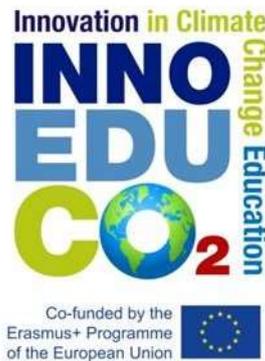




Cofinanciado por
la Unión Europea

Projeto e-InnoEduCO2
ID: 2020-1-ES01-KA226-SCH-09576



Ciência escolar e-learning ONE HEALTH e-InnoEduCO2

Estratégia de transferência e exploração dos resultados com as fórmulas para expandir os resultados a outras comunidades e sectores educativos.

P.I.5 Recursos didáticos para transferência para a sociedade



Concello de Outes



Centro de Supercomputación de Galicia



universidade
de aveiro



Agrupamento
de Escolas
de Aveiro



ALEXANDRU IOAN CUZA
UNIVERSITY of IAȘI



Conteúdo

Estratégia de transferência e exploração dos resultados	3
1. A SEPA-interea promove um webinar para apresentar o projeto às escolas da América Latina e às diferentes comunidades autónomas. 3	
2. César de la Fuente, Professor de Biotecnologia na Universidade da Pensilvânia, apresentou a microbiologia na One Health4.	
3. O Dr. Carracedo apresentou a relação entre o ambiente e a genética do projeto 6.	
4. O Dia Mundial da Biodiversidade foi celebrado com a inauguração pelo Diretor do SEPIE e um webinar pelo Professor de Ecologia da Universidade de Vigo 8	
5. InnoEduCO2-Erasmus+ Experiência Piloto de Investigação em Ecologia Escolar	9
6. Curso internacional de formação de professores em Aveiro para analisar conteúdos e metodologias	14
7. Formação do projeto num curso do “Centro del Profesorado de Elche”	19
8. Conferências sobre o conteúdo do projeto em Aveiro em setembro de 2022.....	19
9. Vídeo do campus do projeto	20
10. Seminário de divulgação dos resultados realizado em Aveiro de 2 a 6 de setembro de 202321	
Plano de sustentabilidade	25
Objetivos de sustentabilidade	25
Atividades de sustentabilidade	26
Resultados esperados	26
Garantias de sustentabilidade	27



Cofinanciado por
la Unión Europea

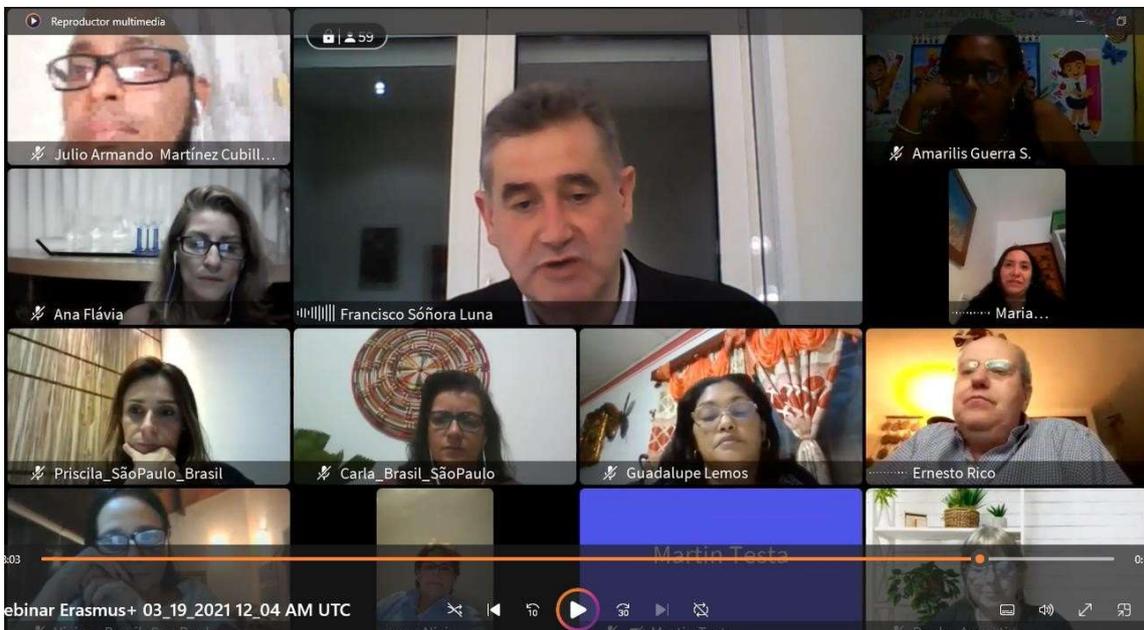


Estratégia de transferência e exploração dos resultados

A estratégia de transferência e de exploração dos resultados com as fórmulas de expansão dos resultados a outras comunidades e sectores educativos baseia-se no decálogo a seguir descrito:

1. A SEPA-interea está a promover um webinar para apresentar o projeto às escolas da América Latina e às diferentes comunidades autónomas.

Apresentar o projeto às escolas interessadas em formar a rede escolar do projeto. No dia 19 de março, às 23 horas, o projeto foi apresentado às escolas da América Latina. Participaram representantes de 60 escolas do México, Panamá, Brasil, Colômbia, El Salvador, Peru e Argentina. O evento foi inaugurado pelo Conselheiro para a Educação do Ministério da Educação e Formação Profissional do Brasil, Sr. Cortegoso, e pelo Vice-Ministro do Ambiente do Panamá.



No dia 15, às 19 horas, a mesma apresentação foi feita a 35 centros de diferentes comunidades autónomas, com a participação de centros representativos da maioria das comunidades autónomas.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Ambas as apresentações foram feitas por Francisco Sónora, professor da Universidade de Santiago de Compostela. Em ambos os webinars para escolas com interesse em aderir como centros piloto deste Erasmus+ KA226 e KA227 em que o grupo da Faculdade de Ciências da Educação SEPA-interea é um parceiro. O Comissário enquadrou a atividade no objetivo de criar uma rede de centros-piloto em diferentes domínios climáticos e realidades socioeconómicas.

