

Investigação e Inovação Responsáveis *na Sala de Aula*


Do quadro europeu à prática letiva

Sessão | Educação em Ciências | Mestrado | Universidade de Évora | Maio 2026

Carlos Catalão Alves | iCNOVA - MediaLab

Mapa da sessão

3 horas, 5 blocos, 70% atividade ativa

0	Acolhimento e diagnóstico	15 min
1	Enquadramento conceptual	25 min
2	<i>Atividade A — Os 6 pilares RRI</i>	30 min
	<i>Intervalo</i>	10 min
3	<i>Atividade B — Diagnóstico de casos: género, envolvimento público, ética</i>	30 min
4	<i>Atividade C — Da teoria à minha sala de aula</i>	45 min
5	Síntese e tarefa pós-sessão	25 min

O bloco 4 é o coração da sessão: é onde a teoria se converte em compromisso.



O que torna a investigação científica «responsável»?

1. Recebem 3 *post-its* (uma ideia por papel).
2. Afixam-nos no quadro.
3. Em conjunto, organizamo-los em categorias.

A ciência tem consequências não intencionais

«Os crescentes poderes inovadores da ciência parecem estar a ultrapassar a sua capacidade de prever as consequências das suas aplicações.»

— Agência Europeia do Ambiente

Históricos

Amianto

doença pulmonar

CFCs

camada de ozono

Pesticidas

perda de biodiversidade

Contemporâneos

Inteligência Artificial

vieses, deslocação laboral

Edição genética (CRISPR)

fronteiras éticas

Engenharia climática

efeitos sistémicos

A resposta política europeia



De uma agenda de literacia científica para uma agenda de transformação institucional.

A definição operacional



*A Investigação e Inovação Responsáveis são um processo **transparente e interativo** pelo qual atores societais e inovadores se tornam **mutuamente responsivos**, em vista da **ética, sustentabilidade e aceitação social** do processo de inovação e dos seus produtos.*

— René von Schomberg (2013)

Os 6 componentes-chave

Quadro da Comissão Europeia (2014)



Envolvimento

Público e atores sociais



Igualdade de Género

Equipas e conteúdo



Educação Científica

Cidadania e vocações



Acesso Aberto

Resultados e reutilização



Ética

Integridade e princípios



Governança

Quadros institucionais

Cada pilar será detalhado nos slides seguintes — e três deles voltarão na Atividade B.

Os 6 componentes-chave · 1/2



Envolvimento Público

Entidades e cidadãos participam desde o início. Não é "consulta no fim"; é co-construção da agenda. Em sala de aula: aulas-projeto com a comunidade local.



Igualdade de Género

Não é só representação demográfica — é integrar a dimensão de género no conteúdo da investigação. Em sala de aula: questionar pressupostos masculinos por defeito (modelos, exemplos, dados).



Educação Científica

Forma cidadãos capazes de participar em debate público sobre ciência e tecnologia. É mais do que ensinar conteúdos — é ensinar a interrogar.

Os 6 componentes-chave · 2/2



Acesso Aberto

Resultados publicamente financiados devem ser publicamente acessíveis. Princípio FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable). Em sala de aula: usar repositórios abertos como fonte.



Ética

Não é só "não copiar" — é integridade científica, honestidade, prestação de contas. Em sala de aula: discutir dilemas reais (plágio sim, mas também viés, conflitos de interesse, instrumentalização).



Governança

Quadros institucionais que sustentam tudo o resto. Em sala de aula: como é que a escola toma decisões sobre o que se ensina, como, e com que parceiros?

As 4 dimensões processuais · AIRR

Stilgoe, Owen & Macnaghten (2013)



Antecipação

Olhar à frente: que futuros estamos a construir?
Que consequências (in)desejáveis?



Inclusão

Quem está envolvido? Que vozes estão silenciadas? Diversidade demográfica.



Reflexividade

Examinar pressupostos próprios: motivações, valores, limites do que se sabe.



Responsividade

Adaptar a investigação face a novo conhecimento, vozes ou circunstâncias.

Os 6 pilares dizem o «o quê». As 4 dimensões dizem o «como».

