

Science

steAm4SEN

Estrutura da metodologia do conjunto de ferramentas

Art

Math

Engineering

Technology

$$1+1=2$$

$$a+b=c$$



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui um averbamento do conteúdo que reflete apenas os pontos de vista dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita da informação contida na mesma.

ESTRUTURA DA METODOLOGIA DO CONJUNTO DE FERRAMENTAS

1. Introdução do contexto

Na atividade anterior (OI1-A1-Definição de desafios e oportunidades no ensino de disciplinas STE(A)M a estudantes com NEE) foram comparados os resultados das pesquisas relativas à educação STEAM com especial enfoque nos estudantes SEN dos países parceiros (Portugal, Malta, Grécia, Bulgária, Lituânia e Itália) concluindo numa lista coletiva de desafios. (Ver tabela na secção 3).

Nesta atividade A2, com base nos desafios identificados pelos parceiros, desenvolve-se a metodologia do toolkit. Em particular, a metodologia é desenvolvida de forma a abordar especificamente cada desafio identificado.

No que diz respeito aos conteúdos, de facto, o Kit fornecerá ferramentas didáticas fundamentais relacionadas com o STEAM: o projeto centra-se, de facto, na transição do STEM para o STEAM: mesmo que os alunos em programas STEM possam ter mais oportunidades de aprendizagem experiencial, no entanto estas limitam-se apenas a disciplinas científicas, faltando competências educativas fundamentais que resultem de abordagens artísticas como aplicação, criação, inovação, admiração, curiosidade e pensamento crítico.

O Kit Educativo destinar-se-á, portanto, ao desenvolvimento de competências-chave decorrentes da educação STEAM, como o pensamento crítico, a aprendizagem baseada em processos, a realização de questões importantes, a resolução de problemas e a criatividade. Em termos de público, o desenvol-

vimento de tais competências torna-se ainda mais crucial quando se trata de alunos com NEE: por esta razão, o kit de ferramentas será desenvolvido de forma a abordar especialmente este grupo alvo.

Além disso, a abordagem metodológica baseia-se na educação STEAM e, em particular, na aprendizagem baseada no inquérito (EBL): esta abordagem, de facto, permite a criação de um ambiente onde o processo de aprendizagem é impulsionado pela abordagem de inquérito de propriedade do aluno que faz perguntas e impulsionada pelo professor que é o “facilitador”. Esta abordagem garantirá que o conhecimento seja mais facilmente retido devido à sua aquisição experiencial.

2. Grupo alvo para utilizar as ferramentas

O kit educativo é um kit de ferramentas para professores do ensino secundário que visa fornecer educação steam, tanto aos professores como aos alunos. O conjunto de ferramentas abordará especificamente os professores e alunos do STEAM, em particular o desenvolvimento de materiais e atividades de formação que se assemelham também aos alunos com necessidades educativas especiais, de forma a permitir uma educação inclusiva e eficiente do STEAM.

Mais concretamente, os dois (2) grupos etários serão alvo dos alunos, ou seja, dos 12 aos 15 anos e dos 15 aos 18 anos. Além disso, abordará os alunos dentro do EQF - nível 2 .¹

3. Desafios abordados pelas ferramentas

Na tabela seguinte são apresentados os principais desafios de todos os estudos realizados em países parceiros no que diz respeito à educação STEAM com especial enfoque nos alunos SEN.

¹ Os resultados de aprendizagem relevantes para o Nível 2 são:

a) Conhecimento: Conhecimento factual básico de um campo de trabalho ou estudo.

b) Competências: Competências cognitivas e práticas básicas necessárias para utilizar informações relevantes para realizar tarefas e resolver problemas de rotina usando regras e ferramentas simples.

c) Responsabilidade e autonomia: Trabalhar ou estudar sob supervisão com alguma autonomia

