



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: Encontrar a ciência e a matemática na arte de Salvador Dali

S

T

Eng

A

M

Ent



1. Visão geral

Título	Encontrar a ciência e a matemática na arte de Salvador Dali			
Questão ou tema da condução	1. Como é que a utilização de formas e padrões geométricos nas obras de arte de Salvador Dalí reflecte conceitos matemáticos como a simetria e os fractais? 2. Que princípios ou teorias científicas estão representados nas representações surrealistas de Dalí de fenómenos naturais, como relógios a derreter ou paisagens distorcidas? 3. Como é que a exploração da mente subconsciente e das imagens de sonho por Dalí se cruza com as teorias psicológicas e o simbolismo matemático, oferecendo uma visão da relação entre arte, ciência e cognição humana?			
Idades, graus, ...	secundário (15-19)		Do 9º ao 12º ano	
Duração, calendário, actividades	10 horas	de	dez períodos de aula de 45 minutos	Pelo menos 10
Alinhamento curricular	Ciências, matemática, arte			
Colaboradores, parceiros				
Resumo - Sinopse	Nesta aula interdisciplinar, os alunos mergulham nas obras-primas surrealistas de Salvador Dalí, descobrindo as ligações ocultas entre a matemática, a arte e a ciência nas suas pinturas icónicas. Através de actividades e debates interessantes, os alunos exploram os conceitos matemáticos de simetria, fractais e formas geométricas presentes nas obras de arte de Dalí. Analisam os princípios científicos representados nas suas interpretações surrealistas de fenómenos naturais, tais como relógios a derreter e perspectivas distorcidas, relacionando-os com conceitos da física e da psicologia. Utilizando materiais de arte e ferramentas geométricas, os alunos participam em actividades práticas para recriar as técnicas artísticas de Dalí, experimentando ilusões visuais e distorções de perspetiva. Também se debruçam sobre os aspectos psicológicos do trabalho de Dalí, explorando a intersecção entre a arte e a mente humana. Ao longo da aula, os alunos desenvolvem competências de pensamento crítico			

Referências,
agradecimentos

à medida que analisam e interpretam a obra de arte de Dalí através das lentes da matemática e da ciência. No final da aula, os alunos adquirem uma apreciação mais profunda da natureza interdisciplinar da arte e das suas ligações profundas à matemática e à ciência, inspirados pelo génio surrealista de Salvador Dalí.

Cooperação dos professores	Actividades para o professor de matemática: 1. Pesquisar as obras de arte de Dalí para identificar conceitos matemáticos integrados no seu trabalho, como a simetria, a geometria e as ilusões de ótica. 2. Desenvolver actividades práticas que demonstrem princípios matemáticos inspirados nas obras de Dalí, como a criação de tesselações geométricas ou a exploração da perspetiva e da proporção. 3. Preparar puzzles ou desafios matemáticos relacionados com os temas ou motivos de Dalí para envolver os alunos na resolução de problemas e no pensamento crítico. 4. Reunir ferramentas e materiais matemáticos necessários para as actividades, tais como réguas, transferidores e manipuladores geométricos. 5. Colaborar com o professor de arte para integrar conceitos matemáticos em projectos artísticos inspirados nas técnicas de Dalí. Actividades para o professor de arte: 1. Pesquisar o estilo artístico, as técnicas e os elementos visuais de Dalí, como o surrealismo, o simbolismo e a metamorfose. 2. Desenvolva projectos artísticos que permitam aos alunos explorar as técnicas artísticas de Dalí, como a criação de composições surrealistas, a experimentação de meios mistos ou a reprodução dos motivos icónicos de Dalí. 3. Reúna os materiais de arte e os materiais necessários para as actividades artísticas, tais como tintas, pincéis, telas e objectos encontrados. 4. Forneça exemplos de obras de arte de Dalí para inspirar os alunos e estimular a sua criatividade. 5. Colaborar com o professor de matemática para integrar a arte e a matemática sem problemas, assegurando que os projectos artísticos incorporam conceitos matemáticos de uma forma significativa.
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. Fase preparatória: - Pesquisar a vida, as obras de arte e as influências de Salvador Dalí na matemática e na arte. - Identificar conceitos matemáticos fundamentais presentes nas obras de Dalí, como a geometria, a simetria e a perspetiva. - Reunir material artístico, ferramentas matemáticas e recursos multimédia para actividades práticas e apresentações. Fase II. Estrutura do workshop: a. Introdução a Salvador Dalí: - Apresentar uma panorâmica da vida de Dalí, do seu estilo artístico e dos

seus contributos para o surrealismo.