Os investigadores referiram que o projeto "InnoEduCO2: school science e-learning One Health" visa "compensar as barreiras, lacunas e limitações decorrentes da crise da COVID-19, promovendo um currículo escolar experimental baseado na aprendizagem digital", bem como o grupo de investigação a que pertence teceu acordos com o Conselho de Outes, e os contributos das universidades de Ulasi, na Roménia; e Aveiro, em Portugal; duas escolas parceiras plenas, o Agrupamento de Escolas de Aveiro e o Liceu XXVI de Lodz (Polónia), assim como as aplicações tecnológicas desenvolvidas pelo Centro de Supercomputação da Galiza (CESGA).



2. César de la Fuente, Professor de Biotecnologia na Universidade da Pensilvânia, apresentou a microbiologia na One Health.

Ligação: <https://www.youtube.com/watch?v=ypsnVvQshs0>

No dia 16 de abril de 2021, às 16h30, César de la Fuente, professor da Universidade da Pensilvânia, foi escolhido para apresentar a 136 escolas interessadas na linha concetual do projeto as suas linhas de investigação orientadas para a prevenção de super pandemias bacterianas.



Cofinanciado por
la Unión Europea



O Dr. César de la Fuente lidera o Machine Biology Group na Universidade da Pensilvânia, cujo objetivo é combinar o poder das máquinas e da biologia para estudar, prevenir, diagnosticar e tratar doenças infecciosas. No seu webinar, resumiu uma das principais aplicações do seu laboratório, relacionada com o desenvolvimento de novas abordagens para a descoberta de antibióticos, a construção de ferramentas para a engenharia de microbiomas e a criação de diagnósticos de baixo custo. Especificamente, foi pioneiro no desenvolvimento do primeiro antibiótico concebido por computador com eficácia em animais, criando materiais à prova de resistência antimicrobiana. Referiu-se também às suas invenções de diagnósticos rápidos de baixo custo para a COVID-19 e outras doenças infecciosas. Este tipo de estudos valeu ao Professor de la Fuente o reconhecimento pela MIT Technology Review em 2019 como um dos principais inovadores do mundo por "digitalizar a evolução para criar melhores antibióticos". Foi também selecionado como o primeiro destinatário do Prémio Langer (2019), ACS Kavli Emerging Leader in Chemistry (2020), e recebeu o Prémio Nemirovsky (2020), o Prémio 35 Under 35 da AIChE (2020) e o Prémio ACS Infectious Diseases Young Investigator (2020). Além disso, foi nomeado Boston Latino 30 Under 30, Wunderkind of 2018 pela STAT News, Top 10 Under 40 of 2019 pela GEN, Top 10 MIT Technology Review Innovator Under 35 (Espanha), 30 Emerging Leaders in the Life Sciences e recebeu o 2019 Society of Hispanic Professional Engineers Young Investigator Award, para além do 2021 Cellular and Molecular Bioengineering Young Innovator Award e do 2021 Biomedical Engineering Society (BMES) Rising Star Award. As suas descobertas científicas deram origem a mais de 85 publicações revistas por pares, incluindo artigos na Nature Communications, PNAS, ACS Nano, Cell, Nature Communications Biology, e múltiplas patentes.

Resumindo o conteúdo da sua apresentação, explicou às escolas a necessidade de os computadores compreenderem, lerem, escreverem e, por fim, criarem moléculas seguindo um algoritmo evolutivo darwiniano para selecionar estruturas moleculares que interagem com as membranas bacterianas, produzindo os primeiros antimicrobianos artificiais que matam bactérias tanto in vitro como em modelos.



Cofinanciado por
la Unión Europea



animais relevantes. Descreveu também o desenvolvimento de biossensores de diagnóstico para a COVID-19, reforçando o potencial da bioinformática na sua apresentação. Argumentou que as conceções e inovações geradas por computador na intersecção das máquinas e da biologia podem ajudar a reabastecer o nosso arsenal de medicamentos eficazes e gerar novos diagnósticos, fornecendo as soluções necessárias para os problemas de saúde globais causados por doenças infecciosas.

No colóquio teve a oportunidade de reforçar como o uso continuado de antibióticos acaba por gerar estirpes resistentes, um aspeto que deve ser tido em conta na saúde e nos seus efeitos ambientais. Por isso, defendeu a racionalização do seu uso, tanto quanto possível, até que se encontrem formas seguras, como as procuradas pelo seu grupo de investigação.

3. O Dr. Carracedo apresentou a relação entre o ambiente e a genética do projeto.

Ligação: <https://youtu.be/mBD5i6GVn2w>

Este vídeo inclui todo o webinar e o subsequente colóquio do Dr. Carracedo com 253 escolas de países da América Latina, das Comunidades Autónomas, da Polónia, de Portugal, de Itália, da Hungria e de Marrocos, para partilhar com eles os conceitos relacionados com a relação entre os genes e o ambiente envolvidos no projeto. A rede foi criada com o envolvimento de Conselheiros de Educação do Ministério da Educação da América Latina, liderados pelo Conselheiro no Brasil, Sr. Cortegoso.



Este evento foi escolhido para o Dia Mundial do ADN, uma molécula que se exprime em sintonia com o ambiente e que, por isso, contém respostas sobre as alterações climáticas e pandemias como a COVID 19. O orador é um dos expoentes máximos da Genómica na América Latina e, este ano, foi-lhe também confiado o Programa de Medicina Genómica da infraestrutura IMPaCT que foi lançado em todos os



Cofinanciado por
la Unión Europea



comunidades autónomas e países latino-americanos em que existem escolas desta rede educativa. O Dr. Carracedo recebeu numerosos prémios, entre os quais se destacam o Prémio de Investigação Rei Jaime I, a Medalha de Adelaide, a Medalha de Galien, a Medalha de Ouro da Galiza, o Prémio Nacional de Genética, o Prémio Constantes y Vitales e o Prémio Prismas de Divulgação.

O webinar - colóquio que o Dr. Carracedo intitulou "Genes, Ambiente e Saúde" integrou os postulados em que se baseou a abordagem One Health do projeto. O Professor de Medicina Legal da Universidade de Santiago (USC), Diretor da Fundação Pública Galega de Medicina Xenómica (SERGAS-Xunta de Galicia) e Diretor do Centro Nacional de Genotipagem-ISCIII centrou os seus principais conteúdos na relação entre os genes e o meio ambiente e a doença a partir da investigação do grupo de Medicina Xenómica que criou e dirige, o qual é composto por 10 grupos de investigação, várias plataformas tecnológicas e mais de 150 pessoas.

