



Número do projeto: 101006468

Acrónimo do projeto: PAFSE

**Título do projeto: Partnerships for Science
Education**

CENÁRIO EDUCACIONAL

O PAPEL DO AMBIENTE E DA SAÚDE ANIMAL NAS ZONOSSES E NAS PANDEMIAS (LÍNGUA PORTUGUESA)



**Escola Nacional
de Saúde Pública**

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

JULHO 2023



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101006468.

Contexto

A pandemia COVID-19 destacou o potencial das zoonoses para afetar a saúde humana. Por isso, é crucial compreender como as alterações ambientais podem afetar a dinâmica e distribuição de doenças zoonóticas, para que possamos melhorar a nossa capacidade de prever epidemias e controlá-las. Além disso, as alterações ambientais associadas ao cenário das alterações climáticas podem levar a modificações nas ameaças à saúde tanto para os animais como para os seres humanos, multiplicando assim os problemas de saúde existentes. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são um apelo urgente a que todos os países - desenvolvidos e em desenvolvimento - colaborem numa parceria global para: reconhecer que acabar com a pobreza e outras privações deve andar de mãos dadas com estratégias que melhorem a saúde e a educação, reduzir as desigualdades e impulsionar o crescimento económico – tudo em simultâneo ao combate às alterações climáticas à preservação dos nossos oceanos e florestas.

A experiência de aprendizagem apoia os jovens na compreensão destas ameaças à saúde pública de forma integrada, e alcança uma compreensão de alto nível sobre como as áreas STEM (ciência, tecnologia, engenharia, matemática) podem abordar estas questões, contribuindo para a tomada de decisões pessoais baseadas em evidências e políticas públicas.

Enquadramento científico e relevância para a educação em Saúde Pública

Uma zoonose é qualquer doença ou infeção que pode ser transmitida de animais vertebrados para humanos. Mais de 60% das 1.700 doenças infecciosas que afetam os seres humanos provêm de animais, tendo como agentes os vírus SARS-Cov-2, Ébola, HIV, SARS, MERS, Zika, etc. Algumas são classificadas como pandemias, que começaram de fenómenos esporádicos limitados a áreas rurais e se tornaram uma emergência global. As zoonoses emergentes são uma ameaça crescente à saúde global e causaram enormes prejuízos económicos nos últimos 20 anos porque têm impactos importantes na saúde pública, nas economias pecuárias e na conservação da vida selvagem. Muitas das zoonoses não são apenas problemas confinados a áreas remotas, mas são sérias ameaças à saúde pública global.

O aparecimento repetido e frequente de pandemias também pode ser atribuído às atividades humanas. A criação de enormes explorações intensivas de animais domésticos, a utilização indiscriminada de antibióticos nas explorações de reprodução intensiva, a destruição das florestas, o consumo de carne de animais selvagens (carne de mato) e o comércio ilegal de animais são fatores que contribuem para o aparecimento e a transmissão de doenças zoonóticas dos animais para os seres humanos. A abordagem Uma Só Saúde (One Health) é definida como uma abordagem cooperativa, multissetorial e interdisciplinar que opera a nível global, nacional, regional e local, com o objetivo de melhorar a saúde humana através da monitorização da interface homem-animal-ambiente. Esta abordagem encara a saúde humana, animal e ambiental como uma rede interligada, em vez de problemas a serem abordados individualmente. Os conceitos-chave da *One Health* incluem a visualização da saúde de todas as espécies como necessárias para ser equilibrada, focando-se na avaliação da saúde e na prevenção da doença, em vez de exclusivamente no tratamento e promovendo um forte esforço colaborativo entre a medicina humana e veterinária.

As alterações climáticas podem ter um impacto complexo que também influencia a saúde humana e animal. As mudanças nas condições climáticas obrigaram agentes patogénicos e vetores a desenvolver mecanismos de adaptação. Este desenvolvimento resultou na resistência das doenças aos tratamentos convencionais devido às suas técnicas de resiliência e sobrevivência aumentadas, favorecendo ainda mais a propagação da infeção.

A educação que melhora o ambiente, o clima e a literacia em *One Health* ajuda a construir comunidades de consenso e de enraizações, tornando-se a base para a aquisição da experiência necessária para contribuir para a solução dos problemas climáticos e ambientais.

Duração estimada

5 aulas de 40-45 minutos (aula 1 – aula 5)

5-6 aulas de 40-45 minutos para o projeto escolar (sessão 6 – sessão 12)

Requisitos de organização da sala de aula

Nas aulas de 1 a 5, os alunos trabalham sozinhos e em grupo. O uso do computador é necessário nas aulas 1 a 4 para que o professor possa explorar os objetos de aprendizagem. O uso do computador é necessário na aula 3 para os alunos explorarem objetos de aprendizagem. Da aula 6 em diante, os alunos formam grupos de quatro ou cinco elementos membros para o desenvolvimento do projeto escolar. Pode ser necessário o uso de computador.

Pré-requisitos - Conhecimentos e competências

Uso da internet, uso de ferramentas de pesquisa online, ferramentas do Microsoft Office (nível básico) e inglês (nível básico). A sala deve estar organizada de forma a fomentar o trabalho em grupo. Deve existir, se possível, um computador por grupo de trabalho. A disposição das mesas e cadeiras deverá estar de acordo com as diferentes fases da aprendizagem, sempre com o foco na facilitação e partilha para majorar a motivação e partilha entre todos.

Glossário de conteúdos

Agentes patogénicos zoonóticos. Bactérias, vírus, parasitas ou agentes não convencionais, que podem ser transmitidos para os seres humanos através do contacto direto ou através de alimentos, água ou ambiente.

Capacitação. Na promoção da saúde, o capacitação é o desenvolvimento de conhecimentos, competências, compromissos, parcerias, estruturas, sistemas e liderança para permitir ações eficazes de promoção da saúde.

