

GUIÃO PEDAGÓGICO

TOMAR

(Guião 40)

PROGRAMA DE VISITAS DE ESTUDO

Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo



Cofinanciado por:



Apresentação

A Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo (CIMT) determinou no seu *Plano Estratégico de Desenvolvimento Intermunicipal da Educação* (PEDIME) um conjunto de medidas que, através da Educação, concorrem para a *coesão sustentável do território*.

Para responder ao *Programa de Visitas de Estudo*, medida integrada no PEDIME, e ao encontro da promoção da cultura científica, das artes e das competências metacognitivas (desenvolvimento de maneiras de pensar os problemas), estabeleceu como ação estratégica a construção de um conjunto de guiões pedagógicos de apoio a visitas de estudo.

O traço estruturante deste projeto foi a conexão entre *património*, *currículo* e *visitas de estudo*. A criação de 45 guiões pedagógicos, direcionados à planificação curricular e didática de visitas de estudo, foi organizada pelo CICS.NOVA e uma equipa de professores/investigadores, em articulação com a área da Educação, Cultura e Turismo dos Municípios e Agrupamentos que integram a CIMT e serviços educativos dos espaços.

A metodologia desenvolvida procurou promover a capacidade de *mobilização de conhecimento para a resolução de problemas* ou para o desenvolvimento de projetos que, partindo do contexto geográfico e cultural, possam conduzir o(a) aluno(a) a consolidar e a desenvolver os seus conhecimentos, bem como o desenvolvimento de competências sociais, cognitivas e metacognitivas.

Fomentar momentos de debate, reflexão conjunta, de configuração de soluções às problemáticas apresentadas fizeram parte dos objetivos deste projeto que alia a descoberta à criação e que *promove o conhecimento sobre o território da CIMT* como espaço de aprendizagem científica e cultural e o desenvolvimento do que poderemos designar por turismo escolar e *valorização de diferentes tipos de património*, tendo como público não só as escolas e agrupamentos de escolas da região, mas igualmente do resto do país.

Metodologia¹

Diversos estudos sobre o papel das visitas de estudo na educação apontam para a sua prática pedagógica como uma estratégia que promove o *desenvolvimento de competências intersociais e científicas e potencia as aprendizagens de diferentes áreas disciplinares*.

Partindo das perspetivas de currículo integrado questionou-se sobre **como planificar curricular e didaticamente visitas de estudo**.

A *integração curricular*, na prática, começa com a identificação de questões, temas organizacionais, unidades temáticas ou núcleos de experiências perante a aprendizagem. Assim, a estratégia metodológica privilegiada na construção destes guiões considerou uma aprendizagem baseada em problemas, formulados a partir do questionamento dos espaços a visitar, considerando os conteúdos curriculares do ensino básico e a metodologia de projeto, com a proposta de construção de um **portefólio de aprendizagens**.

A planificação *didática da visita de estudo* foi organizada segundo os pressupostos:

- **Validade** – atende à articulação entre espaço e currículo.
- **Utilidade** – compreende a oportunidade de explorar os conteúdos curriculares em novos ambientes educativos, catalisadores na mobilização de competências para a resolução de problemas.
- **Significação** – considera as experiências vivenciadas pelos(as) aluno(as) e está por isso associada à ligação entre o conhecido, o vivenciado e a novidade.
- **Adequação** - contabiliza o desenvolvimento integral de todos os(as) alunos(as) de acordo com os documentos curriculares, normativos.
- **Flexibilidade** - determina relações interdisciplinares, num ambiente pluri/multidisciplinar.
- **Avaliação** - atende à construção de instrumentos de monitorização e avaliação das aprendizagens, em articulação com os procedimentos organizacionais de autoavaliação e avaliação externa.

Os 45 guiões pedagógicos organizados constituem-se referências num *plano de desenvolvimento curricular de nível meso* e propõem práticas curriculares situadas sobre a intervenção didática, contextualizada e integrada,

¹ Organizada pela equipa científica.

mas a adaptar aos documentos internos que regem a ação educativa de cada agrupamento de escolas.

Espaço

A definição dos espaços reconhece uma análise prévia construída a partir de códigos reflexivos e de *carácter patrimonial, identitário e científico*.

Problemática

A problemática é desenvolvida tendo em conta o espaço e os conteúdos curriculares/programáticos das diferentes componentes ou área disciplinar/disciplina. Na problemática pode existir uma ou mais *questões nucleares* que orientam a construção do guião. A exploração da problemática deve contribuir para uma *melhor compreensão dos desafios locais/regionais*, impacto nacional e também pode conduzir a um projeto de valorização ou *intervenção pelo desenvolvimento sustentável da região*.

Conhecimentos e Competências

Partindo dos documentos curriculares, nomeadamente as aprendizagens essenciais e perfil do aluno, determinam-se os ciclos, anos de escolaridade, conhecimentos e respetivas competências, que de forma horizontal ou vertical promovem a interdisciplinaridade, nos processos e produtos da aprendizagem.

Fases da Visita de Estudo

Os guiões de visitas de estudo procuram potenciar as maneiras de pensar do(a) aluno(a) ao longo dos diferentes momentos, numa perspetiva investigativa. A partir da problemática definida, sugere-se a promoção da relação investigador/objeto, bem como a reflexão sobre a finalidade da atividade científica e a intencionalidade da aprendizagem.

