



Financiado pela União Europeia. Os pontos de vista e as opiniões expressas são as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência de Execução Europeia da Educação e da Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser tidos como responsáveis por essas opiniões.

## ACADEMIA STEAME

### FACILITAÇÃO DO ENSINO APRENDIZAGEM -& PLANO DE CRIATIVIDADE (PLANO L&C) - PROFESSORES DE SERVIÇO DE NÍVEL 2: Eu posso construir meu próprio motor de busca!

**S**

**T**

**Eng**

**A**

**M**

**Emp**



#### 1. Síntese

|                                 |  |                           |               |
|---------------------------------|--|---------------------------|---------------|
| Título                          | Encontrar uma agulha num palheiro: posso construir o meu próprio motor de busca!   |                           |               |
| Questão ou Tema orientador      | Como funcionam os motores de busca? Como posso implementar um motor de busca tópico? O que é Arte Digital?   |                           |               |
| Idades, Níveis, ...             | 16 a 18 anos   | 10º ao 12º ano            |               |
| Duração, Cronograma, Atividades | 18 horas   | 9 sessões de 2 horas cada | 19 atividades |
| Alinhamento Curricular          | Recuperação de informação, motores de busca, programação informática, ats digitais   |                           |               |
| Colaboradores, Parceiros        |  |                           |               |
| Resumo - Sinopse                | <p>Os alunos são apresentados à recuperação de informação, com foco nos motores de busca. Uma visão geral do assunto é fornecida culminando com a discussão da arquitetura geral de um motor de busca e bibliotecas abertas disponíveis para codificar tais sistemas. Os alunos são desafiados a conceber e implementar um protótipo para um motor de busca específico para um único tópico.</p> <p>Este tema deve estar nas artes; este plano aborda o tema das Artes Digitais, mas podemos concentrar-nos em qualquer outro. Os professores de Artes informam os alunos sobre Artes Digitais.</p> <p>Após estas introduções preliminares aos motores de busca e artes digitais, seguimos um guia para implementar, testar e avaliar um motor de busca de artes digitais.</p> <p>Nas duas últimas sessões os alunos apresentam os seus protótipos em plenário</p> |                           |               |

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Referências,<br>Agradecimentos | e discutem com toda a turma os prós e contras de cada abordagem em termos de tecnologia (motores de busca) e conteúdos (artes digitais). |
|--------------------------------|--|

## 2. Estrutura da STEAME ACADEMY\*

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Cooperação dos professores       | <p>Professor 1 (Tecnologia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperação de informação (finalidade, tarefas, medidas de avaliação)</li> <li>Motores de busca (componentes, arquitetura, desafios)</li> </ul> <p>Professor 2 (Engenharia)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bibliotecas de software para recuperação de informação (Lucene, python, wget, outros)</li> </ul> <p>Professor 3 (Artes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Artes digitais</li> </ul> <p>O Professor 1 coopera com o Professor 2 para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>identificar as bibliotecas de software a serem usadas para implantar o protótipo do mecanismo de pesquisa (bibliotecas wget, Lucene, Python)</li> </ul> <p>O Professor 1 coopera com o Professor 3 para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>identificar as fontes de informação (url) para o tópico específico que está a ser abordado (Digital Arts)</li> </ul> <p>O Professor 1 coopera com o Professor 2 e o Professor 3 para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Crie os exercícios e o guia de desafios</li> <li>reunir um corpus de validação para as atividades práticas e avaliação final dos protótipos</li> <li>anotar o corpus de validação para cada exercício</li> </ul> |
| Organização STEAME in Life (SiL) | As últimas sessões servem para testar, avaliar e discutir em plenário os protótipos implementados pelos alunos e compará-los com motores de busca padrão, como o Google. Pede-se aos alunos que comparem o seu protótipo com os motores de busca padrão e que sugiram melhorias para os seus protótipos abrangendo todos os componentes de um motor de pesquisa (rastreamento, indexação, pesquisa, apresentação).   |
| Formulação do Plano de Ação      | <p><b>Fase preparatória</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Recursos dos motores de busca de pesquisa, seus componentes/fases</li> </ol>  |

(arquitetura), avaliação (recall, precisão) e aplicações de última geração para casos públicos e corporativos; Rever os principais desafios da recuperação de informação.

