



HYBRID
LAB NETWORK

**O *Hybrid* e a
transdisciplinariedade:
conhecimento pela
experiência**

GUIA DE BOAS PRÁTICAS

Editores:

Matej Mertik, Institutum Studiorum Humanitatis, AMEU-ISH; Maria Manuela Lopes, i3S e IBMC; Laura Beloff, Aalto University; Lucas Evers, Waag Society

Com contributos de:

Maria Rui Vilar Correia, i3S e IBMC; Júlio Borlido Santos, i3S e IBMC; Anabela Nunes, i3S e IBMC; José Bessa, i3S e IBMC; Anna Olsson, i3S e IBMC; Marta Mendes, i3S e IBMC; Polona Tratnik, Institutum Studiorum Humanitatis, AMEU-ISH; Aurora Del Rio, Aalto University; Kas Houthuijs, Waag Society

Edição: online

Ano: 2022

Versão Original "HYBRID LABS ON TRANSDISCIPLINARITY:

KNOWLEDGE THROUGH EXPERIENCE | Best practices book (IO4) and Conference Proceedings"

ISBN 978-961-7183-07-8 | COBISS.SI-ID 131730691

Tradução: Joel Silva | **Revisão:** Anabela Nunes



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Acordo de subvenção nº 2019-1-PT01-KA203-061449
PROGRAMA ERASMUS+ - KA2 - PARCERIA ESTRATÉGICA

"O apoio da comissão europeia à produção desta publicação não constitui uma aprovação do seu conteúdo, que reflecte exclusivamente a visão dos seus autores. Como tal a comissão não se responsabiliza pelo uso que possa ser feito da informação aqui contida."

1. INTRODUÇÃO	06
1.1 Definição	07
1.2 Descrição do projeto	08
1.3 De STE(A)M a <i>Hybrid</i>	11
2. PARCEIROS: INSTITUIÇÕES ACADÉMICAS E NÃO ACADÉMICAS	16
3. METODOLOGIA	18
3.1 O QUE É UM <i>WORKSHOP HYBRID</i> ?	19
3.1.1 Como conceber um <i>workshop Hybrid</i> ?	19
3.1.2 Um híbrido superficial	20
3.1.3 Em resumo	20
3.2 O LABORATÓRIO COMO UM ESTÚDIO	22
3.2.1 O que é um laboratório?	22
3.2.2 Um exemplo de laboratório de biologia criativo no <i>Hybrid</i>	27
3.2.3 Resumo	28
3.3 <i>DESIGN THINKING</i> E PENSAMENTO ARTÍSTICO	29
3.3.1 <i>Design thinking</i>	29
3.3.2 Pensamento artístico	30
3.3.3 Incorporação no <i>Hybrid</i>	31
3.2.4 Resumo	32
3.4 PENSAMENTO ESPECULATIVO	33
3.4.1 O que é o "pensamento especulativo"?	33
3.4.2 2 Exemplos de "pensamento especulativo" em CRISPR	34
3.4.3 Resumo	35
4. A NOSSA ABORDAGEM AO ENSINO SUPERIOR HÍBRIDO	36
4.1 A NOSSA EXPERIÊNCIA NA PREPARAÇÃO DE ATIVIDADES EDUCATIVAS HÍBRIDAS	37

4.2 A NOSSA EXPERIÊNCIA: CONTRIBUIÇÕES DAS 4 CULTURAS NA EDUCAÇÃO	38
5. IMPLEMENTAÇÃO DO HYBRID	39
5.1 INVENTÁRIO DA CAIXA DE FERRAMENTAS	40
5.2 APRENDIZAGEM HÍBRIDA - CURSOS PILOTO PARA AS 4 CULTURAS	42
6. PERSPETIVAS HÍBRIDAS NA EDUCAÇÃO	44
6.1 A CAMINHO DE UMA EDUCAÇÃO HÍBRIDA	45
6.1.1 Mas o que é o STEAM?	45
6.1.2 Quais são as possibilidades chegar à transdisciplinaridade em estudos que são limitados por regulamentos institucionais?	46
6.2 COOPERAÇÃO INSTITUCIONAL ACADÉMICA E NÃO ACADÉMICA	47
6.2.1 Espaço e recursos técnicos (licenças, etc.)	47
6.2.2 Saiba como tornar algumas tecnologias flexíveis	47
6.3 DESAFIOS NAS 4 CULTURAS	48
6.3.1 Acreditação	48
6.3.2 Orientação curricular prévia	48
6.3.3 Simplificação excessiva e problemas conceptuais	48
6.3.4 Ultrapassar o domínio disciplinar	49
7. COCRIAÇÃO À DISTÂNCIA	50

TERMINOLOGIA

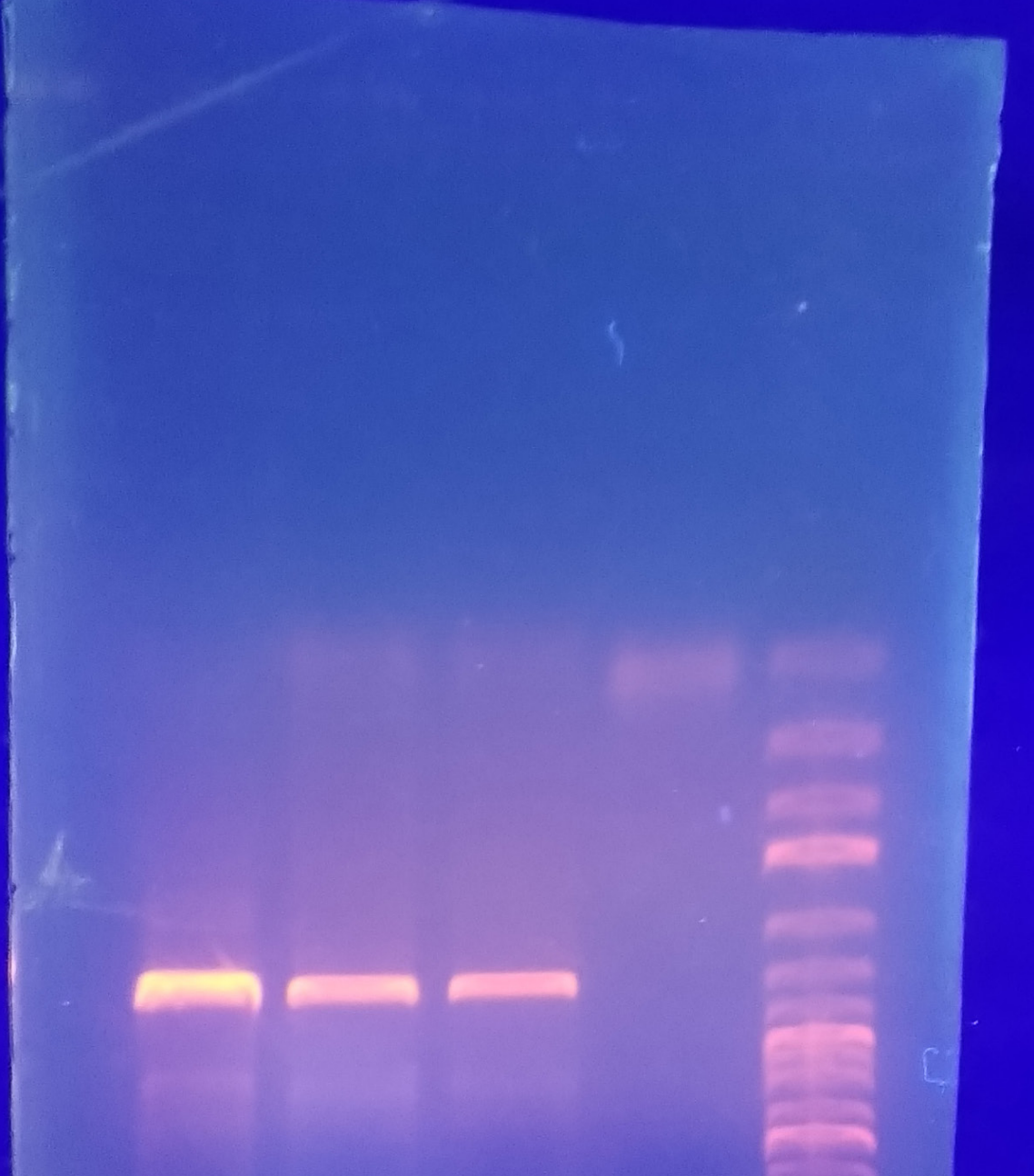
HLN - *Hybrid Lab Network*

Hybrid - *Hybrid Lab Network*

AAFE - Atividades de Aprendizagem, Formação e Ensino

IES - Instituições de Educação Superior

Hybrid Labs - *workshops* desenvolvidos durante as AAFEs do *Hybrid*



A photograph of a gel electrophoresis result. The gel has four lanes. The first three lanes each contain a single, prominent horizontal band at the same vertical position. The fourth lane on the right contains a series of approximately 10 horizontal bands of varying intensity, serving as a molecular weight marker. The background of the gel is a light blue color.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Definição

O **Hybrid (Hybrid Lab Network - <https://Hybrid.i3s.up.pt/>)** foi um projeto ERASMUS+ que promoveu práticas criativas e de inovação em Instituições de Ensino Superior (IES), criando pontes entre arte, ciência, tecnologia/engenharia e humanidades. O projeto procurou fomentar a colaboração, a partilha de conhecimentos e a formação. Tinha como objetivo cultivar a reflexão e promover ações, de modo a identificar percursos para o futuro do ensino superior, na intersecção de 4 **Culturas - Arte, Ciências, Engenharia/Tecnologia e Humanidades**, e 3 **Sectores - Academia, Investigação e Sociedade**.

O *Hybrid* desenvolveu abordagens para equipar os trabalhadores do futuro com uma visão interdisciplinar que abraça o pensamento criativo, competências inovadoras e a colaboração, que serão necessárias para consolidar novas metodologias experimentais de ensino/aprendizagem.

O *Hybrid* começou com uma estrutura iterativa de desenvolvimento progressivo e foi evoluindo até culminar com o lançamento deste guia de boas práticas para **inovação colaborativa no ensino superior**. Seguiu uma estratégia baseada em “*design thinking*” e adotou metodologias exploratórias com o objetivo de elaborar propostas formativas para STEAM no ensino superior. O desafio foi definido no início, quando o projeto foi submetido ao programa ERASMUS+: **criar espaços de ensino/aprendizagem integradores, para participantes do ensino superior, de contextos multidisciplinares**.

Procurou-se desenvolver um processo de implementação interativo e humanizado, apoiado numa abordagem de tentativa e erro, que foi um princípio fundamental do projeto. No entanto, também implicou a identificação e redefinição sistemática das necessidades e as expetativas dos estudantes, parceiros e participantes.

Os professores, investigadores, estudantes e especialistas convidados trabalharam em proximidade para conceber as ações de formação propostas. Este foi um passo vital no processo, permitindo a recolha de pontos de vista de pessoas com contextos e experiências diferentes, mas com um objetivo comum: a criação eficaz de espaços educativos integrativos.

1.2 Descrição do projeto

O *Hybrid* decorreu entre setembro de 2019 e novembro de 2022 e incluiu quatro parceiros europeus, cada um contribuindo de forma diferente.