Antes da visita de estudo

Construir a contextualização histórica sobre o espaço e as atividades a desenvolver com os(as) alunos(as) para a exploração da problemática, considerando e adaptando às diferentes componentes ou área disciplinar/disciplina. Fomentar, igualmente, a criação de hipóteses. Neste momento, estabelece-se o protocolo de preparação da saída e trabalho de campo, em articulação com o espaço, definindo a realização de uma visita guiada ou autónoma.

Durante a visita de estudo

Aplicar o protocolo de recolha de dados segundo os materiais didáticos/pedagógicos e instrumentais construídos, adaptado às diferentes componentes ou área disciplinar/disciplina e à tipologia de visita de estudo.

Após a visita de estudo

Implementar 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. Promover a divulgação das conclusões e recomendações da problemática estudada à comunidade. Finalizar o portefólio.

Avaliação

Portefólio, autoavaliação, entre outros instrumentos a definir pelo grupo de professores (as).

Oportunidades/Possibilidades do Guião-tipo:

- Reconfigurar o espaço e outros conhecimentos e competências.
- Promover a articulação entre guiões.
- Organizar outras problemáticas sobre o mesmo espaço, ou novos espaços para uma mesma problemática.

Referências:

- Anderson, D. M. (2013). Overarching goals, values, and assumptions of integrated curriculum design. *SCHOLE: A Journal of Leisure Studies and Recreation Education*, 28(1), 1-10
- Beane, J. A. (2016). *Curriculum integration: designing the core of democratic education*. New York: Teachers College Press.
- Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A review of research on school field trips and their value in education. *International Journal of Environment and Science Education*, 9, 235-245
- Chun, M. S., Kang, K. I., Kim, Y. H., & Kim, Y. M. (2015). Theme-Based Project Learning: Design and Application of Convergent Science Experiments. *Universal Journal of Educational Research*, 3(11), 937-942
- Dewitt, J. & Starksdieck, M. (2008). A Short Review of School Field Trips: Key Findings from the Past and Implications for the Future. *Visitor Studies*, 11(2), 181-197
- Pombo, O., Guimarães, H. M. & Levy, T. (1994). *Interdisciplinaridade: reflexão e experiência*. Coleção Educação Hoje. Lisboa: Texto Editora.
- Pombo, O., Guimarães, H. M. & Levy, T. (Org) (2006). *Interdisciplinaridade: Antologia*. Coleção Campo das Ciências. Porto: Campo das Letras.
- Rennie, L. J. (2007). Learning science outside of school. In N. Lederman & S. Abel (Eds.), *Handbook of research on science education*, 125-167. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Roldão, M.C. & Almeida, S. (2018). *Gestão Curricular - Para a Autonomia das Escolas e Professores*. Coleção Autonomia e Flexibilidade Curricular. Lisboa: DGE.
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. Essential readings in *Problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows*, 9, 5-15
- Savin-Baden, M., & Major, C. (2004). *Foundations of problem-based learning*. Maidenhead, UK: Open University Press.



GUIÃO PEDAGÓGICO

TOMAR

VISITA DE ESTUDO:

Núcleo Museológico - Antiga Central Hidroelétrica de Tomar
(Complexo Cultural da Levada)



Cofinanciado por:





Núcleo Museológico - Antiga Central Hidroelétrica de Tomar (Complexo Cultural da Levada)

CONTACTOS

CÂMARA MUNICIPAL DE TOMAR

Morada: Rua João Carlos Everard, 2300-552 Tomar

Telefone: +351 249 329 814

Email: museologia@cm-tomar.pt

Website: www.cm-tomar.pt

SINOPSE

A problemática deste guião foca-se no património técnico e industrial das antigas instalações industriais da empresa Mendes Godinho, nomeadamente a Central Elétrica que foi homologada como Património de Interesse Público em 1979. Trata-se de um exemplar pioneiro no processo de eletrificação do país, a partir da energia hidráulica, que vem reforçar uma tradição secular de aproveitamento da energia das águas do rio Nabão. É neste contexto que se procura responder à seguinte questão: Qual o papel da central elétrica no desenvolvimento da indústria e da cidade de Tomar? Para desenvolver esta problemática sugere-se uma visita de estudo ao Núcleo Museológico com o intuito de compreender e contextualizar o desenvolvimento económico e industrial da região.

No 1.º CEB, a problemática pode ser desenvolvida no âmbito da articulação entre as disciplinas de Estudo do Meio, Matemática, Português, TIC e Educação Artística – Artes Visuais. No 2.º CEB sugere-se articulação entre Português, Matemática, TIC, História e Geografia de Portugal, Educação Visual, Ciências Naturais e Educação Tecnológica. No 3.º CEB indica-se a interligação entre Ciências Naturais, Geografia, Matemática, Português, História, Educação Visual, TIC e Físico-Química.

Antes da visita de estudo, propõe-se um aprofundamento do conhecimento sobre o complexo industrial existente e o papel que a central hidroelétrica desempenhou nesse contexto. A transformação recente que o espaço sofreu pode ser também objeto de análise. A utilização da água como fonte de energia para a produção de eletricidade deve ser alvo de uma abordagem mais profunda para que durante a visita seja possível visualizar e compreender como se dá todo este processo. Após a visita espera-se que os alunos finalizem o portefólio, discutindo a problemática, e compreendam de que forma todo o complexo contribuiu para o desenvolvimento da região.

PROBLEMÁTICA

Qual o papel da central elétrica no desenvolvimento da indústria e da cidade de Tomar?

