



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 1 PROFESSORES-ESTUDANTES: À descoberta de Antoni Gaudí

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Visão geral

Título	À descoberta de Antoni Gaudí		
Questão ou tema da condução	1. Como é que o estilo arquitetónico de Antoni Gaudí reflecte a sua profunda compreensão e incorporação de princípios matemáticos? 2. Que técnicas de engenharia inovadoras utilizou Gaudí para ultrapassar os desafios estruturais nos seus edifícios icónicos, como a Sagrada Família e o Parque Güell? 3. De que forma a visão artística de Gaudí e o seu apreço pela natureza influenciaram os seus projectos arquitectónicos e como é que esta intersecção entre arte e ciência continua a inspirar os arquitectos contemporâneos?		
Idades, graus, ...	primário/médio (13-14)	7 ^a a 8 ^a classes	
Duração, calendário, actividades	5 horas de aprendizagem	cinco períodos de aula de 45 minutos	Pelo menos 5
Alinhamento curricular	Ciência, tecnologia, matemática, arte, engenharia		
Colaboradores, parceiros			
Resumo - Sinopse	Os alunos mergulham nas maravilhas arquitectónicas de Antoni Gaudí, combinando matemática, tecnologia, engenharia, arte e ciência. Durante as sessões interactivas, exploram as complexidades matemáticas subjacentes aos projectos de Gaudí, utilizando ferramentas digitais para analisar as suas estruturas. Analisam as realizações de engenharia por detrás das suas criações, apreciando as suas técnicas inovadoras. Explorando movimentos artísticos como a Arte Nova, criam obras inspiradas em Gaudí, combinando a arte com a compreensão científica. Os debates aprofundam a compreensão e promovem o pensamento crítico. No final da aula, os alunos vêem a intersecção de disciplinas no trabalho de Gaudí, reacendendo a sua admiração pela interação harmoniosa da matemática, tecnologia, arte e ciência geral.		
Referências,			

2. Estrutura da ACADEMIA STEAME*

Cooperação dos professores	O Professor 1 e o Professor 2 colaboram sem problemas para integrar elementos de duas disciplinas diferentes na experiência de aprendizagem, promovendo uma abordagem multidisciplinar. No caso da orientação de professores em serviço para professores estudantes, a colaboração segue um plano de trabalho estruturado com objectivos e actividades claros para garantir um apoio e desenvolvimento profissional eficazes. 1. Definição de objectivos: O Professor 1 e o Professor 2 estabelecem objectivos de aprendizagem claros que integram conceitos de ambas as disciplinas, assegurando o alinhamento com as normas curriculares e os resultados de aprendizagem dos alunos. 2. Planeamento e preparação: Os professores desenvolvem um plano de trabalho abrangente que define actividades e tarefas específicas para os professores em serviço e para os estudantes. Isto inclui a conceção de aulas, a criação de materiais didácticos e a identificação de oportunidades para ligações interdisciplinares. 3. Reuniões de colaboração: São agendadas reuniões regulares de colaboração para discutir os progressos, partilhar ideias e resolver quaisquer desafios que surjam. O professor 1 fornece orientação e mentoria ao estudante-professor, oferecendo ideias e feedback com base na sua experiência e conhecimentos. 4. Co-ensino e observação: O Professor 1 e o Professor 2 participam em sessões de co-ensino onde modelam estratégias de ensino eficazes e facilitam experiências de aprendizagem em conjunto. Os professores de serviço observam e dão feedback aos professores-estudantes, oferecendo orientação sobre a execução das aulas e a gestão da sala de aula. 5. Reflexão e feedback: Ao longo da colaboração, os professores de serviço e os professores-estudantes envolvem-se em práticas de reflexão para avaliar o seu progresso e identificar áreas de crescimento. O professor 1 fornece feedback construtivo e apoio para ajudar os professores estudantes a desenvolverem as suas competências de ensino e confiança. Seguindo esta abordagem de colaboração, o Professor 1 e o Professor 2 criam um ambiente de apoio em que os professores de serviço orientam eficazmente os professores estudantes, promovendo o crescimento profissional e melhorando a experiência de aprendizagem de todos os envolvidos.
Organização STEAME na Vida (SiL)	<i>Reuniões com representantes de empresas/Aplicações no mundo real</i> <i>Empreendedorismo - Jornadas STEAME na Vida (SiL)</i>
Formulação do plano de ação	ETAPA I. Trabalho preparatório do professor: a) Investigação e Planeamento: - Realizar investigação sobre a vida, a obra e o estilo arquitetónico de Antoni Gaudí, centrando-se nos aspectos matemáticos, tecnológicos, artísticos e de engenharia. - Elaborar um plano detalhado do seminário, descrevendo os objectivos, as