- Discutir a integração da matemática e da arte nas obras de Dalí, destacando os principais exemplos.

b. Exploração matemática:

- Envolver os alunos em actividades práticas que exploram conceitos matemáticos na arte de Dalí, tais como tesselações, proporção áurea e perspectiva.
- Facilitar o debate sobre os princípios matemáticos subjacentes às imagens surrealistas de Dalí.

c. Expressão artística:

- Orientar os alunos na criação das suas próprias obras de arte surrealistas inspiradas no estilo de Dalí, utilizando vários meios e técnicas.
- Incentivar a experimentação com simbolismo, imagens de sonhos e narração visual.

d. Ligações interdisciplinares:

- Explorar as ligações interdisciplinares entre a matemática, a arte e a psicologia nas obras de Dalí.
- Facilitar debates sobre o papel da criatividade, da imaginação e da inovação na arte e na matemática.

e. Projectos Culminantes:

- Atribuir aos alunos projectos de colaboração que integrem a matemática e a arte, tais como a conceção de paisagens surrealistas, a criação de ilusões de ótica ou a construção de esculturas geométricas.
- Dar tempo aos alunos para trabalharem nos seus projectos, incorporando o feedback e a orientação dos facilitadores.

Fase III. Avaliação e reflexão:

- Avaliar a compreensão e a aplicação dos conceitos matemáticos pelos alunos através de avaliações baseadas em projectos, apresentações e reflexões escritas.
- Incentivar os alunos a refletir sobre as suas experiências de aprendizagem, destacando as ligações entre a matemática e a arte nas obras de Dalí.
- Proporcionar oportunidades aos alunos para partilharem os seus projectos e reflexões com os colegas e receberem feedback.

Actividades de acompanhamento:

- Organize uma exposição em galeria ou uma mostra virtual dos trabalhos e projectos dos alunos, convidando pais, professores e a comunidade a participar.

- Oferecer recursos e sugestões para uma exploração mais aprofundada das realizações de Salvador Dalí e da integração da matemática e da arte noutros contextos.

Seguindo este plano de ação, o workshop pretende inspirar os alunos do ensino secundário a explorar a fascinante intersecção da matemática, da arte e do surrealismo nas obras de Salvador Dalí, promovendo a criatividade, o pensamento crítico e a compreensão interdisciplinar.

**em desenvolvimento os elementos finais da estrutura*

3. Objectivos e metodologias

Metas e objectivos de aprendizagem	1. Compreender o estilo artístico e as técnicas empregues por Salvador Dalí. - Objetivo: Os alunos analisarão o uso que Dalí faz do surrealismo, do simbolismo e das metáforas visuais na sua obra de arte. 2. Explorar as ligações interdisciplinares entre a arte, a matemática e a ciência nas obras de Dalí. - Objetivo: Os alunos identificarão elementos matemáticos e científicos representados nas pinturas e esculturas de Dalí. 3. Desenvolver competências de pensamento crítico através da interpretação e análise da obra de Dalí. - Objetivo: Os alunos interpretarão o significado e o simbolismo por detrás das imagens surrealistas de Dalí, tendo em conta o contexto histórico e as influências pessoais. 4. Fomentar a criatividade e a auto-expressão através de actividades artísticas práticas inspiradas nas técnicas de Dalí. - Objetivo: Os alunos criarão as suas próprias obras de arte inspiradas no estilo de Dalí, experimentando imagens surrealistas, simbolismo e narração visual. 5. Adquirir uma apreciação do significado cultural e histórico das contribuições de Dalí para o mundo da arte. - Objetivo: Os alunos irão explorar o impacto da obra de Dalí nos movimentos artísticos e na cultura contemporânea, reflectindo sobre a sua influência duradoura e o seu legado.
Resultados da aprendizagem e resultados esperados	1. Aumento da compreensão das técnicas artísticas: - Resultados: Os participantes adquirirão uma compreensão mais profunda do estilo artístico, das técnicas e dos elementos visuais de Salvador Dalí, incluindo o surrealismo, o simbolismo e as ilusões de ótica. 2. Reconhecimento das ligações interdisciplinares: - Resultados: Os participantes reconhecerão e apreciarão as ligações interdisciplinares entre a arte, a matemática e a psicologia nas obras de Dalí, promovendo uma compreensão holística do seu processo artístico e

