



Co-funded by
the European Union



Financiado pela União Europeia. No entanto, os pontos de vista e opiniões expressos são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não reflectem necessariamente os da União Europeia ou da Agência de Execução relativa à Educação, ao Audiovisual e à Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser responsabilizadas pelas mesmas.

ACADEMIA STEAME

CENÁRIO DE APRENDIZAGEM E CRIATIVIDADE (PLANO L&C) - NÍVEL 2

PROFESSORES: Programação através da gamificação (sala de aula virtual)

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Visão geral

Título	Programação através da gamificação (sala de aula virtual)		
Questão ou tema orientador	<i>Acha que, no futuro, só estudaremos em aulas remotas?</i> <i>Como imagina que seria a sua sala de aula virtual?</i>		
Idades, graus, ...	15-18 anos	1º-3º ano do ensino secundário	
Duração, calendário, actividades	18 horas	18X45 minutos	4 actividades
Alinhamento curricular	Informática, Matemática, Física, Engenharia 1 ^a -2 ^a classe do ensino secundário (secções 3-5), especialista em gamificação e especialista em ambientes virtuais.		
Colaboradores, parceiros			
Resumo - Sinopse	<p><i>Este projeto envolve a concepção de uma aplicação de realidade virtual (Spatial) e a criação de interações básicas através de programação.</i></p> <p><i>Em primeiro lugar, os alunos aprenderão as noções básicas de utilização da plataforma e, em seguida, os especialistas apresentarão as noções básicas de concepção e implementação de ambientes virtuais, bem como estratégias de gamificação.</i></p> <p><i>Os professores da escola apresentarão alguns conteúdos sobre programação e tecnologias.</i></p> <p><i>Os alunos trabalharão na especificação e concepção de desenho que serão exigidas pelo professor de informática, com a ajuda do especialista em ambientes virtuais.</i></p> <p><i>Por fim, os alunos trabalharão em equipas com a ajuda de professores de informática, matemática e física para criar uma sala de aula virtual e definir a escala do projeto remoto.</i></p>		

Os alunos desenvolverão o ambiente de programação remoto no Spatial em diferentes fases. Cada fase envolverá estratégias de gamificação. As equipas virtuais serão registadas numa plataforma online e ganharão pontos por completarem cada fase. A equipa que completar cada fase com melhor desempenho ganha mais pontos. Após a avaliação final, as equipas poderão entrar numa sala onde um professor virtual explicará a solução às equipas.

No que diz respeito ao projeto, o resultado do seu trabalho é revisto por outros estudantes e tem de ser classificado como satisfatório para obter pontos. Durante este processo, as equipas serão avaliadas por especialistas e professores. A equipa com mais pontos terá o papel de orientador durante a apresentação do projeto.

Referências,
agradecimentos

Algumas referências:

[Spatial - O Metaverso para Criadores, Artistas, Exposições e muito mais](#)

[Como criar uma galeria em realidade virtual \(para artistas NFT e não NFT\)](#)

[Visão geral do Spatial.io / Uma espécie de tutorial](#)

<https://teaching.ellenmueller.com/3d-design/resources/elements-principles-of-design/>

<https://xperiencify.com/gamification-tools/>

2. Estrutura da ACADEMIA STEAME*

Cooperação dos professores

Matemática para professores:

- Pesquisa conteúdos adequados para serem utilizados nos exercícios dos alunos

Física para professores:

- Pesquisa conteúdos adequados para serem utilizados nos exercícios dos alunos

Professor de informática:

- Investiga a linguagem de programação adequada ao problema proposto

Professor (Tecnologia/Engenharia):

- Investiga as infra-estruturas tecnológicas adequadas dos ambientes virtuais e de gamificação

Professor 1 (Matemática)

Professor 2 (Física)

Professor 3 (Informática)

Professor 4 (Tecnologia/Engenharia)

P1 coopera com P2 para propor exercícios

P2 coopera com P3 para propor exercícios

O P3 coopera com o P4 para definir os conteúdos e os critérios de avaliação envolvidos na conceção do ambiente virtual (fases, número de salas) e as