Carga da doença. A carga da doença é uma medição do intervalo entre a saúde atual da população e o estado ideal onde todas as pessoas alcançam a plena esperança de vida sem sofrer doenças.

Colaboração. Uma relação reconhecida entre diferentes sectores ou grupos, que foram formados para tomar medidas sobre uma questão de uma forma mais eficaz ou sustentável do que poderia ser alcançado pela ação isolada do sector público da saúde.

Competências para a saúde (competências de vida). As competências para a saúde consistem em competências pessoais, interpessoais, cognitivas e físicas que permitem às pessoas controlar e dirigir as suas vidas, e desenvolver a capacidade de conviver e produzir mudanças no seu ambiente para o tornar propícia à saúde.

Comportamento de saúde. Qualquer atividade desenvolvida por um indivíduo com o objetivo de promover, proteger, manter ou recuperar a saúde, quer esse comportamento seja ou não objetivamente eficaz para esse fim.

Comportamento sustentável. Comportamento que minimiza o impacto negativo das ações no ambiente físico, social e económico.

Determinantes da saúde. O conjunto de fatores pessoais, sociais, económicos e ambientais que determinam a esperança de vida saudável dos indivíduos e das populações.

Determinantes ambientais da saúde. As condições físicas em que as pessoas vivem e trabalham e que têm impacto na saúde.

Determinantes sociais da saúde. Os determinantes sociais da saúde são as condições sociais, culturais, políticas, económicas e ambientais em que as pessoas nascem, crescem, vivem, trabalham e envelhecem, e o seu acesso ao poder, à tomada de decisões, ao dinheiro e aos recursos que dão origem a estas condições do dia-a-dia.

Evidência. Informações como dados analisados, resultados de investigação publicados, resultados de avaliações, experiência prévia, pareceres de peritos, que podem ser utilizados para chegar a conclusões, nas quais se vão basear as decisões a tomar.

Esperança de vida. O número médio de anos de vida de um indivíduo que se espera que um indivíduo disponha se as atuais taxas de mortalidade específicas da idade se continuarem a aplicar.

Bem-estar. O bem-estar é um estado positivo experimentado por indivíduos e sociedades. À semelhança da saúde, é um recurso para o dia-a-dia e é determinado por condições sociais, económicas e ambientais.

Educação para a saúde. A educação para a saúde é qualquer combinação de experiências de aprendizagem destinadas a ajudar indivíduos e comunidades a melhorar a sua saúde, aumentando o conhecimento, influenciando a motivação e melhorando a literacia em saúde.

Escolas promotoras de Saúde. Uma escola promotora de Saúde pode ser caracterizada como uma escola que reforça constantemente a sua capacidade como um ambiente saudável para viver, aprender e trabalhar.

Esperança de vida saudável. A esperança de vida saudável é uma medida da proporção de esperança de vida esperada estimada em ser saudável, ou livre de doenças e incapacidades de acordo com as normas sociais, perceções e padrões profissionais.

Estado de saúde. O estado de saúde de uma pessoa ou população avaliado com referência à morbilidade, deficiências, medições antropológicas, mortalidade e indicadores de estado funcional e qualidade de vida.

Incidência. O número de novos casos de doença que têm o seu início durante um período de tempo definido. É muitas vezes expresso como uma taxa. A incidência é uma medida de morbilidade ou outros eventos que ocorrem dentro de um determinado período de tempo.

Infecioso. Capaz de causar infeção ou doença por entrada de organismos (por exemplo, bactérias, vírus, protozoários, fungos) no corpo, que depois crescem e se multiplicam. Frequentemente usado sinónimo de "transmissível".

Investigação. Um processo sistemático, minucioso e formal de investigação ou exame utilizado para recolher factos e informações para compreender, definir e resolver uma questão de saúde pública.

Literacia em saúde. A literacia em saúde representa os conhecimentos pessoais e competências que se acumulam através de atividades diárias, interações sociais e entre gerações. Os conhecimentos pessoais e competências são mediados pelas estruturas organizacionais e pela disponibilidade de recursos que permitem às pessoas aceder, compreender, avaliar e utilizar informações e serviços de forma a promover e manter uma boa saúde e bem-estar para si e para aqueles que as rodeiam.

Morbilidade. Uma medida de incidência ou prevalência da doença em cada população, localização ou outro grupo específico.

Mortalidade. Uma medida de mortes em cada população, localidade ou grupo específico.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Também conhecidos como Os Objetivos Globais, foram adotados por todos os Estados-Membros das Nações Unidas em 2015 como um apelo universal à ação para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas gozam de paz e prosperidade até 2030. Os 17 ODS estão integrados— ou seja, reconhecem que a ação numa área afetará os resultados noutras, e que o desenvolvimento deve equilibrar a sustentabilidade social, económica e ambiental.

Parcerias para a saúde. Uma relação reconhecida entre dois ou mais parceiros para trabalhar em cooperação para um conjunto de resultados de saúde partilhados de uma forma mais eficaz, eficiente, sustentável ou equitativa do que poderia ser alcançada pela ação isolada de um parceiro.

Pesquisa. Atividades destinadas a desenvolver ou contribuir para o conhecimento, por exemplo, teorias, princípios, relacionamentos ou a informação em que se baseiam. A investigação pode ser conduzida simplesmente por observação e inferência, ou através de experiências, em que o investigador altera ou manipula as condições para observar e estudar as consequências de o fazer.

Política de saúde. A política de saúde refere-se a decisões, planos e ações que são empreendidas para alcançar objetivos específicos de cuidados de saúde dentro de uma sociedade.

Prevalência. O número de casos de uma doença, pessoas infetadas ou pessoas com algum outro atributo presente durante um determinado intervalo de tempo.