2. Preparar um briefing sobre Recuperação de Informação, com foco em Motores de Busca.
3. Prepare um briefing sobre Artes Digitais.
4. Reunir e anotar corpora para exercícios e validação.
5. Pesquise a tecnologia dos motores de busca (bibliotecas de código aberto como Lucene ou Python, wget, R ou outras).
6. Configure o ambiente de programação (docker, repositório no Github para clonar, outros).
7. Elabore a chamada de desafio, o guia a seguir para implantar o protótipo e o procedimento de avaliação final.

### **Estrutura do Workshop**

1. Introdução
  - a. Visão Geral da Recuperação de Informação: perspectiva histórica, tarefas/problemas, aplicações, casos de uso, motores de busca para uso público e corporativo; direto para os Motores de Busca. Arquitetura de motores de busca. Discuta com os alunos.
  - b. Briefing de Artes Digitais: história, formas de arte inovadoras, onde encontrar, galerias de arte digital, jogadores-chave.
2. Motores de Busca
  - a. Comece pela arquitetura geral do motor de busca e explique cada um dos seus componentes (crawling, recolha de corpus, pré-processamento, indexação, pesquisa, navegação, filtragem, apresentação de resultados, avaliação) em termos de responsabilidades, interfaces, implementação, ferramentas e bibliotecas de software, problemas/desafios.
  - b. Avaliação dos resultados da pesquisa: precisão, recordação, outros.
  - c. Mostrar exemplos de implementação e implementação de um motor de busca, distinguindo cada um dos seus componentes. Os alunos exploram-nos e usam-nos para criticar e discutir em grupo.
  - d. Apresentar bibliotecas de software para implementar sistemas de recuperação de informação (em particular, motores de busca).
3. Artes Digitais
  - a. Onde encontrar obras de Artes Digitais. Galerias de arte digitais, jogadores-chave.
  - b. Mostrar exemplos de formas distintas de artes digitais. Peça aos alunos que descubram mais.
4. Execução
  - a. Os professores lançam o desafio aos alunos e esclarecem quaisquer dúvidas.
  - b. Os alunos pesquisam e recuperam fontes de informação para reunir

- o seu corpus sobre Artes Digitais.
- c. Introduza as bibliotecas de software para construir motores de busca que serão usados no workshop. Explique onde encontrá-los e usá-los (clonar um repositório, instalar um docker ou qualquer outro).
- d. Cada equipa desenha o Motor de Pesquisa de Artes Digitais (arquitetura, características, funcionalidades, interfaces).
- e. Implementação de cada componente
  - i. Rastreamento
  - ii. Indexação
  - iii. Pesquisando
  - iv. Apresentação
  - v. Avaliação
- f. Implantação e teste

### **Avaliação e Reflexão**

1. Avaliar a compreensão dos alunos e a aplicação dos conceitos de recuperação de informação através de avaliações baseadas em projetos, apresentações e reflexões escritas.
2. Apreciação final
  - 2.1. Cada equipa de alunos avalia o protótipo implementado por outra equipa e entrega um relatório de avaliação de uma página, abrangendo todos os componentes de um motor de busca: visão geral (quão adequado é o protótipo para o seu propósito em termos gerais, pontos fortes, pontos fracos, recomendações de melhoria).
  - 2.2. Os professores fornecem o corpus de validação (documentos, consultas e classificação ideal) e pedem aos alunos que o adicionem ao seu próprio corpus utilizando o seu protótipo.
  - 2.3. No plenário, cada protótipo é usado para pesquisar as consultas fornecidas para validação; A precisão e a recolha são calculadas para os documentos do corpus de validação.
3. Incentivar os alunos a refletir sobre as suas experiências de aprendizagem, destacando a relação entre os aspetos técnicos dos motores de busca e as características que descrevem obras de artes digitais. Os modelos e técnicas de pesquisa utilizados no motor de busca de artes digitais são adequados ao conteúdo/assunto? O que deve ser melhorado/alterado? Link para pesquisa por recursos visuais; link para visualização dos resultados da pesquisa.

