



GUIÃO PEDAGÓGICO

ENTRONCAMENTO

VISITA DE ESTUDO:

Museu Nacional Ferroviário

CIMT

Recursos Educativos Digitais do Médio Tejo



Museu Nacional Ferroviário

SERVIÇO EDUCATIVO

MUSEU NACIONAL FERROVIÁRIO

Morada: Complexo Ferroviário do Entroncamento, Rua Eng.º Ferreira de Mesquita Nº1 A, 2330-152 Entroncamento

GPS: 39.464288,-8.474394

Telefone: +351 249 130 382

Email: servicoaocliente@fmmf.pt

Website: <https://www.fmmf.pt/museu>

Período de Funcionamento: Terça-feira a Sexta-feira: 13h00 - 18h00

SOBRE O GUIÃO

O Museu Nacional Ferroviário permite contactar diretamente com a máquina a vapor, compreender a relevância dos caminhos-de-ferro e a evolução da utilização de diferentes fontes de energia.

Sugere-se que a problemática proposta seja trabalhada no 1.º CEB, nos 3.º e 4.º anos em Estudo do Meio, Português, Matemática e diferentes expressões artísticas. No 2.º CEB pode relacionar-se a História e Geografia de Portugal do 6.º ano com a Educação Visual, o Português e a Matemática, sempre com o intuito de mobilizar diferentes conhecimentos e processos criativos, argumentar, explicitar opções. No 3.º CEB é de toda a pertinência relacionar os conhecimentos de Físico-Química com a experimentação Matemática, a Educação Visual, a Educação Literária, a História, as Ciências Naturais e a Geografia.

Previamente à visita sugere-se a observação de alguns filmes animados e a divisão das turmas em quatro grupos de trabalho, cada um com uma tarefa distinta. Os resultados desse trabalho cooperativo constituirão o embrião do portefólio que deverá completar-se depois. A visita pode desenvolver-se optando por algumas das oficinas existentes no Museu e os alunos deverão tentar responder a questões orientadoras/tarefas específicas. Após a visita há várias atividades de experimentação que são sugeridas, há questões que são colocadas com o intuito de levar os alunos a refletir sobre elas e deve igualmente completar-se o portefólio.

PROBLEMÁTICA

Qual a relação entre o desenvolvimento tecnológico e a utilização das diferentes fontes de energia?

Porque é que as estações de caminho-de-ferro tinham um depósito de água?

CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS

Indicar conhecimentos e competências por área disciplinar/disciplina, de acordo com os documentos curriculares de referência, nomeadamente, as aprendizagens essenciais e perfil do aluno, para maior articulação (horizontal ou vertical).

1.º CEB	
Conhecimentos	Competências
Estudo do Meio 3.º e 4.º Anos - Sociedade - Tecnologia - Sociedade/ Natureza/ Tecnologia	- Reconstituir o passado de uma instituição local (estação ferroviária), recorrendo a fontes orais e documentais; reconhecer a existência de fluxos migratórios, temporários ou de longa duração, identificando causas e consequências para os territórios envolvidos. - Estabelecer uma relação de causa-efeito decorrente da aplicação de uma força sobre um objeto e do movimento exercido sobre o mesmo em diferentes superfícies; identificar objetos tecnológicos, utilizados no passado e no presente, relacionando-os com os materiais utilizados no seu fabrico, para constatar permanências e evoluções; reconhecer o efeito das forças de atração e repulsão na interação entre magnetes. - Identificar diferenças e semelhanças entre o passado e o presente de um lugar quanto a aspetos naturais, sociais, culturais e tecnológicos (experenciar o totem de realidade aumentada, passear no circuito de modelismo tripulado e conduzir um quadriciclo no espaço do museu); reconhecer e valorizar o património cultural local, identificando vestígios materiais do passado; relacionar a distribuição espacial de alguns fenómenos físicos com a distribuição espacial de fenómenos humanos (fluxos populacionais, migrações, rotas comerciais, transporte de mercadorias, turismo); relacionar o aumento da população mundial e do consumo de bens com alterações na qualidade do ambiente (esgotamento de recursos), reconhecendo a necessidade de adotar medidas individuais e coletivas que minimizem o impacto negativo.
Português	- Ler textos com características narrativas e descritivas de maior complexidade, associados