<p>Organização STEAME na Vida (SiL)</p>	<p>estratégias de gamificação utilizadas.</p> <p><i>Encontro com especialistas em ambientes virtuais e de gamificação</i></p> <p>-Encontros com peritos de organizações de software. O principal objetivo é observar projectos virtuais reais e obter informações sobre o problema proposto.</p>
<p>Formulação do plano de ação</p>	<p>Plano de trabalho do professor em serviço antes do projeto</p>
	<p>Etapa 1: Conhecimentos teóricos introdutórios</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● Compreender os princípios básicos dos ambientes virtuais. ● Compreender os princípios básicos dos ambientes de gamificação.
	<p>Etapa 2: Formulação e definição do projeto</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● Formular um objetivo claro para o projeto: criar um ambiente virtual ou modificar um ambiente virtual existente para apoiar as aulas de programação. ● Definir estratégias específicas de gamificação como parte da metodologia de ensino a ser utilizada na sala de aula virtual
	<p>Etapa 3: Aplicação dos conhecimentos</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar os conhecimentos teóricos e as estratégias num plano prático para o problema proposto.
	<p>Etapa 4: Avaliação</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● Avaliar a usabilidade da conceção da sala de aula, a eficácia das estratégias de gamificação implementadas, as competências de programação e a qualidade da configuração tecnológica selecionada.
	<p>Está diretamente relacionado com o campo "Cooperação do professor" e reflecte os pormenores de forma clara e descriptiva das actividades de um plano de ação.</p>
	<p><u>Preparação (pelos professores)</u></p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relação com problemas reais de Física e/ou Matemática - Reflexão 2. Incentivo - Motivação 3. Formulação de um problema (eventualmente por etapas ou fases) resultante dos pontos anteriores

Desenvolvimento (pelos alunos) - Orientação e avaliação (em 6-8, pelos professores)

1. Criação de conhecimento prévio - Pesquisa/recolha de informação
2. Simplificar a questão - Configurar o problema com um número limitado de requisitos
3. Criação de casos - Concepção - identificação de materiais para construção/desenvolvimento/criação
4. Construção - Fluxo de trabalho - Execução de projectos
5. Observação-Experimentação - Conclusões iniciais
6. Documentação - Pesquisa de áreas temáticas (campos de IA) relacionadas com o tema em estudo - Explicação baseada em Teorias Existentes e/ou Resultados Empíricos
7. Recolha de resultados/informação com base nos pontos 4, 5 e 6
8. Primeira apresentação em grupo pelos alunos

Configuração e resultados (pelos alunos) - Orientação e avaliação (pelos professores)

1. Configurar o modelo STEAME para descrever/representar/ilustrar os resultados
2. Estudar os resultados de 6 (fase anterior) e tirar conclusões, utilizando a etapa 1 (fase atual)
3. Aplicações na vida quotidiana - Sugestões para o desenvolvimento 6 (fase anterior)

Revisão (por professores)

1. Rever o problema e voltar a revê-lo em condições mais exigentes

Conclusão do projeto (pelos alunos) - Orientação e avaliação (pelos professores)

1. Repetir os passos 2 a 8 (fase de desenvolvimento) com requisitos adicionais ou novos, tal como formulado na fase anterior
2. Investigação - Estudos de caso - Expansão - Novas teorias - Teste de novas teorias
3. Conclusões
4. Apresentação das conclusões - Tácticas de comunicação

* em desenvolvimento os elementos finais da estrutura

3. Objectivos e metodologias

Metas e objectivos de aprendizagem

Objectivos de aprendizagem:

LG#1: O projeto introduzirá os alunos nos princípios da programação, da gamificação e dos ambientes virtuais.

LG#2: Apresentar metodologias e ferramentas para desenvolver o projeto

LG#3: Familiarizar os alunos com as tecnologias emergentes a utilizar em problemas de matemática e/ou física

LG#4: Introduzir os alunos na formulação e teste de hipóteses sobre problemas de física e/ou jogos

Objectivos de aprendizagem:

LO#1: Os alunos compreenderão o conceito de ambiente virtual

LO#2: Os alunos compreenderão os conceitos de gamificação

LO#3: Os alunos conhecerão os princípios da criação de ambientes virtuais e de gamificação relativos a problemas do mundo real

Resultados da aprendizagem e resultados esperados

Resultados da aprendizagem

Conhecimentos (Domínio cognitivo: recordar, compreender, aplicar, analisar, avaliar, criar)