O projeto definiu três objetivos principais:

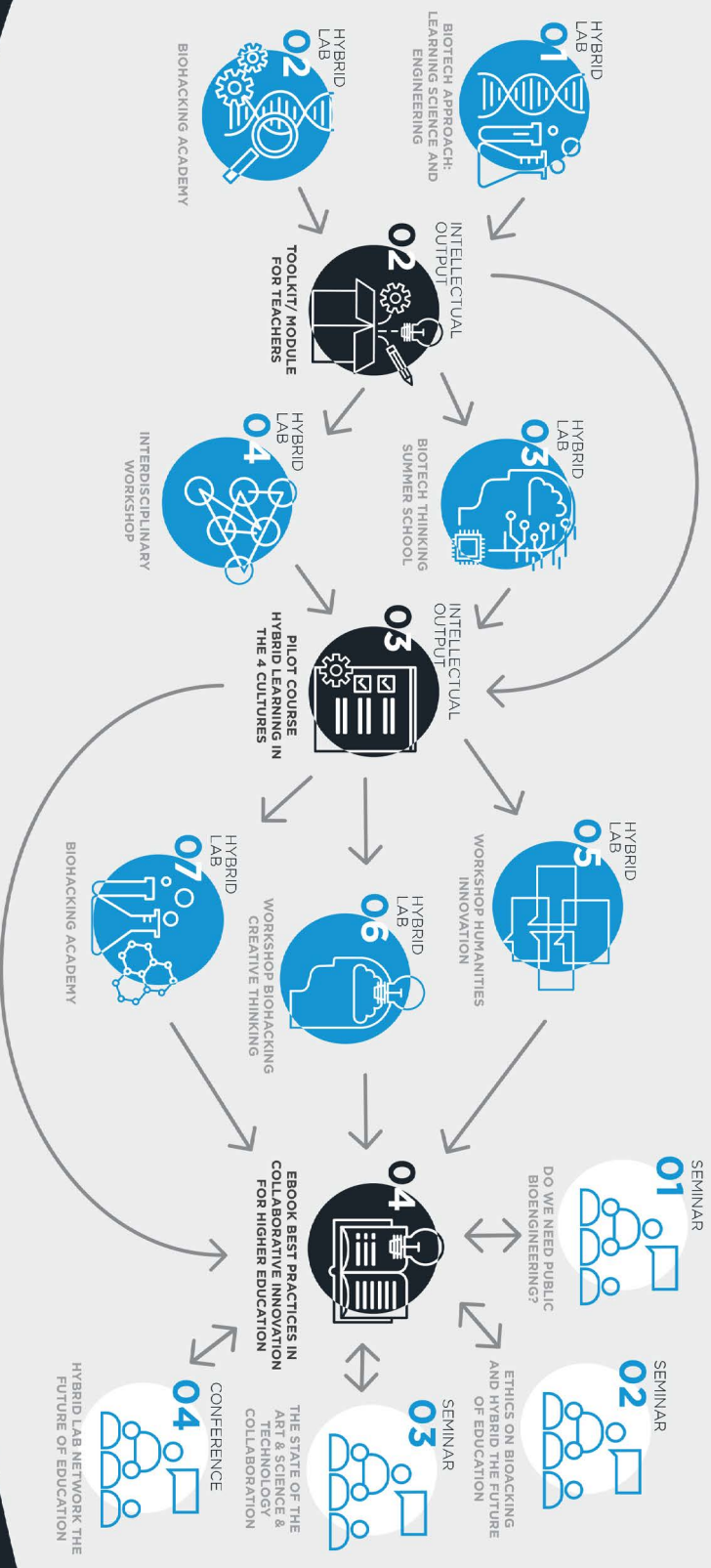
1. Promover a excelência e o desenvolvimento de competências no Ensino Superior. Estas ações incluem associar a educação à investigação e à inovação, e fomentar processos empreendedores, inovadores e abertos.
2. Promover parcerias de ensino e aprendizagem com parceiros internacionais do sector público e privado.
3. Melhorar a experiência de cooperação internacional através do fortalecimento das capacidades no ensino/aprendizagem interdisciplinar.

Os resultados do *Hybrid* emergem de **um processo criativo, experimental e analítico que envolve várias pessoas a conceber, testar e criar protótipos de ferramentas e experiências de ensino/aprendizagem (AAFEs - *Hybrid Labs*)**. O feedback dos participantes foi incluído nas propostas à medida que estas foram redesenhadas ou melhoradas, nas várias fases de desenvolvimento.

Inicialmente, o projeto incluiu duas fases distintas, Definição/Compreensão de problemas e Ideação (*Hybrid Lab* 01 e 02). A primeira fase consistiu em gerar e explorar ideias para ações de formação viáveis, e em elaborar propostas de ferramentas a utilizar nos módulos de formação (*IO2 Toolbox*). As subsequentes fases de teste e implementação incluíram a execução das ações de formação, utilizando o enquadramento definido nas propostas formativas (*Hybrid Lab* 03 e 04). Estas ações deram origem a cinco novas propostas formativas diferenciadas. Estas, quando incluídas nos princípios orientadores do *Hybrid*, demonstraram-se mais complexas do que as propostas iniciais (módulos *IO3 - Pilot Courses*).

As cinco propostas formativas, ou cursos, passaram novamente pela fase de Ideação (*Hybrid Lab* 5, 6 e 7), em que os cursos foram total ou parcialmente testados. Tal como nas fases anteriores, **a interação com os utilizadores finais, à medida que o processo decorreu, foi uma das características fundamentais. Tanto estudantes como professores contribuíram para as propostas formativas finais. A imagem 1 apresenta uma descrição geral do projeto *Hybrid Lab Network*.**

Figura 1 : Visão geral do Hybrid Lab Network



01 INTELLECTUAL
OUTPUT
PLATFORM
HYBRID LAB NETWORK

Reunir participantes de diversas áreas, pessoas que trabalham com vários públicos em contextos diversos, aumenta a probabilidade de libertar os participantes de preconceitos inerentes à sua área de formação. Este contexto destina-se a desencadear uma busca de novos padrões de pensamento e de processos favoráveis à criação de propostas formativas inovadoras. Foram realizados vários eventos coletivos para partilhar as experiências do consórcio com potenciais utilizadores (ME 1, 2, 3 e CONFERÊNCIA 4).

Os participantes das *Hybrid Labs* (Atividades de Aprendizagem, Formação e Ensino – AAFEs) não foram, necessariamente, alunos ou professores do ensino superior. Os grupos incluíram também profissionais e amadores convidados de vários contextos e disciplinas. O conceito de colaboração, entre estratégias formais e informais de aprendizagem, entre academia, investigação e sociedade, foi essencial para o *ethos* do projeto e fundamental para a criação de ferramentas de colaboração e de ensino/aprendizagem, para os temas STEAM explorados no *Hybrid*.

Este livro (IO4) é o culminar do projeto *Hybrid* e uma resposta à necessidade coletiva de repensar e eliminar ideias pré-concebidas. Destina-se a desenvolver novas formas de introduzir propostas formativas híbridas, de acordo com os interesses e as expectativas dos participantes, conforme foi apresentado e desenvolvido na plataforma *Hybrid Lab Network* (IO1).

Este guia de boas práticas incorpora a verdadeira essência do projeto, de promoção do ensino multidisciplinar, e vai para além das ferramentas disponibilizadas no website do projeto.

1.3 De STE(A)M a *Hybrid*

STEM é um termo utilizado para associar **Science, Technology, Engineering and Mathematics** (“Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática” na sigla original), e tem sido tradicionalmente utilizado para abordar políticas educativas. STEM não inclui as artes, que são adicionadas com a criação do termo **STEAM: Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics** (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática).

Uma abordagem STEAM convida os estudantes a correrem riscos ponderados, a aprender com a experimentação, perseverar na resolução de problemas, abraçar a colaboração e trabalhar de forma criativa. Representa uma abordagem integradora da aprendizagem que requer o estabelecimento de conexões disciplinares em todo o programa, desde o design e implementação, até às normas e metodologias de avaliação. Ademais, o ensino ou avaliação de STEAM requer o contributo de um mínimo de duas ou mais áreas do conhecimento, ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática. Fomenta a investigação e a colaboração, com ênfase na aprendizagem baseada em processos. Além disso, utilizar as artes e tirar partido das qualidades que lhe são inerentes é essencial para uma iniciativa STEAM autêntica.

Atualmente, a população está a adaptar-se ao rápido desenvolvimento da tecnologia, à mudança económica e aos novos modelos e estruturas sociais. Os estudantes de hoje têm de ser educados com abertura, engenho e inovação, de forma a desenvolverem ferramentas de interação e integração social e uma cultura de co-criação. Os estudantes de programas STEAM poderão ter mais oportunidades de aprendizagem baseada na experiência e de obter um conjunto mais amplo de conhecimentos e competências. Consequentemente, o STEAM prepara melhor os estudantes para os desafios do ambiente laboral do futuro. No entanto, o STEAM ainda foi pouco aplicado na esfera do ensino superior.

STEAM tornou-se um termo aceite na academia, apesar dos muitos obstáculos e desafios que enfrenta. Tem sido apoiado de forma tão acérrima, e talvez até defensiva, que já foi considerado, por alguns, um movimento. Mas acreditamos que é importante reforçar que STEAM deixa de fora o campo das **humanidades**, um campo que é, na nossa opinião, fundamental para compreender e interpretar em profundidade os fenómenos em estudo. Assim sendo, no *Hybrid* adicionamos as humanidades ao STEAM. Do mesmo modo, consideramos que STEAM dá ênfase à matemática, que já é abrangida pelo termo ciência.

Do mesmo modo, destacamos a engenharia como uma componente muito importante da tecnologia. O *Hybrid* procura preencher os espaços vazios, complementando a abordagem STEAM de forma a reunir campos diversos que, acreditamos, podem criar ligações profícuas: **ciência, tecnologia, artes e humanidades**.

O *Hybrid* é uma abordagem que aproveita as vantagens do STEAM e as expande ao integrar novos princípios (utilizando estratégias originais aplicadas a diferentes contextos e públicos), através de métodos inovadores de aprendizagem, interação social e criatividade. O *Hybrid* permite aos estudantes associarem a aprendizagem de práticas artísticas, princípios e normas do design, com o desenvolvimento do pensamento livre e criativo. Esta abordagem **recorre a laboratórios abertos, design, arte, “pensamento especulativo”, bem como à colaboração entre estudantes, trabalhadores independentes e membros do público, envolvidos em novas práticas de aprendizagem. Desta forma, o *Hybrid* coloca uma ampla paleta de ferramentas avançadas de aprendizagem nas mãos do próprio estudante.**

O *Hybrid* trabalha com 4 Culturas (**ciência, tecnologia, artes e humanidades**) e 3 Sectores (Academia, Investigação e Sociedade). As **Artes** incluem práticas artísticas, criativas e culturais, inclusive o “*design thinking*”, processos artísticos e métodos especulativos. As **Ciências** englobam, não só as ciências naturais tradicionais, mas também temas atuais como a ciência aberta, modelos de ensino, as ciências sociais e do ambiente, e a ética na sua intersecção com as ciências da vida. A **Tecnologia** traz à educação novos métodos e ferramentas utilizados no contexto da investigação. As **Humanidades** contribuem para uma compreensão e interpretação mais profundas do mundo globalizado atual.

Podemos assim considerar o *Hybrid* como um espaço onde o STEAM, enriquecido com perspetivas das humanidades, tem a ambição de estabelecer laboratórios e áreas de trabalho abertos para implementar “*design thinking*”, práticas artísticas, “pensamento especulativo”, e introduzir abordagens experimentais na educação. Onde se procura fomentar a preocupação com questões ecológicas e encontrar soluções para um futuro melhor.

O NOSSO PONTO DE PARTIDA

Desde o início que a nossa ideia foi criar as condições necessárias para desenvolver propostas formativas em STEAM. Estas propostas devem cumprir os requisitos das instituições de ensino superior, não apenas no contexto de um ciclo de estudos (licenciatura ou mestrado), mas também no âmbito de cursos de formação avançada que confirmem créditos.

OS NOSSOS OBJETIVOS

O objetivo do *Hybrid* tem sido disponibilizar uma **educação multidisciplinar a públicos multidisciplinares**. Por outras palavras, juntamos estudantes de diferentes áreas, com professores e especialistas de várias disciplinas. Em conjunto criou-se um ambiente sinérgico de partilha de ideias, conhecimento e competências.

OS ELEMENTOS QUE IDENTIFICAMOS COMO ESSENCIAIS PARA O SUCESSO

1. É importante escolher temas que possam ser interessantes para os diferentes participantes e explorados em diferentes facetas (CRISPR é um bom tema)
2. É fundamental tempo para desenvolver uma linguagem comum entre os participantes, para partilhar experiências, e para permitir a criação dum espaço adequado
3. É necessário um espaço adequado para conceber projetos conjuntos, para experimentação e criação colaborativa, para especular e colocar questões
4. Sessões partilhadas especificamente estruturadas para partilhar e discutir o conhecimento adquirido, etc.



AS NOSSAS OBSERVAÇÕES - LIÇÕES APRENDIDAS

Na aprendizagem e ensino STEAM, ou mesmo na implementação de projetos multidisciplinares, **é frequente haver uma área dominante, tornando-se os outros campos subsidiários, ao serviço do objetivo definido pela área dominante.** Em grupos multidisciplinares, é necessário conciliar projetos conjuntos e interesses individuais de modo a que todos possam beneficiar da experiência de ensino/aprendizagem.

1. **A educação informal e/ou os grupos associativos - espaços de criação, de biohacking, laboratórios de fabricação - podem oferecer enorme conhecimento e experiência na gestão de projetos multidisciplinares,** em que os participantes são simultaneamente professores e alunos. As técnicas são apresentadas por especialistas, em fragmentos: passo a passo sob o mesmo enquadramento temático, sempre enquadrado no projeto coletivo ou de grupo.
2. **Consequentemente, gerir este tipo de formação multidisciplinar requer uma boa gestão de tempo, espaço e equipas,** e adaptabilidade em relação aos conteúdos do curso.
3. Os projetos STEAM multidisciplinares devem estabelecer **uma caixa de ferramentas - um conjunto de estratégias e protocolos que excedam o número mínimo de horas de formação esperadas.** Ao mesmo tempo, uma equipa multidisciplinar de professores deve estar disponível para ensinar vários tópicos, garantindo que nenhuma disciplina se sobrepõe às demais.