Prevenção da doença. A prevenção da doença descreve medidas para reduzir a ocorrência de fatores de risco, prevenir a ocorrência de doenças, travar o seu progresso e reduzir as suas consequências uma vez estabelecidas. A **prevenção primária** destina-se a reduzir a prevalência de fatores de risco comuns a uma série de doenças (como o consumo de tabaco e álcool, obesidade e pressão arterial elevada) a fim de prevenir a ocorrência inicial de um distúrbio, por exemplo através de conselhos de mudança de comportamento. A **prevenção secundária** destina-se à deteção precoce da doença existente com vista a travar ou atrasar a progressão da doença e dos seus efeitos, por exemplo através do rastreio e de outros programas de deteção precoce, como controlos de saúde de rotina. A **prevenção terciária** refere-se geralmente a estratégias de gestão da doença e/ou reabilitação destinadas a evitar ou reduzir o risco de deterioração ou complicações de doenças estabelecidas, por exemplo através da educação do paciente e fisioterapia.

Promoção de saúde. A promoção da saúde é o processo de permitir que as pessoas detenham o controlo e melhorem a sua saúde.

Resultados em saúde. Uma alteração do estado de saúde de um indivíduo, grupo ou população que seja imputável a uma intervenção planeada ou a uma série de intervenções, independentemente de tal intervenção se destinar a alterar o estado de saúde.

Saúde. Um estado de completo bem-estar físico, social e mental, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade.

Saúde para Todos. A realização por todas as pessoas do mundo de um nível de saúde que lhes permitirá levar uma vida social e economicamente produtiva, independentemente de quem são ou onde vivem.

Saúde Pública. Uma atividade organizada da sociedade para promover, proteger, melhorar e, quando necessário – restaurar a saúde dos indivíduos, grupos especificados, ou toda a população. É uma combinação de ciências, competências e valores que funcionam através de atividades sociais coletivas e envolvem programas, serviços e instituições que visam proteger e melhorar a saúde de todas as pessoas.

Uma Só Saúde. Uma abordagem colaborativa, multissetorial e transdisciplinar — trabalhando a nível local, regional, nacional e global — com o objetivo de alcançar os melhores resultados de saúde reconhecendo a interligação entre pessoas, animais e o ambiente.

Zoonose. Uma doença infecciosa transmitida de um animal para o ser humano.

Glossário pedagógico

Aprendizagem ao longo da vida. Um conceito amplo onde a educação flexível, diversificada e disponível em diferentes momentos e lugares é prosseguida ao longo da vida. Ocorre a todos os níveis -

formal, não formal e informal - utilizando várias modalidades, tais como a aprendizagem à distância e a aprendizagem convencional.

Aprendizagem baseada em projetos. A aprendizagem baseada em projetos é um modelo instrutivo de aprendizagem ativa. Tem várias formas, durante as quais os alunos trabalham em grupos sobre o desenvolvimento de projetos, que muitas vezes se referem a problemas autênticos ou situações que se aproximam das condições da vida real. A aprendizagem baseada em projetos inclui as fases de iniciação do projeto, desenvolvimento de projetos e apresentação de projetos.

Aprendizagem baseada em inquérito: O envolvimento dos alunos em atividades de aprendizagem durante as quais praticam várias competências de investigação científica. Os alunos aproveitam estas competências para responder a questões científicas colocadas pelos próprios alunos ou pelo próprio professor, através do tratamento de dados reais, quer experimentalmente recolhidos por si próprios, quer dados já recolhidos. Algumas competências comuns de investigação incluem a construção e utilização de modelos, a realização de experiências, a recolha de dados e organização, o tratamento de variáveis, a elaboração de conclusões orientadas para os dados e a comunicação sobre questões científicas.

Aprendizagem colaborativa. A aprendizagem colaborativa é um modelo didático que envolve um conjunto de técnicas instrutivas, durante as quais os alunos cooperam e/ou colaboram durante o processo de aprendizagem, em vez da visão desintegrada, e muitas vezes rival, dos alunos pela escola tradicional. A aprendizagem colaborativa pode impulsionar os resultados da aprendizagem, os interesses e participações dos alunos e as suas capacidades de colaboração e comunicação.

Informação. Factos, ideias, conceitos e dados que tenham sido gravados, analisados e organizados de forma a facilitar a interpretação e a ação subsequente.

Tempestade de ideias. Do inglês *brainstorming*, é uma técnica de ensino com várias variações, que podem ocorrer dentro de um pequeno grupo ou com toda a classe. Durante o *brainstorming*, todos os alunos expressam as suas ideias ou conceitos relevantes para uma determinada questão orientadora ou central. As críticas às ideias estão ausentes durante o *brainstorming* e o seu objetivo é a produção de muitas ideias divergentes.

Fonte: [Public Health Agency of Canada](#); [EuroHealthNet](#); [National Library of Medicine](#)

Leitura sugerida

CDC (USA) - One Health Graphics - <https://www.cdc.gov/onehealth/resource-library/one-health-graphics.html>

CDC (USA) - One Health Office Fact Sheet - Connecting human, animal, and environmental health - <https://www.cdc.gov/onehealth/pdfs/OneHealth-FactSheet-FINAL.pdf>

(WHO) - Taking a multisectoral, one health approach: a tripartite guide to addressing zoonotic diseases in countries - <https://www.who.int/publications/i/item/9789241514934>.

Ghai, R.R., Wallace, R.M., Kile, J.C. et al. A generalizable one health framework for the control of zoonotic diseases. *Sci Rep* 12, 8588 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12619-1>

Carlson, C.J., Albery, G.F., Merow, C. et al. Climate change increases cross-species viral transmission risk. *Nature* (2022). <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04788-w>

Morand S, G, Jean-François Guégan J, Laurans Y, From One Health to Ecohealth, mapping the incomplete integration of human, animal, and environmental health, IDDRI Issue Brief No. 4, May 2020

EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2021. The European Union One Health 2019 Zoonoses Report. EFSA Journal 2021;19(2):6406, 286 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6406>

EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2019. The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. EFSA Journal 2019;17(12):5926, 276 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5926>

Competências/Objetivos de aprendizagem

Competências-chave

STEM / Apetência pessoal e social para literacia e cidadania

Conhecimento

Conceitos abrangentes: abordagens holísticas, o papel do ambiente na doença

Conceitos de ciências médicas e veterinárias:

- Doenças zoonóticas
- Epidemias e pandemias

Conceitos de epidemiologia e economia da saúde:

- Indicadores de carga da doença
- Impacto económico das pandemias

Conceitos de saúde social e global:

- Saúde, literacia em saúde, qualidade de vida.
- Relação entre ambiente, doenças zoonóticas e epidemias (determinantes ambientais da saúde).
- Impacto das alterações climáticas no ambiente e na saúde humana e animal
- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3, ODS 13 e sua relação com outros ODS).
- Política pública sobre mitigação, adaptação e determinantes ambientais.