- Conhecer os princípios básicos da programação
- Saber como desenvolver um projeto de software
- Conhecer os princípios de um ambiente virtual
- Conhecer os princípios de um ambiente de gamificação

Competências (domínio psicomotor: Perceção, fixação, resposta guiada, mecanismo, resposta aberta complexa, adaptação, origem)

- Aplicar uma linguagem de programação
- Utilizar ambientes virtuais
- Utilizar uma ferramenta de gamificação
- Melhorar a utilização do software de apresentação
- Melhorar a sua capacidade de comunicação e apresentação

Atitudes (domínio afetivo: receber, responder, valorizar, organizar,

caraterização)

- desenvolver interesse pela programação
- desenvolver interesse por ambientes virtuais
- desenvolver interesse por ambientes de gamificação
- desenvolver interesse pela aprendizagem STEAME

Resultados esperados:

Uma breve lista ou descrição dos "produtos", dos resultados que se espera que os alunos produzam, por exemplo, um relatório final com os resultados de análise, uma apresentação, um protótipo de um ambiente virtual que inclua programação e gamificação, etc.

Conhecimentos prévios
e pré-requisitos

Conhecimentos prévios - competências:

- Formação em matemática e/ou física
- Conhecimentos básicos de programação
- Utilização básica de um conjunto de aplicações de escritório (Microsoft Office, Libre office ou equivalente)
- Trabalho em equipa
- Competências de comunicação e cooperação

Pré-requisitos:

- Laboratório com acesso à Web
- Acesso ao Office 365 (apresentações, folhas de cálculo)
- Plataforma de ambiente virtual
- Ferramentas de gamificação
- Plataforma de teleconferência
- Equipamento de apresentação (projetor/écran de apresentação)

Motivação,
Metodologia,
Estratégias, Apoios

Motivação

- Programação num ambiente virtual de gamificação
- Resultados do projeto que podem ser aplicados num contexto local

Metodologia

Abordagem baseada em projectos que pressupõe a colaboração entre professores de matemática, física, informática e TI, e trabalho de equipa pelos alunos num projeto local.

Estratégias

- Aprendizagem baseada em projectos
- Trabalhar em pequenas equipas
- Descoberta orientada
- Trabalho autónomo

Suporte pedagógico

- Orientação e consultoria
- Fontes de informação adicionais
- Acesso e apoio ao laboratório de informática
- Desenvolvimento colaborativo de produtos e métodos de avaliação

4. Preparação e meios

Preparação, definição do espaço, *dicas de resolução de problemas*

O principal responsável pelo projeto é o professor de informática.

O professor de informática discute com os outros professores os objectivos e o conceito do projeto e as etapas de implementação. Acede inicialmente às fontes de informação e, juntamente com os outros professores, define o calendário da sua intervenção. Prepara uma ficha de apresentação do projeto contendo também a informação dos outros professores. Todos têm acesso preliminar às fontes de informação. Todos os professores decidem em conjunto sobre o calendário de execução do projeto.

Este projeto envolve todos os professores de informática + professores de matemática + professores de física + professores de engenharia.

Consoante o tempo disponível e o número de pessoas envolvidas, o prazo será mais curto ou mais longo.

Para a realização do projeto, os alunos trabalham na sua sala de aula e num laboratório de informática.

A descrição é bastante clara e poderá ser estruturada da seguinte forma:

Definição do espaço: Breve descrição dos espaços necessários para a intervenção (em sala de aula, no laboratório de informática, remotamente e numa combinação de espaços, etc.)

Preparação: Descrição sucinta de eventuais preparações especiais a efectuar (por exemplo, autorizações especiais, contactos com outros intervenientes organização - para reuniões, etc.)