O Dr. Carracedo defendeu que tudo o que somos é o resultado dos genes e do ambiente e que, por isso, todas as doenças têm ambas as componentes presentes. Salientou ainda que as doenças são relativas ao meio ambiente, justificando este postulado com exemplos como a pele muito branca leva a doenças em África ou um aluno com PHDA tem mais problemas num sistema educativo rígido. Para que qualquer aluno participante pudesse compreender a importância do genoma, fez uma analogia desta molécula com a mensagem de um livro de 3.000 milhões de letras com 22.000 capítulos com instruções (genes) que estão armazenados em 23 cromossomas e que ocupam uma altura de 55 metros. Sobre esta molécula, o livro da vida, refletiu sobre dois aspetos consubstanciais e relevantes na sua leitura: a morte e as mutações. Manifestou também a importância do Projeto Genoma Humano, iniciado em 1990 e encerrado 12 anos depois, com um custo de milhares de milhões de euros e milhares de pessoas a trabalhar nele. Sublinhou a importância deste avanço com base na capacidade do seu grupo para fazer este trabalho num único dia por apenas 900 euros (300 euros para reagentes, 300 euros para computação e 300 euros para processos informáticos).

Nas suas reflexões sobre a confluência dos genes e do ambiente na doença, situou o trabalho atual do seu grupo na investigação da COVID 19, uma doença ambiental porque é causada por um vírus, mas também com uma importância da genética das suas manifestações, o que valoriza a medicina personalizada para a tratar. Deu um exemplo de como a COVID 19 se manifesta como assintomática nas pessoas, noutras manifesta-se como uma doença respiratória aguda e, em certos casos, manifesta-se como uma doença sistémica com uma tempestade de citocininas que se torna uma doença que afeta todo o corpo com um risco significativo para a vida. A este respeito, disse que já se sabia que o genoma influencia entre 25% e 70%, com uma hereditariedade média de 45%. Neste contexto, explicou a extensão do seu estudo, que abrange todas as comunidades autónomas e praticamente toda a América Latina.



Cofinanciado por
la Unión Europea

4. O Dia Mundial da Biodiversidade foi celebrado com a tomada de posse do Diretor do SEPIE e um webinar pelo Professor de Ecologia da Universidade de Vigo.

No dia 21 de maio, 104 escolas assistiram à apresentação dos conteúdos de Ecologia do projeto. Na abertura institucional, interveio Alfonso Gentil, Diretor do SEPIE (Serviço Espanhol para a Internacionalização da Educação). O responsável pela internacionalização do ensino espanhol enviou uma mensagem de apoio e de encorajamento à rede de escolas e sublinhou a pertinência do desafio.



Seguiu-se o webinar intitulado Conservar a Biodiversidade, restaurar os ecossistemas, preservar o bem-estar da sociedade, ministrado por Emilio Fernández Suárez, Professor de Ecologia da Universidade de Vigo. Com esta intervenção, o Professor Fernández explicou os conteúdos do projeto a escolas de praticamente todas as comunidades autónomas, da maioria das comunidades autónomas e de vários países europeus e de Marrocos,



Cofinanciado por
la Unión Europea



5. InnoEduCO2-Erasmus+ Experiência-piloto de investigação em ecologia escolar

Ligação: <https://www.youtube.com/watch?v=iyom2sGNUUjU>

Através deste vídeo, pode visualizar uma investigação de Ecologia Escolar sobre a *Zostera* no ecossistema de serviço dos bivalves Testal, que foi concebida como uma experiência piloto do projeto InnoEduCO2 em colaboração com o projeto de investigação científica Zosteco da Universidade de Vigo e o Grémio de Pescadores de Marisco de Noia.

Na sexta-feira 9 de abril de 2021, o professor de Ecologia da Universidade de Vigo, acompanhado por colaboradores do seu grupo de investigação, reuniu-se com 45 alunos e 3 professores do IES Poeta Añón no serviço ecossistémico da mariscagem bivalve do sedimento Testal no estuário de Muros - Noia, juntamente com 45 alunos e 3 professores do IES Poeta Añón. Os alunos foram selecionados por estudarem o tema de configuração livre.





Cofinanciado por
la Unión Europea

do 2º ESO Climatologia e também Biologia e Geologia no 4º ESO.

Esta primeira experiência piloto do projeto de investigação científica escolar foi desenvolvida entre a Cátedra de Ecologia da Universidade de Vigo e a Cofradía de Mariscadores de Noia.



A atividade desenvolvida foi concebida para analisar as planificações e as abordagens de registo para incorporar estas metodologias nos recursos experimentais de Ciências Escolares incluídos no relatório técnico do projeto InnoEduCO2. Assim, foi concebida para que os alunos possam continuar a trabalhar na análise de amostras e dados nas semanas seguintes ao dia em que a atividade é desenvolvida para a correspondente análise de planos e abordagens de recolha de dados audiovisuais para gerar os conteúdos de formação síncrona e assíncrona exigidos por este projeto. Cada aluno que participa na atividade dispõe de um caderno de investigação no qual recolhe os dados obtidos e regista os resultados derivados do tratamento de dados realizado.



A atividade começou com uma sessão de informação no terreno sobre as pradarias de ervas marinhas, seguida de uma parte prática. A sessão de informação no terreno, que durou cerca de 20 minutos, abordou os seguintes aspetos:

- Características das espécies formadoras de ervas marinhas: plantas versus algas
- Origem evolutiva das espécies de pradarias: adaptações ao meio marinho
- Estrutura de *Zostera*: verificação da estrutura do rizoma. Reprodução.
- Serviços prestados pelas pastagens: retenção de sedimentos, viveiro, sequestro de carbono, purificação da água.
- Relação entre a diversidade pasto-fauna
- Relação entre diversidade e estabilidade
- Ameaças para os prados: poluição, alteração do litoral, impactos mecânicos: fundos marinhos, pesca de marisco, etc.
- Interação prado-pântano
- Impacto humano e fragmentação do habitat
- Relação entre fragmentação do habitat e diversidade

Quanto à metodologia envolvida no desenvolvimento da prática de campo, os alunos foram organizados em grupos de 3 (aproximadamente 10 grupos).

