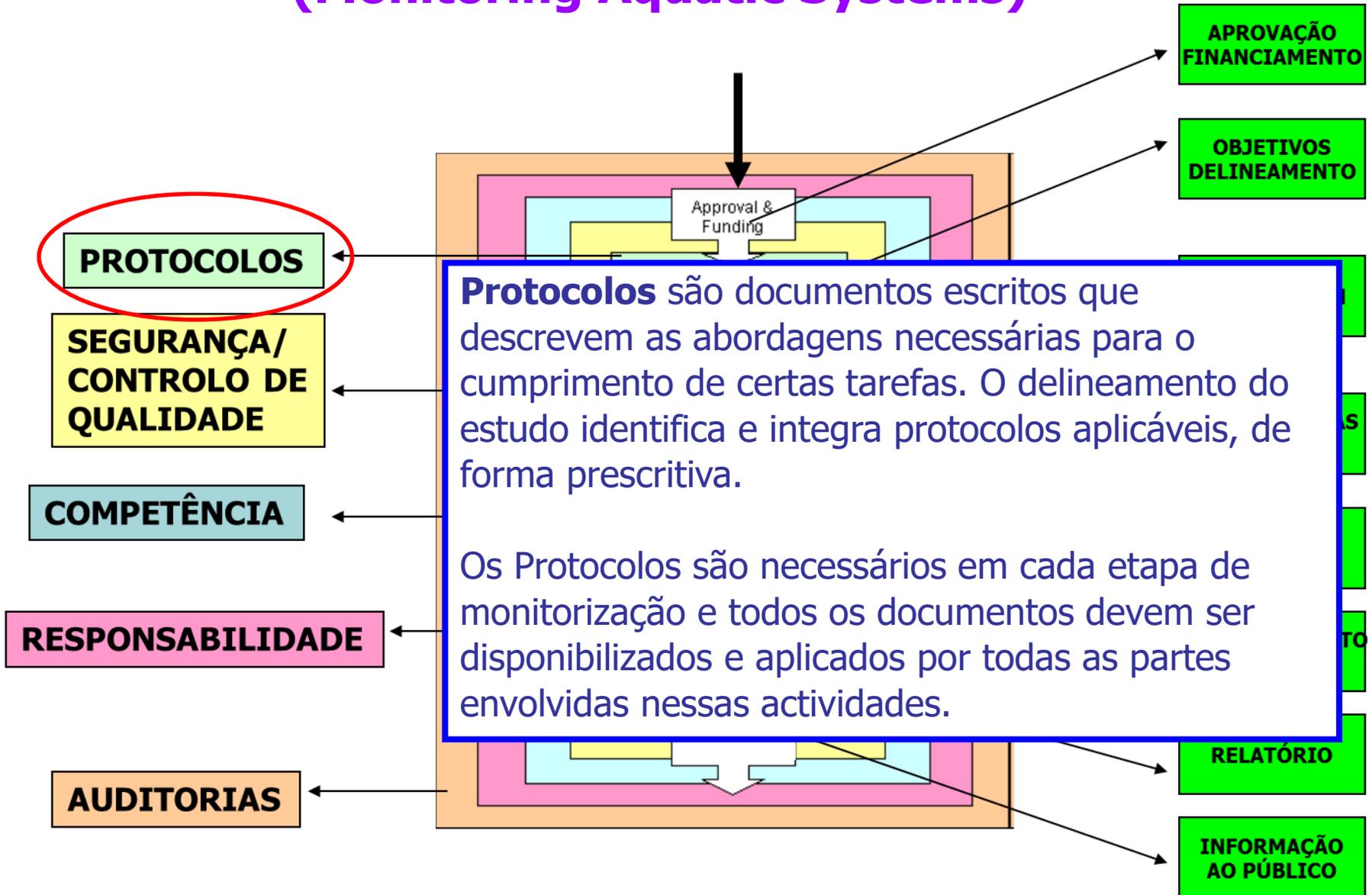
PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)



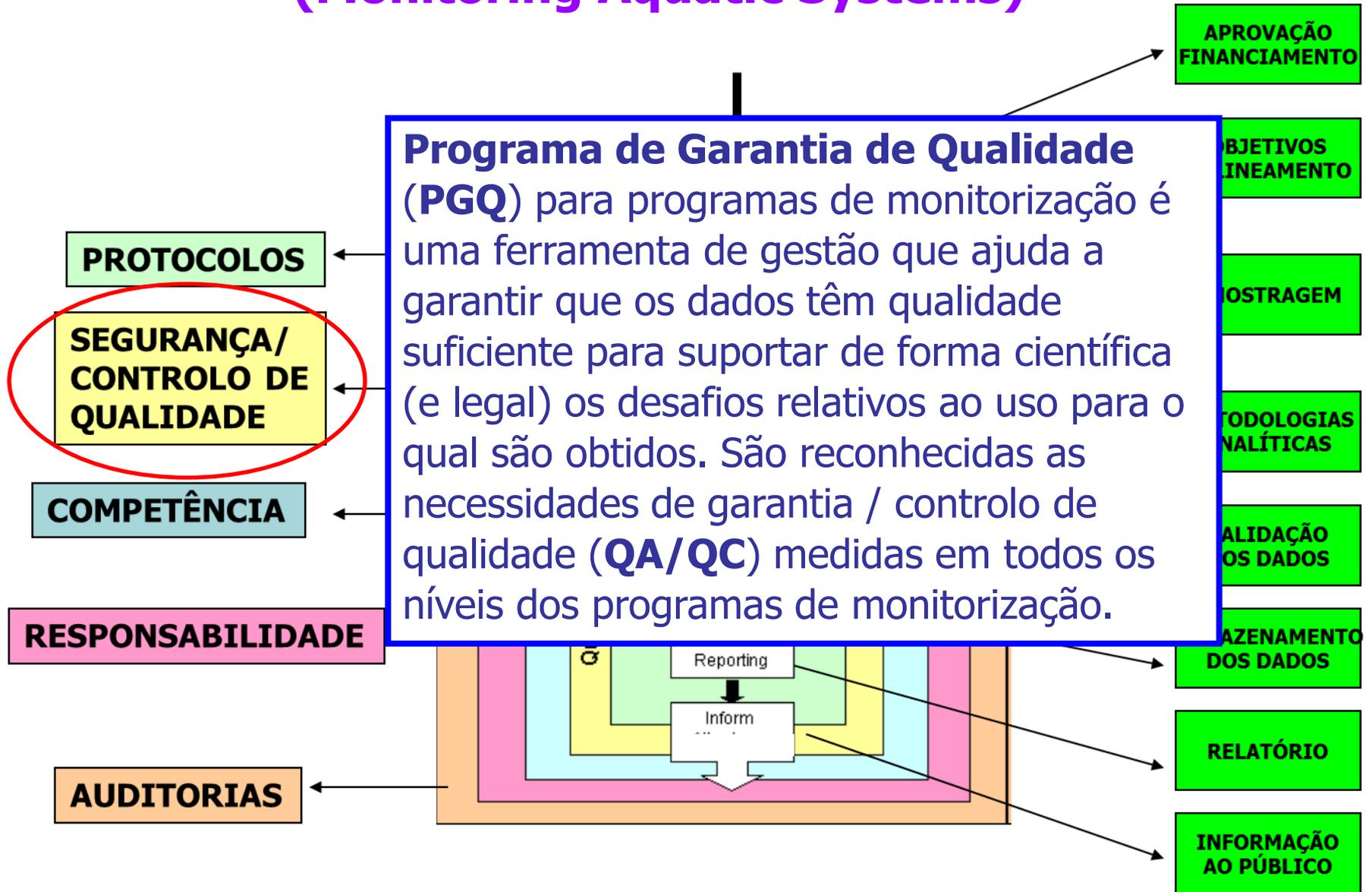
PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)



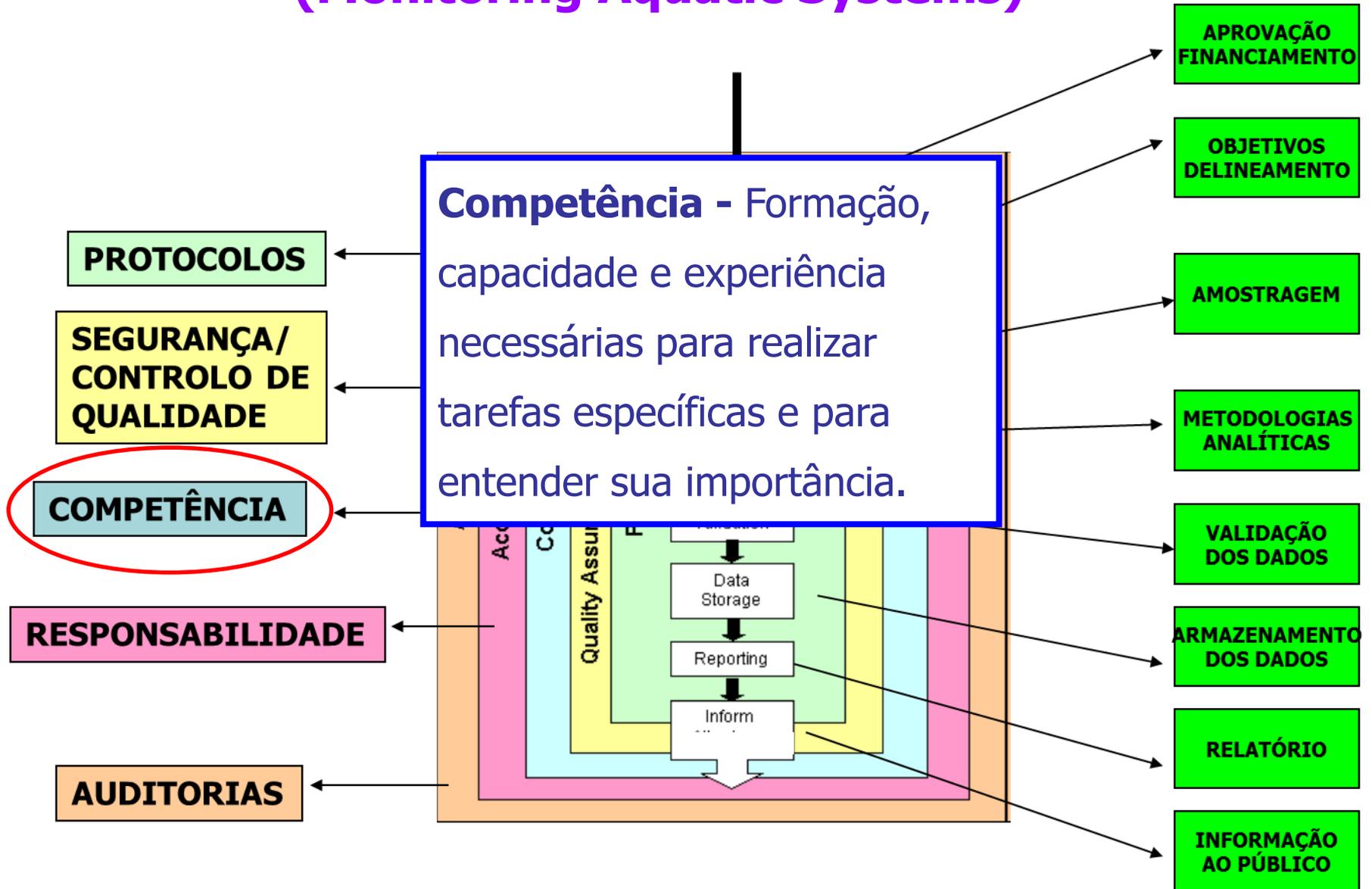
PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)