*\* em desenvolvimento os elementos finais do quadro*

## **3. Objetivos e metodologias**

### **Metas e Objetivos de Aprendizagem**

1. Compreender os conceitos e técnicas genéricos de modelação e processamento utilizados na recuperação de informação
2. Explore os recursos críticos (técnicos e de conteúdo) a serem abordados ao implementar mecanismos de busca para procurar obras artísticas
3. Ilustrar as semelhanças e diferenças entre documentos de texto e outros conjuntos de dados não estruturados, como obras de artes digitais, do ponto de vista do processamento digital automático

|   |  |
|---|--|
| Resultados de Aprendizagem e Resultados Esperados       | <p><b>Resultados de Aprendizagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Discutir tópicos de alto nível relacionados com os campos de recuperação de informação e motores de busca</li> <li>B. Discutir tópicos de alto nível relacionados com as artes digitais</li> <li>C. Aplicar técnicas básicas de recuperação de informação para conceber motores de busca tópicos (orientados para o assunto)</li> </ul> <p><b>Resultados esperados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Protótipo do motor de busca de artes digitais</li> <li>2. Relatório de avaliação que avalia um protótipo de um motor de busca para artes digitais</li> </ul> |
| Conhecimentos Prévios e Pré-requisitos                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Habilidades de programação de software em nível intermediário</li> <li>2. Conhecimento fundamental de motores de busca</li> <li>3. Uso proficiente da web, ferramentas de TI e navegadores web</li> </ul>  |
| Motivação, Metodologia, Estratégias, Apoios pedagógicos | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Atribua alunos a pequenas equipas (3 ou 4 alunos).</li> <li>2. Projete uma solução, implemente, teste e refine de forma iterativa. Use uma metodologia de desenvolvimento iterativo.</li> <li>3. Explore os motores de busca para mostrar as suas funcionalidades e destacar a relação com cada componente da arquitetura dos motores de busca.</li> <li>4. Guie os alunos através de um caminho evolutivo desde a implementação mais simples até um protótipo completo, introduzindo desafios passo a passo.</li> </ul>   |

#### 4. Preparação e meios

|   |   |
|---|---|
| Preparação, configuração de espaço, orientações para resolução de problemas | <p>A oficina será realizada em sala de aula para aproximadamente 20 alunos, em grupos de 3 ou 4 alunos. Idealmente, a disposição da sala de aula será organizada em 5 a 7 grupos de mesas onde os alunos de cada equipa podem sentar-se de frente uns para os outros. A sala precisa de um beamer e uma parede para apresentações para todos e um quadro branco com canetas para discutir ideias.</p> |
| Recursos, Ferramentas, Material, Anexos, Equipamento                        | <p>Um repositório no GDrive, Teams, Github ou qualquer outro provedor deve ser preparado com antecedência com todo o ambiente de programação (R, Python, ...) e os corpora necessários para as sessões práticas, exercícios e validação.</p> <p>Deve ser fornecido um documento para orientar os alunos ao longo de todo o curso/workshop, explicando detalhes, resultados esperados, avaliação e</p> |

|                   |  |
|-------------------|--|
| Saúde e Segurança | resultados de aprendizagem por sessão. |
|-------------------|--|