Assunto	Challenges	
A. Processo & Metodologia	1	Falta de ensino inovador. Os professores não aplicam nem adaptam diferentes ferramentas para incluir todas as aprendizagens, competências pedagógicas e métodos de ensino.
	2	Falta de planeamento individual e sistemático no processo de ensino controlado aliado na educação STEAM para crianças com NEE.
	3	Divisão de alunos quanto ao género, cultura e estilos de aprendizagem.
	4	Falta de métodos de educação em termos de avaliação do conhecimento, juntamente com capacidades e competências.
	5	Falta de abordagem multidisciplinar e colaborativa do ensino, especialmente no que diz respeito aos alunos da SEN
	6	O STEAM ainda está a ser visto como uma série de tarefas práticas dentro de certos eventos.
B. Escola Organização	7	Falta de especialistas em STEAM na escola que possam ajudar professores ou professores de educação especial a desenvolverem disciplinas de pedagogias mais adaptáveis para os alunos da SEN.
	8	Falta de infraestruturas adequadas, instalações e apoio técnico para ajudar crianças com NEE.
	9	Não há tempo suficiente - Os professores estão muito ocupados e as aulas são compostas por muitos alunos para organizar o processo educativo para que possa ser implementado em sala de aula
	10	O ambiente de aprendizagem não é propício à aprendizagem mútua e ao apoio entre crianças e adultos.
	11	Falta de flexibilidade nos currículos para permitir que os docentes utilizem uma variedade de métodos de ensino.
C. Professor Formação	12	Falta de formação de professores para adquirir as competências e conhecimentos adequados para satisfazer com sucesso as exigências modernas da comunidade STEAM.
	13	Falta de motivação do professor para o desenvolvimento profissional e compreensão aprofundada das disciplinas do STEAM

D. Currículo	14	Ensinar STEAM é mais teórico. O pensamento crítico, os projetos baseados em problemas, a abordagem baseada no inquérito à aprendizagem colaborativa, à criatividade, ao ensino experimental e pelos pares não estão a ser plenamente explorados em todas as áreas do currículo.
	15	Há um grande fosso entre o material ensinado e a linguagem usada na realidade de hoje. As discussões em sala de aula entre professores e alunos caracterizam-se por uma profunda divisão linguística.
	16	A STEAM e a Robótica não fazem atualmente parte do currículo na educação obrigatória.
E. Aprendizagem Recursos	17	Falta de recursos/técnicas educacionais e digitais adequados, programas de software, jogos em STEAM e Robótica especificamente para alunos com NEE.
	18	Falta de experiência do aluno em recursos educativos (robôs, sensores, experiências, software específico, simuladores baseados na web, laboratório de artes, jogos educativos e metodologias não convencionais, etc.)
	19	Falta de investigação científica específica para a relação entre alunos com abordagens SEN e STEAM.

Cada parceiro irá propor sete (7) atividades selecionando os desafios da tabela, que serão abordadas por cada ferramenta.

4. Metodologia

As metodologias geralmente utilizadas na educação STEAM são as descritas abaixo. No entanto, neste projeto, a abordagem metodológica ao conceber o kit de ferramentas basear-se-á na educação STEAM e, em particular, na Aprendizagem Baseada em Inquéritos (EBL):

Aprendizagem baseada em projetos

Project Based Learning (PBL) é uma metodologia instrutiva que incentiva os alunos a aprender e aplicar conhecimentos e competências através de uma experiência envolvente. A PBL apresenta oportunidades para uma aprendizagem mais profunda no contexto e para o desenvolvimento de competências importantes ligadas à faculdade e à prontidão na carreira.

Aprendizagem baseada em problemas

Problema-aprendizagem baseada (PBL) é uma abordagem centrada nos estudantes em que os alunos aprendem sobre um assunto trabalhando em grupos para resolver um problema aberto. Este problema é o que impulsiona a motivação e a aprendizagem.

Aprendizagem baseada em inquéritos

A aprendizagem baseada no inquérito é uma abordagem educativa que se centra na investigação e na resolução de problemas.

A aprendizagem STEAM baseada em inquéritos centra-se em experiências práticas e formas criativas de resolver problemas. É um processo de aprendizagem que envolve os alunos fazendo ligações no mundo real através da exploração e questionamento de alto nível. É uma abordagem à aprendizagem que incentiva os alunos a envolverem-se na resolução de problemas e na aprendizagem experiencial.

De acordo com o Instituto de Investigação do Exploratório em São Francisco, “O inquérito é uma abordagem à aprendizagem que envolve um processo de exploração do mundo natural ou material, e que leva a fazer perguntas, fazer descobertas e testar essas descobertas na procura de um novo entendimento.”