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
<p>Matemática</p> <p>3.º e 4.º Anos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Números e operações <ul style="list-style-type: none"> • Resolução de problemas • Raciocínio e comunicação matemáticos - Geometria e Medida 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar e ordenar números naturais, realizar estimativas do resultado de operações e avaliar a sua razoabilidade; reconhecer relações numéricas e propriedades das operações e utilizá-las em situações de cálculo. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas com números racionais não negativos, em contextos matemáticos e não matemáticos, e avaliar a plausibilidade dos resultados. - Reconhecer regularidades, e formular e testar conjecturas; exprimir ideias e explicar raciocínios recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática (convenções, notações, terminologia e simbologia). - Identificar propriedades de figuras planas e de sólidos geométricos e fazer classificações, justificando os critérios utilizados; medir comprimentos, áreas, volumes, capacidades e massas, utilizando e relacionando as unidades de medida do SI; comparar medidas e fazer estimativas de medidas e conversões, em contextos diversos.
<p>Português</p> <p>3.º e 4.º Anos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Oralidade <ul style="list-style-type: none"> • Compreensão • Expressão - Leitura - Escrita - Gramática 	<ul style="list-style-type: none"> -Selecionar informação relevante em função dos objetivos de escuta e registá-la por meio de técnicas diversas. - Participar com empenho em atividades de expressão oral orientada, respeitando regras e papéis específicos. - Ler textos com características narrativas e descritivas de maior complexidade, associados 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; exprimir uma opinião crítica acerca de aspetos do texto (do

1.º CEB	
Conhecimentos	Competências
	<p>conteúdo e/ou da forma).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redigir textos com utilização correta das formas de representação escrita (grafia, pontuação e translineação, configuração gráfica e sinais auxiliares da escrita); escrever textos, de forma criativa, organizados em parágrafos, coesos, coerentes e adequados às convenções de representação gráfica. - 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). - Explicitar regras de ortografia.
<p>TIC</p> <p>3.º e 4.º Anos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ferramentas básicas de desenho, texto e programação em Matemática - Programação e Robótica no Ensino Básico 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer e utilizar as ferramentas básicas de desenho; aplicar as ferramentas necessárias à formatação básica de texto; criar tabelas e gráficos, fazer uma apresentação com recurso a ferramentas do Microsoft Office; compreender e aplicar os princípios e conceitos fundamentais da programação. - Construir sistemas compostos por partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados automaticamente por circuitos elétricos.
<p>Educação Artística – Artes visuais</p> <p>3.º e 4.º Anos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretação e comunicação - Experimentação e criação 	<ul style="list-style-type: none"> - 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, portefólio) e de trabalho (ex.: individual, em grupo e em rede); apreciar os seus trabalhos e os dos seus colegas, mobilizando diferentes critérios de argumentação.
<p>Estudo do Meio</p> <p>3.º e 4.º Anos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnologia - Sociedade/Natureza/Tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar diversos materiais, por exemplo, através dos circuitos elétricos, indicando se são isoladores ou condutores elétricos, e discutir as suas aplicações, bem como as regras de segurança na sua utilização; reconhecer a importância da evolução tecnológica para a evolução da sociedade, relacionando objetos, equipamentos e soluções tecnológicas com diferentes necessidades e problemas do quotidiano. - Identificar diferenças e semelhanças entre o passado e o presente de um lugar quanto a as-

1.º CEB	
Conhecimentos	Competências
	petos naturais, sociais, culturais e tecnológicos; relacionar a distribuição espacial de alguns fenómenos físicos (relevo, clima, rede hidrográfica, etc.) com a distribuição espacial de fenómenos humanos (população, atividades económicas, etc.) a diferentes escalas; relacionar o aumento da população mundial e do consumo de bens com alterações na qualidade do ambiente, reconhecendo a necessidade de adotar medidas individuais e coletivas que minimizem o impacto negativo.

2.º CEB	
Conhecimentos	Competências
<p>Matemática</p> <p>5.º e 6.º Anos</p> <p>Geometria e Medida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Figuras planas e sólidos geométricos 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de perímetros e áreas de paralelogramos e triângulos, e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos.
<p>Educação Visual</p> <p>5.º e 6.º Anos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretação e comunicação - Experimentação e criação 	<ul style="list-style-type: none"> - Expressar ideias, utilizando diferentes meios e processos (pintura, escultura, desenho, fotografia, multimédia, entre outros). - 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).
<p>Educação Tecnológica</p> <p>5.º e 6.º Anos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Processos tecnológicos - Recursos e utilizações tecnológicas - Tecnologia e sociedade 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e representar as necessidades e oportunidades tecnológicas decorrentes da observação e investigação de contextos sociais e comunitários; diferenciar modos de produção (artesanal, industrial), analisando os fatores de desenvolvimento tecnológico; compreender a importância dos objetos técnicos face às necessidades humanas. - Manipular operadores tecnológicos (de energia, movimento/mecanismos, estruturas resistentes) de acordo com as suas funções, princípios e relações com as produções tecnológicas; identificar fontes de energia e os seus processos de transformação (elétrico, térmico, mecânico e