1.º CEB	
Conhecimentos	Competências
3.º e 4.º Anos - Leitura - Escrita	a finalidades várias e em suportes variados; distinguir nos textos características do artigo de enciclopédia, da entrada de dicionário e do aviso (estruturação, finalidade); mobilizar experiências e saberes no processo de construção de sentidos do texto. - Utilizar processos de planificação, textualização e revisão, realizados em grupo; superar problemas associados ao processo de escrita por meio da revisão com vista ao aperfeiçoamento de texto (trabalho de texto em grupo).
Matemática 3.º e 4.º Anos - Geometria e Medida	- Identificar propriedades de figuras planas e de sólidos geométricos e fazer classificações, justificando os critérios utilizados; medir comprimentos, áreas, volumes, utilizando e relacionando as unidades de medida do SI e fazer estimativas de medidas, em contextos diversos; conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas envolvendo grandezas e propriedades das figuras geométricas no plano e no espaço, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados (modelismo e maquetismo ferroviários).
Educação artística – Artes visuais 3.º e 4.º Anos - Interpretação e comunicação - Experimentação e criação	- Transformar os conhecimentos adquiridos em novos modos de apreciação do mundo, através da comparação de imagens e/ou objetos. - Integrar a linguagem das artes visuais, assim como várias técnicas de expressão (desenho – incluindo esboços, esquemas e itinerários; maquete; fotografia) nas suas experimentações: físicas e/ou digitais; utilizar vários processos de registo de ideias (ex.: diários gráficos), de planeamento (ex.: projeto, portfólio) e de trabalho (ex.: individual, em grupo e em rede); apreciar os seus trabalhos e os dos seus colegas, mobilizando diferentes critérios de argumentação.
Educação artística – Música 3.º e 4.º Anos - Experimentação e criação	- Experimentar sons vocais e explorar fontes sonoras diversas; improvisar, a solo ou em grupo, pequenas sequências melódicas, rítmicas ou harmónicas a partir de situações do quotidiano, vivências relativas ao roteiro; criar, sozinho ou em grupo, ambientes sonoros.

2.º CEB	
Conhecimentos	Competências
História e Geografia de Portugal	- Relacionar o desenvolvimento da produção industrial nas zonas de Lisboa/Setúbal e

2.º CEB	
Conhecimentos	Competências
6.º Ano O desenvolvimento da produção industrial e as inovações tecnológicas, nomeadamente a introdução da energia a vapor e a expansão do caminho-de-ferro.	Porto/Guimarães com as inovações tecnológicas ocorridas. - Explicar as migrações oitocentistas (para outros continentes e dos campos para as cidades), relacionando-as com o crescimento populacional e com o processo de Industrialização. - Identificar/aplicar os conceitos: indústria, operariado.
Educação Visual 5.º e 6.º Anos - Experimentação e criação	- Utilizar diferentes materiais e suportes; reconhecer o quotidiano como um potencial criativo para a construção de ideias, mobilizando as várias etapas do processo artístico (pesquisa, investigação, experimentação e reflexão); manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções, evidenciando os conhecimentos adquiridos; recorrer a vários processos de registo de ideias (ex.: diários gráficos), de planeamento (ex.: projeto, portefólio) de trabalho individual, em grupo e em rede; desenvolver individualmente e em grupo projetos de trabalho, recorrendo a cruzamentos disciplinares (artes performativas, multimédia, instalações, happening, entre outros).
Português 5.º e 6.º Anos - Oralidade - Leitura - Escrita - Gramática	- Intervir, com dúvidas e questões, em interações com diversos graus de formalidade, com respeito por regras de uso da palavra. - Comunicar, em contexto formal, informação essencial (paráfrase, resumo) e opiniões fundamentadas. - Ler textos com características narrativas e expositivas, associados a finalidades lúdicas, estéticas e informativas e em suportes variados. - Escrever textos em que se defenda uma posição com argumentos e conclusão coerentes, individualmente ou após leituras feitas e discussão de diferentes pontos de vista. - Utilizar apropriadamente os tempos verbais na construção de frases complexas e de textos.
Matemática 5.º e 6.º Anos Geometria e Medida - Figuras planas e sólidos geométricos - Medida	- Descrever figuras no plano e no espaço com base nas suas propriedades e nas relações entre os seus elementos e fazer classificações explicitando os critérios utilizados. - Calcular perímetros e áreas de figuras planas, incluindo o círculo, recorrendo a fórmulas, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas. - Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos (prismas retos e

2.º CEB

Conhecimentos	Competências
	cilindros) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos.

3.º CEB

Conhecimentos	Competências
Físico-Química 7.º Ano - Ciclo da água - Fontes de energia - Transferências de energia	- Aplicar os conceitos de fusão/solidificação, ebulição/condensação e evaporação na interpretação de situações do dia-a-dia e do ciclo da água, numa perspetiva interdisciplinar. - Identificar, em situações concretas, sistemas que são fontes ou recetores de energia, indicando o sentido de transferência da energia. - Distinguir fontes de energia renováveis de não renováveis.
Educação Visual 7.º e 8.º Anos - Experimentação e criação	- Manifestar expressividade nos seus trabalhos, selecionando, de forma intencional, conceitos, temáticas, materiais, suportes e técnicas; justificar a intencionalidade das suas composições, recorrendo a critérios de ordem estética; organizar exposições; selecionar, de forma autónoma, processos de trabalho e de registo de ideias que envolvam a pesquisa, investigação e experimentação.
Matemática 7.º e 8.º Anos Geometria e Medida - Figuras geométricas - Áreas e volumes Números e operações - Números inteiros - Números racionais Álgebra - Proporcionalidade direta - Funções	- Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de áreas de polígonos (polígonos regulares e trapézios) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos. - Analisar sólidos geométricos, incluindo pirâmides e cones, identificando propriedades relativas a esses sólidos. - Analisar figuras geométricas planas e tridimensionais, incluindo a circunferência, o círculo e a esfera, identificando propriedades relativas a essas figuras. - Calcular com e sem calculadora, com números inteiros e racionais recorrendo a valores exatos e aproximados e em diferentes representações, avaliar os efeitos das operações e fazer estimativas plausíveis. - Reconhecer uma função em diversas representações, e interpretá-la como relação unívoca entre dois conjuntos, e usar funções para representar e analisar situações, em contextos matemáticos e não matemáticos.