A aprendizagem STEAM baseada em inquéritos, espelha os processos e o pensamento que cientistas, engenheiros e inovadores usam no mundo real e é muito mais do que meramente aprendizagem prática. “A ciência baseada em inquéritos às vezes é suportada com a ciência ‘prática’. Embora saibamos que envolver ativamente crianças com ciência “prática” é importante, não é suficiente. A ciência baseada em inquéritos emprega as diversas práticas que os cientistas usam para estudar o mundo natural. Um currículo bem concebido e baseado em inquéritos é adequado para todas as idades dos alunos e ensina efetivamente conteúdos científicos ao mesmo tempo que desenvolve hábitos científicos da mente ao mesmo tempo.

Uma sala de aula STEAM baseada em inquérito combina a aprendizagem da terminologia e do conteúdo com processos ativos. A ciência baseada em inquéritos adota uma abordagem de investigação ao ensino e à aprendizagem onde os alunos têm oportunidades para investigar um problema, procurar possíveis soluções, fazer observações, fazer perguntas, testar ideias e pensar criativamente e usar a sua intuição. Os alunos têm oportunidades para desenvolver explicações para os fenómenos sob investigação, elaborar conceitos e processos e avaliar ou avaliar os seus entendimentos à luz das provas disponíveis. Esta abordagem ao ensino assenta nos professores que reconhecem a importância de apresentar problemas aos alunos que irão desafiar os seus atuais entendimentos conceptuais para que sejam obrigados a conciliar o pensamento anómalo e a construir novos entendimentos.

A aprendizagem baseada em inquéritos aspira a envolver os alunos num autêntico processo de descoberta científica. Do ponto de vista pedagógico, o complexo processo científico divide-se em unidades menores e logicamente ligadas que guiam os alunos e chamam a atenção para características importantes do pensamento científico. Estas unidades individuais são chamadas fases de inquérito, e seu conjunto de ligações forma um ciclo de inquérito. As fases e ciclos de inquérito são:

1. ENVOLVIMENTO (Os estudantes estão envolvidos estimulando o seu pré-conhecimento e a sua curiosidade, que é a base de qualquer experiência de aprendizagem significativa. É-lhes pedido que formulam as suas próprias questões relacionadas com o tema da aprendizagem e que identifiquem o problema)

2. EXPLORE E DISCUTA (Os estudantes recolhem informações, experimentam e exploram recursos e depois partilham as suas ideias uns com os outros e perguntam uns aos outros sobre as suas próprias experiências e investigação. Estas duas fases também podem ser divididas em dois passos diferentes)

3. EXPERIÊNCIA: (os estudantes geram uma ação acessível, relevante e motivada pela curiosidade para justificar a investigação)

4. EXPLICAR (os alunos comunicam as suas conclusões)

5. REFLETIR (os alunos refletem sobre a questão inicial, o caminho tomado e as conclusões reais)

6. AVALIAR: (o desempenho dos alunos e professor é autoavaliado de acordo com uma grelha ou um conjunto de critérios previamente partilhados)

Começar com o STEM/STEAM baseado em inquéritos

Embora a criação de aulas de STEAM ou STEM baseadas em inquéritos possa parecer desafiante, dê um passo de cada vez. Comece com um tópico que sabe que interessará aos seus alunos. Que assunto STEAM gerará uma série de perguntas, ideias e problemas para os seus alunos? Talvez a tua escola esteja a debater sobre gastar dinheiro em painéis solares ou num jardim escolar. Talvez os seus alunos gostem de falar sobre as últimas aplicações. Uma vez que tenha um tópico em mente, escreva o que quer que explore, observe, experimente, analise e refine. Então imagine os seus alunos no final desta aula ou unidade STEAM baseada em inquéritos e faça uma lista dos resultados de aprendizagem que deseja que eles obtenham através da exploração independente e em grupo. Agora tem um esboço sólido.

Relação e impacto das artes e temas STEM

Há muito que a educação STEM é elogiada pelas profundas ligações que traz ao ensino e à aprendizagem. Mas o STEM é mais do que apenas aulas de robótica e codificação. O STEM é a ligação intencional entre duas ou mais destas áreas de conteúdo selecionadas para conduzir a instrução através da observação, inquérito e resolução de problemas. A educação STEM proporciona um ambiente de ensino e aprendizagem que não só ensina as competências em ciência, tecnologia, engenharia e matemática, mas também os meios para ligar essas competências através dos processos fundamentais de interpretação, comunicação, análise e síntese.