Resolução de problemas/ Sugestões: Se houver algum problema

<p>Recursos, ferramentas, material, acessórios, equipamento</p>	<p>específico/especial que precise ser resolvido antes do início do projeto e como lidar com ele.</p> <p>Sala de aula</p> <p>Um computador com acesso à Internet, a aplicações do Microsoft Office, a equipamento de teleconferência e o equipamento de apresentação para a apresentação de novos conceitos, para a apresentação dos trabalhos dos alunos e para a comunicação com os intervenientes externos.</p> <p>Laboratório de informática</p> <p>No laboratório, os alunos trabalharão em equipas para aceder aos recursos <i>online</i> e implementar o ambiente virtual. Por conseguinte, são necessários computadores com acesso à Internet, com ferramentas de realidade virtual e aplicações do Microsoft Office instaladas.</p> <p>Instruções sobre o modelo (<i>template</i>): Fontes de instrução e material digital com as respectivas referências necessárias para a implementação do plano de aprendizagem.</p> <p>Materiais e equipamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Recursos e materiais didácticos ● Descrição dos recursos, ligações, pasta partilhada com materiais ● Ferramentas e equipamentos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Laboratório com acesso à Web ○ ambiente de realidade virtual ○ ferramenta de gamificação ○ Microsoft Office (apresentações, folhas de cálculo) ○ Plataforma de teleconferência ○ Equipamento de apresentação (projetor/écran de apresentação) <p>Saúde e segurança</p> <p>Nenhum trabalho de campo fora da escola.</p>
---	---

5. Implementação

<p>Actividades de ensino, procedimentos, reflexões</p>	<p>Este plano é desenvolvido com base no pressuposto de que se estende a 10 horas de estudo, distribuídas por blocos de 2 aulas de cada vez (ou seja, aulas de 90-100 minutos). As aulas decorrem uma vez por semana, no âmbito das actividades complementares do ensino secundário.</p> <p>O professor líder (professor de informática - P3) está envolvido em todas as aulas, os professores de matemática (P1), de física (P2) e de</p>
--	--

tecnologia/engenharia (P4) estão envolvidos numa fase específica do projeto e durante a implementação, acompanhando a organização e programação do projeto.

Bloco de aulas 1

P3

25 minutos de apresentação do projeto aos alunos

- aumentar a motivação
- definir o projeto
- apresentar as colaborações

P1, P2, P3, P4

Estações de aprendizagem sobre

- gamificação
- ambientes virtuais
- programação

Bloco de aulas 2

P1, P2, P3

Utilização da gamificação em exercícios de programação aplicados a exercícios de matemática e/ou física

Bloco de aulas 3

P1, P2, P3, P4

Realização dos exercícios de programação em ambientes virtuais

Bloco de lições 4

Apresentação dos resultados dos diferentes grupos aos professores

Avaliação pelos pares

Avaliação geral e feedback

Apreciação - Avaliação

Avaliação mista (combinar a Avaliação I e a Avaliação II)

Avaliação I

A avaliação baseia-se no produto final dos alunos e é efectuada pelos

professores e alunos das outras equipas.

A forma como a avaliação será efectuada é clara e bem compreendida. No entanto, os critérios não são mencionados.

Avaliação II

A aprendizagem baseada em projectos (PBL) assenta numa base sólida de avaliação formativa. Uma abordagem para medir eficazmente as competências dos alunos na BPL é apresentada mais adiante. A PBL vai para além da memorização mecânica.

Avalia-se uma combinação de competências e de aquisição de conhecimentos:

- Conhecimento do conteúdo: Assegurar que os alunos apreendem os conceitos fundamentais explorados no projeto.
- Competências do século XXI: Avaliar o pensamento crítico e a resolução de problemas, colaboração, comunicação e criatividade ao longo de todo o projeto.
- Competências de gestão de projectos: Avaliar a forma como os alunos planeiam, organizam, gerem o tempo e adaptam-se durante o projeto.
- Processo de aprendizagem: Refletir sobre a forma como os alunos abordam os desafios, aprendem com os erros e demonstram uma aprendizagem autónoma.
- Estratégias de avaliação formativa para PBL:

Lists de controlo e relatórios de progresso: Fornecer *feedback* contínuo com listas de controlo que descrevem as principais etapas e as rubricas para tarefas específicas. Os alunos completam relatórios de progresso que reflectem os seus contributos e desafios.

- Avaliações pelos pares e discussões em grupo: Facilitar as revisões pelos pares onde os alunos analisam o trabalho uns dos outros com base em rubricas. Organizar grupos de debate para partilhar ideias, resolver problemas e aperfeiçoar abordagens.
- Bilhetes de saída e redações de um minuto: Utilizar bilhetes de saída curtos ou redações de um minuto no final de cada sessão para avaliar a compreensão dos conceitos pelos alunos e identificar os domínios que necessitam de ser clarificados.