3.º CEB	
Conhecimentos	Competências
Português 7.º e 8.º Anos - Oralidade - Leitura - Educação literária - Escrita - Gramática	- Usar a palavra com fluência, correção e naturalidade em situações de intervenção formal, para expressar pontos de vista e opiniões e fazer a exposição oral de um tema. - Ler textos com características narrativas e expositivas, associados a finalidades lúdicas, estéticas e informativas e em suportes variados. - Explicitar o sentido global de um texto, com base em inferências, devidamente justificadas. - Interpretar o excerto de <i>A Cidade e as Serras</i> , de Eça de Queirós, com o relato da viagem de comboio em função do seu modo literário, com base na análise da representação dos temas, das experiências e dos valores. - Elaborar textos que cumpram objetivos explícitos quanto ao destinatário e à finalidade (informativa ou argumentativa) no âmbito de géneros como: resumo, exposição, opinião, comentário, biografia e resposta a questões de leitura. - Utilizar apropriadamente os tempos verbais na construção de frases complexas e de textos.
História 8.º Ano As etapas no processo de industrialização. A importância da revolução dos transportes para a mundialização da economia. A política económica regeneradora, o investimento efetuado nas infraestruturas de transporte, o desenvolvimento da agricultura e a industrialização.	- Identificar as principais potências industrializadas no século XIX, ressaltando a importância da revolução dos transportes para a mundialização da economia. - Selecionar as alterações que se operaram a nível económico, social e demográfico devido ao desenvolvimento dos meios de produção. - Relacionar as condições de vida e trabalho do operariado com o aparecimento dos movimentos reivindicativos e da ideologia socialista. - Analisar a política económica regeneradora, nomeadamente o investimento efetuado nas infraestruturas de transporte, que moldaram o desenvolvimento da agricultura e a industrialização.
Ciências Naturais 8.º Ano - Ciclo da água - Recursos naturais	- Interpretar as principais fases do ciclo da água. - Distinguir recursos energéticos de recursos não energéticos e recursos renováveis de recursos não renováveis. - Caracterizar diferentes formas de exploração dos recursos naturais.
Geografia 8.º Ano - Recurso natural renovável e não renovável	- Descrever situações de equilíbrio ou rutura entre população e os recursos naturais, em diferentes contextos geográficos e económicos, explicando a ação de fatores naturais e humanos.

3.º CEB	
Conhecimentos	Competências
- Fonte de energia	
Físico-Química 8.º Ano - Combustão	- Identificar os reagentes e os produtos em reações de combustão.
Físico-Química 9.º Ano - Corrente elétrica e circuitos elétricos	- Relacionar correntes elétricas em diversos pontos e tensões elétricas em circuitos simples.

COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS

(Perfil do Aluno)

- Discutir conceitos ou factos, articular saberes numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar.
- Desenvolver a capacidade e o gosto pela pesquisa, a aptidão e a predisposição para procurar, seleccionar e organizar informação em vários suportes e contextos.
- Interpretar problemáticas do meio com base em conhecimentos adquiridos, aplicando-os em diferentes contextos.
- Interpretar dados expressos em tabelas, gráficos e figuras.
- Desenvolver raciocínio e resolução de problemas.
- Reconhecer que a ciência, a tecnologia e a sociedade estabelecem relações de interdependência entre si.
- Desenvolver o saber científico técnico e tecnológico.
- Utilizar diversas linguagens e processos narrativos.
- Valorizar o património geográfico.
- Analisar factos e situações, seleccionando elementos ou dados históricos.
- Debater por domínios a conceção de cidadania ativa (desenvolvimento sustentável, educação ambiental, empreendedorismo, instituições e participação democrática, literacia financeira, risco).
- Desenvolver a sensibilidade estética e artística, despertando, o gosto pela apreciação e fruição das diferentes circunstâncias culturais.
- Utilizar as tecnologias da informação e comunicação e a biblioteca escolar para maior autonomia na realização das aprendizagens curriculares, de natureza recreativa, cívica e cultural.
- Mobilizar as TIC e as TIG para representar informação geográfica (por exemplo: património natural).
- Adquirir hábitos e métodos de estudo e de trabalho que promovam o tratamento da informação, a comunicação, a construção de estratégias cognitivas e o relacionamento interpessoal ou de grupo.
- Participar responsabilmente, com espírito de iniciativa e autonomia.
- Pensar crítica, reflexiva e criativamente a realidade, dotado de literacia cultural, científica e tecnológica, que lhe permita analisar, questionar e avaliar a informação, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas no seu dia-a-dia.
- Respeitar-se a si mesmo e ser solidário com os outros.
- Aspirar ao trabalho bem feito, ao rigor e à superação, ser perseverante, resiliente perante as dificuldades.
- Formular questões e hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicá-los, reconhecendo como se constrói o conhecimento.