actividades, os materiais necessários e o calendário.

b) Reunir recursos:

- Recolha imagens, vídeos e materiais informativos sobre as obras-primas arquitectónicas de Gaudí, incluindo a Sagrada Família, o Parque Güell e a Casa Batlló.
- Adquirir material artístico, ferramentas geométricas, software de desenho digital e kits de engenharia para actividades práticas.

c) Actividades de concepção:

- Crie actividades interactivas e demonstrações que realcem os princípios matemáticos, as técnicas artísticas, as inovações tecnológicas e as proezas de engenharia presentes na obra de Gaudí.
- Desenvolva projectos artísticos adequados à idade, puzzles matemáticos e desafios de engenharia que envolvam os alunos do ensino básico.

ETAPA II. Actividades do workshop:

a) Introdução a Antoni Gaudí:

- Fornecer uma panorâmica da vida e dos contributos de Gaudí para a arquitetura, salientando a sua abordagem inovadora e as suas influências multidisciplinares.
- Mostre imagens e vídeos dos edifícios icónicos de Gaudí, despertando a curiosidade e o entusiasmo dos alunos.

b) Exploração matemática:

- Envolver os alunos em actividades práticas para explorar conceitos matemáticos inspirados na obra de Gaudí, tais como tesselações, simetria e formas geométricas.
- Orientar os alunos na criação de padrões e desenhos geométricos utilizando materiais artísticos e ferramentas geométricas.

c) Integração Tecnológica:

- Apresentar aos alunos software ou aplicações de desenho digital que lhes permitam manipular e recriar digitalmente os elementos arquitectónicos de Gaudí.
- Facilitar visitas virtuais ou simulações interactivas dos edifícios de Gaudí, fornecendo informações sobre a sua concepção e construção.

d). Expressão artística:

- Incentive os alunos a exprimirem a sua criatividade criando as suas próprias obras de arte inspiradas em Gaudí, utilizando vários meios e técnicas artísticas.
- Forneça orientação e apoio enquanto os alunos experimentam cores, texturas e formas para captar a essência do estilo de Gaudí.

e) Desafios de engenharia:

- Brincar com modelos de engenharia inspirados nas estruturas de Gaudí, tentando compreender os fundamentos teóricos

ETAPA III. Reflexão e conclusão:

- Facilitar uma sessão de reflexão em que os alunos partilham as suas experiências, percepções e descobertas do workshop.
- Incentive os alunos a considerar as ligações entre a matemática, a tecnologia, a arte e a engenharia nas realizações de Gaudí.
- Fornecer recursos e sugestões para uma exploração mais aprofundada da obra de Gaudí e das suas influências interdisciplinares.

**em desenvolvimento os elementos finais da estrutura*

3. Objectivos e metodologias

Metas e objectivos de aprendizagem

Objectivos de aprendizagem:

1. Compreender a natureza interdisciplinar dos projectos arquitectónicos de Antoni Gaudí.
2. Explorar os princípios matemáticos subjacentes às obras de Gaudí.
3. Investigar os desafios e as soluções de engenharia nas construções de Gaudí.
4. Analisar os elementos e as influências artísticas presentes nas criações de Gaudí.
5. Utilizar a tecnologia para desconstruir e reconstruir os projectos de Gaudí.
6. Fomentar o pensamento crítico e a criatividade através de actividades de colaboração e debates.