Conhecimentos prévios e pré-requisitos	das suas influências. 3. Reforço das capacidades de pensamento crítico: - Resultados: Os participantes desenvolverão competências de pensamento crítico através da interpretação e análise das obras de arte de Dalí, examinando o significado, o simbolismo e o contexto histórico por detrás das suas imagens surrealistas. 4. Aumento da criatividade e da auto-expressão: - Resultados: Os participantes irão cultivar a criatividade e a auto-expressão através de actividades artísticas práticas inspiradas nas técnicas de Dalí, permitindo-lhes experimentar imagens surrealistas, simbolismo e narração visual. 5. Apreciação do significado cultural e artístico: - Resultados: Os participantes irão adquirir uma apreciação mais profunda do significado cultural e artístico das contribuições de Dalí para o mundo da arte, reconhecendo o seu impacto duradouro nos movimentos artísticos e na cultura contemporânea.
	1. Compreensão básica da história da arte: - Os alunos devem ter uma compreensão básica da história da arte, em particular do movimento surrealista e das suas figuras-chave, incluindo Salvador Dalí. 2. Familiaridade com as obras de arte de Salvador Dalí: - Os alunos devem estar familiarizados com as obras de arte icónicas de Salvador Dalí, como "A Persistência da Memória", "Os Elefantes" e "O Sonho Causado pelo Voo de uma Abelha à Volta de uma Romã um Segundo Antes de Despertar". 3. Conceitos matemáticos fundamentais: - Alguma familiaridade com conceitos matemáticos fundamentais, como a geometria, a simetria e a perspetiva, será benéfica para a compreensão dos elementos matemáticos presentes na obra de Dalí. 4. Competências de pensamento crítico: - Os alunos devem possuir competências de pensamento crítico para analisar e interpretar a obra de Dalí, explorando o simbolismo, os temas e as técnicas artísticas empregues pelo artista. 5. Abertura de espírito e criatividade: - Os alunos devem abordar o workshop com um espírito aberto e vontade de explorar novas ideias e perspectivas. A criatividade será encorajada na interpretação e resposta às imagens surrealistas de Dalí. 6. Competências artísticas básicas (para actividades práticas): - Para as oficinas que envolvem actividades artísticas práticas, os alunos devem ter competências artísticas básicas, como o desenho, a pintura e a escultura, para participarem ativamente na criação das suas próprias obras

de arte inspiradas nas técnicas de Dalí.

1. Projectos de interpretação artística:

- Distribua os participantes por pequenos grupos e peça-lhes que seleccionem uma obra de arte específica de Dalí para analisar e interpretar. Devem pesquisar os antecedentes, o simbolismo e as técnicas utilizadas por Dalí e apresentar as suas conclusões num formato criativo, como um cartaz visual, uma apresentação multimédia ou uma performance dramática.

2. Projeto de arte colaborativa surrealista:

- Criar, em colaboração, uma instalação artística surrealista inspirada nas obras de Dalí. Os participantes trabalham em conjunto para debater ideias, conceber elementos e construir a instalação utilizando uma variedade de materiais artísticos. Este projeto incentiva o trabalho em equipa, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas.

3. Análise matemática da arte de Dalí:

- Desafie os participantes a explorar os elementos matemáticos presentes nas obras de arte de Dalí, como as formas geométricas, a simetria e a perspetiva. Podem investigar conceitos matemáticos através de actividades práticas, modelação matemática ou projectos de design digital inspirados nas técnicas artísticas de Dalí.

4. Projeto de Exploração Psicológica:

- Investigar os temas psicológicos e o simbolismo representado na obra de Dalí. Os participantes podem explorar conceitos relacionados com os sonhos, a mente subconsciente e a psicologia freudiana, criando apresentações multimédia, análises escritas ou representações artísticas das suas interpretações.

5. Planeamento e curadoria de exposições:

- Os participantes devem planear e organizar uma exposição que apresente as obras de arte de Salvador Dalí. Devem seleccionar um tema, escolher obras de arte específicas, desenhar o layout e criar materiais interpretativos, tais como etiquetas de exposição ou guias áudio. Este projeto permite que os participantes se envolvam em práticas museológicas do mundo real, ao mesmo tempo que aprofundam a sua compreensão da obra de Dalí.

6. Projeto comunitário inspirado em Dalí:

- Envolver os participantes num projeto centrado na comunidade, inspirado na visão artística de Dalí. Este projeto pode envolver a criação de instalações de arte pública, a organização de workshops de arte comunitária ou a colaboração com organizações locais para sensibilizar para questões sociais ou ambientais através da arte. Este projeto promove o envolvimento cívico, a criatividade e a responsabilidade social.

Ao incorporar estratégias de Aprendizagem Baseada em Projectos (ABP) em

workshops sobre o trabalho de Salvador Dalí, os participantes estão ativamente envolvidos em projectos práticos e significativos que promovem a criatividade, o pensamento crítico, a colaboração e as ligações interdisciplinares.