FASES DA VISITA DE ESTUDO

A - Ações a desenvolver antes da visita de estudo

Sugestão de algumas atividades a elaborar com os alunos para a construção e desenvolvimento da problemática da visita de estudo, no âmbito das diferentes disciplinas envolvidas.

A.1. Exploração de diferentes suportes teóricos e digitais, envolvendo leitura, análise, pesquisa e pensamento crítico sobre a questão de partida.

A máquina a vapor marcou o arranque da revolução industrial. Uma fonte de energia não natural, o vapor produzido em caldeiras aquecidas pelo carvão permitiu iniciar uma indústria maquinizada.

Aplicaram-se as máquinas à agricultura, à produção têxtil e à metalurgia. A locomotiva a vapor associada aos carris de ferro permitiu deslocar um comboio de vagões de forma mais rápida, dando início à idade dos caminhos-de-ferro e à segunda fase da industrialização.

O Museu Nacional Ferroviário no Entroncamento, inaugurado a 18 de maio de 2015, depois de um longo processo de avanços e recuos para a sua criação, permite explorar o património ferroviário em Portugal (Fontes, 2014; Lopes, 2012; Pereira & Grilo, 2013; Pires, 2004). Este Museu localiza-se no Complexo Ferroviário do Entroncamento (Figura 1).



Figura 1. Estação do Entroncamento e Complexo Oficial (década 20, séc. XX) (Fonte: Câmara Municipal do Entroncamento, a partir de Fontes, 2014).

A.2. Realização de espaços de partilha em grupo com uma abordagem baseada em projetos/problemas com a identificação de diferentes áreas a explorar. Exemplos: funcionamento específico do motor a vapor; comboio presidencial; relação entre recursos naturais, fontes de energias e a utilização de diferentes fontes de energia nos transportes ferroviários; transportes a vapor e a mundialização da economia; novas profissões criadas com os caminhos-de-ferro... são algumas propostas, entre outras, que podem ser sugeridas pelos alunos com base na pesquisa anteriormente efetuada.

Algumas atividades sugeridas:

A.2.1. Sobre a revolução industrial, ver um filme animado, apenas a partir do minuto 29.35 (in [https://www.bing.com/videos/search?q=revolu%
c3%a7%c3%a3o+industrial&qvvt=revolu%
c3%a7%c3%a3o+industrial&view=detail&mid=C74F795D9976ABA3CA6BC74F795D9976ABA3CA6B&&FORM=VRDGAR](https://www.bing.com/videos/search?q=revolu%c3%a7%c3%a3o+industrial&qvvt=revolu%c3%a7%c3%a3o+industrial&view=detail&mid=C74F795D9976ABA3CA6BC74F795D9976ABA3CA6B&&FORM=VRDGAR)). A animação permite perceber a relevância da máquina de fição, o tear mecânico e o

A - Ações a desenvolver antes da visita de estudo

Sugestão de algumas atividades a elaborar com os alunos para a construção e desenvolvimento da problemática da visita de estudo, no âmbito das diferentes disciplinas envolvidas.

motor a vapor – máquinas que contribuíram para a transformação dos modos de vida e para a “construção” de um novo mundo.

A.2.2. Sobre o funcionamento específico do motor a vapor ver/consultar, por exemplo:

- Modelo de máquina a vapor de George Stephenson - engenheiro mecânico inglês (1781-1848) que inventou a locomotiva a vapor, destacando-se a *Rocket* construída em 1829 (Rosen, 2012):
<https://www.bing.com/videos/search?q=motor+a+vapor&&view=detail&mid=AECD4CDA686F5591FE63AECD4CDA686F5591FE63&&FORM=VRD GAR> (2,16 minutos).
- Explicação de como funciona uma locomotiva a vapor – em inglês (Whelan & Kornrumpf, 2014): <http://www.edisontechcenter.org/Steamtrains.html>

A.2.3. Observar um pequeno excerto do programa da RTP *Visita Guiada* ao Museu Nacional Ferroviário, onde se veem carruagens reais: a carruagem da rainha D. Maria Pia, no exterior e no interior, a carruagem de D. Carlos e a locomotiva D. Luís (minutos 3.00 ao 7.30) disponível em: <https://www.rtp.pt/play/p2366/e258216/visita-guiada> (RTP, 7 de novembro de 2016).