Objectivos de aprendizagem:

1. Identificar os principais aspectos da vida e do estilo arquitectónico de Antoni Gaudí.
2. Aplicar conceitos geométricos e matemáticos para analisar os projectos de Gaudí, tais como a simetria
3. Examinar a influência de movimentos artísticos como a Arte Nova na obra de Gaudí.
4. Utilizar ferramentas digitais para explorar e manipular os projectos arquitectónicos de Gaudí.
5. Criar obras de arte originais inspiradas no estilo de Gaudí, incorporando elementos de matemática, engenharia e arte.
6. Refletir sobre a importância da colaboração interdisciplinar na arquitetura e noutros domínios.

Resultados da aprendizagem e resultados esperados

Resultados de aprendizagem:

1. Os alunos serão capazes de encontrar e descrever os elementos de disciplinas distintas nos projectos arquitectónicos de Antoni Gaudí.
2. Os alunos serão capazes de encontrar e descrever os elementos da matemática nas obras de Gaudí (formas geométricas, gráficos das curvas, etc.)

Conhecimentos prévios e pré-requisitos	3. Os alunos reconhecerão as influências e os movimentos artísticos reflectidos nos projectos arquitectónicos de Gaudí. 4. Os alunos demonstrarão proficiência na utilização da tecnologia para explorar e manipular as criações arquitectónicas de Gaudí. 5. Os alunos mostrarão a sua criatividade produzindo obras de arte originais inspiradas no estilo de Gaudí Resultados esperados: 1. Maior consciência da integração harmoniosa da matemática, da tecnologia, da engenharia, da arte e da ciência na conceção arquitetónica. 2. Melhoria das capacidades de pensamento crítico demonstrada através da análise e avaliação das técnicas e influências arquitectónicas de Gaudí. 3. Desenvolvimento de competências de literacia digital através da utilização da tecnologia para explorar e interagir com os projectos de Gaudí. 4. Aumento da criatividade e da auto-expressão através da criação de obras de arte originais inspiradas no estilo de Gaudí. 5. Reforço das competências de comunicação e colaboração através de debates em grupo e actividades de colaboração.
	Conhecimentos prévios e pré-requisitos: 1. Compreensão básica da geometria: Os alunos devem ter uma compreensão básica dos conceitos geométricos, tais como formas, ângulos, simetria e padrões. 2. Familiaridade com os princípios matemáticos: Os alunos devem ter conhecimentos de conceitos matemáticos como a adição, a subtração, a multiplicação, a divisão e as operações algébricas de base. 3. Compreensão básica da tecnologia: Os alunos devem sentir-se à vontade para utilizar ferramentas digitais e software para fins educativos, tais como computadores, tablets ou smartphones. 4. Conhecimento dos movimentos artísticos: Os alunos devem ter algum conhecimento da história da arte e dos movimentos artísticos, em particular os que predominaram durante o final do século XIX e início do século XX, como a Arte Nova. 5. Competências de pensamento crítico: Os alunos devem ter a capacidade de analisar e avaliar a informação, estabelecer ligações entre diferentes conceitos e participar em debates de colaboração. 6. Interesse pela arquitetura e pelo design: Os estudantes devem ter curiosidade pela conceção arquitetónica e interesse em explorar a intersecção da matemática, da tecnologia, da engenharia, da arte e da ciência nas obras-primas da arquitetura. 7. Abertura à aprendizagem interdisciplinar: Os estudantes devem ter um espírito aberto e estar dispostos a explorar as ligações entre diferentes áreas da ciência Motivação, 1. Investigação baseada em projectos: Introduza a aula apresentando um projeto