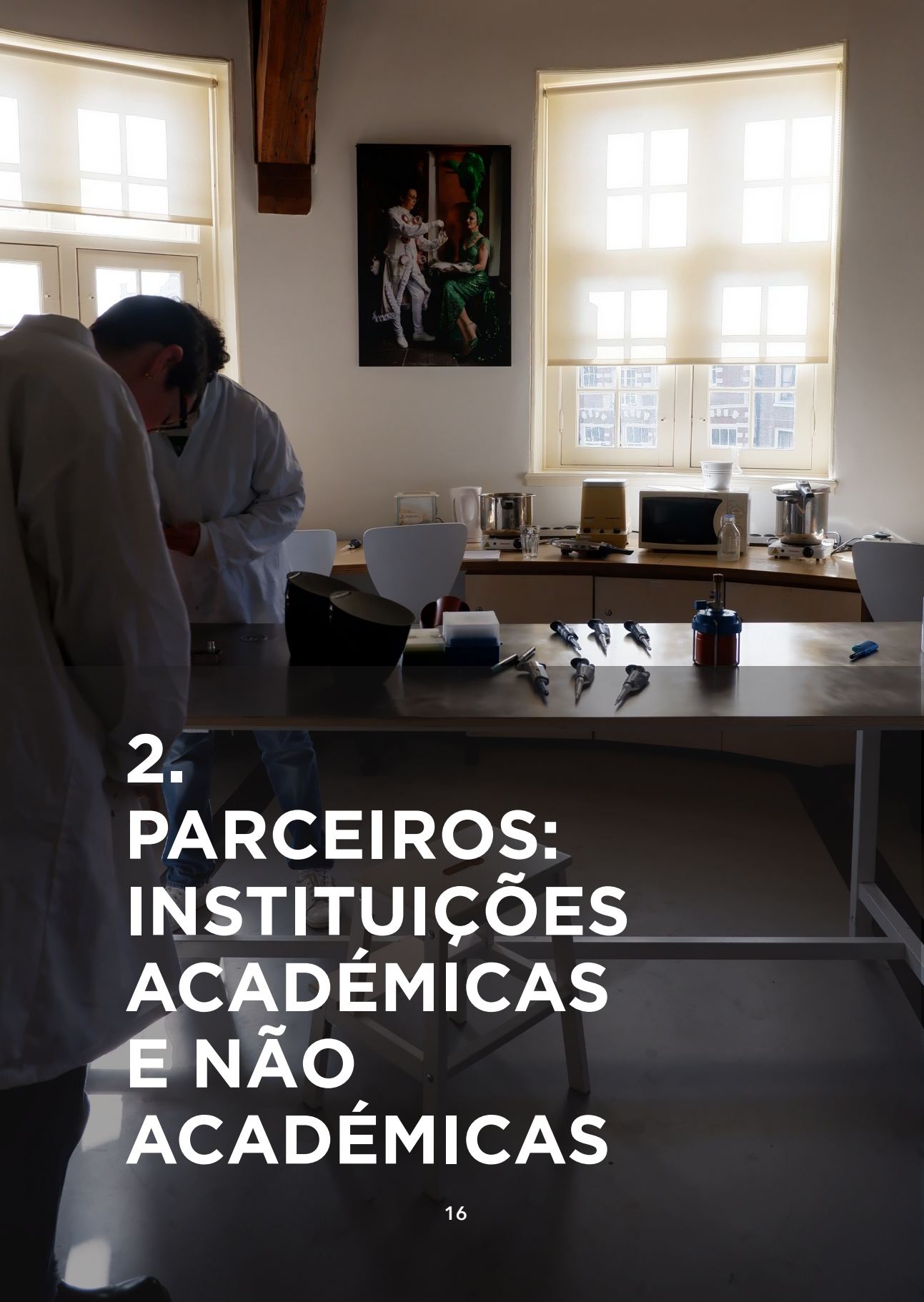
Os grupos de trabalho devem ser monitorizados cuidadosamente, para permitir uma gestão de tempo adequada e a resolução imediata de conflitos, para sincronizar formas de pensar e prevenir o domínio de alguma disciplina em particular.



O *Hybrid* enquanto comunidade

Tendo como base o trabalho interdisciplinar e transdisciplinar, o *Hybrid* oferece aos estudantes o conhecimento, competências e compreensão necessárias para o futuro do mercado de trabalho. O *Hybrid* utiliza e desenvolve espaços onde pessoas de diversos perfis disciplinares podem aprender e desenvolver novas soluções. O *Hybrid* fomenta a criatividade e a curiosidade intelectual através da colaboração. O foco no trabalho colaborativo permite que os indivíduos aprendam socialmente, alarguem horizontes e expandam conhecimentos nos vários campos do STEAM. É uma tarefa difícil, mas desafiante. A principal abordagem do *Hybrid* envolve pensamento crítico e abertura radical, reunindo o voluntarismo, o empreendedorismo e rotas abertas para a inovação.



A person wearing a white lab coat is seen from the side, leaning over a long wooden table in a laboratory or workshop. The table is cluttered with various items, including several syringes, a blue and red container, and other small tools. In the background, there is a large window with a yellow blind, through which bright light is streaming. On the wall above the table, there is a framed picture of a man in a white suit and a woman in a green dress. The overall atmosphere is one of a professional, scientific environment.

2. PARCEIROS: INSTITUIÇÕES ACADÉMICAS E NÃO ACADÉMICAS

O *Hybrid* nasce de uma parceria entre quatro instituições, atualmente, na vanguarda das abordagens híbridas: duas instituições de ensino superior, um instituto de investigação e uma instituição não académica focada na relação da ciência com os cidadãos.

Os parceiros trouxeram uma abundância de experiências e visões, permitindo ao *Hybrid* desenvolver e adotar processos que ligam várias disciplinas e práticas através da educação nas ciências da vida.

- * **Instituto de Biologia Molecular e Celular - IBMC, Portugal**

Instituto de investigação em ciências da saúde

- * **Stichting Waag Society, Países Baixos**

Instituição não académica dedicada às relações entre ciência e cidadãos, usando *biohacking*

- * **Alma Mater Europaea - Institutum Studiorum Humanitatis, Eslovénia**

Instituição académica no campo das humanidades

- * **Aalto University - Escola de Artes, Design e Arquitetura, Finlândia**

Instituição académica que contribui com abordagens artísticas

Estão disponíveis mais detalhes no website do projeto:

[https:// hybrid.i3s.up.pt/](https://hybrid.i3s.up.pt/)



3. METODOLOGIA

3.1 O que é um *workshop Hybrid*?

Um *workshop Hybrid* é caracterizado pela utilização de espaços educativos integrativos, de forma a abordar as questões formuladas em projeto, e está direcionado a participantes do ensino superior provenientes de diferentes áreas. Os *workshops* desenvolveram metodologias que emergiram das experiências, observações, ferramentas e abordagens analisadas durante as AAFE (atividades de aprendizagem, formação e ensino) do projeto *Hybrid Lab Network* (ver Figura 1), também chamadas *Hybrid Labs*.

3.1.1 Como conceber um *workshop Hybrid*?

Ao conceber um *workshop Hybrid*, é necessário abordar os seguintes problemas:

- * definir um tema, um desafio e os principais objetivos
- * definir observadores (monitores que irão orientar as atividades do *workshop*)
- * combinar perfis diferentes (professores, estudantes, investigadores, artistas, trabalhadores independentes e voluntários) oriundos de variados contextos disciplinares, para os desafios definidos
- * criar um espaço partilhado em que todas estas disciplinas se sintam seguras para abrir mão de ideias pré-concebidas, de modo a explorarem campos novos e emergentes, à medida que exploram o tema ou problema
- * criar, testar e desenvolver protótipos de módulos de ensino
- * utilizar diferentes metodologias, ferramentas e práticas de aprendizagem híbridas



A concepção do *workshop*, a definição de temas e objetivos claros e a inclusão de pessoas e disciplinas diferentes deverão contribuir para a introdução de um ponto focal. Por outras palavras, uma disciplina pode liderar o *workshop* a partir da sua zona de conforto, criando espaço para que outras disciplinas possam explorar e brincar em segurança num campo menos familiar.

O *workshop* deve também estabelecer um espaço interpessoal em que os participantes de diferentes disciplinas possam estabelecer ligações a nível pessoal (por exemplo, através de jogos e atividades de “quebra gelo”).

A concepção de um *workshop Hybrid* requer também a integração de modelos de prototipagem, com práticas e metodologias de aprendizagem híbridas, tais como o “laboratório como estúdio”, o “*design thinking*”, o “pensamento artístico” e o “pensamento especulativo”.

PASSOS PARA A CRIAÇÃO DE HYBRID LABS

1. Definir um tema e objetivos

- Objetivos claros

2. Selecionar observadores

- Monitores que irão orientar e observar as atividades do *workshop*

3. Combinar perfis diversos

- Professores, estudantes, investigadores, artistas, trabalhadores independentes e voluntários

4. Combinar disciplinas (4 culturas)

- Ciência, Arte, Tecnologia e Humanidades

5. Criar um espaço de interação interpessoal

- Começar com jogos e atividades para “quebrar o gelo”

6. Criar um espaço partilhado para as diferentes disciplinas

- Permitir espaço para que todas as disciplinas explorem e brinquem
- Retirar as disciplinas das respetivas zonas de conforto para fomentar a cocriação
- Permitir que as disciplinas mantenham algum espaço de conforto para que possam trabalhar juntas na concretização de tarefas

7. Utilizar o laboratório como estúdio

8. Utilizar estratégias do design e da prática artística

9. Utilizar o “pensamento especulativo”

10. Evitar uma hibridização superficial (instrumentalização de disciplinas)

3.1.2 Um híbrido superficial

Um dos principais desafios das colaborações híbridas é evitar a instrumentalização de outras disciplinas em favor dos objetivos de uma única disciplina. Por exemplo, se um coletivo de artistas pede a um cientista para produzir uma estirpe bacteriana de uma determinada cor, o cientista está a trabalhar para que os artistas possam apresentar o seu trabalho. Se um cientista pede aos artistas para tornarem a sua investigação mais apresentável, está a pedir aos artistas que assumam a função de comunicadores de ciência. Nenhuma das abordagens está errada. Contudo, não são colaborações verdadeiramente híbridas e não fazem parte da conceção de um *workshop Hybrid*.

3.1.3 Em resumo

Lembre-se que um *workshop Hybrid* requer um tema e um conjunto de objetivos claros; combinações de equipas, disciplinas e observadores; e uma grande abertura entre as várias disciplinas, que irá permitir aos professores, investigadores, estudantes, trabalhadores independentes e voluntários trabalharem de forma criativa e colaborativa num espaço seguro.

Este espaço garante que serão capazes de desenvolver e ponderar diferentes propostas, abordagens e ideias, ousando experiências científicas, tecnológicas, éticas e ambientais complexas para abordar os objetivos do *workshop* na intersecção da ciência, arte, das humanidades e tecnologias.



3.2 O laboratório como estúdio

O trabalho experimental em laboratório segue conhecimentos e princípios científicos. Por outro lado, os estúdios de arte são ambientes menos estruturados, concebidos para fomentar a inspiração e a criatividade. Um *workshop Hybrid* assimila o design e os princípios de implementação de ambos.

As AAFE (atividades de aprendizagem, formação e ensino) convidam frequentemente à prática em ambiente de laboratório. Desde sempre que este tem sido um espaço de trabalho reservado à experimentação científica, no entanto, foi recentemente redescoberto por artistas como um espaço de criação.

Os campos emergentes da bioarte e do biodesign trabalham com materiais vivos, biotecnologia e práticas das ciências da vida. Promovem frequentemente a colaboração entre artistas e cientistas, em matérias de proficiência tecnológica, experiência científica, segurança, e assuntos ambientais e éticos. As questões levantadas nos *workshops* do *Hybrid Lab Network* surgiram em contextos híbridos. Por exemplo: Como nos relacionamos com o planeta e com as mais variadas formas de vida, com as quais o partilhamos? É possível explorar novas possibilidades ao assumir uma abordagem criativa. Questões abrangentes como esta só podem ser respondidas através de trabalho prático e colaborativo de equipas multidisciplinares.

Um laboratório híbrido pode ser um laboratório científico com uma abordagem de estúdio. Um estúdio de arte híbrido pode ser um laboratório (seja de engenharia, biologia ou tecnologia), ou mesmo uma sala de aula num departamento de filosofia.