A.2.4. Observar um pequeno filme com o restauro do comboio presidencial no Museu Nacional Ferroviário (1,56m):

<https://www.bing.com/videos/search?q=museu+nacional+ferrovi%C3%A1rio&&view=detail&mid=A4FE8937F9EE1C9D2756A4FE8937F9EE1C9D2756&&FORM=VDRVRV>

A.2.5. Observar outro pequeno filme (1,47m) em que se vê o comboio presidencial no exterior e, sobretudo, o depósito de água na estação de Caxarias:

<https://www.bing.com/videos/search?q=museu+nacional+ferrovi%C3%A1rio&&view=detail&mid=140B589802DB2EBB2D7C140B589802DB2EBB2D7C&rvsmid=BF1EF615F37E03E2B8D0BF1EF615F37E03E2B8D0&FORM=VDRVRV>

Sobre o comboio presidencial: “Data da segunda metade do século XIX a criação de um tipo de carruagens designadas por “trens reais”, composições especiais preparadas e destinadas para o uso dos reis e imperadores no exercício das suas funções de Estado. Numa Europa governada por monarquias constitucionais e impérios, nas quais os monarcas eram considerados Chefes de Estado, passou a ser essencial dotar o poder executivo das nações modernas de meios especiais de transporte, condignos da majestade dos monarcas. Os caminhos-de-ferro eram uma novidade e contribuíam para a aceleração da viação, aspeto que não podia ser descurado pelo Estado, em função da sua representatividade constitucional ou, dada a necessidade de deslocação, em termos de operatividade dos mandatos governativos, à escala da unidade territorial e política da Nação ou dos limites territoriais do Império. Note-se que os comboios eram motivo de grande atração social, aos quais os próprios monarcas se encontravam associados, quer pelo lugar que ocupavam na hierarquia política – logo detentores dos avanços tecnológicos, da cartografia dos caminhos-de-ferro e das opções políticas e financeiras dos empreendimentos – quer por via do imaginário dos viajantes de itinerários régios. Este último aspeto conferia às companhias ferroviárias um saber acumulado, em função do contacto privilegiado com a Casa Real, e um papel preponderante na escolha dos meios de transporte adequados às deslocações da comitiva régia.

Em 1898, o «trem real» português era constituído por três Salões, a saber: o Salão Real, o Salão dos Ministros e o Salão Restaurante, construídos em 1890 pela empresa Désouches David. Disponha igualmente de um Furgão para colocar as bagagens e era rebocado por uma locomotiva a vapor.” (Comboio Presidencial, p. 9 e p. 11, disponível em:

https://www.fmnf.pt/Upload/Cms/Archive/ComboioPresidencial_2016.pdf)

A - Ações a desenvolver antes da visita de estudo

Sugestão de algumas atividades a elaborar com os alunos para a construção e desenvolvimento da problemática da visita de estudo, no âmbito das diferentes disciplinas envolvidas.

O *Boletim da CP* em 1930 dizia sobre a carruagem presidencial: "O interior, que é luxuoso, divide-se em vários compartimentos: vestíbulo, salão e aposentos para o Chefe de Estado, comitiva e criado, e cozinha. O mobiliário é do mais moderno, sendo as loiças em cristal de Rosenthal" (Comboio Presidencial, p. 11, disponível em:

https://www.fmnf.pt/Upload/Cms/Archive/ComboioPresidencial_2016.pdf)

A.2.6. Dividir a turma em quatro grandes grupos. Cada grupo pode iniciar um portefólio com base nos materiais disponíveis e nas conclusões do trabalho, que será completado na visita de estudo ao Museu Nacional Ferroviário no Entroncamento:

- Um dos grupos estabelece uma relação entre recursos naturais, fontes de energias e a utilização de diferentes fontes de energia nos transportes ferroviários. Pode consultar-se, por exemplo, os sítios digitais:

<https://www.portal-energia.com/fontes-de-energia/>

<http://www.edisontechcenter.org/Steamtrains.html>

Neste âmbito, será importante fazer a distinção entre os diferentes tipos de locomotiva que podem ser observadas no Museu Nacional Ferroviário (MNF) dos séculos XIX e XX: locomotiva a vapor, como a CP 262 na Rotunda das Locomotivas; locomotiva a diesel, como a CP 1501 na Nave 14; e a locomotiva elétrica, como a L302 também na Nave 14. Destacam-se também o Comboio Real, composto pela locomotiva a vapor D. Luiz, e o Comboio Presidencial, normalmente rebocado por uma locomotiva a vapor (Fontes, 2014; Pereira & Grilo, 2013).