Foi delimitada uma grande área que abrangia prados densos, prados fragmentados e sedimentos sem vegetação. Foram colocados dez transectos sobre a área, colocando em cada



uma delas 8 amostras distanciadas cerca de 2 metros. Para cada amostra, foi efetuada uma análise visual e tátil do sedimento.

Cada grupo recolheu uma amostra de areia nas zonas internas das manchas de prado e nas zonas anexas sem vegetação, comparando uma série de variáveis sedimentológicas que serão analisadas visualmente. Esta análise incluirá uma estimativa da composição do sedimento, diferenciando entre bioclastos (restos de organismos com exoesqueletos duros) ou grãos detríticos. No caso dos grãos detríticos, o objetivo será identificar a percentagem de quartzo, feldspato e lico, os minerais mais frequentes nas praias da Galiza e facilmente reconhecíveis a olho nu. Nos sedimentos associados aos prados de ervas marinhas, a proporção de finos é frequentemente mais elevada do que nas zonas arenosas adjacentes, devido ao efeito estabilizador do prado sobre o sedimento, que por sua vez diminui a velocidade da corrente e favorece a sedimentação dos finos. Uma primeira aproximação pode ser feita pelo efeito textural da areia nas mãos. Além disso, foi registado o diâmetro aproximado da mancha de *Zostera* que está a ser amostrada (no caso de a amostra ser colocada no prado).



Em seguida, foi colocado um quadrado de amostragem de 20x20 cm e efetuada uma estimativa da cobertura de *Zostera*.

Em seguida, colhida uma amostra com um corer de 15 cm de diâmetro.

Os sedimentos recolhidos devem ser colocados numa rede de 0,5 mm, que deve ser levada para o mar para ser lavada, de modo a remover a maior quantidade possível de sedimentos.

O material retido na malha foi colocado num saco de plástico que foi marcado com o código da amostra e uma etiqueta foi inserida no interior para o caso de apagar o código externo. Estas amostras foram levadas para os frigoríficos da área de Ecologia da Universidade.

Projeto e-InnoEduCO₂ - ID: 2020-1-ES01- KA226-SCH-09576

Plano estratégico de transferência para a sociedade



Cofinanciado por
la Unión Europea

de Vigo para as analizar no laboratório do IES Poeta Añón na terça-feira da semana seguinte.

Trabalho de laboratório. Na semana seguinte à amostragem de campo, na terça-feira, 13 de abril, as amostras recolhidas em Testal foram analisadas. Cada grupo processou as 8 amostras recolhidas. Numa primeira fase, separaram as plantas *Zostera*, contando o número de pés em cada amostra.



Todas as plantas de *Zostera* foram colocadas em papel plaqueado e deixadas a secar durante 2-3 dias. Após este período, foram pesadas para calcular a biomassa seca desta espécie em cada amostra.

No que diz respeito à fauna, os diferentes organismos encontrados na amostra serão separados, classificados em grupos taxonómicos e o número de indivíduos de cada grupo será contado. A investigação continuará de acordo com o plano acordado com os professores de Biologia e Matemática. Todos os dados obtidos foram registados na folha correspondente fornecida a cada aluno. A fase final da sessão foi dedicada à elaboração das conclusões da investigação pelos alunos e à sua redação no caderno de investigação. Depois de os alunos terem processado os seus dados e produzido os seus resultados, foi realizada uma nova sessão com os três grupos de alunos de turmas diferentes. Em cada grupo, houve uma partilha de resultados e uma apresentação das conclusões alcançadas. Os alunos foram questionados pelo pessoal docente e os seus argumentos serão registados e posteriormente canalizados.