3.2.1 O que é um laboratório?

O *Hybrid Lab Network* teve a oportunidade de organizar *workshop* no Instituto de Investigação e Inovação em Saúde (i3S). O i3S tem laboratórios com tecnologia de ponta nos quais é realizada investigação e inovação em várias áreas da saúde. No entanto, a finalidade deste projeto Erasmus+ é contribuir para a organização de sessões de ensino/aprendizagem e cursos para o ensino superior, em diferentes tipos de laboratório, não apenas em espaços profissionais.

Etimologicamente *laboratorium* provém do latim *labor*, que significa “trabalhar”: um laboratório é um ambiente de trabalho altamente controlado. Esta definição surge da perspetiva de um laboratório como um espaço investigação científica, de experimentação e análise, um espaço no qual é possível estabelecer parâmetros, validar resultados e formular conclusões.

A partir da experiência de laboratórios de experimentação para *biohacking*, fora do contexto de instituições de investigação, o *Hybrid* definiu propostas para o estabelecimento de um espaço laboratorial simples para desenvolver experiências STEAM no campo da biologia. Este espaço afasta-se das convenções técnicas e finalidades do laboratório convencional.



O LABORATÓRIO COMO UM ESPAÇO CRIATIVO

O potencial do laboratório enquanto espaço criativo obteve atenção recentemente. Escolas artísticas de todo o mundo dispõem de laboratórios, ou estão a criá-los, para ensinar uma nova geração de estudantes a trabalhar nestes espaços, o *Media Lab* de Neri Oxman, no MIT, é um exemplo bem conhecido. Este interesse em laboratórios advém da necessidade de reavaliar a nossa relação com a natureza, com outras formas de vida e o planeta como um todo. O laboratório é um espaço controlado onde podem prosperar outros organismos, com os quais podemos trabalhar.

Existem algumas características comuns entre laboratórios científicos e criativos: os utilizadores necessitam de formação sobre como utilizar o espaço, e ambos têm requisitos técnicos de segurança.

No entanto, existem várias diferenças, especialmente ao preparar um pequeno laboratório de biologia. Por exemplo, grande parte das ferramentas científicas foram concebidas para replicar os resultados de forma consistente. Isto faz sentido para a investigação científica, mas pode exigir ferramentas robustas e dispendiosas. Ao utilizar um laboratório como um espaço criativo, pequenas flutuações nos resultados podem não ser relevantes, e, em algumas formas de bioarte, podem ser até desejáveis. Pode ser necessário trabalhar com equipamento mais barato e mais prático, proveniente de outras disciplinas com objetivos similares.

LABORATÓRIO DE BIOLOGIA CRIATIVO - UM LABORATÓRIO *HYBRID*

Os elementos fundamentais de um laboratório de biologia criativo (laboratório *Hybrid*) são:

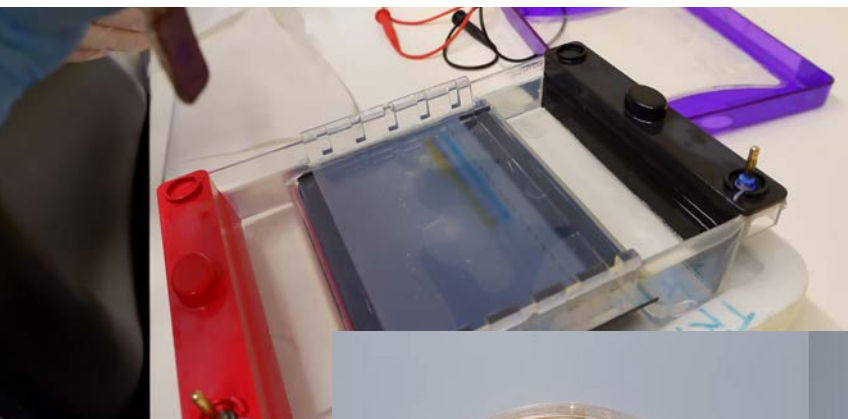
- * Um espaço de limpeza fácil, constituído por materiais não absorventes;
- * Uma estação de limpeza para lavagem das mãos e materiais e um lavatório com água corrente;
- * Um sistema funcional de resíduos para o lixo;

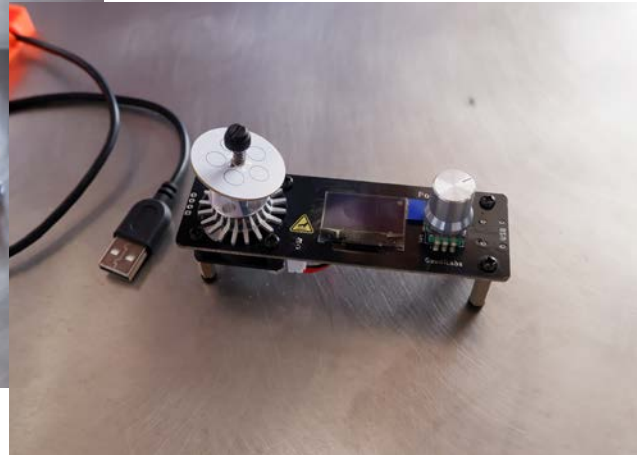
Uma área esterilizada, para que não ocorra contaminação accidental. É possível utilizar um recipiente de gás e um bico de *Bunsen* para esterilizar materiais, quando não há uma área de esterilização disponível;



- * Um espaço de temperatura controlada que permita cultivar organismos (por exemplo, uma incubadora de ovos de répteis);
- * Um espaço de temperatura controlada para o armazenamento de materiais, tal como um combinado de frigorífico e congelador;
- * Um fogão elétrico para aquecer os materiais;
- * Uma panela de pressão para esterilizar materiais e para destruir organismos antes de os deitar ao lixo, após a conclusão do trabalho;

Este é o *kit* essencial para preparar um laboratório básico, que pode ser expandido com materiais e consumíveis específicos por projeto. O equipamento básico está disponível por umas poucas centenas de euros, ou ainda menos, se o material for em segunda mão. Algumas experiências requerem equipamento mais especializado que pode ser mais caro ou mais difícil de adquirir. Outros projetos requerem a presença de uma equipa especializada para supervisionar a segurança.

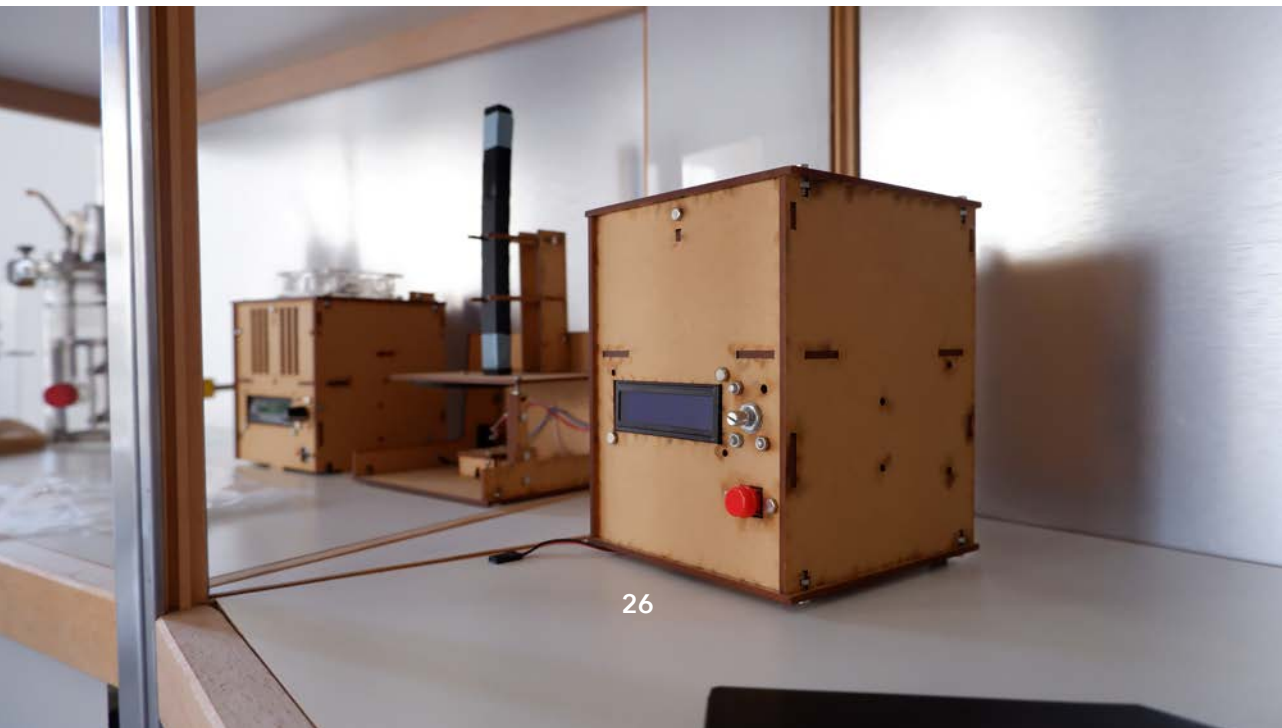




CONSTRUIR AS PRÓPRIAS FERRAMENTAS

As possibilidades criativas de interação com um laboratório de biologia vão além dos objetivos específicos da experimentação. A tecnologia e as ferramentas podem também estar sujeitas ao processo criativo. Um equipamento de laboratório pode ser utilizado de várias formas diferentes em laboratórios científicos e criativos, a sua utilização depende das necessidades do projeto. Por vezes, os artistas ao mexer em ferramentas criam novas utilidades, algo que pode ser benéfico inclusive para os cientistas.

Numa perspetiva criativa, e considerando a gestão de custos, pode ser benéfico criar ferramentas próprias. Grande parte do equipamento de laboratório criado na Academia de *BioHacking* da *Waag*, em Amsterdão, está disponível sob a forma de modelos DIY ("do it yourself" - faça você mesmo) em código aberto.



3.2.2 Um exemplo de laboratório de biologia criativo no *Hybrid*

O *Wetlab* na *Waag* é um dos laboratórios criativos que participam no projeto *Hybrid* (juntamente com o laboratório *Biofilia* na *Aalto ARTS*). A *Waag* é um laboratório de biologia criativo num edifício do início do século XVII. Obteve a certificação oficial de laboratório com Biossegurança de Nível 1 do governo holandês e está autorizado a realizar experiências com organismos geneticamente modificados.

O *Futurelab* da *Waag* tem como princípio determinante trabalhar em código aberto. Esforça-se por garantir que os projetos e protocolos desenvolvidos estão disponíveis para utilização ao abrigo de licenças *Creative Commons*.

O repositório de ferramentas de laboratório DIY (faça você mesmo) está disponível na página github da academia de *biohacking* (*The Wetlab at the Waag*). Estas ferramentas incluem: termociclador, espectrofotómetro, incubadora, agitador magnético com aquecimento, tina de eletroforese, microscópio, câmara estéril e biorreator.

O *Wetlab* na *Waag* também dispõe de centrífugas, microscópios e pipetas em segunda-mão, equipamentos DIY como um termociclador, uma tina eletroforese e um espectrofotómetro. Isto permite aos utilizadores efetuarem experiências complexas, como modificações genéticas com CRISPR-Cas9.

O *Biofilia*, laboratório de artes biológicas na Universidade Aalto, é muito semelhante no nível de segurança e na quantidade de equipamento, embora grande parte seja de origem científica e industrial. A diferença é que o *Biofilia* está integrado numa instituição académica e, consequentemente, o acesso público tem diferentes contornos. O *Biofilia* está principalmente acessível aos estudantes e professores da instituição.

3.2.3 Resumo

Um *Hybrid Lab* pode ser um laboratório científico com uma abordagem de estúdio. Um estúdio de arte *Hybrid Lab* pode ser um laboratório (de engenharia, biologia ou tecnologia), ou uma sala de aulas de filosofia.

Há algumas características importantes a considerar quando se utilizam laboratórios de biologia criativos para atividades de aprendizagem, formação e ensino:

- * Os protocolos utilizados em ambientes científicos devem ser adaptados a um ambiente híbrido;
- * Artistas e outros participantes provenientes de campos não científicos devem receber instruções antecipadas relativamente às competências científicas relevantes e conhecimentos implícitos
- * A sequência de passos nos protocolos nem sempre está orientada diretamente ao objetivo final. É necessário fornecer uma vista de “helicóptero” das experiências
- * Construir e utilizar ferramentas DIY pode contribuir para uma melhor compreensão dos passos dos protocolos
- * Diferenças entre ferramentas e materiais disponíveis podem originar variações nos resultados ou na taxa de sucesso das experiências

É necessário ter também em atenção que, dada a origem científica e a natureza potencialmente perigosa do trabalho em laboratório, existem regras. Estas regras são particularmente rigorosas ao trabalhar com organismos geneticamente modificados. Ao preparar um laboratório como estúdio, as regras podem ser divididas em duas grandes categorias: formação em segurança laboratorial e regras de segurança em laboratório.