Metodologia, Estratégias, Apoios	abrangente ou uma questão de investigação que enquadre a exploração da obra de Gaudí pelos alunos. Esta abordagem baseada na investigação incentiva os alunos a envolverem-se ativamente na resolução de problemas e no pensamento crítico ao longo da aula. 2. Aprendizagem em colaboração: Facilitar experiências de aprendizagem colaborativa em que os alunos trabalham em grupos para investigar diferentes aspectos da arquitetura de Gaudí. Os alunos procuram figuras matemáticas nas obras de Gaudí e nomeiam-nas. Discutem as suas propriedades. Discutem outras relações matemáticas que tenham descoberto (por exemplo, simetrias). Tentam nomear curvas algébricas cujas formas observam em elementos arquitectónicos (como arcos de abóbada ou portadas). Incentive os alunos a partilhar as suas descobertas, a discutir as suas interpretações e a colaborar nas tarefas do projeto, promovendo o trabalho em equipa e as competências de comunicação. 3. Actividades práticas: Incorporar actividades práticas que permitam aos alunos explorar conceitos matemáticos através de experiências tangíveis. Por exemplo, os alunos tentam copiar as figuras geométricas que observam e criam os seus modelos em cartão. Tentam reproduzir no papel as simetrias observadas nas obras de Gaudí. Tentam construir modelos destas obras com materiais disponíveis na sala de aula. Têm cuidado com o tamanho e as proporções. 4. Integração tecnológica: Utilizar ferramentas e recursos tecnológicos para melhorar a exploração da arquitetura de Gaudí pelos alunos. Proporcionar acesso a simulações digitais, visitas virtuais e apresentações multimédia que permitam aos alunos visualizar e interagir com os projectos de Gaudí num ambiente virtual. 5. Avaliações autênticas: Conceba tarefas de avaliação autênticas que exijam que os alunos apliquem a sua aprendizagem a desafios do mundo real. Por exemplo, os alunos podem colaborar na conceção e apresentação dos seus próprios modelos arquitectónicos inspirados no estilo de Gaudí. 6. Reflexão e feedback: Criar oportunidades para os alunos reflectirem sobre a sua aprendizagem e receberem feedback ao longo do projeto (documentar os progressos, ultrapassar as dificuldades encontradas). 7. Apoios: fornecer apoio aos alunos em todas as fases.
----------------------------------	--

4. Preparação e meios

Preparação, definição do espaço, dicas de resolução de problemas	Procedimentos: Apresentação interactiva, actividades práticas e discussões em grupo. Utilizar a sala de aula para apresentações e projectos artísticos, os espaços exteriores para observações arquitectónicas e o laboratório de informática para simulações de desenho digital. Preparar materiais artísticos, ferramentas geométricas, dispositivos digitais e materiais de referência.
Recursos, ferramentas, material, acessórios, equipamento	Fontes de instrução e material digital com as referências necessárias para a implementação do plano de aprendizagem

5. Implementação

Actividades de ensino, procedimentos, reflexões

1. Actividades e tarefas criativas:

- Individual: O aluno cria uma lista de objectos matemáticos captados na arquitetura de Gaudí. Descreve as propriedades desses objectos e cria a sua própria nota.

- Equipa: Em grupo, os alunos tentam criar um modelo de uma obra seleccionada de Gaudí utilizando quaisquer materiais disponíveis na sala de aula. É importante que tenham cuidado com as referências e proporções matemáticas.

- Aula: A turma participa coletivamente numa visita virtual às obras-primas de Gaudí, seguida de um debate em grupo sobre os aspectos matemáticos, tecnológicos e artísticos observados.

2. Envolvimento e participação ativa:

- Práticas práticas: Os alunos participam em actividades práticas como a construção de estruturas geométricas com manipuladores, experimentando a simetria e explorando tesselações através da arte.

- Simulações interactivas: Utilizando simulações digitais e aplicações interactivas, os alunos exploram ativamente conceitos matemáticos relacionados com a arquitetura de Gaudí

3. Feedback e Reflexão:

- Avaliação pelos pares: Os alunos dão feedback construtivo aos colegas durante as actividades de colaboração, centrando-se nos pontos fortes, nas áreas a melhorar e nos conhecimentos adquiridos.