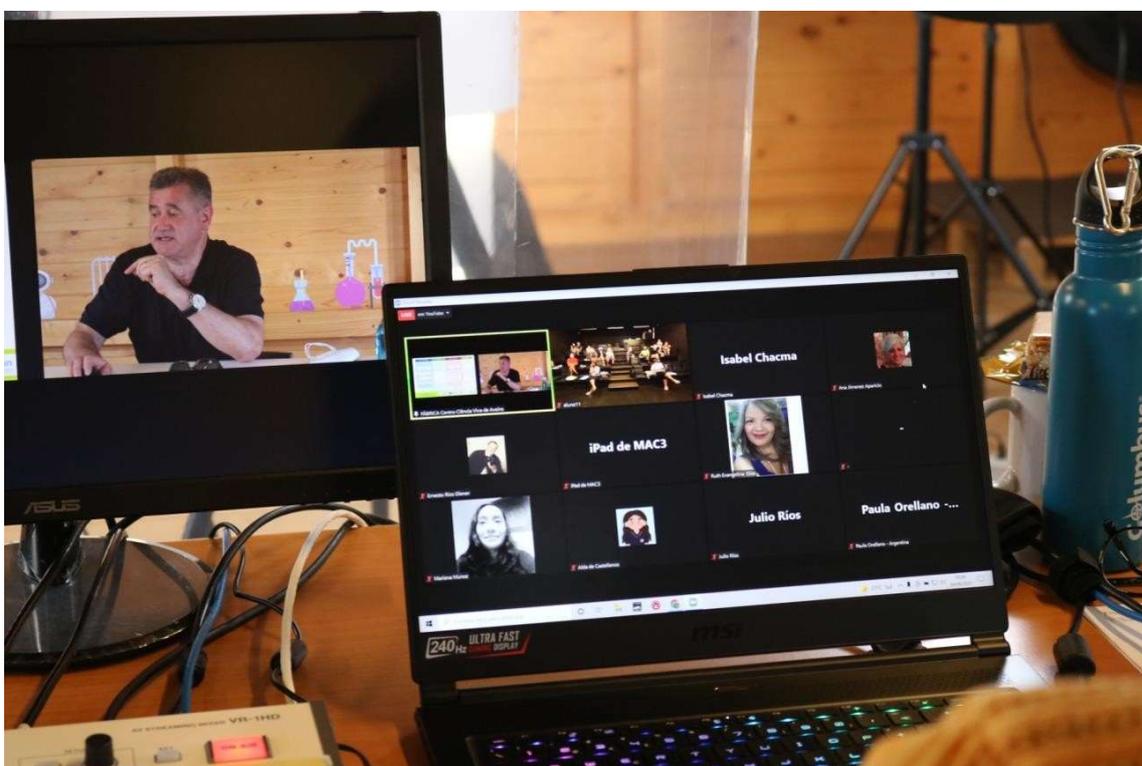


Cofinanciado por
la Unión Europea

6. Curso internacional de formação de professores em Aveiro para análise de conteúdos e metodologias.

Ligação: <https://www.youtube.com/watch?v=rlp6e7lyE3k&t=6s>

Este curso teve uma acreditação de 24 horas de formação de professores emitida pelo Ministério da Educação e Formação de Professores. Após mais de um ano de espera, devido à situação derivada do COVID-19, a Fábrica Centro conseguiu desenvolver o Seminário de Inovação Docente sobre alterações climáticas intitulado "Investigação-ação sobre novas formas de aprender e ensinar as alterações climáticas no campus CLMNTK21" e realizado entre 3 e 7 de setembro de 2021 na cidade de Aveiro (Portugal). Esta atividade foi enquadrada na formação de professores de centros-piloto para o desenvolvimento dos dois novos projectos Erasmus+ derivados do Climática para o biénio 2021-21023: e-InnoEduCO2 e EDUCINEMA ClimaTourAction.



O programa de atividades, apoiado pelas universidades de Aveiro e Santiago de Compostela, foi concebido para reforçar a capacidade das escolas no ensino e na formação de uma educação científica e ambiental inclusiva e digital, de acordo com os objetivos definidos no projeto e-InnoEduCO2 da KA226. As 28h de formação, aprovadas pelo Ministério da Educação e Formação Profissional, combinaram os quatro seminários de investigação transmitidos no sábado à tarde, para a ligação dos professores da América Latina, com atividades apenas para os participantes presenciais de Espanha e Portugal: itinerários e workshops. Todas as atividades foram resumidas neste vídeo.



Cofinanciado por
la Unión Europea



A cerimónia de abertura, realizada na sexta-feira, 3 de setembro, contou com a presença de Artur Silva, Vice-Reitor da Universidade de Aveiro, José Ribau, Presidente da Câmara Municipal de Aveiro e Vítor Silva, Diretor do Agrupamento de Escolas de Aveiro, Pedro Pombo, Diretor da Fábrica e Francisco Sôñora, Diretor da Climántica. Os cinco participantes mostraram o seu envolvimento absoluto num projeto que já vai na sua quarta edição na Lusitânia. De seguida, realizou-se uma visita guiada às instalações educativas da Fábrica, do Centro de Ciência Viva e da Universidade de Aveiro, encerrando o dia inaugural com a visita e análise da recém-inaugurada Horta Ecológica Urbana da Fábrica.

Ao longo do curso, os participantes do campus assistiram a palestras proferidas por especialistas em educação ambiental. O curso foi dividido em 4 seminários e vários workshops. Os Seminários foram desenvolvidos segundo a fórmula do seminário de investigação de Kant, com a participação de dois co-relatores em torno de uma determinada abordagem





Cofinanciado por
la Unión Europea

da emergência climática. Estas duraram toda a tarde de sábado e foram retransmitidas para os países ibero-americanos com centros piloto. Foram ligados utilizadores do Brasil, México, El Salvador, Panamá, Argentina e Peru. A cada professor que acompanhou os 4 seminários de sábado à tarde foi atribuído um utilizador. Para os colocar no mesmo contexto, e conseguir a separação social dos grupos territoriais, os participantes presenciais partilharam um utilizador com um moderador no auditório, assistindo assim remotamente às comunicações que decorriam na Fábrica OnLine.



No primeiro seminário, Francisco Sónora e Aitor Alonso apresentaram as linhas mestras de InnoEduCO₂. Os relatores destacaram a importância da rede de alianças criada nos últimos anos, tanto a nível internacional como multisectorial, para enfrentar desafios como a produção de materiais educativos transversais, o desenvolvimento de produtos audiovisuais e artísticos, a promoção da colaboração entre centros e a participação dos próprios estudantes em tarefas de investigação, com o objetivo de estabelecer uma ponte entre a ciência e a sociedade.

O segundo seminário, conduzido por Carmen García e Carmen Mellado, chefes de serviço responsáveis pela educação geral e pelos programas internacionais, respetivamente, no Ministério da Educação da Junta da Andaluzia, abordou as dificuldades na implementação da educação ambiental no modelo educativo devido à instabilidade causada pelas mudanças nas leis educativas espanholas, apesar de a Agenda 2030 promover valores como a educação de qualidade e a justiça social e ambiental. Além disso, apresentaram o projeto Escolas de Fronteira Bilingues e Interculturais, uma rede de colaboração entre escolas espanholas e portuguesas que visa promover a flexibilidade curricular.



Cofinanciado por
la Unión Europea



No terceiro seminário, José Antonio Caride e Antonio García abordaram a emergência climática numa perspetiva ética, sublinhando a necessidade de educar e formar a população para facilitar a sua consciencialização e participação na resolução do conflito. Através da psicologia e da reflexão, os oradores convidaram o público a refletir sobre o significado da cidadania ecológica, da qual depende o equilíbrio e a sustentabilidade do planeta que as gerações futuras herdarão. Não há soluções simples, pelo que a educação deve ser repensada numa perspetiva mais humanista e interdependente.



No último seminário de investigação, Pedro Pombo e David Vicente abordaram o potencial da narração de histórias audiovisuais para sensibilizar o público para as alterações climáticas. Tanto o programa de ciência da Fábrica como o cinema comercial permitem-nos explorar os fenómenos naturais de uma forma diferente da nossa vida quotidiana, deixando uma marca importante num público que joga,



Cofinanciado por
la Unión Europea

e envolve-se emocionalmente com as situações apresentadas no espetáculo. Este jogo de identidades, argumentam, pode e deve ser usado em nosso benefício para moldar a sociedade de amanhã com a linguagem e as ferramentas de hoje.



Para além dos seminários de formação, os participantes no campus CLMNTK21 participaram em vários workshops educativos organizados pela equipa da Fábrica. Oficinas pedagógicas organizadas pela equipa da Fábrica, que abrangeram um vasto leque de áreas, como a pedagogia STEAM, em que os professores desenvolveram projetos de grupo utilizando os recursos *maker* da Fábrica.