- * Consulte um técnico de biossegurança quando planejar estabelecer um laboratório. Ao trabalhar com organismos vivos, especialmente com organismos geneticamente modificados, é necessário ter em atenção que a legislação pode variar entre países
- * Lembre-se que, independentemente do tamanho, está a trabalhar com organismos vivos
- * Não desperdice formas de vida desnecessariamente

3.3 Design Thinking e pensamento artístico

O "*design thinking*" é uma abordagem ampla adotada por algumas das principais marcas mundiais, incluindo a *Apple*, *Google* e a *Samsung*. As universidades oferecem formação em "*design thinking*" para estudantes de várias áreas. O "pensamento artístico" e o "*design thinking*" foram ambos incorporados na conceção dos *workshops Hybrid*.

3.3.1 Design thinking

O "*design thinking*" está incorporado em processos económicos. Serve para melhorar a comunicação entre o vendedor e comprador. Propõe um conjunto de técnicas para projetar soluções e resolver problemas, para induzir respostas emocionais, particularmente no recetor. O "*design thinking*" ajuda a conceptualizar os problemas para que possam ser abordados de forma mais fácil e bem-sucedida. Essencialmente, é um processo iterativo onde os participantes procuram compreender os utilizadores, desafiar suposições, redefinir problemas e criar, assim, soluções que possam ser prototipadas e testadas. O "*design thinking*" tem várias fases, nomeadamente empatia, definição, ideação, prototipagem e testagem. Estas fases podem ser realizadas em paralelo e/ou o processo pode retornar a uma fase anterior, em qualquer momento. O "*design thinking*" convida a refletir sobre a vida diária, estimula a criação de soluções inovadoras para melhorar a qualidade de vida, para repensar as relações entre seres vivos, e fomenta a responsabilidade ecológica.



3.3.2 Pensamento artístico

O “pensamento artístico”, ou “pensamento da arte”, tornou-se intrínseco à criação artística. Tem também sido visto como um método inovador que pode ser reformulado de modo a promover a inovação. Tem potenciais benefícios de aprendizagem, quando aplicado ao ensino STEM. Em comparação com o “*design thinking*”, o “pensamento artístico” procura evitar a mercantilização neoliberal da arte e da cultura. O “pensamento artístico” destaca ideias associadas a artistas, particularmente contemporâneos, cujas obras abordam problemas e interações sociais. O “pensamento artístico” desafia o conhecimento estabelecido e oferece novas perspetivas sobre tópicos que preocupam as sociedades contemporâneas. Inclui experiências individuais, em vez da mera compreensão de conceitos. O “pensamento artístico” não é criação artística, mas um modelo mental fundamental à criatividade, que pode ser uma abordagem valiosa na resolução de problemas. Estimula o pensamento, não apenas sob a forma de ideias derivadas do conhecimento previamente estabelecido, mas como processo para identificar e abordar problemas que têm de ser resolvidos pela inovação, o pensamento como possibilidade indeterminada.



K-9 topology:
I HUNT NATURE AND
CULTURE HUNTS ME, 2014



3.3.3 Incorporação no *Hybrid*

Ao conceber um *workshop Hybrid*, o “*design thinking*” e o “pensamento artístico” podem ser utilizados para encontrar estratégias e soluções que não são inicialmente aparentes. Estimulam a comunicação e diversificam perspectivas. Reúnem diferentes disciplinas e principalmente consideram o utilizador final. Ambas as abordagens são úteis ao longo do *workshop*, desde o design experimental à aplicação em laboratório, da reformulação artística ao ensino e formação, ajudam-nos a encontrar novas formas de alcançar os objetivos propostos.

O “*design thinking*” e, particularmente, o “pensamento artístico” convidam os participantes a pensar de forma menos convencional. Esforçam-se por desenvolver novas formas de pensar, que não seguem os métodos tradicionais de resolução de problemas. Podem ter objetivos específicos para melhorar produtos, serviços, experiências ou processos, analisando como os utilizadores interagem com os produtos e investigando as condições em que estes realmente funcionam. O “*design thinking*” e o “pensamento artístico” levantam questões relevantes e desafiam ideias pré-estabelecidas. Ajudam a pensar de forma diferente e a analisar as questões em maior profundidade, na resolução de problemas.

Uma abordagem artística, baseada na criação, pode ser um dos pilares de uma sociedade futura: um modo de olhar o mundo de outras perspectivas e de estimular soluções criativas. Através da abordagem do artista, constantemente a questionar e a procurar possibilidades contemporâneas, metáforas e histórias, em vez de verdades universais e eternas, pode ser possível capacitar os cidadãos do futuro a enfrentar os problemas complexos de um mundo em rápida transformação. O “pensamento artístico” nos *workshops* cultiva o pensamento nos artistas, o questionamento do saber estabelecido, as necessidades sociais e as condições em que poderemos criar um futuro melhor. Pode também trazer perspectivas inovadoras para o design e as novas tecnologias. O *workshop Hybrid* utiliza esta abordagem com a intenção de promover inovação, educação e experimentação. As estratégias de ensino/aprendizagem que utilizam abordagens artísticas podem incluir saídas do laboratório ou da sala de aula para explorar (por exemplo, viagens a museus e galerias de arte); convidar oradores para dar palestras ou dirigir *workshops*; explorar estudos de caso de projetos artísticos; desenvolver protótipos; ou explorar práticas artísticas, com a intenção de educar os grupos de ensino/aprendizagem em pensamento crítico.

Ambas as abordagens ("*design thinking*" e "pensamento artístico") foram utilizadas em atividades de formação, ensino e aprendizagem durante os *workshops Hybrid*, para abordar CRISPR/Cas9 e explorar as suas complexidades, assim como questões éticas e filosóficas inerentes a esta tecnologia de edição genética.



3.3.4 Resumo

Há algumas características importantes a considerar aquando da aplicação estas abordagens:

- * Utilizar "*design thinking*" ao aprender novos conceitos com equipas multidisciplinares
- * Utilizar o "pensamento artístico" para promover a interrogação em questões de design e experimentação
- * Visitas, palestras com convidados e protótipos podem ser componentes de um *workshop*
- * Utilizar construção criativa, com hipóteses práticas e exercícios curtos, para os alterar modelos mentais e formas de pensar dos participantes.

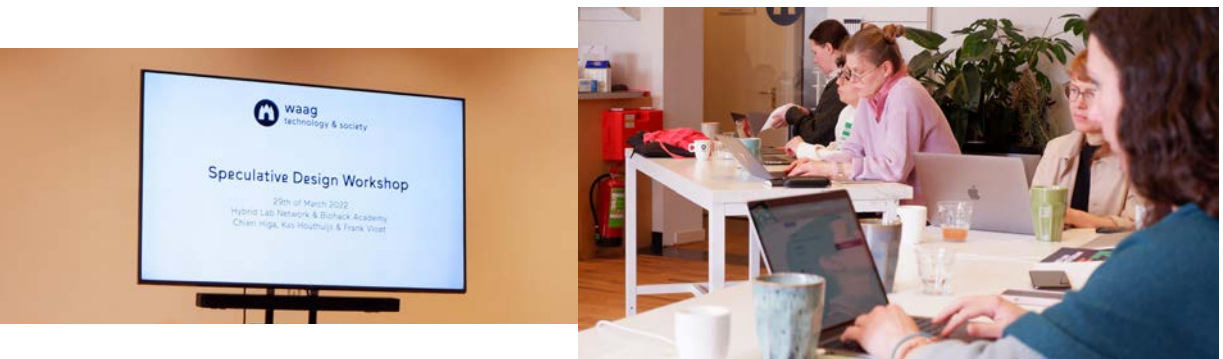
É necessário ter em atenção que o "*design thinking*" e o "pensamento artístico", na conceção de um *workshop Hybrid*, podem contribuir para o desenvolvimento de um espaço seguro de partilha entre disciplinas.

É importante notar também que ambas as abordagens podem facilitar a abertura, a criatividade e a interdisciplinaridade essenciais para o design de qualquer *workshop Hybrid*.

3.4 Pensamento especulativo

Os *workshops* de design do *Hybrid* procuraram encorajar o “pensamento especulativo” nas artes e nas ciências, pelo que adotaram e modelaram aspetos do pensamento criativo. Há a consciência, dentro e fora da comunidade científica, de que a investigação científica poderia ser comunicada de forma mais clara e atrativa. Simultaneamente, artistas têm utilizado métodos e ferramentas científicas na sua atividade em campos emergentes, como a bioarte, as artes biológicas, artes biotecnológicas, e a arte e ciência.

É frequente os artistas desenvolverem competências de disseminação no início da carreira. No entanto, os campos emergentes de interceção entre arte e ciência apenas recentemente começaram a aparecer nos currículos do ensino superior, e os cursos nestes temas estão limitados a um número pequeno de instituições.



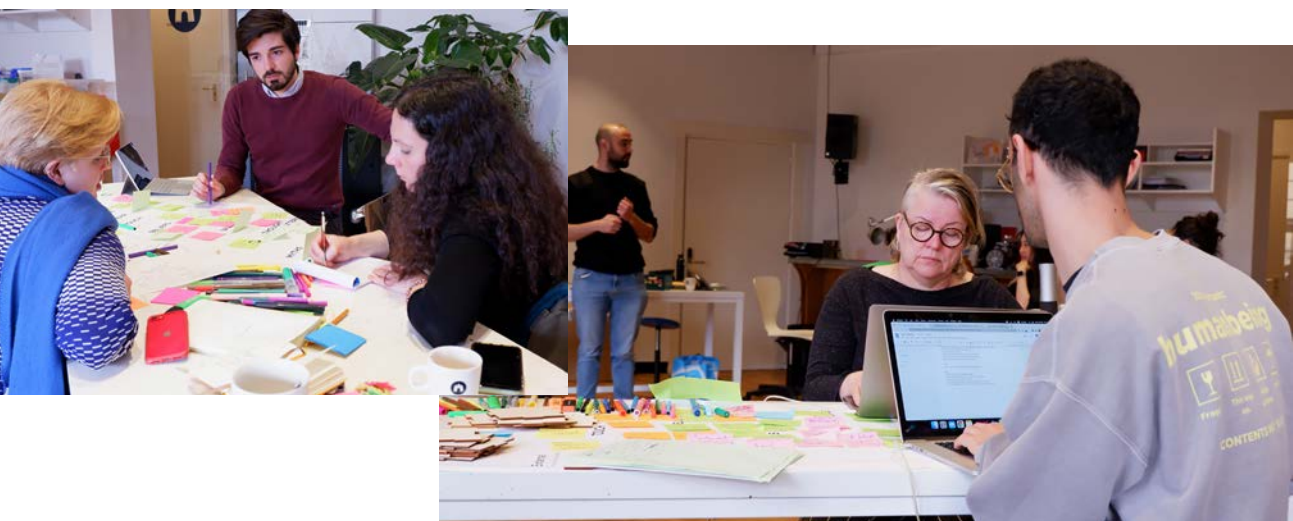
3.4.1 O que é o “pensamento especulativo”?

Os estudos científicos focam-se frequentemente num aspeto específico do problema, e por isso podem negligenciar o contexto mais alargado. Isto significa que alguns resultados ou potenciais aplicações podem perder-se. O “pensamento especulativo” proporciona uma técnica imaginativa para ultrapassar estes problemas. Os *workshops* de “pensamento especulativo” podem ser personalizados para aumentar as competências criativas. **A criação de narrativas foi fulcral para desenvolver o “pensamento especulativo” nos workshops do Hybrid. A interação entre membros de grupos heterogêneos teve também um papel fundamental.** Participantes de várias disciplinas colaboraram no desenvolvimento de uma narrativa conjunta. As interações sociais e as abordagens de resolução de problemas foram fomentadas nesta fase, com a intenção de pluralizar os contributos específicos de cada campo.

3.4.2 Exemplos de “pensamento especulativo” em CRISPR

Durante os *workshops* do *Hybrid*, que usaram o método de edição genética CRISPR como ponto de partida, foi pedido aos grupos que imaginassem cenários futuros hipotéticos em que o uso de CRISPR fosse comum no dia-a-dia. Surgiram narrativas diferentes de um cenário que imaginava as tecnologias de edição genética mais desenvolvidas e utilizadas livremente. Isto levou os participantes a considerarem a ideia de que qualquer nova investigação necessita de uma visão clara da sociedade para ser concretizada. Neste caso, o “pensamento especulativo” centrou-se na resolução de problemas ambientais, tal como a acumulação de microplásticos. À medida que estes futuros especulativos foram imaginados, durante o *workshop*, surgiram desafios éticos. **Por exemplo, ao imaginar o desenvolvimento de processos e produtos inovadores, tornou-se claro que seria perigoso ignorar o contexto mais amplo de questões sociais e a possibilidade de a inovação acarretar consequências indesejadas.**

Noutro exercício, foi pedido aos grupos que construísssem uma torre, sem apoios, o mais alta possível, utilizando apenas esparguete e plasticina. Durante a execução dos exercícios, alguns indivíduos tentaram assumir a liderança, mas não obtiveram consenso antes de avançar com a sua abordagem. Esta atitude revela uma característica comum do comportamento humano, demonstrando como alguns fenómenos podem surgir nas mãos de um pequeno grupo dominante, comprometendo assim qualquer idealismo inicial. No caso de importantes descobertas científicas como a tecnologia CRISPR, os resultados do *workshop* identificaram a necessidade de um sistema de tomada de decisões partilhada que possa representar um amplo espectro de vozes (incluindo de entidades não humanas). Talvez este seja o único cenário em que estas tecnologias poderiam fomentar impactos verdadeiramente positivos.