O que NÃO é RRI

Distinções úteis para professores

RRI ≠ Ética da Investigação

A ética é UM dos seis pilares. RRI é mais amplo: inclui género, governança, abertura, antecipação.

RRI ≠ Comunicação de Ciência

Comunicar é "tornar acessível o que já se decidiu". RRI é "co-decidir".

RRI ≠ Nature of Science

NoS é epistemológica: «como funciona a ciência». RRI é normativa: «como deveria conduzir-se».

RRI ≠ Lista de boas intenções

É um quadro estruturado, com componentes mensuráveis e avaliáveis.

Os 6 pilares

Grupo A

Física

Envolvimento Público + Educação Científica

Grupo B

Química

Acesso Aberto + Ética

Grupo C

Biologia

Igualdade de Género + Governança

A vossa tarefa (numa folha A4):

- **Definição própria** (sem copiar do material distribuído)
- **Um exemplo concreto** numa aula da vossa disciplina



Intervalo

10 minutos

ATIVIDADE B · 30 min

Diagnóstico de casos: foco em 3 pilares



Género



Envolvimento
Público



Acesso Aberto

Cada grupo recebe 2 fichas de projetos NZ (programa Curious Minds e parceiros)

A (Física): Otago Interplanetary Cycle Trail + Sensors in Schools

B (Química): Te Oranga o te Awa + Atmospheric CO₂

C (Biologia): Karioi Project + MothNet / Whitebait Connection

Para cada pilar: onde está presente no projeto? · onde é fraco? · uma melhoria possível

Da teoria à minha sala de aula

1

Reflectir

8 min

Identifico unidade letiva próxima e um pilar a integrar

2

Trocar

15 min

A pares: 3 perguntas críticas + 1 melhoria

3

Refinar

10 min

Ficha de intervenção: objetivo, atividade, indicadores, riscos

4

Comprometer

12 min

Mural plenário: «Na unidade X vou Y»

Produto final: ficha de intervenção individual + mural de 12 compromissos.

O que levamos desta sessão

1

O quadro

RRI como movimento europeu de transformação da ciência. 6 pilares + 4 dimensões.

2

Os 3 pilares trabalhados em profundidade

Género, Envolvimento Público, Acesso Aberto — os mais trabalhados na escola.

3

A linha de ação

Cada um leva uma intervenção concreta para a sua sala de aula.

Quatro respostas curtas, na ficha entregue

1 Uma ideia que levo desta sessão

2 Uma dúvida que ficou

3 Uma ação que vou experimentar (a já decidida no Bloco 4)

4 Um pilar/dimensão RRI que ainda preciso de aprofundar

Mini-portefólio reflexivo

2 a 3 páginas, a entregar 4 semanas após a sessão

- 1 Descrição da unidade letiva escolhida.
- 2 Descrição da modificação RRI implementada.
- 3 Reflexão pós-implementação: o que correu bem? o que falhou? que dimensão AIRR foi mais difícil de operacionalizar?
- 4 Uma referência teórica adicional (da bibliografia) que ilustre o caso.

Articulação com produtos avaliativos do mestrado a definir com a coordenação.

Referências essenciais

Quadro conceptual

von Schomberg, R. (2013). *A vision of responsible research and innovation*. In Owen, Bessant & Heintz (Eds.), *Responsible Innovation*. Wiley.

Stilgoe, Owen & Macnaghten (2013). *Developing a framework for responsible innovation*. *Research Policy*, 42(9), 1568–1580.

European Commission. *RRI – Europe's ability to respond to societal challenges (2014, 2020)*.

Casos da sessão (Nova Zelândia)

Otago Interplanetary Cycle Trail · Tūhura Otago Museum · otagomuseum.nz

Te Oranga o te Awa · Greater Wellington Regional Council + Wilderlab · gw.govt.nz

Karioi Project · A Rocha Aotearoa NZ + hapū Whāingaroa · karioiproject.co.nz

Sensors in Schools · Atmospheric CO₂ · MothNet · Whitebait Connection · *programa Curious Minds*

Obrigado.

«Conduzir investigação que não só responde a questões e resolve problemas, mas que também está alinhada com os valores éticos e as necessidades da sociedade.»

Carlos Catalão Alves | iCNOVA MediaLab | Maio 2026