Conhecimento - avaliação de impacto:

1. Reconhece e caracteriza os fatores ambientais que afetam a saúde humana e animal.
2. Identifica as mudanças disruptivas na saúde animal que influenciam o aparecimento de doenças zoonóticas.
3. Identifica as características mais importantes das pandemias.
4. Identifica medidas e propõe medidas para mitigar e adaptar-me às alterações climáticas.
5. Identifica as alterações relevantes das alterações climáticas e identifica indicadores adequados para monitorizar as alterações.
6. Identifica os determinantes ambientais da saúde e compreende a sua relação com as alterações climáticas e os ODS.
7. Identifica as ações relevantes para enfrentar os desafios ambientais a nível comunitário e social.

Competências (competências/competências)

Geral: pensamento baseado em projetos, tomada de decisão baseada em evidências, apresentação e discussão em público, compreensão de como proteger a saúde animal e humana e o ambiente.

Específicas:

- Pesquisar, analisar e interpretar dados científicos, textos e representações gráficas dinâmicas para compreender doenças zoonóticas.

- Compreender da diferença entre factos e opiniões, compreender como encontrar alegações falsas, avaliar a fiabilidade das informações relacionadas com a saúde, com base em múltiplos fatores que afetam a fiabilidade da informação.
- Compreender a relevância da evidência científica para explicar fenómenos relacionados com várias alterações ambientais (por exemplo, poluição atmosférica, alterações climáticas), saúde animal e doenças zoonóticas e produzir argumentação.
- Obter, avaliar e comunicar factos relacionados com doenças zoonóticas.
- Avaliar padrões comportamentais pessoais e comunitários que põem em perigo o ambiente e a saúde.
- Analisar as consequências das mudanças ambientais a nível individual e comunitário.
- Compreender estratégias apropriadas para reduzir o impacto pessoal e comunitário no ambiente e obter acesso aos recursos relevantes.

Competências – avaliação de impacto:

1. Selecionar conceitos, indicadores e evidências adequados para caracterizar mudanças ambientais que possam causar danos à saúde humana e animal.
2. Antecipar as consequências das mudanças no ambiente (por exemplo, poluição atmosférica, perda de biodiversidade, alterações climáticas) nos determinantes ambientais da saúde e no aparecimento de doenças zoonóticas.
3. Adotar medidas de mitigação (por exemplo, utilizar transportes públicos em vez de carro particular).
4. Propor medidas concretas para a mitigação da degradação do ambiente na sua rotina/outros.
5. Capacitar-se para influenciar a adoção de medidas de mitigação da degradação do ambiente por outros (por exemplo, família, pares, amigos).
6. Selecionar fontes adequadas para caracterizar as alterações climáticas e outras mudanças ambientais que impactam a saúde humana e animal numa perspectiva científica.
7. Identificar os problemas e desafios da comunidade em relação à degradação ambiental (por exemplo, poluição atmosférica, alterações climáticas) e conectá-los com ODS 3 (saúde e bem-estar) e encontrar os recursos relevantes para os enfrentar.

Comportamento afetivo/attitudes (*crenças*)

- Adotar atitudes de proteção ambiental.
- Pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação, curiosidade intelectual, atenção, apoio à segurança.
- Adotar atitudes para minimizar o impacto da degradação do ambiente na saúde humana e animal.
- Adotar atitudes de apoio ao desenvolvimento sustentável, aos desafios urbanos e ambientais para a saúde.
- Desenvolver discurso em público e debater medidas para mitigar a degradação ambiental.

Atitudes e comportamento - Avaliação de impacto:

- Sabe que a degradação ambiental é um fator relevante no aparecimento de pandemias.
- Sabe que os cenários como as alterações climáticas influenciam a incidência de doenças zoonóticas.
- Sabe que é importante adotar medidas para evitar a degradação ambiental.
- Reprova padrões que não consideram as alterações climáticas na comunidade.
- Está empenhado em comunicar e enfrentar os problemas e desafios da comunidade em relação aos determinantes ambientais da saúde e contribuir para os ODS.

Objetivos de aprendizagem

1. Utiliza ferramentas online para traçar tabelas, gráficos e mapas, utilizando dados atualizados.
2. Reconhece as consequências das doenças zoonóticas nos seres humanos e no ambiente.
3. Obtém, avalia e comunica dados e informações científicas sobre determinantes ambientais de doenças da saúde e zoonóticas.
4. Utiliza os factos para construir argumentação sobre as alterações climáticas.

5. Reconhece exemplos de questões ambientais que afetam a prevalência de doenças zoonóticas na comunidade.
6. Descreve diferentes abordagens para proteger, desenvolver e influenciar a saúde global.
7. Utiliza os factos para propor medidas e métodos para combater as alterações climáticas e comunica-os à liderança da comunidade.

Métodos de avaliação

- Avaliação de impacto
 - Quantitativo – questionário de avaliação de conhecimento, competências e comportamentos.
 - Qualitativo - projeto escolar: a. mapa de sistemas; b. Infográfico
- Avaliação do processo - avaliação da sequência de ensino-aprendizagem – grelha de observação: contactar com o público-alvo, e extensão; implementação do cenário como planeado; execução do cenário de aprendizagem com questões esperadas/organizacionais a resolver; duração da sequência de ensino-aprendizagem; número de pessoas expostas; pontuação para a semelhança – alunos ("quão divertido foi fazer"/ quão divertido seria fazer novamente/ como poderia ser melhor).