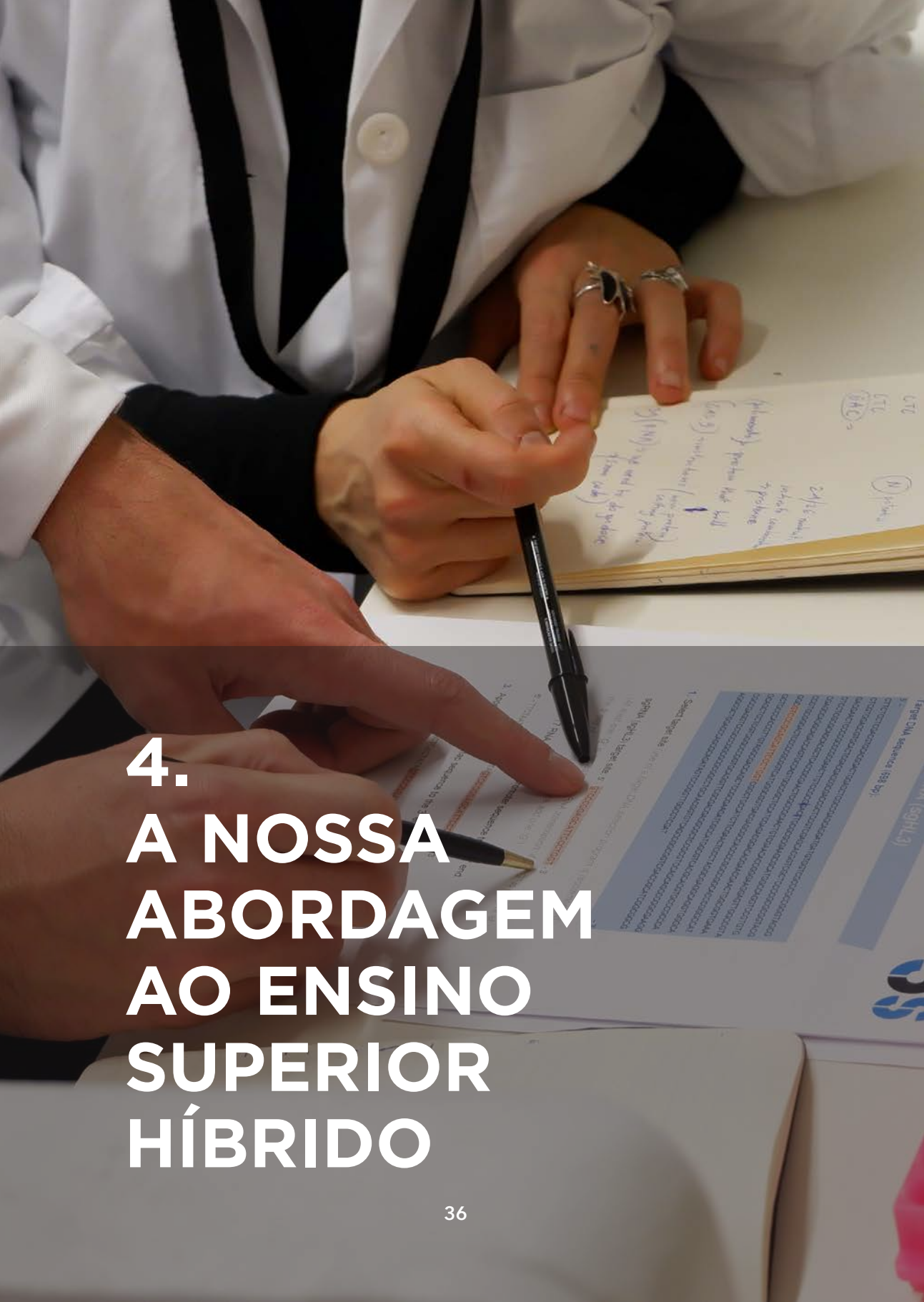
3.4.3 Resumo

O “pensamento especulativo” é um convite a pensar fora da caixa, além dos protocolos herméticos do laboratório, que são por vezes considerados demasiado detalhados (particularmente por não especialistas). Também levanta considerações sobre relações de poder e realidades orientadas para o lucro. Ao fazê-lo enfatiza a necessidade de regulamentações éticas enquanto principal pilar da colaboração interdisciplinar, em vez de impedimento à investigação.

É relevante notar que o “pensamento especulativo” é um elemento chave nos módulos educativos do *Hybrid*, pelas suas múltiplas valências. Estimula competências de apresentação, trabalho em equipa e diálogo. Conduz a debates sobre novas possibilidades na ciência, envolvendo perspectivas das artes e das humanidades na discussão, e identificando problemas éticos que poderão surgir com o desenvolvimento da investigação.

É relevante notar também que:

- * Os exercícios de “pensamento especulativo” são momentos em que os membros dos diversos grupos dedicam-se a uma mesma tarefa e interagem no debate subsequente, contribuindo com os seus contextos, perspetivas e experiências profissionais.
- * As questões éticas nos exercícios de “pensamento especulativo” contribuem para que os grupos trabalhem em direção a um objetivo comum, uma vez que leva os participantes a questionarem-se sobre o tipo de mundo em que querem habitar.



4. A NOSSA ABORDAGEM AO ENSINO SUPERIOR HÍBRIDO

4.1 A Nossa experiência na preparação de atividades educativas híbridas

A abordagem do *Hybrid* ao ensino superior inclui: colocar as artes e as ciências ao mesmo nível; atividades de grupo em formações conjuntas e *workshops* exploratórios para funcionários, professores, investigadores, artistas, estudantes, professores convidados, entre outros.

O quadro abaixo lista os conhecimentos obtidos durante o projeto.

ESPAÇO ALÉM DAS FRONTEIRAS	TRANSDISCIPLINARIDADE
* Integra 3 Setores: Academia, Investigação e Sociedade * Sai das zonas de conforto, das fronteiras disciplinares, das tradições e bolhas culturais * Gera competências e metodologias que promovem novas formas de aprender * Cria espaços formais e informais de aprendizagem * (Re)utiliza laboratórios e espaços abertos	* Utiliza as 4 Culturas: Ciência, Tecnologia, Arte e Humanidade * Evita a instrumentalização das disciplinas * Explora e experimenta através de uma abordagem holística centrada nos estudantes, que lhes dá permissão para falhar e estar confortável com a incerteza dos resultados * Apoia práticas transdisciplinares e promove a criação e a prototipagem * Colaboração com o público (relação com a sociedade)
COLABORAÇÃO	APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS
* Utiliza metodologias das artes, como a exploração criativa, o "<i>design thinking</i>", o "pensamento artístico" e o "pensamento especulativo" * Fomenta a cooperação entre académicos e não académicos * Desenvolve uma abordagem cooperativa e multimodal * Criação de espaços onde diferentes tipos de pessoas podem realizar diferentes tipos de tarefas	* Oferece novos caminhos a áreas de STEAM, como as ciências da vida * Introduce a ética e as humanidades, como um pré-requisito ao trabalho experimental * Desenvolve competências em pensamento crítico, criatividade e comunicação, e explora como estas contribuem para gerar soluções

4.2 A Nossa experiência: contribuições das 4 culturas na educação

Resumo das contribuições das 4 culturas (Ciência, Arte, Tecnologia e Humanidades) para o *Hybrid* na educação.

CIÊNCIA	ARTES
* Compreensão de fenómenos e leis universais * Tentativa de objetividade * Um processo baseado em hipóteses e orientado a resultados * Protocolos que controlam variáveis e aumentam a reprodutibilidade * Formação baseada na experimentação	* Explorações independentes * Abertura de perspetivas * Pensamento crítico * Abordagens subjetivas * Abordagens práticas, incluindo DIY * Resultados estéticos * Foco no processo * Perspetivas e soluções alternativas
TECNOLOGIA	HUMANIDADES
* Promoção de inovação * Orientação para a aplicação * Investigação empírica * Aplicação de conhecimentos práticos * Soluções úteis	* Interpretações aprofundadas * Comparação e análise * Abordagens críticas * Hábito de questionamento * Abertura de perspetivas * Uma abordagem crítica à ciência e à tecnologia * Orientação para pensar



5. IMPLEMENTAÇÃO DO *HYBRID*

5.1 Inventário da caixa de ferramentas

A Caixa de ferramentas (<https://Hybrid.i3s.up.pt/toolbox/>) desenvolvida pelo *Hybrid* engloba as principais etapas do processo de aprendizagem: investigação, discussão, experimentação e criação. As ferramentas foram organizadas em sete categorias principais, consoante o seu uso em ambientes de ensino/ aprendizagem:

DÍALOGO E CRIATIVIDADE

Um *kit* de ferramentas para ambientes interdisciplinares, nos quais é essencial colmatar as lacunas entre as perspetivas dos participantes e os campos de conhecimento divergentes. Estas ferramentas irão ajudar a promover o diálogo, a exploração criativa e o pensamento lateral.

TRABALHO EXPERIMENTAL E LABORATORIAL

Inclui ferramentas desafiantes, mas interessantes, para introduzir processos experimentais a pessoas de vários contextos. Estes conhecimentos e técnicas irão permitir aos não cientistas alargar horizontes através da descoberta de novos caminhos de exploração e criatividade. Simultaneamente, desafia os cientistas a repensar as suas práticas e a forma como comunicam o seu trabalho.

FERRAMENTAS ONLINE

Apresenta ferramentas online (pré-existent) e sugere potenciais usos em ambientes educativos. Estas ferramentas podem incluir websites, plataformas online, vídeos, ou propostas de ensino/aprendizagem online.

PALESTRAS E APRESENTAÇÕES

Inclui recursos gravados em eventos do *Hybrid*, mas também de outras fontes. Especialistas de várias áreas, artistas, cientistas, escritores e filósofos, apresentam o seu trabalho e introduzem conceitos chave. As palestras desafiam ideias pré-estabelecidas, introduzem novos projetos e questões interdisciplinares.

LISTA DE LEITURA E REFERÊNCIAS

Esta categoria alberga uma extensa lista de referências, incluindo livros e artigos sobre uma ampla variedade de tópicos, que servem de suporte a cursos e desafios explorados pelo *Hybrid*. A lista inclui artistas, projetos artísticos e outras fontes de informação úteis para uma exploração interdisciplinar, em vários níveis de ensino/ aprendizagem.

5.2 Aprendizagem híbrida - cursos piloto para as 4 culturas

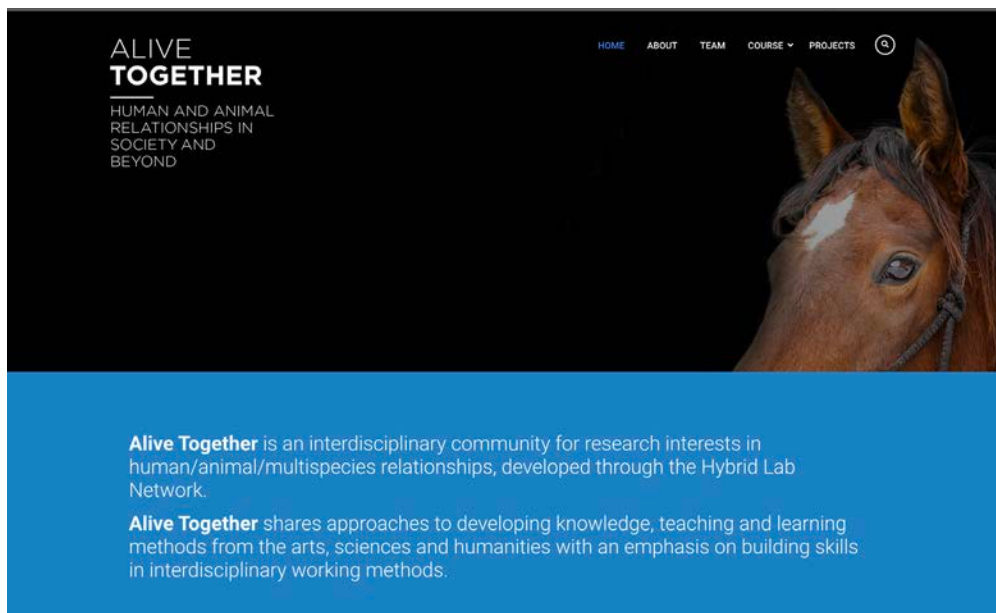
Para uma aprendizagem híbrida na interseção das 4 Culturas, o *Hybrid* desenvolveu e implementou cursos piloto. O objetivo destes cursos é dar aos participantes a capacidade de entender novos conceitos associados às ciências da vida. Promovem também um espaço para os participantes pensarem e experimentarem crítica e criativamente, e agirem de forma empreendedora, no desenvolvimento e concretização de novas ideias. Os cursos são concebidos para formar investigadores, programadores e “gestores de inovação” que impulsionem o desenvolvimento científico, e que adotem e promovam novas ideias entre disciplinas.