2.º CEB	
Conhecimentos	Competências
	sonoro), relacionando-as com soluções tecnológicas aplicáveis aos projetos. - Reconhecer o potencial tecnológico dos recursos do meio ambiente, explicitando as suas funções, vantagens e impactos (positivos ou negativos) pessoais, sociais e ambientais.
TIC 5.º e 6.º Anos - Comunicar e Colaborar - Investigar e Pesquisar	- Selecionar as soluções tecnológicas, mais adequadas, para realização de trabalho colaborativo e comunicação que se pretendem efetuar no âmbito de atividades e/ou projetos; apresentar e partilhar os produtos desenvolvidos utilizando meios digitais de comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados. - Utilizar o computador e outros dispositivos digitais como ferramentas de apoio ao procedimento de pesquisa e de forma a permitir a organização e a gestão da informação.
Ciências Naturais 5.º Ano - Água, o ar, as rochas e o solo – materiais terrestres	- Discutir a importância da gestão sustentável da água ao nível da sua utilização, exploração e proteção, com exemplos locais, regionais, nacionais ou globais.
História e Geografia de Portugal 6.º Ano - Portugal na segunda metade do século XIX	- Relacionar o desenvolvimento da produção industrial nas zonas de Lisboa/Setúbal e Porto/Guimarães com as inovações tecnológicas ocorridas, nomeadamente a introdução da energia a vapor e a expansão do caminho de ferro. - Descrever as relações de complementaridade e interdependência entre diferentes lugares e regiões do território à escala local e nacional. - 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. - Referir o aparecimento de um novo grupo social (operariado), a progressiva perda de privilégios da nobreza e a ascensão da burguesia.
Português 5.º e 6.º Anos - Oralidade - Leitura - Escrita	- Explicitar, com fundamentação adequada, sentidos implícitos. - Distinguir factos de opiniões na explicitação de argumentos. - Ler textos com características narrativas e expositivas de maior complexidade, associados a finalidades várias (lúdicas, estéticas, publicitárias e informativas) e em suportes variados. - Explicitar o sentido global de um texto.

2.º CEB	
Conhecimentos	Competências
	<ul style="list-style-type: none"> - Fazer inferências, justificando-as. - Identificar tema(s), ideias principais e pontos de vista. - Redigir textos de âmbito escolar, como a exposição e o resumo.

3.º CEB	
Conhecimentos	Competências
<p>Matemática</p> <p>7.º, 8.º e 9.º Anos</p> <p>Geometria e Medida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Figuras geométricas - Semelhanças - Áreas e Volumes 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar e representar semelhanças de figuras no plano, usando material e instrumentos apropriados, incluindo os de tecnologia digital, e utilizá-las em contextos matemáticos e não matemáticos, prevendo e descrevendo os resultados obtidos, incluindo o seu efeito em comprimentos e áreas. - Analisar figuras geométricas planas e tridimensionais, incluindo a circunferência, o círculo e a esfera, identificando propriedades relativas a essas figuras, e classificá-las de acordo com essas propriedades. - Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de áreas da superfície e de volumes de sólidos, incluindo a esfera, e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos.
<p>Físico-Química</p> <p>7.º Ano</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformações físicas e químicas - Fontes de energia e transferências de energia 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar os conceitos de fusão/solidificação, ebulição/condensação e evaporação na interpretação de situações do dia a dia e do ciclo da água. - 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 e argumentar sobre as vantagens e desvantagens da sua utilização e as respetivas consequências na sustentabilidade da Terra, numa perspetiva interdisciplinar.
<p>Físico-Química</p> <p>9.º Ano</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corrente elétrica, circuitos elétricos, efeitos da corrente elétrica e energia elétrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar correntes elétricas em diversos pontos e tensões elétricas em circuitos simples e avaliar a associação de recetores em série e em paralelo. - Verificar, experimentalmente, os efeitos químico, térmico e magnético da corrente elétrica e identificar aplicações desses efeitos.
<p>Educação Visual</p> <p>7.º, 8.º e 9.º Anos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender a importância da inter-relação dos saberes da comunicação visual (espaço, volume, cor, luz, forma, movimento, estrutura,

3.º CEB	
Conhecimentos	Competências
<ul style="list-style-type: none"> - Interpretação e comunicação - Experimentação e criação 	<p>ritmo, entre outros) nos processos de fruição dos universos culturais; relacionar o modo como os processos de criação interferem na(s) intencionalidade(s) dos objetos artísticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 (vivências, experiências e conhecimentos); organizar exposições em diferentes formatos; selecionar, de forma autónoma, processos de trabalho e de registo de ideias que envolvam a pesquisa, investigação e experimentação.
<p>TIC 7.º, 8.º e 9.º Anos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigar e Pesquisar - Comunicar e Colaborar - Criar e Inovar 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar pesquisas, utilizando os termos selecionados e relevantes, de acordo com o tema a desenvolver; analisar criticamente a qualidade da informação; utilizar o computador e outros dispositivos digitais, de forma a permitir a organização e gestão da informação. - Selecionar as soluções tecnológicas (mais adequadas para realização de trabalho colaborativo e comunicação) que se pretendem efetuar no âmbito de atividades e/ou projetos. - Compreender e utilizar técnicas elementares (enquadramento, ângulos, entre outras) de captação e edição de imagem, som, vídeo e modelação 3D; gerar e priorizar ideias, desenvolvendo planos de trabalho de forma colaborativa, selecionando e utilizando, de forma autónoma e responsável, as tecnologias digitais mais adequadas e eficazes para a concretização de projetos desenhados; conhecer e utilizar as potencialidades de aplicações digitais de representação de dados e estatística.
<p>Ciências Naturais 8.º Ano</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustentabilidade na Terra 	<ul style="list-style-type: none"> - 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, indicando as principais transformações dos recursos naturais.
<p>Geografia 8.º Ano</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atividades económicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar os principais processos de produção e equacionar a sua sustentabilidade (extração mineira, agricultura, pecuária, silvicultura, pesca, indústria, comércio, serviços e turismo). - Identificar padrões na distribuição de diferentes atividades económicas, a nível mundial, e em Portugal, enunciando fatores responsáveis pela