Conteúdo (relevante para objetivos de aprendizagem & tópicos de investigação)

Conteúdo STEM

- Origem das doenças zoonóticas.
- Doenças zoonóticas e saúde humana.
- ABORDAGEM UMA SÓ SAÚDE desenvolvida pela OMS.
- Degradação ambiental (por exemplo, alterações climáticas, poluição atmosférica, perda de biodiversidade) e saúde.
- Análise de dados

Objetos de aprendizagem digital

EN: [Lessons_EN2023.pptx](#)

PT: [Aulas2023_PT.pptx](#)

Objetos de aprendizagem digitais (OA) & recursos educacionais (RE)

- Jogo do tesouro escondido com post-its [LO1]
- Determinantes ambientais da saúde (infográfico) [DER1]
- Cidades inteligentes e verdes [DER2]
- Principais determinantes da saúde com ligação aos objetivos de desenvolvimento sustentável [DER3]
- ODS 3, ODS 7 e o ODS 13 [DER4]
- ODS 3 ligado aos outros ODS [DER5]
- Doenças zoonóticas [DER6]
- Uma só saúde [DER7]
- Dados dos sistemas de vigilância das doenças zoonóticas [DER8]
- Conceitos relacionados com as alterações climáticas (jogo de cartas) [LO2]
- O que é as alterações climáticas? [DER9]
- Como é que as alterações climáticas têm impacto na saúde? [DER10]
- Descarbonização e saúde [DER11]
- Zoonoses e pandemias [DER12]
- Das epidemias às pandemias [DER13]
- Atividade antropogénica e pandemias [DER14]
- Cartões com dados de mortalidade de pandemias [LO3]
- Questionário – avaliação quantitativa [DER15]
- Modelo para os alunos desenharem as infografias (*arquivo canva*) [DER16]

- Modelo para os alunos pensarem sobre a ação sobre alterações climáticas na comunidade (*arquivo canva*) [DER17]

De outras fontes/plataformas:

Determinantes da Saúde

- [Determinants of Health - WHO](#) [DER18]
- [SDGs](#) [DER19]

One health

1. From <https://www.cahi-icsa.ca/one-health> [DER20]
2. From <https://healthforanimals.org/> [DER21]
3. Biodiversity and infectious diseases [Q&A WHO](#) [DER22]
4. Climate factors and infectious diseases – [IPCC Table](#) [DER23]
5. [One Health Resources CDC](#) [DER24]

Alterações climáticas

- [Fast facts on climate and health WHO](#) [DER25]
- [Fact sheet – Climate change and health WHO](#) [DER26]
- [Climate change and health: What we can do individually to tackle climate change? – YouTube animated video](#) [DER27]
- [Climate Action tracker – Map](#) [DER28]
- [Fact Sheet PAHO](#) [DER29]

Pandemias

- Article from LabXchange: [What is the coronavirus outbreak?](#) [DER30]
- WHO video: [COVID-19 Myths Vs Science](#) [DER31]
- Enciclopedia Britannica: [Brief history of pandemics](#) [DER32]

Método científico

- [Scientific method - steps](#) [DER33]

Atividades de ensino-aprendizagem (plano das aulas e itinerário)

Alvo principal:

Aulas de Ciências Naturais

Alunos do 9º ao 11º ano (+/- 15-16 anos)

4-5 sessões/aulas de 40-45 minutos

Os professores de ciências integram outros colegas na implementação do cenário (por exemplo, física e química, matemática e professores de inglês), uma vez que pretende ser interdisciplinar.

Aula 1: Saúde determinante ambiental

- Objetivo de aprendizagem: no final da aula 1 os alunos devem ser capazes de identificar e caracterizar os principais determinantes ambientais da saúde. Um determinante ambiental da saúde é, em geral, qualquer agente externo (biológico, químico, físico, social ou cultural) que possa estar causalmente ligado a uma mudança no estado de saúde. Exemplos: água, saneamento, qualidade do ar, alterações de temperatura. As atividades realizadas durante esta primeira aula visam envolver os alunos neste tema e explorar algumas ideias preliminares.
- Momento quebra-gelo: avaliar os preconceitos e equívocos dos alunos sobre o tema: Jogo do tesouro escondido com post-its: escreva várias perguntas de quebra-gelo no lado autocolante das notas post-it e coloque-as no quadro. Faça com que cada aluno escolha um post-it e responda à pergunta. Pode então escolher outro aluno da turma para responder à mesma pergunta. O

número de perguntas deve ser adequado para o número de alunos, permitindo ter pelo menos uma resposta a cada pergunta. [LO1]. Perguntas possíveis:

- Consideras que o ambiente tem influência na sua saúde?
- Consideras que o ambiente tem influência na saúde dos animais?
- Conheces doenças que afetam humanos e animais? Refira algumas doenças.
- Que compartimentos do ambiente podem afetar a sua saúde?
- As alterações climáticas afetam a saúde humana?

- Discussão em sala de aula: Tomando como ponto de partida as respostas obtidas durante o momento do quebra-gelo, os alunos serão guiados através de duas perguntas:
 - Como pode o ambiente influenciar a saúde?
 - Os ODS estão interligados entre si?