Métodos inovadores de ensino e aprendizagem foram desenvolvidos e testados em cursos piloto do *Hybrid* para o ensino superior, conforme definido pelo plano de ação da UE, que recomenda a integração de temas STEAM através de programas multidisciplinares e da cooperação entre faculdades e Instituições de Ensino Superior.

ALIVE TOGETHER

O Alive Together é uma comunidade interdisciplinar de investigação das relações humanas/ animais/multi-espécie, desenvolvida através do *Hybrid*. O Alive Together partilha abordagens ao desenvolvimento de conhecimento, métodos de ensino/aprendizagem, das artes, ciências e humanidades, e enfatiza o desenvolvimento de competências através de métodos de trabalho interdisciplinar.

<http://alivetgether.i3s.up.pt/>



ALIVE TOGETHER
HUMAN AND ANIMAL
RELATIONSHIPS IN
SOCIETY AND
BEYOND

HOME ABOUT TEAM COURSE PROJECTS

Alive Together is an interdisciplinary community for research interests in human/animal/multispecies relationships, developed through the Hybrid Lab Network.

Alive Together shares approaches to developing knowledge, teaching and learning methods from the arts, sciences and humanities with an emphasis on building skills in interdisciplinary working methods.

Unboxing CRISPR

for transdisciplinary learning

[COURSE DESCRIPTION >](#)[STRUCTURE >](#)

UNPACKING CRISPR

O unpacking CRISPR é uma proposta piloto de aprendizagem transdisciplinar para um curso, módulo ou unidade curricular para o ensino superior. O objetivo é explorar as tecnologias CRISPR-Cas9 num contexto multidisciplinar, envolvendo estudantes de arte, design e humanidades. O módulo foi desenvolvido durante as atividades do *Hybrid* e testado com estudantes, professores e membros do público de diferentes países e contextos.

<https://hybrid-course.i3s.up.pt/>

CREATIVE CRISPR

Este é um módulo educativo para artistas e membros do público interessados em engenharia genética e as tecnologias CRISPR-Cas9 em contextos criativos. Não são necessários conhecimentos prévios de biologia ou experiência de laboratório para participar. Este curso piloto foi desenvolvido durante as atividades da *Hybrid Lab Network* e testado com estudantes, professores e participantes de diferentes países e contextos.

<https://creativecrispr.github.io/>

Creative Crispr

A biotechnology course for artists and the general public

- Requirements
- A. Course description
 - 1. Objectives
 - 2. Learning outcomes
 - 3. Objectives per topic
 - 4. Teaching methods
- B. Course structure
 - 1. Introduction
 - 2. Hardware
 - 3. Wetware
 - 4. Genetic engineering
 - 5. Personal project
- C. Course materials

Welcome

The CRISPR Course is an educational module for artists and the general public who are interested in genetic engineering and want to explore CRISPR-Cas9 technologies in a creative context. No prior knowledge about biology or experience in the lab is needed to participate. This pilot course was developed during Hybrid Lab Network activities, and it was tested with students, teachers, and people from different countries and backgrounds.



[get started](#)

HUMANIDADES SOBRE A ÉTICA DO *BIOHACKING*/ BIOTECNOLOGIA/ ENGENHARIA E INOVAÇÃO

O unpacking CRISPR é uma proposta piloto de aprendizagem transdisciplinar para um curso, módulo ou unidade curricular para o ensino superior.

O objetivo é explorar as tecnologias CRISPR-Cas9 num contexto multidisciplinar, envolvendo estudantes de arte, design e humanidades.

O módulo foi desenvolvido durante as atividades do *Hybrid* e testado com estudantes, professores e membros do público de diferentes países e contextos.

<https://hybrid-course.i3s.up.pt/>



ALMA MATER EUROPAEA
— FAKULTETA ZA HUMANISTIČNI ŠTUDIJ —
INSTITUT ZA SODOBNO HUMANISTIKO, Ljubljana

ŠTUDIJSKI PROGRAMI
humanistične znanosti

PRIJAVA
za vpis

O NAS

SODELAVCI
ameu-ish

ŠTUDIJ
za študente

PUBLICISTIKA
gradiva in povezave

KONTAKT
informacije

Humanities on Ethics of Biohacking, Biotech, Engineering and Innovation (for researchers / PhD students)

Welcome

I. ETHICS AND HUMANITIES

Welcome

Contemporary ethics is a relevant and vital field of study which concerns both analytic and continental philosophers as well as researchers in most fields of research, including social sciences, natural sciences, and engineering. In the course the ethics is

INTO THE BLUE

Into the Blue é uma proposta piloto para um curso, módulo ou unidade curricular, para o ensino superior, que procura explorar as relações entre disciplinas na cocriação de conhecimento. Foi desenvolvido pelo *Hybrid* e testado com estudantes, professores e membros do público de diferentes países e contextos. Escolhemos o azul como ponto de partida para explorar a interdisciplinaridade do conhecimento e as relações entre arte, ciência, tecnologia e humanidades.

<https://blue-course.i3s.up.pt/>



HOME ABOUT DESCRIPTION STRUCTURE MATERIALS LITERATURE

Into the Blue

for transdisciplinary learning

COURSE DESCRIPTION >

STRUCTURE >

External

- explicitly learned
- conscious
- easily changed
- objective knowledge

Internal

- implicitly learned
- unconscious
- difficult to change
- subjective knowledge

SEE

HEAR

TOUCH

BELIEFS

VALUE

THOUGHT
PATTERNS

6.

PERSPETIVAS HÍBRIDAS NA EDUCAÇÃO

6.1 A caminho de uma educação híbrida

6.1.1 Mas o que é o STEAM?

O projeto *Hybrid* começou com reflexões acerca da educação STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática), com a intenção partilhada de utilizar o STEAM como conceito base. No entanto, à medida que o projeto se desenrolou, tornou-se claro que STEAM não englobava todos os aspetos do nosso trabalho (consultar secção 1.3).

Por exemplo, os campos das humanidades e do pensamento crítico são normalmente reunidos sob a letra “A” (Artes) do acrónimo e, por isso mesmo, não são componentes independentes e integrais do termo STEAM. No entanto, percebemos que as humanidades eram necessárias ao nosso trabalho, por levantarem questões críticas, como as questões éticas, nas áreas das ciências da vida, que eram os assuntos centrais da exploração.

Na conferência final do *Hybrid*, no Porto (setembro de 2022), um pequeno debate sobre o termo levantou a questão de como compreender e definir STEAM, o que é e como realmente funciona. É um movimento, um método, uma ideologia ou outra coisa qualquer? Tornou-se aparente que o termo não é claro e é limitador. **À luz destas observações, e de outros desenvolvimentos nos processos do projeto, o consórcio Hybrid Lab Network optou por utilizar um vocabulário alternativo, incluindo HYBRID e aprendizagem híbrida.** Este novo vocabulário é menos limitador do que o termo STEAM.

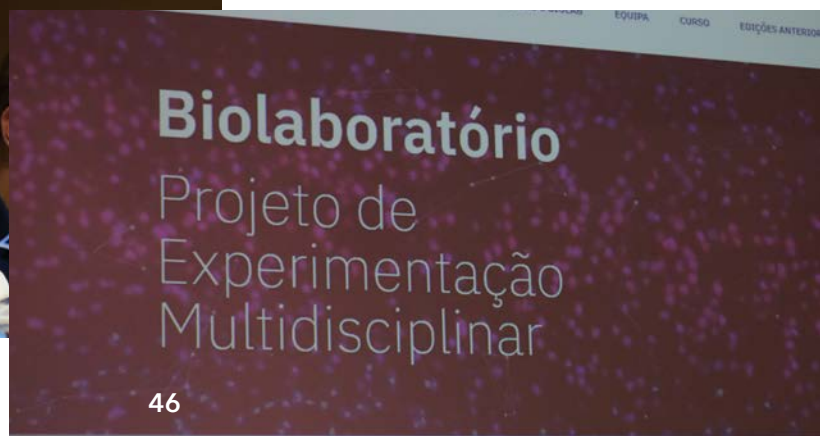


6.1.2 Quais são as possibilidades chegar à transdisciplinaridade em estudos que são limitados por regulamentos institucionais?

Durante debates transnacionais, tornou-se claro que algumas instituições oferecem opções limitadas para promover uma educação transdisciplinar. Por exemplo, em muitos países, não se consideram os estudantes qualificados para frequentar cursos de pós-graduação em ciências se não detiverem uma licenciatura na área. No entanto, noutros países (como a Finlândia), o curso de artes é uma exceção, pois os alunos de várias disciplinas podem inscrever-se nos cursos de pós-graduação em artes.

Este projeto oferece uma forma de contornar os regulamentos nacionais e institucionais para que alunos, professores e outros intervenientes possam reunir conhecimentos de diversas áreas. O *Hybrid* foi realizado sob a forma de projeto extracurricular nas instituições académicas participantes. Os participantes não obtiveram necessariamente credenciações, mas puderam aprender e estar expostos a outras práticas.

Podemos constatar que ainda há espaço para desenvolvimento na filosofia e metodologia da educação transdisciplinar, à medida que procuramos criar possibilidades de exposição educativa a outras disciplinas. Na conferência final do projeto, Alexandre Quintanilha, um académico experiente, enquadrou a transdisciplinaridade como um assunto de experiência: **“não é possível ensinar a inter/transdisciplinaridade, apenas a podemos experienciar.”** A transdisciplinaridade não é um campo, mas uma possibilidade e uma abordagem na educação.



6.2 Cooperação institucional acadêmica e não acadêmica

6.2.1 Espaço e recursos técnicos (licenças, etc.)

Um dos principais desafios de implementação do *Hybrid* foi o espaço em si e o conjunto variável de recursos técnicos disponíveis em diferentes locais. Os laboratórios (desenhados para aulas de ciência) não estão preparados para exercícios “plásticos”, e os ateliers/estúdios (desenhados para aulas de artes) não estão preparados para a execução precisa dos protocolos científicos.

Foi necessário criar uma terceira zona: um espaço capaz de ter as instalações técnicas para apoiar abordagens multidisciplinares para diferentes tipos de experimentação.

6.2.2 Saiba como tornar algumas tecnologias flexíveis

Por experiência, acreditamos que os modelos de criação/ *biohacking*/ laboratórios de fabricação podem e devem ser utilizados para incorporar a aprendizagem e o ensino híbrido em instituições acreditadas de ensino superior. Isto traria um melhor desenvolvimento de competências e criaria oportunidades para a reconciliação de culturas.

Os espaços de criação/ *biohacking*/ laboratórios de fabricação são concebidos para acomodar a variabilidade e a complexidade das tecnologias disponíveis (dentro de limites). As propostas de aprendizagem são compartimentadas em “gavetas”, sendo possível criar espaço para experimentação através da articulação de gavetas, ou da conceção de novas gavetas capazes de acomodar um novo portfólio de conteúdos (conferindo assim uma maior flexibilidade). As propostas de cursos do *Hybrid* foram concebidas neste registo, segmentado e integrador, para oferecer flexibilidade e liberdade, evitando simultaneamente situações caóticas.

6.3 Desafios nas 4 culturas

6.3.1 Acreditação

O *Hybrid*, enquanto uma possibilidade e abordagem educativa, não aparece atualmente nos currículos acadêmicos regulares. No entanto, enquanto abordagem que expõe os alunos à interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, merece espaço na acreditação acadêmica. O *Hybrid* dá aos alunos experiência em atividades transdisciplinares que os irá preparar para os desafios complexos do mundo atual ao ensinar-lhes abordagens modernas. Nos seus objetivos e resultados, o projeto estabeleceu que os desafios contemporâneos requerem abordagens transdisciplinares e interdisciplinares.

6.3.2 Orientação curricular prévia

Os *workshops Hybrid* requerem uma liberdade experimental que pode gerar uma gestão caótica dos cursos. Por este motivo, é essencial fornecer uma orientação curricular antes de iniciar os trabalhos, conferindo assim tempo e espaço para testar as atividades, antecipando diferentes resultados possíveis.