3.º CEB	
Conhecimentos	Competências
	sua distribuição.
História 8.º Ano - O mundo industrializado no século XIX - O caso português	- 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. - As novas fontes de energia. A idade da eletricidade e do petróleo e a segunda revolução industrial – as modificações no quotidiano.
Português 7º, 8º e 9º Anos - Oralidade - Leitura - Escrita	- Fazer exposições orais para apresentação de temas, ideias, opiniões e apreciações críticas. - Intervir em debates com sistematização de informação e contributos pertinentes. - Argumentar para defender e/ou refutar posições, conclusões ou propostas, em situações de debate de diversos pontos de vista. - Ler em suportes variados textos dos géneros: textos de divulgação científica, recensão crítica e comentário. - Explicitar o sentido global de um texto. - Identificar temas, ideias principais, pontos de vista, causas e efeitos, factos e opiniões. - Elaborar textos de natureza argumentativa de géneros como: comentário, crítica, artigo de opinião. - Elaborar resumos (para finalidades diversificadas). - Utilizar diversas estratégias e ferramentas informáticas na produção, revisão, aperfeiçoamento e edição de texto. - Redigir textos coesos e coerentes, com progressão temática e com investimento retórico para gerar originalidade e obter efeitos estéticos e pragmáticos. - Escrever com correção ortográfica e sintática, com vocabulário diversificado e uso correto dos sinais de pontuação.

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, selecionar 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 diferentes tipos de património.
- Analisar factos e situações, selecionando 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 diferentes tipos de informação.
- 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.

O Projeto do Museu da Levada de Tomar, como refere Filipe (2015), pretende salvaguardar

um importante conjunto patrimonial que desde há algumas décadas é objeto de reconhecimento e de apropriação, tanto pela população local, quanto pela comunidade científica. Este Projeto da Câmara Municipal de Tomar passa pela reabilitação arquitetónica, pela valorização patrimonial e pela programação de novos usos, de âmbitos científico, cultural e turístico, de Património imóvel, integrado e móvel, indissociável do rio Nabão e da paisagem cultural estruturada em torno dele, nas suas dimensões materiais e imateriais. (p. 138).

Este conjunto edificado terá tido origem nos finais do séc. XII. Até pelo menos ao séc. XVII foram (re)construídos lagares e moinhos. "Com uma sucessão complexa de contextos espaciais e tecnológicos, a atividade de carácter industrial manteve-se na Levada de Tomar, em vários edifícios, até finais do século XX – e, numa das unidades oficinais, a Fundação Tomarense, só terminou no início do século XXI" (Filipe, 2015, p. 138).

Na Levada de Tomar, enquanto estrutura integrada no rio Nabão, característica da atividade transformadora utilizando a força motriz da água, destacam-se: os edifícios de antigos moinhos e lagares, que eram alimentados pela energia potencial da água, através de rodas hidráulicas verticais ou de rodas horizontais; duas antigas fábricas de moagem, testemunhando o uso, quer da energia hidráulica, quer da energia elétrica, e uma central elétrica, recorrendo durante grande parte da sua existência àquela mesma força motriz (Filipe, 2015, p. 139).

A problemática deste guião foca-se no património técnico e industrial das antigas instalações industriais da empresa Mendes Godinho, nomeadamente a Central Elétrica (Figura 1). A Central Elétrica foi homologada como Património de Interesse Público em 1979. "Edifício da geradora, em Tomar, incluindo toda a maquinaria e acessórios existentes. Exemplar pioneiro no processo de eletrificação do país, a partir da energia hidráulica. Inscreve-se além disso numa tradição secular de aproveitamento da energia das águas do Nabão. No local onde está hoje implantada existia o Lagar de Pedro de Évora (um dos lagares pertencentes à Ordem de Cristo), acionado por uma azenha" (Mendonça, 1991).

Tal como é referido na página da Direção-Geral do Património Cultural (Martins, s.d.),

De entre as inúmeras edificações antigas existentes em Tomar, sobressai o "Edifício da Geradora incluindo máquinas e acessórios", pela relevância que assumiu no desenvolvimento económico da cidade no limiar de novecentos, após abertura de concurso para instalação elétrica na cidade, uma necessidade crescentemente urgente, em especial perante as unidades fabris nela erguidas (Guimarães, 1976).

Aceite a proposta apresentada por "Cardoso, Dargent e C.ª" (subsidiária da firma "L. Dargent", fundada em 1897), iniciou-se, nesse mesmo ano (1900), nos terrenos do "Lagar de Pedro d'Évora e calhas", na margem esquerda da Levada ou Açude dos Frades, junto ao Rio Nabão, a construção da futura Central Elétrica. A mesma que seria, ademais, rapidamente adquirida pela firma "Jean Bourdain e C.ª", para, passados apenas quatro anos, ser vendida a Manuel Mendes Godinho, personalidade de grande envergadura local e, até, nacional, pois a ele se deveu, por exemplo, a laboração, em 1912, da fábrica de moagens "A Portugália", assim como a compra, em 1913, dos restantes lagares e moinhos da Ribeira da Vila, formando, assim, o maior complexo industrial do concelho tomarense.