Cofinanciado por
la Unión Europea

7. Formação do projeto num curso do “Centro del Profesorado de Elche”.

Ligação: <https://www.youtube.com/watch?v=I9v5RW5A7Gg>

Nos dias 1 e 2 de março de 2022, o Centro de Formação de Professores de Elche do Ministério da Educação da Comunidade Valenciana convidou a Universidade de Santiago de Compostela a realizar um curso para levar os conteúdos e metodologias do e-InnoEduCO2 aos professores de Elche.



- Como trazer o relatório do IPCC sobre os oceanos e a criosfera para a sala de aula através da prática laboratorial.
- As alterações climáticas na perspetiva da saúde da OMS.
- Tecnologias STE(A)M para a comunicação de crianças e jovens sobre alterações climáticas.

Conceptualização visual com uma abordagem causal e dramatização da abordagem One Health. Uma abordagem de gamificação para refletir sobre os argumentos que permitem a utilização das tecnologias STE(A)M.

8. Conferências sobre o conteúdo do projeto em Aveiro em setembro de 2022

Em setembro de 2022 em desenvolvidas apresentações por comunicadores de internacionais sobre os conteúdos do projeto que se realizaram em Aveiro: nos dias 1, 2, 3 e 3 de outubro.



Cofinanciado por
la Unión Europea



A 4 de setembro, Aveiro acolheu conferências de três dos mais relevantes comunicadores espanhóis sobre os temas do projeto.

María Martín, directora do Centro Nacional de Investigação sobre Evolução Humana (CENIEH) e professora honorária do Departamento de Antropologia da University College Lo. Proferiu duas conferências "Hominídeo migrante: clima, barreiras e caminhos", que podem ser vistas neste vídeo de uma conferência que deu no projeto há 12 anos, e que os orientará para os conteúdos da sua nova obra, publicada pelas Edições Destino e intitulada Homo imperfectus Porque continuamos a adoecer apesar da evolução? Em várias sessões, abordou a transposição didática dos conteúdos da sua última obra, procurando, através de várias sessões, respostas que relacionem as alterações ambientais com a nossa saúde, através da relação entre o ambiente e a doença, especialmente as alterações climáticas que nos trouxeram até aqui como espécie, e com a explicação do facto de a seleção natural que experimentamos não eliminar a doença.

Joaquín Araujo é um naturalista espanhol, autor de numerosos livros. Colunista regular dos principais jornais espanhóis, trabalha também como realizador, produtor, argumentista e apresentador de séries televisivas e documentários. É presidente do Proyecto Gran Simio em Espanha. Foi colaborador de Félix Rodríguez de la Fuente, em trabalhos escritos e no programa "El Hombre y la Tierra", durante a década de 1970. Em 1991, o seu trabalho foi reconhecido com o prémio UN GLOBAL 500. Recebeu também o Prémio Ondas Mediterrâneas para a Divulgação e Sensibilização 2004 e o Prémio Fundação BBVA para a Divulgação do Conhecimento e Sensibilização na Conservação da Biodiversidade em 2006. É membro da Real Academia de Letras e Artes da Extremadura. Neste seminário, abordou, a partir do seu profundo conhecimento do mundo natural e rural, a forma de levar às escolas e ao público em geral as evidências das alterações climáticas em termos de mudanças no comportamento e distribuição das espécies, sob o título Evidencias del cambio climático para escolares y ciudadanos (Evidências das alterações climáticas para escolares e público em geral).

Ver o vídeo: <https://www.innoeduco2.org/evidencias-del-cambio-climatico-en-el-species-behaviour-joaquin-araujo/>

9. Vídeo do campus do projeto

Este vídeo comunica as metodologias, dinâmicas e diversas atividades do campus que se realizou em Aveiro no final de agosto e início de setembro de 2022, no qual participaram 4 países da América Latina (México, Panamá, Peru e Brasil), 4 países europeus (Polónia, Roménia, Portugal e Espanha), Marrocos em representação de África. Participaram metade das Regiões Autónomas de Espanha.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Este vídeo foi utilizado para transmitir a integração deste campus de projeto a diferentes sectores, às comunidades educativas envolvidas e à rede de escolas envolvidas neste projeto.

10. Seminário de divulgação dos resultados realizado em Aveiro de 2 a 6 de setembro de 2023.

Coincidindo com a conclusão do projeto, realizou-se um seminário pedagógico para divulgar os resultados deste programa, que foi acreditado pelo Ministério da Educação com uma duração de 24 horas. Este programa foi seguido:

<https://www.innoeduco2.org/wp-content/uploads/2023/11/Programa-SEMINARIO-DOCENTE.pdf>





Cofinanciado por
la Unión Europea



CAMPUS JUVENIL INTERNACIONAL CLMNTK22 E-INNOEDUCO2

FORMACIONES DE LA MANO DE EXPERTOS COMO:



**FERNANDO
VALLADARES**

1 DE SEPTIEMBRE

Profesor de investigación del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).



MARÍA MARTÍN

3-4 DE SEPTIEMBRE

Directora del Centro Nacional de Investigación de La Evolución Humana (CENIEH).



JOAQUÍN ARAUJO

2 DE SEPTIEMBRE

Naturalista. Escritor, periodista y director editorial. Director y guionista de documentales.

¡Participa!



**SELECCIÓN DE
PARTICIPANTES EN:**

www.congresovirtual.climantica.org



Cofinanciado por
la Unión Europea



Fernando Valladares. Doutor em Ciências Biológicas pela Universidade Complutense de Madrid e professor investigador do CSIC, onde dirige o grupo de Ecologia e Mudanças Globais do Museu Nacional de Ciências Naturais. É também professor associado na Universidade Rey Juan Carlos de Madrid. Publicou mais de 450 artigos científicos e livros em ecologia e biologia vegetal, sendo um cientista altamente citado na área da Ecologia e Ambiente (está desde 2016 entre os 1% de cientistas mais citados do mundo com um índice H de 85). É atualmente vice-presidente da Sociedade Ibérica de Ecologia. A sua investigação tem-se centrado nos impactos das alterações globais nos ecossistemas terrestres e nos mecanismos de tolerância e sobrevivência a condições ambientais extremas. Colaborador semanal de numerosos órgãos de comunicação social, desenvolve diariamente uma atividade de divulgação científica direta nos seus canais "Saúde da Humanidade".