6.3.3 Simplificação excessiva e problemas conceituais

Ao explorar o método científico, com públicos não especializados, um dos principais riscos é a simplificação excessiva. No *Hybrid*, alguns conceitos científicos básicos estavam de alguma forma implícitos, mas não necessariamente evidentes para públicos interdisciplinares. Tornou-se necessário explicá-los. Por este motivo, o *Hybrid* desenvolveu exercícios para abordar especificamente a simplificação excessiva na comunicação de mensagens e conhecimentos. Este é um risco que atravessa o ensino interdisciplinar, independentemente do campo educativo. Ao implementar *workshops* deste tipo, é importante que o rigor do ensino da ciência não seja sacrificado.

Desconcertar os estudantes de arte através da complexidade, da quantidade ou da variedade, durante a sua formação, para provocar uma exploração disruptiva, e incluir elementos desestabilizadores desde as fases iniciais do processo de ensino/aprendizagem, são elementos essenciais para o *Hybrid*.

Os estudantes de ciências terão maior probabilidade de se debaterem com a estruturação menos formal das configurações de ensino/aprendizagem híbridas. Consequentemente, estas configurações híbridas têm de definir regras muito claras desde o início. Nomeadamente, têm de incluir elementos de precisão científica, e é necessário enquadrar os processos disruptivos com regras claras, compreensíveis e com o consenso dos participantes. Os participantes têm de desenvolver um entendimento mútuo dos novos conceitos, desenvolver uma linguagem partilhada para a articulação de novas ideias e desenvolver a confiança mútua necessária para elaborar este novo vocabulário coletivo.

6.3.4 Ultrapassar o domínio disciplinar

A existência de disciplinas dominantes foi identificada como um dos principais obstáculos aos processos exploratórios de ensino/aprendizagem do *Hybrid*, em contextos de formação verdadeiramente transdisciplinar. Mesmo no contexto do *Hybrid*, a ciência e a tecnologia tenderam assumir uma postura dominante relativamente às artes e humanidades, com base na narrativa de que as ciências e as tecnologias são fundamentais nas sociedades ocidentais modernas. Curiosamente, durante as atividades do projeto, os futuros distópicos prevaleceram quando a ciência subjugava as artes e as humanidades.

Por outro lado, os futuros utópicos demonstraram-se mais prováveis quando as últimas disciplinas eram mais influentes. Os participantes de contextos científicos procuravam soluções pragmáticas quando enfrentavam um problema ou desafio. No entanto, em entrevistas, os participantes do *Hybrid* observaram que as atividades envolvendo diferentes abordagens na resolução de um problema particular levantaram dificuldades: as diferentes abordagens eram simplesmente incompatíveis. Nestas situações, pessoas das artes demonstraram, por vezes, mais interesse em discutir o problema nas suas múltiplas facetas, frequentemente longe de cenários credíveis, do que em gerar ativamente soluções.



Reading Lips, Kersnikova Institute, 2018
photo@Miha Fras

Access x Prejeto x Moj dis x LTTA3 x Udelez x AI Art x Zaslon x AI Art x Artifici x Hybrid x artificio

coggle.it/diagram/YA_jokl_TDAkGQP9/t/-



O *Hybrid Lab Network* foi lançado no início da pandemia da COVID19.

Foram necessários ajustes rápidos que afetaram principalmente os *Hybrid Labs*, que passaram de atividades práticas presenciais a atividades colaborativas educativas online (ao estilo *hackathon*). Foram testados diferentes modelos de colaboração (ferramentas, tamanho do público, eventos online ou híbridos) e seguem-se as nossas conclusões:

MODELO 1 - o alcance mais amplo de um *hackathon* online: funciona melhor com uma participação maior; comporta custos baixos para o organizador do evento; permite extrair o potencial de uma contribuição maior para as atividades de ensino/aprendizagem ou para o desenvolvimento de ideias.

MODELO 2 - um *workshop* de laboratório multicêntrico (evento híbrido): permite grupos seguirem os mesmos protocolos experimentais em diferentes laboratórios em qualquer lugar do mundo; mais dispendioso, o número de pessoas envolvidas é mais reduzido, pois são necessárias instalações adequadas e cada localização pode apenas ter um número restrito de pessoas.

Por que motivo os *hackathons* online e os *workshops* de laboratório multicêntricos híbridos são uma boa estratégia?

Porque permitem:

- * Ultrapassar a impossibilidade das atividades presenciais;
- * Reduzir os custos de viagens/alojamentos e contribuir ativamente para a sustentabilidade mundial;
- * Melhorar/ promover a colaboração multidisciplinar entre equipas em diferentes partes do mundo;



- * Melhorar a interação e acelerar a cocriação de resultados inovadores;
- * Impulsionar a inovação disruptiva através da criação de ambientes de trabalho em várias localizações, que de outra forma não estariam ligados nem a colaborar.

Como envolver os participantes em *hackathons* online e *workshops* de laboratório multicêntricos?

A abertura de inscrição ao público permite a seleção de equipas diversificadas, interessadas e criativas, que estão ansiosas por colaborar em ideias inovadoras. Por



esse motivo, deve-se:

- * Reunir uma boa equipa de mentores de diferentes campos e áreas de investigação;
- * Preparar antecipadamente (e testar) as ferramentas de colaboração online e os materiais necessários às atividades práticas;
- * Dispor de uma boa equipa de assistência técnica para mitigar as questões técnicas urgentes;
- * Dispor de alguns supervisores que ocasionalmente visitem os grupos, de modo a garantir e cumprimentos dos prazos e sugerir ajustes aos mentores, quando necessário;
- * Criar manuais claros para os mentores e os participantes, onde se explica cada função de cada um, as ferramentas a utilizar e os objetivos a alcançar;
- * Dispor de uma página para organização e trabalho em trabalho, seja de funcionamento síncrono ou assíncrono (há várias disponíveis, nós optamos pelo slack);
- * Definir plataformas de streaming para as principais palestras/sessões (por exemplo, o YouTube e o Facebook);
- * Definir as plataformas de vídeo online para sessões de grupo síncronas (por exemplo, o Zoom e o Google Meetings) e definir salas para as

sessões conjuntas e de trabalho em grupo;

- * Definir ferramentas online para conversas de preparação e conceptualização de ideias (por exemplo, *jamboard*, *mural*, *miro*, entre outras);
- * Tornar os momentos diários síncronos mais breves e utilizar mais dias, se necessário; os eventos online beneficiam da participação de pessoas de diferentes partes do mundo e de vários fusos horários.



AÇÕES ESSENCIAIS AO SUCESSO

- * Criar algumas apresentações gerais e relatórios diários que reúnam todas as equipas online no *zoom* (por exemplo, momentos em que cada grupo apresenta as suas conclusões ou o estado atual do seu trabalho);
- * Definir tarefas claras e sequenciais no trabalho de grupo; podem ser efetuadas nas plataformas preparadas ou outras, *online* ou *offline*, dependendo de cada grupo;
- * Manter pelo menos dois mentores de disciplinas diferentes em cada grupo de 5 a 10 participantes: ciência e/ou arte e/ou humanidades - os mentores são responsáveis pelo grupo e os materiais entregues;
- * Dispor de tempo suficiente para atividades de "quebra gelo" em cada grupo (consultar as nossas ferramentas); dispor de tempo suficiente debater e ultrapassar dificuldades imprevistas.

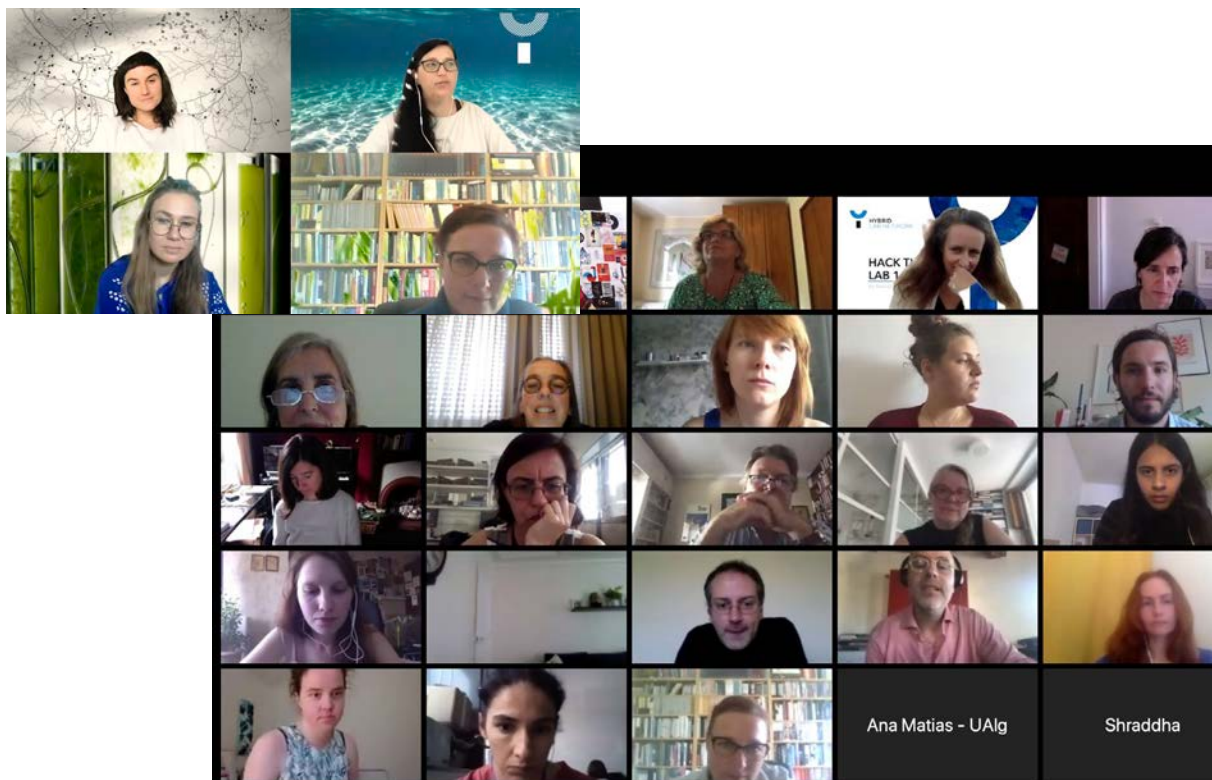
DESAFIO E PRÉMIOS

As atividades de promoção da imaginação baseadas em desafios, a competição por troféus simbólicos e as restrições temporais, são fatores motivadores nas tarefas de grupo.

REGRAS BÁSICAS

Os *Hybrid Labs* online/híbridos constituíram um processo de cocriação colaborativo em que todos os participantes deram o seu melhor para o sucesso da equipa. Pela experiência, definimos as seguintes regras básicas:

- * Excluindo os mentores, cada equipa deve ter, pelo menos, 5 elementos;
- * As equipas são obrigatórias; ao aceitar participar, espera-se que este seja ativo;
- * Os participantes e equipas devem gerar tantas ideias quantas possível num período de tempo reduzido, suprimindo a crítica e construindo com base nos contributos uns dos outros;



Recording... View Options

Promoting interspecies dialogue

Plants use volatile organic compounds (VOCs) to communicate with other plants and animals

We will capture those volatile compounds using a chip

The data will be fed to the AI and processed

The chemicals release by the plants will be translated into "abstract" sounds.

Kat Houthuys

- * Cada equipa deve trabalhar no tema que lhe foi atribuído, que pode basear-se na especialidade do mentor científico ou de outra área, e deve incorporar o amplo conjunto de conhecimentos e competências dos participantes e dos mentores de artes/humanidades/ciências;
- * Os participantes podem utilizar qualquer tipo de tecnologia, e recomendar recursos externos necessários para implementar o projeto do grupo;
- * É esperada a participação síncrona de todos os participantes nas sessões públicas/ principais do programa, bem como a respetiva presença nas apresentações de progresso diárias;
- * Os *workshops* foram divididos em partes com um desafio específico a resolver/preencher, e os mentores ficaram responsáveis por apresentar os desafios sequenciais em cada momento;
- * Para participar, cada pessoa deve ter um computador com acesso à Internet e o *software* necessário (principalmente *zoom* e uma conta no *slack*);
- * Para participar, cada pessoa tem de assinar um consentimento de imagem e vídeo, para que o material gravado possa ser utilizado posteriormente, por exemplo no *streaming* de sessões públicas.



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

**ESTE PROJETO RECEBEU FINANCIAMENTO
DA UNIÃO EUROPEIA, ACORDO
DE SUBVENÇÃO N.º 2019-1-PT01-
KA203-061449, PROGRAMA ERASMUS+
- KA2 - PARCERIA ESTRATÉGICA**