A discussão é conduzida de forma que os alunos reconhecem que vários fatores ambientais podem influenciar a saúde, como o ar que respiramos, a proximidade aos rios, a temperatura, e outros. Os alunos também entendem que as condições de vida estão relacionadas com os objetivos de desenvolvimento sustentável. Estas são influências mais difíceis, mas não impossíveis, de mudar, pois pedem uma ação concertada da sociedade como um todo. [DER1, DER3, DER4, DER18]

- Atividade: Os alunos são convidados a mapear os atributos de ambientes comunitários saudáveis e eco amigáveis, olhando para as imagens. Os atributos são resumidos no quadro ou flipchart. A página *Mentimeter* também pode ser utilizada. O resultado será uma figura/mapa onde os determinantes ambientais da saúde são mapeados, bem como os ODS relacionados e as interligações são refletidas. Este resultado será o ponto de partida para as outras aulas deste tema, ou seja, um recurso de aprendizagem produzido pelos alunos que será uma referência. [DER2, DER5, DER19]
- Objetos de aprendizagem:
 - Jogo do tesouro escondido com post-its [LO1]
 - Determinantes ambientais da saúde [DER1]
 - Cidades inteligentes e verdes [DER2]
 - Determinantes da saúde com ligação aos objetivos de desenvolvimento sustentável [DER3]
 - ODS 3, ODS 7 e o ODS 13 [DER4]
 - ODS 3 ligado aos outros ODS [DER5]
 - [Determinants of Health - WHO](#) [DER18]
 - [SDGs](#) [DER19]

Aula 2: Saúde animal e zoonoses

- Objetivo de aprendizagem: no final da aula 2 os alunos devem ser capazes de definir o que é uma doença zoonótica, dar exemplos de doenças zoonóticas e caracterizar a abordagem *One Health*. Os registos de dados serão explorados pelos alunos, com o objetivo de responder à seguinte pergunta "qual é a doença zoonótica mais prevalente no seu país?". Será desenvolvido um debate na última secção da aula com o objetivo de mostrar as várias profissões e formações académicas necessárias para trabalhar nestes temas.
- Ensino-aprendizagem: O guião de ensino-aprendizagem toma como ponto de partida as respostas obtidas durante o momento de quebra-gelo para as questões relacionadas com a saúde animal e humana. Os conceitos de doenças zoonóticas e *One Health* são explicados, destacando-se a interface homem-animal-ambiente. Será utilizada uma aprendizagem baseada em casos de doenças transmissíveis originárias de animais: doenças transmitidas por vetores (por exemplo, malária), gripe zoonótica, brucelose, salmonelose, varíola. Serão apresentados os programas de vigilância para a identificação e monitorização precoce da doença animal e a necessidade de intervenções integrativas para prevenir a propagação de doenças animais e as ações necessárias em diversos sectores. Os alunos compreenderão a interface entre a saúde humana, animal e ambiental, e o facto de um determinante afeto a um domínio ter um efeito sobre os outros. [DER6-7, DER20-24]

- Atividade em grupo: Os alunos formarão grupos de 4 elementos. Os dados dos sistemas de vigilância previamente compilados serão distribuídos para todos os grupos e os estudantes serão convidados a identificar a doença zoonótica mais/menos prevalente no seu próprio país/Europa/Mundo. Os resultados serão apresentados e discutidos. [DER8]
- Discussão em sala de aula: Discussão sobre opções de carreira no campo e competências relevantes, utilizando colaboração multidisciplinar como exemplos (por exemplo, epidemiologista, microbiólogo e veterinários). É dada especial ênfase às novas atividades profissionais relacionadas com a ciência dos dados, que apoiam a atividade dos sistemas de vigilância e investigação em ciências da saúde.
- Objetos de aprendizagem:
 - Zoonoses [DER6]
 - One health [DER7]
 - Dados dos sistemas de vigilância para doenças zoonóticas [DER8]
 - From <https://www.cahi-icsa.ca/one-health> [DER20]
 - From <https://healthforanimals.org/> [DER21]
 - Biodiversidade e doenças infecciosas [Q&A WHO](#) [DER22]
 - Fatores climáticos e doenças infecciosas – [IPCC Table](#) [DER23]
 - [One Health Resources CDC](#) [DER24]

Aula 3: Alterações climáticas

- Objetivo de aprendizagem: no final da aula 3, os alunos devem ser capazes de explicar como as alterações climáticas influenciam a saúde animal e humana. Os alunos familiarizam-se com o conceito de alterações climáticas e os consequentes efeitos na saúde humana e na saúde animal. A sequência de ensino-aprendizagem explora palavras-chave relevantes e conceitos-chave no tema das alterações climáticas.
- Atividade em grupo - Alterações Climáticas – jogo de cartas – para descrever e explicar conceitos relevantes: Um conjunto de palavras/conceitos relacionados com as alterações climáticas são mapeados em cartas. Os alunos são organizados em grupos. A cada grupo é dado um conjunto de palavras que distribuem aleatoriamente entre os membros sem mostrar as cartas uns aos outros (por exemplo: 5 alunos – 10 palavras/conceitos). A cada membro é dado 30-60 segundos para explicar a palavra/conceito na mão a outros membros (por exemplo, alterações climáticas, gases com efeito de estufa, condições climáticas extremas, objetivo de desenvolvimento sustentável), sem mostrar ou usar essa palavra em particular. Quando o tempo acaba, as palavras que foram identificadas à direita trazem um ponto para o grupo. [LO2]
- Ensino-aprendizagem: O guião de ensino-aprendizagem toma como ponto de partida a atividade do jogo de cartas e apresenta alguns fatos que visam sensibilizar para as alterações climáticas. A Organização Mundial de Saúde (OMS) chamou categoricamente as alterações climáticas como a maior ameaça à saúde que a humanidade enfrenta. Os efeitos adversos das alterações climáticas estão a tornar-se mais evidentes não só nas estruturas e sistemas socioeconómicos que regulam a vida no nosso planeta, mas também nos determinantes essenciais da saúde, como o ar limpo, a água potável, a comida suficiente e o abrigo seguro. As alterações climáticas só afetarão as desigualdades existentes nos sistemas de saúde de uma forma colossal, agravando e agravando as desigualdades sanitárias existentes. Por outro lado, a saúde animal também é afetada pelas alterações climáticas: perda de biodiversidade, alterações nos padrões de migração de espécies (por exemplo, aves, mosquitos e animais marinhos), que provocam mudanças nos ecossistemas e, por sua vez, afetam a saúde humana. [DER9-11, DER25-29]
- Objetos de aprendizagem
 - Conceitos relacionados com as alterações climáticas (jogo de cartas) [LO2]
 - O que são as alterações climáticas? [DER9]