## 5. Execução

|  |   |
|--|---|
| Atividades de ensino,<br>Procedimentos,<br>Reflexões | <p><b>Estrutura do Workshop</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Introdução (apresentar informação aos alunos; promover a discussão ativa ao introduzir conceitos para envolver os alunos) <b>[Sessão 1: 2 horas, 4 atividades]</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Visão Geral da Recuperação de Informação: perspectiva histórica, tarefas/problemas, aplicações, casos de uso, motores de busca para uso público e corporativo; direto para os motores de busca. Arquitetura de motores de busca. <b>[40 minutos de sessão expositiva]</b></li> <li>Discuta com os alunos sobre a arquitetura dos motores de busca. <b>[20 minutos de discussão guiada pelo professor]</b></li> <li>Briefing de Artes Digitais: história, formas de arte inovadoras, onde encontrar, galerias de arte digital, jogadores-chave. <b>[40 minutos de sessão expositiva]</b></li> <li>Discuta com os alunos: quer que sejam as principais questões a tratar quando se procura por artes digitais que pode antecipar? <b>[20 minutos de debate orientado pelo professor]</b></li> </ol> </li> <li>Motores de Busca <b>[Sessão 2: 2 horas, 3 atividades]</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Comece pela arquitetura geral do motor de busca e explique cada um dos seus componentes (crawling, recolha de corpus, pré-processamento, indexação, pesquisa, navegação, filtragem, apresentação de resultados, avaliação) em termos de responsabilidades, interfaces, implementação, ferramentas e bibliotecas de software, problemas/desafios. Avaliação dos resultados da pesquisa: precisão, recordação, outros. <b>[60 minutos de exposição]</b></li> <li>Mostrar exemplos de implementação e implementação de um motor de busca, discutir a contribuição de cada um dos seus componentes. <b>[30 minutos de exposição]</b></li> <li>Apresentar bibliotecas de software para implementar sistemas de recuperação de informação (em particular, motores de busca). <b>[30 minutos de demonstração]</b></li> </ol> </li> <li>Artes Digitais <b>[Sessão 3: 2 horas, 4 atividades]</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Onde encontrar obras de Artes Digitais. Galerias de arte digitais, jogadores-chave. <b>[30 minutos de demonstração]</b></li> <li>Mostrar exemplos de formas distintas de artes digitais. <b>[20 minutos de demonstração]</b></li> <li>Peça aos alunos que encontrem mais galerias de artes digitais e outras fontes de obras de artes digitais e discussão. <b>[40 minutos práticos, discussão em grupo]</b></li> <li>Os professores lançam o desafio aos alunos e esclarecem quaisquer</li> </ol> </li> </ol> |
|--|---|

dúvidas. [30 minutos, resolução de problemas]

4. Implementação 1 [Sessão 4: 2 horas, 3 atividades]
  - e. Os alunos exploram os motores de busca públicos para criticar e discutir em grupo os prós e contras de tais motores de busca (Google, Yahoo, Bing, ChatGPT e abordagens de IA generativa) para o caso específico em questão (navegação nas artes digitais). [40 minutos, pesquisa, exploração e debate]
  - f. Introduza as bibliotecas de software para construir motores de busca que serão usados no workshop. Explique onde encontrá-los e usá-los (clonar um repositório, instalar um docker ou qualquer outro). [20 minutos, demonstração]
  - g. As equipes dos alunos configuram seu ambiente de desenvolvimento (clonar um repositório, instalar um docker ou qualquer outro; seguindo o guia de configuração). [60 minutos, hands-on]
5. Implementação 2 [Sessão 5: 2 horas, 2 atividades]
  - e. Cada equipa desenha o Motor de Pesquisa de Artes Digitais (arquitetura, características, funcionalidades, interfaces). [60 minutos de resolução de problemas]
  - f. Os alunos pesquisam e recuperam fontes de informação para reunir o seu corpus sobre Artes Digitais e configurar a infraestrutura do corpus local. [60 minutos, resolução de problemas]
6. Implementação 3 [Sessões 6, 7 e 8: 6 horas, 1 atividade]
  - g. Implementação e implementação do protótipo do motor de busca de artes digitais, considerar todos os seus componentes [6 horas, resolução de problemas]
    - i. Rastejamento
    - ii. Indexação
    - iii. Pesquisando
    - iv. Apresentação
    - v. Avaliação
7. Implementação 4 [Sessão 9: 2 horas, 2 atividades]
  - h. Teste e avaliação [1 hora, resolução de problemas]
  - i. Debate em sessão plenária, conclusões [1 hora, debate, reflexão]

Avaliação das aprendizagens –  
Avaliação do ensino

#### **Avaliação e Reflexão**

1. Avaliar a compreensão dos alunos e a aplicação dos conceitos de recuperação de informação através de avaliações baseadas em projetos, apresentações e reflexões escritas.
2. Apreciação final
  - 2.1. Cada equipa de alunos avalia o protótipo implementado por outra equipa e entrega um relatório de avaliação de uma página, abrangendo todos os componentes de um motor de busca: visão geral (quão adequado é o protótipo para o seu propósito em termos gerais, pontos fortes, pontos fracos, recomendações de melhoria).
  - 2.2. Os professores fornecem o corpus de validação (documentos, consultas e classificação ideal) e pedem aos alunos que o adicionem ao seu próprio corpus utilizando o seu protótipo.
  - 2.3. No plenário, cada protótipo é usado para pesquisar as consultas fornecidas para validação; A precisão e a recolha são calculadas para os