Ver vídeo: <https://www.innoeduco2.org/conferencia-del-campus-internacional-one-health-la-comunicacion-del-cambio-climatico-desde-la-ecologia-evolutiva-fernando-valladares/>

Musicalidade desenvolvida no campus de Aveiro

Durante o campus de Aveiro do projeto, foi desenvolvida uma peça de teatro musical para levar os conteúdos do projeto ao público em geral.





Cofinanciado por
la Unión Europea



Foi escolhido um espetáculo intergeracional para envolver todas as idades no processo de sensibilização. Envolveu estudantes de todos os países do projeto e foi transmitida via *streaming*.



Nesta forma de comunicar o conteúdo científico do projeto, todas as artes foram integradas: música, dança, canto, artes visuais e teatro.

Ver vídeo: <https://youtu.be/AEn9Aeypb0Q>



Plano de sustentabilidade

Objectivos de sustentabilidade:

1. Integração contínua na oferta de formação:

- Os parceiros USC, UAveiro e Ulasi integrarão gratuitamente o percurso de formação de formadores nas suas ofertas de formação durante pelo menos 3 anos.
- Assegurar a disponibilidade contínua do percurso de formação para professores e estudantes.

2. Incorporação em Estágios e Laboratórios:

- A AEA e o Liceu XXVI integrarão recursos didáticos e metodológicos e sistemas de e-learning nas suas práticas de campo e laboratoriais.
- Assegurar a utilização efetiva dos recursos desenvolvidos em contextos educativos práticos.

3. Contacto com as partes interessadas:

- Implementar atividades de divulgação para estabelecer contacto com as autoridades públicas, associações relevantes e entidades ligadas à educação escolar e à inclusão social.
- Incentivar a colaboração e a promoção dos resultados e das ferramentas do projeto.

4. Rede de escolas comunitárias:

- Desenvolver e manter uma rede de escolas comunitárias que divulguem conteúdos científicos,
- Colmatar a fratura digital e a fratura intergeracional.

5. Transferibilidade para outros domínios de ensino:

- Adaptar facilmente o sistema e-Lab, o percurso de formação, os recursos pedagógicos e as metodologias a outros contextos educativos, como a formação profissional e o ensino superior.



Cofinanciado por
la Unión Europea



6. Acordo com parceiros latino-americanos:

- Estabelecer acordos com parceiros na América Latina para garantir a acessibilidade dos resultados do projeto à comunidade latino-americana.

7. Alojamento de sistemas de supercomputação:

- Assegurar a sustentabilidade da sala de aula virtual, alojando-a no sistema de supercomputação do CESGA durante pelo menos 3 anos após o fim do projeto.

Actividades de sustentabilidade:

1. Manutenção do portal Web:

- Manter o portal Web do projeto durante, pelo menos, três anos após o fim do projeto, com contribuições de todos os parceiros.

2. Extensões funcionais da sala de aula virtual:

- Analisar as extensões funcionais da sala de aula virtual que acrescentam valor ao projeto.
- Permitir o descarregamento de vídeos ou materiais de formação para flexibilidade do utilizador.

3. Reuniões das partes interessadas:

- Cada parceiro realizará pelo menos duas reuniões de partes interessadas nos três anos seguintes ao fim do projeto.

4. Utilização dos recursos próprios dos parceiros:

- Utilizar os recursos próprios dos parceiros para manter os resultados para além da duração do projeto.

Resultados esperados:

1. Desenvolvimento de conteúdos científicos melhorados:



- Melhorar a qualidade do ensino das ciências e a visão social da ciência através de conteúdos de ciências experimentais escolares.

2. Expansão da oferta de Centros de Divulgação Científica:

- Alargar a oferta de conteúdos científicos populares, especialmente em atividades de laboratório eletrónico, modelos 3D e conteúdos *Maker*, oferecendo novos conteúdos em linha para crianças em idade escolar.

3. Melhorar a qualidade das instituições escolares:

- Realizar estudos sobre os impactos das alterações globais nos ecossistemas e melhorar a qualidade do ensino através de programas de aprendizagem eletrónica e de voluntariado.

4. Reforço das políticas locais:

- Reforçar as políticas de pesca sustentável e saudável do marisco, bem como a formação contínua em TIC e alterações globais, em colaboração com a Câmara Municipal de Outes e outras administrações locais.

Garantias de sustentabilidade:

1. Análise e avaliação contínuas:

- Realizar análises regulares da eficácia das atividades de sustentabilidade implementadas.
- Ajustar as estratégias conforme necessário para garantir a sustentabilidade a longo prazo.

2. Incentivos à continuação da participação:

- Oferecer incentivos aos parceiros para que mantenham o seu empenho e contribuição para a sustentabilidade do projeto.

3. Colaboração com parceiros externos:

- Explorar oportunidades de colaboração com parceiros externos que possam contribuir para a sustentabilidade do projeto.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Este plano fornece uma estrutura global para assegurar a sustentabilidade do projeto, integrando atividades e medidas específicas que abordam aspetos fundamentais do projeto e dos seus resultados. É importante rever e ajustar este plano em função da evolução das necessidades do ambiente educativo e das lições aprendidas durante a execução do projeto.

Todos os parceiros integrarão os resultados do projeto nas suas atividades regulares, a fim de os desenvolver e melhorar no futuro. Os atores relevantes no domínio da educação escolar nos países parceiros implementarão estes resultados, o que garantirá a sua disponibilidade no futuro. Os parceiros USC, UAveiro e Ulasí integrarão o percurso de formação de formadores na sua oferta de formação gratuita para professores e estudantes durante pelo menos 3 anos. A AEA e o Liceu XXVI integrarão os recursos didáticos e metodológicos e os sistemas de e-learning nas suas práticas de campo e laboratoriais.

Através das atividades de divulgação e exploração implementadas no âmbito do projeto, a parceria terá contacto com as partes interessadas relevantes que podem promover a utilização dos resultados e das ferramentas: autoridades públicas a nível local, regional, nacional e europeu, associações relevantes de pessoas com deficiência e outras entidades ligadas à educação escolar, inclusão social, organizações e instituições de ensino e respetivos professores e formadores e redes comunitárias locais.