- Como é que as alterações climáticas têm impacto na saúde? [DER10]
 - Descarbonização e saúde [DER11]
 - [Factos sobre o clima e a saúde WHO](#) [DER25]
 - [Ficha técnica – Alterações climáticas e saúde WHO](#) [DER26]
 - [Alterações climáticas e saúde: O que podemos fazer individualmente para combater as alterações climáticas? – vídeo Youtube](#) [DER27]
 - [Climate Action tracker – Map](#) [DER28]
 - [Fact Sheet PAHO](#) [DER29]
- Sugestão para trabalhos de casa: os alunos realizam trabalhos de investigação com o objetivo de identificar mais evidências científicas sobre as alterações climáticas e ações para combatê-lo a nível individual e comunitário. É-lhes pedido que identifiquem a origem dos factos.

Aula 4: A origem das pandemias – um jogo de fatores

- Objetivo de aprendizagem: no final da aula 4, os alunos devem ser capazes de explicar o que é uma pandemia e identificar os principais impulsionadores de epidemias e pandemias numa perspetiva ambiental. Durante as atividades de ensino-aprendizagem os alunos exploram, analisam e apresentam dados relevantes para caracterizar fatores que contribuem para os surtos de pandemias.
- Trabalho de casa (aula 3): Os alunos apresentam os resultados dos trabalhos de casa e a turma discute os resultados.
- Ensino-aprendizagem: os conceitos de epidemias e pandemias são explicados, usando o exemplo do COVID-19. A partir daí, os alunos têm uma visão geral dos principais fatores que influenciam o aparecimento de doenças infecciosas e a sua evolução através de epidemias a pandemias, bem como ação preventiva relevante a nível individual e social. Um vídeo sobre a história das pandemias é apresentado na sala de aula. [DER12-14, DER30-32]
- Atividade do grupo: Um conjunto de cartões com dados de cada pandemia é distribuído aos alunos. Os alunos devem ordenar pandemias considerando a mortalidade atribuída. [LO3]
- Objetos de aprendizagem:
 - Zoonoses e pandemias [DER12]
 - Das epidemias às pandemias [DER13]
 - Uma atividade antropogénica e pandemias [DER14]
 - Cartões com dados de mortalidade de pandemias [LO3]
 - Artigo de LabXchange: [What is the coronavirus outbreak?](#) [DER30]
 - WHO video: [COVID-19 Myths Vs Science](#) [DER31]
 - Enciclopedia Britannica: [Brief history of pandemics](#) [DER32]

Aula 5 - Método científico, fontes de informação e próximos passos

- Objetivo de aprendizagem: durante esta aula e como momento de encerramento, os alunos são convidados a elaborar uma infografia sobre doenças zoonóticas, ambiente e One Health. O método científico é apresentado como uma orientação para o desenvolvimento do projeto escolar.
- Atividade de ensino-aprendizagem: o método científico é explicado. Adicionalmente, informações sobre a diferença entre factos científicos e desinformação são fornecidas, com alguns exemplos. [DER33]
- Atividade guiada: Cada grupo estará dedicado a uma doença zoonótica. Esta atividade é dedicada à organização do Projeto Escolar. O Projeto Escolar é descrito numa secção autónoma.
- Questionário de avaliação [DER15]

- Objetos de aprendizagem:
 - Questionário – avaliação quantitativa [DER15]
 - Método científico - etapas [DER33]

Recursos e atividades complementares de apoio ao ensino-aprendizagem

Como é que um ambiente degradável afeta direta e indiretamente a saúde humana e animal?

Durante a sessão 1 (projeto de investigação escolar) é organizada a atividade STEM:

- Visita a um dos parceiros do projeto– por exemplo, Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. A visita é orientada pelos investigadores que trabalham na instituição. Estas atividades são relevantes para as ligações dos alunos com possíveis currículos e carreiras STEM.

Projeto de Investigação Escolar

Questões de investigação

Qual é a origem desta doença zoonótica?

Como é que esta doença zoonótica é evitável?

Qual é a relação entre as alterações climáticas, a perda de biodiversidade e as pandemias? Como estes condutores têm um impacto na doença zoonótica?

Gestão, design e administração de investigação

Sessões 1-2

Recolha de documentos e artigos para análise bibliográfica.

Avaliação dos documentos com base em critérios e seleção das informações relevantes.

Identificar formatos de apresentação eficazes.

Sessões 3-4

Desafio: construir uma infografia sobre a doença zoonótica!

Método (*resumo*): os alunos são organizados em grupos; cada grupo aborda uma doença zoonótica. O projeto desafia cada grupo de alunos a criar e apresentar uma infografia que sintetiza: a) o que aprenderam ao longo da sequência de ensino-aprendizagem; b) as ideias que surgiram durante a visita à Universidade; c) pesquisas orientadas sobre medidas políticas para a comunidade para prevenir doenças zoonóticas (Fase 1).

Dica: Constrói a infografia no Canva!

Sessão 5-6

Desafio: recolher dados sobre a perceção da comunidade e o conhecimento dos conceitos aprendidos: alterações climáticas, saúde ambiental, saúde animal, doenças zoonóticas. Os alunos constroem um breve questionário (algumas questões são propostas no cenário) e, posteriormente, analisam as respostas, tentando identificar as lacunas de conhecimento da comunidade e onde é mais importante desenvolver atividades de divulgação de conhecimento no futuro. No final, constroem uma infografia para resumir os resultados.

Antes de iniciar a infografia, basta olhar para estas infografias e textos! Estes vão ajudá-lo a ter algumas ideias sobre como organizar a informação.

[Perceções dos cidadãos](#)

[Factos sobre doenças zoonóticas](#)

Processo de desenvolvimento:

O projeto baseia-se em pesquisas orientadas sobre doenças zoonóticas, alterações climáticas e questões ambientais. As seis sessões serão supervisionadas pelos professores e desenvolvidas pelos alunos, com momentos agendados para a verificação do desenvolvimento do trabalho.