Apresentação -
Relatórios - Partilha

O resultado final do projeto é apresentado aos professores e aos alunos das outras equipas. Outros participantes, como alunos de outras turmas também podem estar presentes.

Trata-se apenas de um plano e os resultados ainda não existem, mas serão desenvolvidos pelos alunos sendo por isso impossível saber antecipadamente os tipos: exemplos incluem documentos, produtos, artefactos, materiais produzidos pelos alunos com referências, ligações Web, etc., para partilhar nos meios de comunicação social.

Extensões - Outras

informações

Protótipo/Guião da ACADEMIA STEAME para uma abordagem de aprendizagem e criatividade
Formulação do plano de ação

Principais etapas da abordagem de aprendizagem STEAME:

ETAPA I: Preparação por um ou mais professores

1. Formulação de reflexões iniciais sobre os sectores/áreas temáticas a cobrir
2. Envolver-se no mundo do ambiente mais alargado / trabalho / empresa / pais / sociedade / ambiente / ética
3. Grupo etário-alvo dos alunos - Associação ao currículo oficial - Definição de metas e objectivos
4. Organização das tarefas das partes envolvidas - Designação do coordenador - Locais de trabalho, etc.

ETAPA II: Formulação do Plano de Ação (Etapas 1-18)

Preparação (pelos professores)

1. Relação com o mundo real - Reflexão
2. Incentivo - Motivação
3. Formulação de um problema (eventualmente por etapas ou fases) resultante do que precede

Desenvolvimento (pelos alunos) - Orientação e avaliação (em 9-11, pelos professores)

4. Criação de conhecimento prévio - Pesquisa/recolha de informações
5. Simplificar a questão - Configurar o problema com um número limitado de requisitos
6. Criação de casos - Concepção - identificação de materiais para construção / desenvolvimento / criação
7. Construção - Fluxo de trabalho - Execução de projectos
8. Observação-Experimentação - Conclusões iniciais
9. Documentação - Pesquisa de Áreas Temáticas (campos de IA) relacionadas com o tema em estudo - Explicação baseada em Teorias Existentes e/ou Resultados Empíricos
10. Recolha de resultados / informação com base nos pontos 7, 8, 9
11. Primeira apresentação em grupo pelos alunos

Configuração e resultados (pelos alunos) - Orientação e avaliação (pelos professores)

12. Configurar modelos STEAME para descrever / representar / ilustrar os resultados
13. Estudar os resultados em 9 e tirar conclusões, utilizando 12
14. Aplicações no quotidiano - Sugestões para desenvolver 9 (Empreendedorismo - Dias SIL)

Revisão (por professores)

15. Rever o problema e voltar a revê-lo em condições mais exigentes

Conclusão do projeto (pelos alunos) - Orientação e avaliação (pelos professores)

16. Repetir os passos 5 a 11 com requisitos adicionais ou novos, tal como formulados em 15

17. Investigação - Estudos de casos - Expansão - Novas teorias - Teste de novas conclusões
 18. Apresentação das conclusões - Tácticas de comunicação.

ETAPA III: ACADEMIA STEAME Acções e cooperação em projectos criativos para estudantes

Título do projeto: _____

Breve descrição/esquema das disposições organizacionais/responsabilidades pela ação

ETAPA	Actividades/etapas	Actividades /Passos	Actividades /Passos
	Professor 1(P1) Cooperação com o P2 e orientação dos estudantes	Por estudantes Grupo etário: _____	Professor 2 (P2) Cooperação com P1 e orientação dos estudantes
A	Preparação das etapas 1,2,3		Cooperação na etapa 3
B	Orientação na etapa 9	4,5,6,7,8,9,10	Orientação de apoio na etapa 9
C	Avaliação criativa	11	Avaliação criativa
D	Orientação	12	Orientação
E	Orientação	13 (9+12)	Orientação
F	Organização (SIL) O STEAME na vida	14 Reunião com representantes das empresas	Organização (SIL) O STEAME na vida
G	Preparação da etapa 15		Cooperação na etapa 15
H	Orientação	16 (repetição 5-11)	Orientação de apoio
I	Orientação	17	Orientação de apoio
K	Avaliação criativa	18	Avaliação criativa