- Autorreflexão: Através de um diário ou de reflexões em linha, os alunos documentam o seu processo de aprendizagem, os desafios enfrentados e as estratégias utilizadas, promovendo a consciência metacognitiva.

4. Monitorização da aprendizagem dos alunos e avaliação do progresso:

- Avaliação formativa: Os professores monitorizam a compreensão dos alunos através de avaliações formativas contínuas, incluindo observações, questionários e debates, ajustando a instrução em conformidade.

- Tarefas de desempenho: Os alunos demonstram a sua compreensão através de tarefas de desempenho como a apresentação e explicação dos seus modelos arquitectónicos

Apreciação - Avaliação

1. Avaliação formativa:

- Verificações contínuas da compreensão durante os debates na aula, actividades práticas e trabalhos de grupo.

- Feedback regular fornecido aos alunos para orientar a sua aprendizagem e

resolver equívocos.

- Testes rápidos ou bilhetes de saída para avaliar a compreensão dos principais conceitos e competências.

- Oportunidades de avaliação pelos pares e de autoavaliação em que os alunos reflectem sobre o seu próprio progresso e dão feedback aos colegas.

2. Avaliação sumativa:

- Projeto final em que os alunos concebem e apresentam os seus próprios modelos arquitectónicos inspirados em Gaudí, incorporando princípios matemáticos, de engenharia e artísticos.

- Reflexões escritas ou ensaios em que os alunos analisam as ligações interdisciplinares presentes na obra de Gaudí e no seu próprio processo criativo.

- Apresentações ou exposições em que os alunos mostram os seus trabalhos artísticos e explicam os conceitos matemáticos e tecnológicos aplicados.

Apresentação - Relatórios - Partilha

1. Apresentação em PowerPoint: Crie uma apresentação em PowerPoint visualmente apelativa, organizando o conteúdo em diapositivos, incorporando gráficos e imagens e apresentando uma narrativa clara durante a apresentação. Partilhe o ficheiro PowerPoint com a sua audiência por correio eletrónico ou numa plataforma de partilha de ficheiros, após a apresentação, para referência.

2. Relatório escrito: Preparar um relatório escrito, estruturando a informação em secções com títulos e subtítulos, fornecendo uma análise detalhada e apoiando as conclusões com provas e dados. Partilhe o relatório eletronicamente ou em formato impresso com as partes interessadas por correio eletrónico ou através de uma plataforma de partilha de documentos.

3. Reunião virtual: Realize uma reunião virtual utilizando software de videoconferência, onde apresenta diapositivos ou documentos em tempo real a participantes remotos. Partilhe antecipadamente a ligação da reunião com os participantes e incentive a participação ativa através de sessões de perguntas e respostas e debates.

4. Dashboard interativo: Crie um painel de controlo interativo ou uma ferramenta de visualização de dados para apresentar informações ou análises complexas num formato de fácil utilização. Partilhe o painel de controlo com as partes interessadas através de uma ligação Web ou integre-o numa apresentação ou relatório para facilitar o acesso e a exploração.

5. Plataforma de colaboração em equipa: Utilize uma plataforma de colaboração em equipa, como o Microsoft Teams ou o Google Workspace, para criar e partilhar apresentações, relatórios e documentos de forma colaborativa. Convide os membros da equipa a contribuir, rever e dar feedback em tempo real, promovendo a colaboração e a eficiência.

Extensões - Outras informações

Recursos para o desenvolvimento do modelo de plano de aprendizagem e criatividade da ACADEMIA STEAME

No caso da aprendizagem através de actividades baseadas em projectos

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 antecedentes - Pesquisa/recolha de informações
5. Simplificar a questão - Configurar o problema com um número limitado de requisitos
6. Criação de casos - Conceção - 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 / informações com base nos pontos 7, 8, 9
11. Primeira apresentação em grupo dos 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 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 - Táticas 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

ETAP A	Actividades/etapas Professor 1(P1) Cooperação com o P2 e orientação dos estudantes	Actividades /Passos Por estudantes Grupo etário: ____	Actividades /Passos 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