De planta retangular e cobertura de duas águas, o edifício da Central ostenta, no seu alçado principal, sete janelões de verga em arco abatido, encerrando um único compartimento, ao longo do qual se alinhavam turbinas, nomeadamente de tipo Francis (de "reação", uma vez que o escoamento na zona da roda se realiza a uma pressão inferior à atmosférica), de 90 CV., ligada a dínamos "Anne-Giesecken" e montada em 1924, três anos antes da instalação do motor diesel Winterthur (fabricado na Suíça). Entretanto, 1944 assistiu à montagem da turbina tipo hélice, de 130 CV., a qual, à semelhança da anterior - tipo Francis -, poderia ser de igual modo instalada em caixa armada. Esta turbina encontrava-se, por sua vez, acoplada a um alternador da firma O. Meyer e C.ª, Ateliers de Construction Soleurre (Suíça).

Quando, no final de 1950, clausulou a concessão da distribuição de energia à cidade - inicialmente iluminada por cento e cinquenta lâmpadas de dezasseis velas -, a Central Elétrica passou a funcionar, em

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.

exclusivo, para as unidades fabris de M. M. Godinho (vide supra).

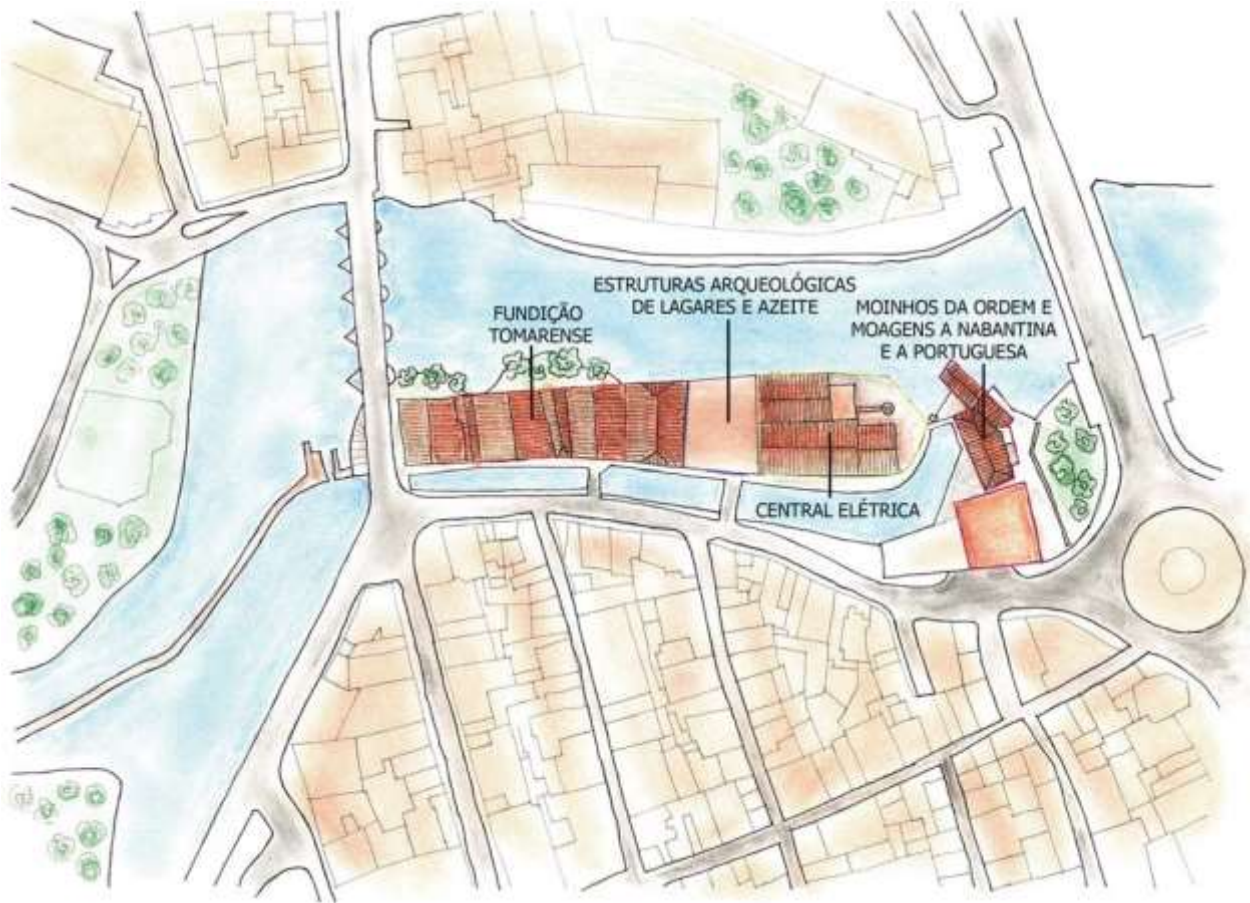


Figura 1. Representação do conjunto edificado da Levada de Tomar, no Rio Nabão, centro histórico de Tomar (Fonte: Filipe, 2015, desenho de Renata Faria).