Como menciona Fontes (2014), referindo-se às Oficinas do Vapor do MNF: "ao longo dos anos e à medida que o novo material circulante ia aparecendo – Diesel, Diesel-Elétrico, Elétrico, e carruagens com novas exigências – as várias oficinas iam-se adaptando às reparações e esta não seria a exceção" (p. 69).

- Outro grupo associa os novos transportes com outras produções industriais – têxteis, metalurgia, carpintaria e marcenaria, equipamentos de saúde e de restauração. Para isso será útil ter observado os filmes referidos, ver fotografias dos interiores do comboio presidencial, bem como de objetos – em brochura sobre o comboio presidencial já referida ou nas coleções online do Museu Nacional Ferroviário, disponível em <https://www.fmnf.pt/colecao/default.aspx>

Destaca-se, por exemplo, o facto de Egas Moniz (1874-1955), prémio Nobel da Medicina, ter sido médico da Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses (Fontes, 2014).

- Outro grupo elabora um diagrama relacionando os transportes a vapor com a mundialização da economia (causas e consequências mais imediatas).

Por exemplo, "com a 2.ª Guerra Mundial deu-se a escassez de carvão importado, o que levou a que as locomotivas com caixas-de-fogo de maiores dimensões fossem adaptadas à queima de fuelóleo" (Lopes, 2012, p. 15).

- Um último grupo reflete sobre as novas profissões criadas com os caminhos-de-ferro e organiza uma tabela com designações e funções.

Algumas dessas profissões podem ser consultadas em Rosário (2014).

A - Ações a desenvolver antes da visita de estudo

Sugestão de algumas atividades a elaborar com os alunos para a construção e desenvolvimento da problemática da visita de estudo, no âmbito das diferentes disciplinas envolvidas.

A.2.7. Para promover o pensamento crítico e analítico pode, neste caso, organizar-se um debate a partir das conclusões dos grupos que devem sustentar as afirmações. Depois reúnem-se elementos para o portefólio, que deverá completar-se durante e depois da visita.

A.3. Podem ser desenvolvidas tarefas como por exemplo:

- Identificação dos elementos geométricos constituintes das locomotivas e carruagens existentes no museu e estabelecer protocolos para que possam recolher dados e realizar cálculos durante a visita,
- Identificar relações funcionais existentes entre os elementos identificados.

B - Ações a desenvolver durante a visita de estudo

Sugestão de alguns recursos didáticos/pedagógicos e instrumentais a serem utilizados na visita de estudo, no âmbito das diferentes disciplinas envolvidas, e que resultam do trabalho desenvolvido previamente com os alunos.

B.1. Possibilidade de começar com um passeio no minicomboio que implica marcação prévia.

B.2. Escolha das oficinas que estão relacionadas com a exposição permanente e que apresentam como objetivos “fomentar a aprendizagem de forma divertida e pedagógica. **Ver, tocar, sentir, ouvir, cheirar...** através de módulos/laboratórios interativos que permitam explorar os muitos e variados temas da ferrovia. Estas levam a que o experimentalismo contribua para estimular o conhecimento científico e a difusão da cultura científica, técnica e tecnológica. De modo a compreender que a ciência está presente em todo o lado e que é ela que nos pode responder e explicar como tudo funciona à nossa volta” explorar o sítio digital e as informações presentes em https://www.fmnf.pt/exposicoes_em_curso.

Há várias oficinas:

- 1) **A Bordo, Ciência/Técnica:** “manuseamento de vários objetos, como uma pá de um fogueiro, um alicate de revisor, uma lanterna, entre muitos outros”; Locomoção, ciência/técnica “exploramos a evolução dos sistemas de locomoção desde os primórdios da ferrovia até aos nossos dias, através de atividades interativas e experimentais que permitem o contacto direto com estes fenómenos essenciais.
Na sequência de uma visita temática com enfoque em aspetos do funcionamento e mecânica dos veículos do acervo MNF, convidamo-lo à participação num laboratório de experiências simples e elucidativas sobre os princípios fundamentais que fizeram estas máquinas percorrer milhares de quilómetros sobre carris”;
- 2) **Ferrovários, memória viva:** “Após uma visita pelos bastidores do transporte ferroviário através dos olhos e das mãos de quem nele labora, convidamo-lo a uma sessão de manuseamento de diversos utensílios: um apito, um relógio de bolso, um chapéu, um jalão, entre muitos outros. Descubra a quem estes objetos pertenceram e de que forma eram essenciais na realização das suas tarefas”;
- 3) **Em linha – arquitetura e engenharia na ferrovia:** “A arquitetura e engenharia desempenharam desde sempre um papel fundamental no funcionamento do caminho-de-ferro. Construções essenciais, estas foram pensadas para a materialização da própria via, para o serviço do público e assistência aos serviços da rede, mas também para apoiar a vida dos funcionários. Pontes, estações e apeadeiros, armazéns e oficinas, estas são infraestruturas icónicas que marcaram o passado e alicerçam o futuro deste meio de transporte, passando pela construção de maquetes e modelos experimentais”
- 4) **Traincatcher** “O que será que conhece sobre o comboio? Este é um desafio que permite descobrir de forma diferente a história da ferrovia em Portugal através da coleção MNF, percorrendo os seus diversos espaços, recolhendo pistas, cumprindo provas, respondendo a questões e resolvendo desafios sobre as muitas temáticas em presença”.