Durante as sessões 1-2, os alunos realizarão a pesquisa bibliográfica utilizando palavras-chave fornecidas pelos professores (por exemplo, doença zoonótica, prevalência, Portugal, transmissão). Os alunos serão convidados a selecionar as fontes de informação adequadas para o seu tópico específico (doença zoonótica); esta seleção será verificada pelos professores principalmente no que diz respeito à fiabilidade da informação. Posteriormente, os alunos selecionarão os dados adequados para responder à questão que orienta este projeto. Os alunos serão convidados a identificar formas de comunicação alternativas para apresentar resultados.

Durante as sessões 3-4, os alunos serão convidados a criar uma infografia dedicada à doença zoonótica atribuída ao seu grupo, onde todos os dados recolhidos durante as sessões 1-2 serão usados. É também importante integrar o conhecimento anterior obtido ao longo da sequência de ensino-aprendizagem.

Durante as sessões 5-6, os alunos desenvolvem atividades de observação e recolha de dados dentro da sua comunidade. Para abordar o tema, na sessão 5, os alunos são convidados a realizar atividades baseadas em inquéritos (entrevistas) na comunidade (familiares, vizinhos, lojas comerciais), respondendo às seguintes questões:

1. O que são as alterações climáticas?
2. O que são determinantes ambientais da saúde?
3. O que a saúde animal e a saúde humana têm em comum?
4. O que é uma doença zoonótica?
5. Como é que a saúde animal afeta o aparecimento de pandemias?
6. O que podemos fazer a nível comunitário para prevenir as alterações climáticas e as pandemias?
7. O que está o seu local de trabalho/escola a fazer para combater as alterações climáticas?
8. O que podemos fazer para minimizar o nosso impacto no ambiente?
9. Que iniciativas governamentais/locais conhece sobre as alterações climáticas?

Na sessão 6, com supervisão, os alunos vão analisar as respostas e, com base no conhecimento dos momentos anteriores do projeto escolar e na sequência de ensino-aprendizagem, identificam as lacunas de conhecimento na comunidade. Estas lacunas serão importantes para identificar futuras atividades de literacia em saúde a desenvolver. A infografia final deve abranger ações sugeridas para líderes comunitários e decisores políticos. Os estudantes vão defender melhores condições para a sua comunidade e mostrar a sua relação com a saúde dos cidadãos e as alterações climáticas.

Marcos do processo de ensino-aprendizagem:

1. Os alunos poderão incorporar provas na sua infografia provenientes de fontes de dados respeitáveis para apoiar as suas ideias e mostrar literacia mediática.
2. Os alunos poderão comunicar os méritos e limitações de vários dados e fontes de informação consideradas no processo de trabalho.
3. Os alunos poderão identificar e comunicar fatores ambientais que contribuam para as alterações climáticas na sua comunidade.
4. Os alunos poderão identificar e comunicar medidas políticas baseadas em evidências para prevenir e mitigar os efeitos das alterações climáticas nas comunidades.
5. Os alunos poderão usar a argumentação científica para justificar escolhas políticas.

Processo de ensino-aprendizagem para projeto escolar (resumo):

1. Recolher factos (dados, artigos, imagens).
2. Avaliar os elementos com base em critérios e seleção das informações pertinentes e não tendenciosas.
3. Identificar formatos de apresentação eficazes.
4. Produzir as infografias.
5. Apresentar a infografia em evento de ensino aberto.

Organização do evento escola aberta:

1. Cada produção do projeto (infográfico) é apresentada pelos alunos num ambiente comunitário (por exemplo, centro de exposição, jardim, museu, feira de ciências).
2. Os estudantes comunicarão medidas políticas utilizando argumentação baseada na ciência. Os estudantes apelam à ação de todos na saúde da comunidade, proporcionando uma compreensão de que a literacia em saúde e a promoção da saúde são uma responsabilidade de todos, não só do Ministério da Saúde ou dos prestadores de cuidados de saúde.
3. Alunos, pais, comunidade escolar e *stakeholders* locais relevantes participam no evento e compreendem como as pandemias são influenciadas por um conjunto de fatores sociais e ambientais que, por sua vez, afetam tanto a saúde animal como a saúde humana. Também obtêm uma compreensão de alto nível sobre estratégias para minimizar os fenómenos e como podem ter influência nas configurações relevantes (por exemplo, casa, escola, local de trabalho, comunidade).

Análise e Reporte de Dados

Infográfico baseado em dados orientados pela ciência e pesquisa de informação.

Análise de Conteúdo.

Relatório escrevendo com as descobertas mais importantes.

Desenvolvimento da apresentação.

Público-alvo de recomendações

Pais, professores de ciências, comunidade local – público.

Autoridades de Saúde Pública, Ambiente e Saúde Animal e outras partes interessadas (agricultores, indústria, gestores).

Debate Público e Recomendações (com base nos resultados da investigação)

Apresentação das infografias por alunos em ambiente comunitário e divulgação de recomendações de evidência através de meios sociais, comunitários e convencionais.

Divulgação do projeto de relatório inicial e recomendações preliminares de feedback.

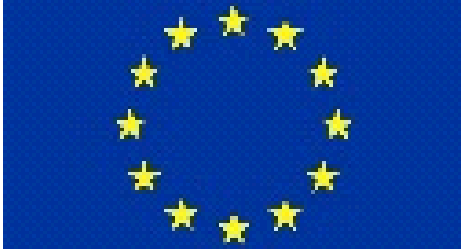
Discussão e *feedback*.

Divulgação do relatório revisto e recomendações para consulta pública.

Recomendações baseadas em evidências que seguem a abordagem ONE HEALTH.

Parceiro responsável: UNL (Escola Nacional de Saúde Pública)

Partnerships for Science Education



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101006468.