Para iniciação à exploração da problemática e associando a possibilidade de construção de um portefólio, sugerem-se algumas atividades a realizar antes da visita de estudo, com os alunos dos diferentes ciclos do ensino básico, desde que devidamente adaptadas ao respetivo ano de escolaridade.

A.1. A construção de uma central elétrica em Tomar, ainda antes da entrada em funcionamento da Central Tejo de Lisboa, afigura-se um ponto de partida interessante para compreender como se deu o desenvolvimento económico e industrial da região. Embora a temática se centre na central hidroelétrica, é importante compreender que havia outras indústrias na época, situadas no mesmo local, e discutir a importância que o rio Nabão tem em todo este contexto.

A.2. Observar e analisar o pequeno vídeo de apresentação do projeto funcional do Complexo Cultural da Levada da Câmara Municipal de Tomar, de 14 de fevereiro de 2019, disponível em: <<http://www.facebook.com/watch/?v=54668860584408>> (página oficial do Facebook da Câmara Municipal de Tomar).

Tal como é referido na página, o projeto funcional do Complexo Cultural da Levada é

herdeiro de uma tradição pré-industrial que remonta à época templária, o local teve sempre um papel determinante no desenvolvimento local, desde os antigos moinhos e lagares até à central fez de Tomar uma das primeiras cidades portuguesas a terem iluminação pública elétrica. Já no século XX, foi um ex-

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.

libris do maior grupo industrial do concelho, Mendes Godinho.

Recuperado arquitetonicamente, através de projeto de requalificação e reabilitação da responsabilidade do atelier do arquiteto Chuva Gomes, foram agora definidas as suas áreas vocacionais, enquanto espaço patrimonial profundamente ligado às vivências da comunidade local, com vista à sua implementação.

Esse trabalho tem estado a ser desenvolvido pelo Município, em parceria com o Instituto Politécnico de Tomar [...].

Patrícia Romão e Andreia Pardal, por parte da autarquia, e João Pinto Coelho, do IPT, deram a conhecer as linhas base do projeto funcional daquele espaço, sendo que, em traços gerais, as áreas temáticas e conteúdos a desenvolver serão os seguintes: A História de Tomar, abrangendo o território, os aspetos económicos, naturais, sociais, políticos e culturais; o sítio da Levada, o açude dos Frades e a sua envolvente; e o rio Nabão como força motriz e a história da indústria a ele associada, nomeadamente a hidráulica (açudes, comportas e canais), a produção de azeite, a metalurgia (Fundição Tomarense), a produção de eletricidade (Central Elétrica), a transformação moageira (Moinho da Ordem, moagens A Nabantina e A Portuguesa).

De referir que este projeto conta ainda com a colaboração de vários parceiros: a Fundação EDP (mecenases), a Tonera – Metalomecânica, Lda. (apoio técnico), a Associação Memorial Mendes Godinho (que colaborou na recolha de informação e testemunhos dos antigos trabalhadores) e a Archeofactu (empresa responsável pela intervenção de conservação e restauro dos conjuntos geradores de energia).

Através dessa discussão, levar os alunos a problematizarem o papel da central elétrica no desenvolvimento da indústria e da cidade de Tomar.

A.3. Pesquisa e recolha de outras informações por diferentes grupos de trabalho, como, por exemplo:

a) Alguns dos equipamentos da central elétrica de Tomar.

Esta central recorreu a um grupo hidráulico instalado em 1944 composto por turbina de hélice de fabrico Meyer acoplada a um alternador de marca Asea e, a partir de 1953, passou a fornecer energia para fins industriais, tendo funcionado até por volta de 1996 (Figura 2). Possuiu também um motor diesel Winterthur de 120 CV, de alta compressão, com três cilindros, instalado em 1927 para fornecer energia à cidade (Fundação EDP, 2019) (Figura 3).



Figura 2. Grupo gerador hídrico Meyer da central elétrica de Tomar (Fonte: Fundação EDP, 2019).



Figura 3. Grupo diesel Winterthur da central elétrica de Tomar (Fonte: Fundação EDP, 2019).

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.

b) Produção de energia elétrica em centrais hidroelétricas.

c) Identificação dos elementos geométricos presentes no edifício e nas máquinas, a sua caracterização em termos de formas geométricas e o cálculo de áreas e volumes desses elementos. A este respeito, poderão ser preparados protocolos que permitam a recolha de dados reais aquando da visita ao local.

d) Biografia do industrial Manuel Mendes Godinho (1849-1924), dada a sua relevância na história da central elétrica:

Em 1910, a central elétrica foi vendida à Sociedade Manuel Mendes Godinho, com o propósito de vir a alimentar também a moagem A Portuguesa. Em 1916, a empresa ampliou a central, que veio a receber sucessivos novos equipamentos. Para uma turbina a vapor (em 1919), terá sido instalada uma caldeira geradora, de tubos (mais tarde destruída), equipada de uma chaminé de tijolo e respetiva conduta, as quais se mantiveram até hoje e fazem parte do conjunto patrimonial.

Na década de 1950 a concessão de eletricidade terminou, ficando a central apenas a trabalhar para a Sociedade Manuel Mendes Godinho e a cidade de Tomar passou a estar ligada ao fornecimento da barragem de Castelo de Bode (Fundação EDP, 2019).

Neste âmbito, consultar, por exemplo o livro *Mendes Godinho, uma história de Empreendimento Empresarial Familiar* (Vicente, 2018).