B - Ações a desenvolver durante a visita de estudo

Sugestão de alguns recursos didáticos/pedagógicos e instrumentais a serem utilizados na visita de estudo, no âmbito das diferentes disciplinas envolvidas, e que resultam do trabalho desenvolvido previamente com os alunos.

B.3. Para além das oficinas há vários núcleos que fazem parte da exposição permanente como o **Armazém de Víveres** (bilheteira, loja, cafetaria, início da exposição permanente e sala de exposições temporárias), a **Rotunda de Locomotivas** (edifício que alberga a exposição de locomotivas a vapor. Inclui uma placa giratória para inverter o sentido da marcha das locomotivas ou simplesmente parqueá-las), as **Oficinas do Vapor** (continuação da exposição permanente e mostra do primeiro comboio guardado para o museu: o Comboio Real. Alberga ainda a coleção de material circulante, na qual se inclui o Comboio Presidencial).

Será importante, nestes núcleos, selecionar algumas carruagens, o comboio presidencial, alguns objetos de decoração, mas, sobretudo, objetos com utilidade prática para o apoio dos viajantes, para a sua segurança, para o seu conforto.

B.4. Fotografar ou registar graficamente pormenores construtivos e objetos.

B.5. Recolher informação necessária para completar o portefólio de cada grupo de trabalho.

B.6. Trabalhar, em pequeno grupo ou a pares, algumas questões:

- Será correto dizer que os transportes sofreram também eles uma “revolução”? ou O que fez deste transporte um transporte diferente dos anteriores?
- Poderá falar-se numa “Europa das linhas férreas”?
- Por que razão a velocidade é tão importante para as alterações que se verificaram nos quotidianos?
- Que modificações foram potenciadas na agricultura? E na indústria?
- Por fim tentar responder a uma das questões de partida:
- Porque é que as estações de caminho-de-ferro tinham um depósito de água?

B.7. Recolher dados, através de medida ou estimativa, relativos aos protocolos e conjeturas desenvolvidos na fase anterior.

C - Ações a desenvolver após a visita de estudo

Sugestão de algumas atividades que orientem os alunos a organizarem e a integrarem a aprendizagem efetuada antes e durante a visita, de modo a responderem à problemática de partida. Apresentar sugestões de índole metodológica e avaliadora das aprendizagens.

C.1. Reunir as fotografias ou os registos gráficos recolhidos.

C.2. Analisar as respostas dadas durante a visita. Completá-las e ilustrá-las (desenho – incluindo esboços, esquemas e itinerários; maquete; fotografia), quando for pertinente.

C.3. Completar e concluir o processo de registo de ideias, de planeamento e de trabalho (portefólio de cada grupo).

C.4. Participar numa sessão conjunta de experimentação e criação de ambientes sonoros.

C.5. Realização de atividades e tarefas de modelismo e maquetismo ferroviários aplicando conhecimentos matemáticos.

C.6. Discussão coletiva e apresentação de trabalhos.

C.7. Resposta com exposição de argumentos e com contribuição dos conhecimentos prévios adquiridos a uma das problemáticas iniciais:

- Qual a relação entre o desenvolvimento tecnológico e a utilização das diferentes fontes de energia?

C.8. Realizar cálculos e concluir acerca das conjeturas estabelecidas tendo em conta os dados recolhidos durante a visita.

AVALIAÇÃO

Avaliação das aprendizagens**Monitorização e avaliação**

1. Proporcionar a diversificação de momentos, tipos e instrumentos de avaliação mediante a intencionalidade das aprendizagens.

De acordo com as ações estratégicas de ensino orientadas para o Perfil dos alunos, proporcionar atividades formativas que possibilitem aos alunos, em todas as situações:

- Apreciar os seus desempenhos;
- Estabelecer relações intra e interdisciplinares;
- Saber questionar uma situação;
- Desenvolver ações de comunicação verbal e não verbal pluridirecional;
- Utilizar conhecimento para participar de forma adequada e resolver problemas em contextos diferenciados;
- Desenvolver tarefas de planificação, de revisão e de monitorização;
- Desenvolver tarefas de síntese;
- Elaborar planos gerais, esquemas e mapas conceituais;
- Identificar pontos fracos e fortes das suas aprendizagens;
- Utilizar os dados da sua autoavaliação para se envolver na aprendizagem;
- Descrever as suas opções usadas durante a realização de uma tarefa ou abordagem de um problema.

2. Autoavaliação realizada pelo aluno sobre o desenvolvimento do roteiro da visita de estudo, as atividades e competências desenvolvidas, as aprendizagens adquiridas, com espaço a críticas e sugestões.