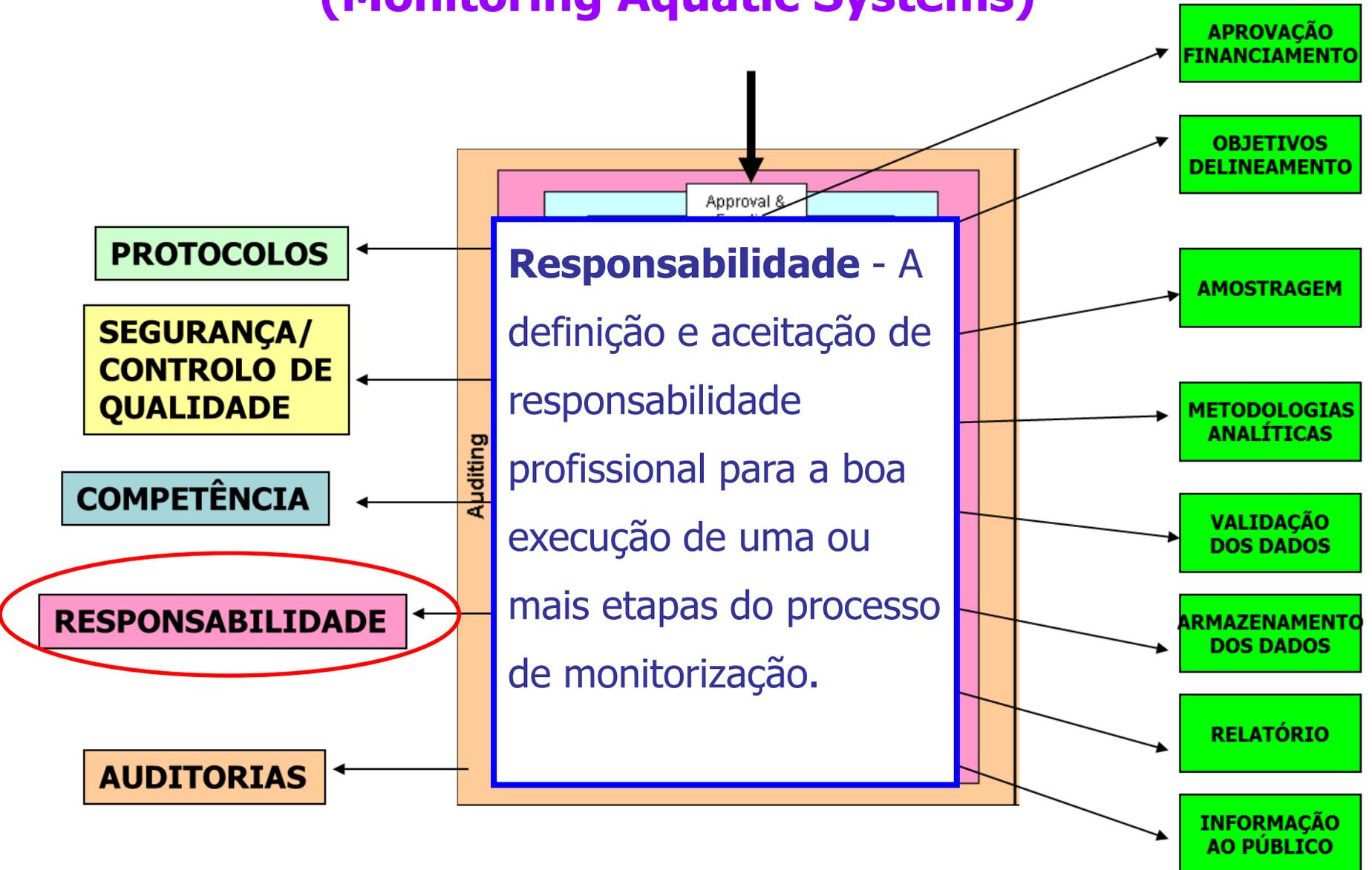
PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)



PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)



PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)



PGM de Ecossistemas Aquáticos (Monitoring Aquatic Systems)