A.4. Preparação e organização de materiais de apoio ao trabalho de campo (grelhas de recolha de dados, bloco de notas, máquina fotográfica, entre outros). Informações sobre como recolher os dados no local e debate sobre regras de segurança a ter em conta no percurso e espaço.

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. Realizar a visita de estudo à antiga Central Hidroelétrica de Tomar (Complexo Cultural da Levada).

De acordo com o atelier dos arquitetos responsáveis pelo projeto de requalificação e reabilitação do espaço (CCG Arquitetos, s.d.) (Figura 4),

A proposta alicerça-se no aprofundado estudo de museologia realizado à priori, com intenção clara de evitar protagonismos formais despropositados, por forma a não destruir a unidade da imagem arquitetónica e ambiental do conjunto industrial da Levada. A área de intervenção, que confina com o tecido antigo e com o Rio Nabão, consiste na "reabilitação" das antigas indústrias, transformando-as num complexo museológico. O Conjunto Industrial apresenta três núcleos de edifícios, arquitetonicamente coerentes e homogéneos, nomeadamente os Lagares, as Centrais Elétricas, e as Moagens. Ao conferir coerência e unidade a todo este conjunto, há a considerar o dinâmico plano líquido – a Levada. [...]

A Central Elétrica irá compatibilizar a função museológica com a de central técnica, onde ficará instalada uma futura mini-hídrica.

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.



Figura 4. Projeto de requalificação e reabilitação Complexo Cultural da Levada, em Tomar (Fonte: CCG Arquitetos).

B.1.1. A visita pretende também contribuir para a divulgação de temas da área da energia, sensibilizar os visitantes para questões ligadas à utilização segura da eletricidade e para a valorização do património do sector elétrico.

B.2. Recolher informação necessária para completar o portefólio de cada grupo de trabalho.

B.3. No domínio da Matemática deverão ser tidos em conta os protocolos anteriormente preparados para a recolha de dados, fazendo as medições necessárias no momento da visita.

B.4. Registar por desenho ou fotografia alguns dos elementos observados, como por exemplo, o equipamento da central que se mostrou nas Figuras 2 e 3.

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. No domínio da Matemática deverão ser tidos em conta os dados recolhidos aquando da visita, efetuando o seu tratamento e a resolução de situações problemáticas envolvendo números e operações, geometria e medida.

C.2. Resumir o papel de Manuel Mendes Godinho para o desenvolvimento económico e industrial de Tomar.

C.3. Desenvolvimento de atividades oficinais, que permitem construir circuitos elétricos e dispositivos, aplicando os fenómenos físicos e estimulando a investigação através de operadores tecnológicos.

C.4. Construção de sistemas compostos por partes mecânicas automáticas e controladas por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados automaticamente por circuitos elétricos.

C.5. Realização de uma exposição dedicada às diversas Fontes de Energia, e em particular para as

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.

Energias Renováveis com mostra de trabalhos realizados - maquetas sobre o processo de produção, transporte e distribuição de eletricidade.

C.6. Discussão final da problemática da visita, com conclusão do portefólio: Qual o papel da central elétrica no desenvolvimento da indústria e da cidade de Tomar?

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 conceptuais;
- 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 das atividades e competências mobilizadas em cada fase, as aprendizagens adquiridas, com espaço a críticas e sugestões.

3. Avaliação efetuada pelo professor do processo e produtos resultantes das aprendizagens do aluno no portefólio. 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 da(s) resposta(s) às problemática(s) em cada guião 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

- CCG Arquitetos (s.d.). *Estudos e projetos: Complexo Cultural e Museu da Levada em Tomar*. Disponível em: <<http://www.ccg-arquitectos.pt/index.php/seleccionados/equipamentos-e-servicos/complexoemuseutomar>> (acesso em março de 2019).
- Mendonça, I. (1991). *Edifício da Geradora*. Direção-Geral do Património Cultural. Disponível em: <http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=1984> (acesso em março de 2019).
- Filipe, G. (2015). O Projecto do Museu da Levada de Tomar: A musealização como processo de salvaguarda de património técnico e industrial. *Al-madan*, 19, 137-146.
- Fundação EDP (2019). *Museus da Energia: Central Elétrica da Levada de Tomar*. Disponível em: <<http://museusdaenergia.org/patrimonios/20-central-electrica-da-levada-de-tomar>> (acesso em março de 2019).
- Martins, A. (s.d.). *Edifício da Geradora, incluindo toda a maquinaria e acessórios existentes*. Direção-Geral do Património Cultural. Disponível em: <<http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/73601>> (acesso em março de 2019).
- Vicente, L. (2018). *Mendes Godinho, uma história de empreendimento empresarial familiar*. Tomar: Associação Memorial Mendes Godinho.

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Este guião articula com o guião 14 sobre a central hidroelétrica de Castelo do Bode.

FICHA

Título: Guião Pedagógico – Tomar - Visita de Estudo ao Núcleo Museológico - Antiga Central Hidroelétrica de Tomar (Complexo Cultural da Levada)

Âmbito: Plano Estratégico de Desenvolvimento Intermunicipal da Educação no Médio Tejo (PEDIME) - Programa de Visitas de Estudo do Médio Tejo

Editor:

COMUNIDADE INTERMUNICIPAL DO MÉDIO TEJO
Município de Tomar

Organização:

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



Equipa:

António Domingos (Org.)
Sílvia Ferreira
Raquel Henriques
Rute Perdigão
Susana Gomes

Data: abril de 2019