3. Avaliação efetuada pelo professor do processo e produtos resultantes das aprendizagens do aluno no portfólio. Valorizar o trabalho de livre iniciativa, a participação em contexto sala de aula e na visita de estudo, incentivando a intervenção positiva no meio escolar e na comunidade.

4. Autoavaliação realizada pelo professor sobre a monitorização das atividades desenvolvidas, do processo de ensino/aprendizagem e das respostas às problemáticas em cada guião/roteiro da visita de estudo.

5. Após partilha da avaliação, debate e reflexão conjuntos entre professores envolvidos, alunos e outros intervenientes da comunidade escolar/educativa.

BIBLIOGRAFIA/WEBGRAFIA

- Alegria, M. F. (1988). Análise geográfica do transporte de mercadorias nos caminhos-de-ferro portugueses no século XIX. *Análise Social*, 769-803.
- Carmona, D. A. T. (2012). *Contributo Bibliográfico para o estudo do Caminho-de-ferro em Portugal (1856–2006)*. Tese de Mestrado. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Fontes, A. L. (2014). *Entre-Naves. Projeto Museográfico para as antigas oficinas do vapor do Entroncamento – Museu Nacional Ferroviário*. Trabalho de Projeto. Lisboa: Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa.
- Lopes, L. (2012). *Museu Nacional Ferroviário. Um museu industrial?*. Dissertação de Mestrado em Museologia. Lisboa: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa.
- Pereira, M. R., & Grilo, M. J. (2013). Museu Nacional Ferroviário, uma reflexão necessária. *Convergências: Revista de Investigação e Ensino das Artes*, 12 (VI).
- Pires, A. J. (2004). *O Museu Ferroviário Nacional e polinucleado: Um museu em construção*. Dissertação de Mestrado em Museologia, Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia.
- Rosário, D. F. R. D. (2015). *Turismo e Caminhos-de-ferro: um olhar sobre Portugal*. Tese de Mestrado, Tomar: Instituto Politécnico de Tomar. Escola Superior de Gestão de Tomar.
- Rosário, D. R. (2014). Entroncamento de histórias: Registo de testemunhos orais. *MIDAS - Museus e estudos interdisciplinares*, 3.
- Rosen, W. (2012). *The Most Powerful Idea in the World: A Story of Steam, Industry and Invention*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Silveira, Luís Espinha da; Alves, Daniel; Lima, Nuno Miguel; Alcântara, Ana & Puig-Farré, Josep, "Caminhos-de-ferro, população e desigualdades territoriais em Portugal, 1801-1930" in *Ler História*, nº 61, 7-38. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/262004610_Caminhos_de_ferro_populacao_e_desigualdades_territoriais_em_Portugal_1801-1930 (acesso em agosto de 2018).
- Whelan, M., & Kornrumpf, W. (2014). *Steam power*. Schenectady, NY: Edison Tech Center. Disponível em: <http://www.edisontechcenter.org/Steamtrains.html> (acesso em agosto de 2018).

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**Livros:**

O livro "A cidade e as serras" de Eça de Queirós tem um relato de uma viagem de comboio da personagem Jacinto, nos primórdios da realização destas viagens em Portugal.

Imagens:

Fotografias de Valério Santos sobre o transporte ferroviário em Portugal.

Vídeos:

O Programa da RTP "Visita Guiada" (36m) tem diversas informações do contexto político, económico e social que podem ser aproveitadas para preparar as atividades. Tem igualmente muitos aspetos de pormenor, muitas pequenas histórias que ilustram o tempo histórico e as vicissitudes.

Projeto sobre o comboio maglev e os conceitos de levitação magnética na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Notícias:

Comboio maglev de levitação magnética (as bobinas criam campos muito intensos que geram forças magnéticas de repulsão capazes de suportar o peso do comboio)in Diário de Notícias, 22 de outubro de 2016.

Links institucionais de referência:**Museu Nacional Ferroviário****Serviço Educativo**

- Roteiro do professor
- Exposição permanente e respetivos núcleos:
 - Exposições
 - Comboio Presidencial: 1 - 2
 - Coleções e Património Imóvel: 1 - 2 - 3
 - Componentes do modelismo e maquetismo ferroviário

Infraestruturas de Portugal

- Mapa da rede
- Linhas e ramais com tráfego ferroviário (cartografia)
- Linha do Norte: 1 - 2

Aplicativos online:

- Descubra Médio Tejo
- Google Earth
- Open Street Map

Título: Guião Pedagógico - Entroncamento - Visita de Estudo ao Museu Nacional Ferroviário

Âmbito: PEDIME - *Programa de Visitas de Estudo do Médio Tejo*

Autores

Raquel Henriques
Sílvia Ferreira
Rute Perdigão
António Domingos

Editor:

Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais
Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
Universidade Nova de Lisboa

Data: outubro 2017