|  |  |
|--|--|
| <p>Apresentação -<br/>Relatórios - Partilha</p> <p><i>Extensões - Outras<br/>Informações</i></p> | <p>documentos do corpus de validação.</p> <p>3. Incentivar os alunos a refletir sobre as suas experiências de aprendizagem, destacando a relação entre os aspetos técnicos dos motores de busca e as características que descrevem obras de artes digitais. Os modelos e técnicas de pesquisa utilizados no motor de busca de artes digitais são adequados ao conteúdo/assunto? O que deve ser melhorado/alterado? Link para pesquisa por recursos visuais; link para visualização dos resultados da pesquisa.</p> <p>1. Protótipo do motor de busca de artes digitais</p> <p>2. Relatório de avaliação que avalia um protótipo de um motor de busca para artes digitais</p> |
|--|--|



# Recursos para o desenvolvimento do Modelo de Plano de Aprendizagem e Criatividade da STEAME ACADEMY

## No caso da aprendizagem através de atividades baseadas em projetos

### STEAME ACADEMY Protótipo/Guia para Aprendizagem e Abordagem da Criatividade Formulação do Plano de Ação

*Principais passos na abordagem de aprendizagem SATEAME:*

## ETAPA I: Preparação por um ou mais professores

1. Formular reflexões iniciais sobre os sectores/áreas temáticas a abranger
2. Envolver o mundo do ambiente em geral / trabalho / negócios / país / sociedade / meio ambiente / ética
3. Faixa Etária Alvo dos Alunos - Associando-se ao Currículo Oficial - Definição de Metas e Objetivos
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 (possivelmente em fases ou fases) resultante do acima exposto

### Desenvolvimento (pelos alunos) – Orientação e Avaliação (em 9-11, pelos professores)

4. Criação de Background - Pesquisa / Recolha de Informação
5. Simplifique o problema - Configure o problema com um número limitado de requisitos
6. Case Making - Designing - identificação de materiais para construção / desenvolvimento / criação
7. Construção - Workflow - Implementação de projetos
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 e 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, usando 12
14. Aplicações no Quotidiano - Sugestões para o Desenvolvimento 9 (Empreendedorismo - SIL Days)

### Revisão (por professores)

15. Reveja o problema e reveja-o em condições mais exigentes

### Conclusão do Projeto (pelos alunos) – Orientação e Avaliação (pelos professores)

16. Repita as etapas 5 a 11 com requisitos adicionais ou novos, conforme formulado em 15  
 17. Investigação - Estudos de Caso - Expansão - Novas Teorias - Testando Novas Conclusões  
 18. Apresentação de Conclusões - Táticas de Comunicação.

## ETAPA III: STEAME ACADEMY Ações e Cooperação em Projetos Criativos para alunos da escola

**Título do Projeto:** \_\_\_\_\_

Breve Descrição/Esboço dos Arranjos Organizacionais / Responsabilidades pela Ação

| <b>PALCO</b> | <b>Atividades/Passos</b>  | <b>Atividades / Passos<br/>Por Estudantes</b>    | <b>Atividades / Passos</b>                                       |
|--------------|---|--|--|
|              | Professor 1(T1)<br>Cooperação com o T2<br>e orientação estudantil | Grupo etário: _____                              | Professor 2 (T2)<br>Cooperação com T1 e<br>orientação estudantil |
|              |   |  |  |
| Um           | Preparação das etapas 1,2,3                                       |  | Cooperação na etapa 3  |
| B            | Orientação na etapa 9   | 4,5,6,7,8,9,10                                   | Orientação de suporte na etapa 9                                 |
| C            | Avaliação Criativa  | 11   | Avaliação Criativa   |
| D            | Orientações   | 12   | Orientações  |
| E            | Orientações   | 13 (9+12)  | Orientações  |
| F            | Organização (SIL)<br>STEAME na Vida                               | 14<br>Reunião com representantes<br>empresariais | Organização (SIL)<br>STEAME na Vida                              |
| G            | Preparação da etapa 15  |  | Cooperação na etapa 15   |
| H            | Orientações   | 16 (repetição 5-11)                              | Orientações de Suporte   |
| Eu           | Orientações   | 17   | Orientações de Suporte   |
| K            | Avaliação Criativa  | 18   | Avaliação Criativa   |