4. Preparação e meios

Preparação, definição do espaço, dicas de resolução de problemas

O workshop utilizará vários espaços, incluindo a sala de aula para apresentações e debates, áreas exteriores para actividades de observação e um laboratório informático para a criação de arte digital. Os materiais incluirão material artístico, como tintas e pincéis, ferramentas matemáticas, como réguas e compassos, e recursos multimédia para apresentações. Os procedimentos envolverão a introdução dos objectivos da oficina, a realização de actividades em diferentes espaços, a facilitação da colaboração, o acompanhamento dos progressos e a conclusão com uma sessão de reflexão para resumir as principais aprendizagens. Esta abordagem garante um ambiente de aprendizagem dinâmico e cativante, propício à exploração e à criatividade.

Recursos, ferramentas, material, acessórios, equipamento

- Material de arte: Tintas, pincéis, telas e barro.
- Ferramentas matemáticas: Réguas, transferidores e papel milimétrico.
- Recursos multimédia: Computadores, projectores e altifalantes.
- Materiais de referência: Livros, artigos e imagens de obras de arte de Dalí.
- Equipamento de segurança: Aventais, ventilação e equipamento de proteção.

Saúde e segurança

5. Implementação

Actividades de ensino, procedimentos, reflexões

1. Análise da arte:

- Os participantes analisam individualmente obras de arte seleccionadas de Dalí, identificando temas e técnicas artísticas.
- Os facilitadores orientam os debates sobre o simbolismo, o surrealismo e os elementos visuais representados na obra de Dalí.

2. Projectos de colaboração:

- Os participantes formam pequenos grupos para trabalhar em projectos de colaboração, como a criação de obras de arte surrealistas ou apresentações multimédia.
- Os facilitadores fornecem orientação e apoio enquanto os grupos debatem ideias, planeiam e executam os seus projectos.

3. Workshops em sala de aula:

- Os facilitadores conduzem workshops práticos, incluindo sessões de criação artística, explorações matemáticas dos padrões de Dalí e discussões sobre temas psicológicos.
- Os participantes participam ativamente em actividades, experiências e debates para aprofundar a sua compreensão da arte de Dalí.

Reflexões:

1. Crítica pelos pares:

- Os grupos dão feedback construtivo uns aos outros, discutindo os pontos fortes, os pontos fracos e as áreas a melhorar nos seus projectos.
- Os participantes reflectem sobre o feedback recebido e consideram a forma de o incorporar no seu trabalho.

2. Autorreflexão:

- Os participantes dedicam-se à reflexão individual, escrevendo num diário sobre o seu processo de aprendizagem, os desafios enfrentados e as percepções pessoais adquiridas.
- As sugestões de reflexão incentivam os participantes a pensar criticamente sobre as ligações entre a arte de Dalí e as suas próprias experiências.

3. Feedback do facilitador:

- Os facilitadores dão feedback e orientação ao longo do workshop, incentivando os participantes a refletir profundamente e a estabelecer ligações entre conceitos.
- Os facilitadores levam os participantes a refletir sobre o seu percurso de aprendizagem, destacando as principais conclusões e áreas a explorar.

Através destas actividades pedagógicas, procedimentos e reflexões, os participantes envolvem-se ativamente com as obras de Salvador Dalí, promovendo uma compreensão profunda, pensamento crítico e ligações interdisciplinares.

Apreciação - Avaliação

1. Avaliação da obra de arte:

- Avaliar a criatividade, a técnica e a interpretação do estilo e do simbolismo de Dalí.

2. Apresentação do projeto:

- Avaliação do conhecimento do conteúdo, das capacidades de apresentação e da criatividade demonstrada.

3. Reflexão e autoavaliação:

- Analisar o pensamento crítico, a capacidade de estabelecer ligações e o crescimento pessoal demonstrados nas reflexões e na autoavaliação.

Apresentação - Relatórios - Partilha

1. Apresentação:

- Os participantes mostram os seus trabalhos artísticos, projectos e descobertas através de apresentações interactivas, discussões em grupo e exposições multimédia.
- Os facilitadores orientam as apresentações, encorajando os participantes a articularem as suas ideias, percepções e interpretações das obras de Salvador Dalí.

2. Relatórios:

- Os participantes compilam as suas reflexões, análises e resultados do projeto em relatórios escritos, portefólios digitais ou apresentações multimédia.
- Os facilitadores analisam e dão feedback sobre os relatórios, destacando os pontos fortes e as áreas a melhorar.

3. Partilhar:

- Os participantes partilham o seu trabalho com colegas, educadores e a comunidade em geral através de exposições, plataformas em linha ou eventos públicos.
- Os facilitadores oferecem oportunidades aos participantes para dialogarem, receberem feedback e serem reconhecidos pelas suas contribuições.

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 abranger
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