O plano estratégico de transferência para a sociedade, desenvolvido durante a vigência do projeto, facilitará o acesso a toda a população de uma forma divertida e criativa. Para o efeito, a Rede de Escolas Comunitárias e os eventos multiplicadores serão fundamentais. Esta rede continuará a funcionar em Outes, apoiada por fundos próprios da Câmara Municipal de Outes, promovendo a divulgação de conteúdos científicos, a redução da fratura digital e da fratura intergeracional.

A transferibilidade dos resultados do projeto está garantida, uma vez que o sistema *e-Lab*, o percurso de formação de professores, os recursos pedagógicos, as metodologias, etc., podem ser facilmente adaptados a outros domínios educativos, como a formação profissional ou o ensino superior, e o acordo com os parceiros latino-americanos será também fundamental para tornar os resultados do projeto acessíveis à comunidade latino-americana.

O sistema da sala de aula virtual será alojado no sistema de supercomputação do CESGA. Isto assegurará a sustentabilidade, por um período mínimo de 3 anos a partir do final do projeto, da sala de aula virtual como um repositório das metodologias, recursos didáticos criados durante o ciclo de vida do projeto e futuros projetos desenvolvidos pela parceria. A sustentabilidade dos resultados do projeto é garantida não só pelo currículo de ciências experimentais em linha, pelos recursos e pelas metodologias digitais inovadoras desenvolvidas no projeto e que permanecerão ativas e publicadas após o período do projeto, mas também pelo facto de os resultados do projeto serem publicados no futuro.

Projeto e-InnoEduCO₂ - ID: 2020-1-ES01- KA226-SCH-09576

Plano estratégico de transferência para a sociedade



Cofinanciado por
la Unión Europea



a implementação do projeto, mas também a incorporação e assimilação dos resultados da formação produzidos no âmbito do projeto no ensino escolar europeu e internacional (campus virtuais anuais).

Os resultados serão transferíveis para as comunidades escolares europeias e internacionais, bem como para outros sectores educativos e prestadores de formação especializada, ensino superior e ensino e formação profissionais através de atividades de divulgação. Cada parceiro iniciará procedimentos para incluir os resultados do projeto no currículo escolar reconhecido pelas autoridades regionais/nacionais e para transferir esta formação para o ensino profissional e superior.

Desde o início da execução do projeto, os parceiros definirão a forma de prosseguir a divulgação, a exploração do projeto e a cooperação entre os parceiros após o termo do projeto. As conclusões serão finalmente traduzidas num "Plano estratégico de transferência para a sociedade" que descreverá as ações concretas acordadas. Este plano conterà, entre outros acordos, as seguintes atividades para assegurar a sustentabilidade do projeto:

-O OC manterá o portal web durante pelo menos três anos após o fim do projeto; os parceiros contribuirão para esta manutenção.

-Serão analisadas extensões funcionais da Sala de Aula Virtual para proporcionar mais valor acrescentado ao projeto após a sua conclusão, ou para apoiar novas oportunidades de projeto que conduzam a futuras colaborações da parceria. O objetivo é que a Sala de Aula Virtual e os sistemas digitais que a integram ofereçam aos utilizadores a possibilidade de descarregarem vídeos ou materiais de formação para os seus dispositivos e poderem aceder-lhes em qualquer lugar e a qualquer momento, proporcionando-lhes a maior flexibilidade possível.

-Cada parceiro deve realizar, no mínimo, duas reuniões com as partes interessadas nos três anos seguintes ao fim do projeto.

-Os recursos para sustentar os resultados para além da duração do projeto serão os recursos próprios dos parceiros do projeto, tais como organizações relevantes no sector da educação e da supercomputação.

É de notar que:

-No final do projeto existirá um consórcio que poderá responder a desafios desta natureza com maior abrangência na dimensão educativa europeia, bem como um portal que permite o desenvolvimento de *maker* e *e-lab* online, materiais didáticos de e-learning e um e-book de apoio à formação de professores em termos de metodologias telemáticas com o respetivo manual de utilização tecnológica.



Cofinanciado por
la Unión Europea



-USC, Ulasi, UAveiro, CESGA e os seus centros de investigação melhorarão a sua visibilidade, disseminação científica e a sua missão de reforçar os ambientes educativos para introduzir modelos experimentais com a abordagem STE(A)M. Também alcançarão resultados importantes após o final do projeto, desenvolvendo conteúdos para a ciência experimental escolar que ajudarão a melhorar a qualidade da educação científica e a visão social da ciência.

-O centro de divulgação científica da Fábrica de Ciência Viva (UAveiro) vai construir um novo modelo que alarga a oferta de conteúdos de divulgação científica. Até à data, a oferta destes centros de divulgação científica tem sido feita através de visitas escolares. Com os resultados deste projeto, serão gerados novos conteúdos online para serem oferecidos aos alunos, nomeadamente no que diz respeito a atividades de *e-Lab*, criação de modelos 3D e conteúdos *Maker* para online.

-As instituições escolares (AEA, Liceu XXVI e parceiros não formais) atingirão uma qualidade superior com o estudo dos impactos das alterações globais nos ecossistemas que servem populações de moluscos socioeconomicamente importantes. Continuarão os seus estudos no campo e no laboratório com a sua projeção para aulas telemáticas síncronas e/ou assíncronas que serão feitas através de um programa de voluntariado que formará equipas de estudantes investigadores liderados e orientados por um tandem professor-investigador principal.

-Ayto. Outes e as administrações locais signatárias do Plano reforçarão as políticas ativas para uma alimentação sustentável e saudável e para a aprendizagem ao longo da vida no domínio das TIC e das alterações globais, colaborando simultaneamente para eliminar as barreiras sociais no acesso à formação telemática. Os centros de divulgação científica e de supercomputação alargarão a sua utilidade para o ensino escolar.

A UE poderá desenvolver este modelo de consórcio escola-supercomputação-ciência-município. Haverá também uma vasta gama de recursos tecnológicos, conteúdos digitais, um modelo eficaz de sala de aula virtual e materiais didáticos baseados na nova abordagem "Uma Só Saúde" da OMS.