Embora estas quatro áreas de conteúdo sejam certamente a base dos atuais motores económicos, existem algumas limitações. Verdadeiros centros educativos focados no STEM em torno apenas dessas quatro áreas. Por exemplo, pode ser difícil trazer o STEM para a sala de aula de

artes linguísticas com integridade. Afinal, apenas incluir e incorporar tecnologia não faz algo “STEMified”. Em vez disso, é como estás a usar essa tecnologia como forma de facilitar o processo de criação de significado dentro dos teus resultados declarados. Além disso, o STEM por si só não tem em conta a incrível criatividade e elementos encontrados dentro das artes, que fornecem aos alunos ferramentas para desenvolver ideias e soluções originais.

A integração artística é outra abordagem que proporciona aos alunos a oportunidade de explorar simultaneamente várias áreas de conteúdo. A integração artística envolve os alunos na aprendizagem de qualquer área de conteúdo dentro e através das artes. Isto significa que qualquer assunto pode ser ensinado através da ligação intencional a um padrão de artes naturalmente alinhado. Para que os alunos pudessem ler uma pintura de Norman Rockwell usando padrões do Núcleo Comum ela e padrões de artes visuais. Além disso, os alunos poderiam explorar o método científico através dos elementos da música. Tal como acontece com o STEM, esta abordagem não é apenas um “complemento”, mas a autêntica ligação de normas que são ensinadas em conjunto e avaliadas equitativamente. Os alunos são capazes de aceder a competências, talentos e processos aprendidos na sala de aula de artes para explorar outros tópicos e desenvolver uma compreensão pessoal de ambas as áreas de conteúdo. A integração artística também tem algumas limitações na sua abordagem -- é facilmente mal interpretada e pode ser difícil passar do aperfeiçoamento para a verdadeira integração. Com demasiada frequência, as artes são usadas como melhoramento na lição (pense em “caixas-sombra”) em vez de como um verdadeiro meio de ligar e comunicar compreensão. Além disso, é de notar que os especialistas em artes podem sentir-se ameaçados pela integração artística como se as artes fossem ensinadas exclusivamente em sala de aula e apenas com o propósito de cumprir as outras normas. A integração

artística só pode acontecer se houver um forte programa de artes e aulas de arte dedicadas, uma vez que os alunos precisam dessas competências e processos antes de se dedicarem a uma aula integrada. No entanto, sem o desenvolvimento profissional, os professores podem muitas vezes perder este elemento-chave. O STEAM é uma abordagem que usa o STEM e as artes para fomentar a aprendizagem que é baseada em habilidades e processos. O STEAM reúne os componentes críticos de como e o quê, e os une com o porquê. Pense no STEAM como um ensino através de centros de rede integrados onde a informação é curada, partilhada, explorada e moldada em novas formas de ver e ser através da tomada de risco colaborativa e da criatividade. Isto significa que os estudantes estão a usar as competências e processos aprendidos na ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática para pensar profundamente, fazer perguntas não disponíveis no google e resolver problemas.

A utilização da arte em projetos STEM aproveita o poder do STEAM, o que ajuda os alunos a entender o quão variadas e impactantes são as artes. Os projetos STEAM ajudam os alunos a descobrir como as artes são parte integrante de processos e produtos que envolvem ciência, tecnologia, engenharia e matemática. As artes também podem ajudar a aumentar o envolvimento, uma vez que os estudantes podem ligar meios artísticos de que gostam (como artes visuais e música) com projetos mais técnicos que podem parecer assustadores no início, como a construção de uma app ou a programação de um robô. São capazes de combinar o familiar com o desconhecido, adquirindo novas habilidades e descobrindo o mundo da inovação artística.

Os inovadores de hoje são criativos, trabalhando colaborativamente em espaços de trabalho abertos, partilhando ideias globalmente com outros pensadores, e combinando os seus poderes STEM com alguns talentos STEAM assassinos. Os trabalhadores do Google de hoje não são apenas engenheiros de software ou codificadores sentados em salas escuras iluminadas apenas por monitores de computador. São pensadores de design que passam 20% do seu tempo a desenvolver projetos passionais. Mas um passo crucial no seu processo criativo envolve investigação, e é por isso que uma abordagem baseada em inquérito leva o STEAM para o próximo nível.

5. Ferramentas educativas

O modelo a ser desenvolvido de O1-A3 é muito explicativo e fácil de usar e encontra-se no documento [IO1-A3-4_STEAM4SEN_TEMPLATE_DIMITRA].



$1+1=2$

abc

$1+1=2$

abc

a+