

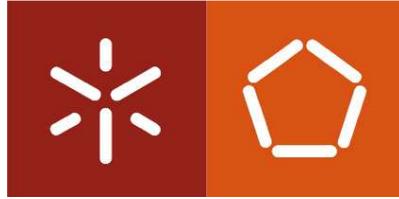
Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Ricardo Filipe de Castro Paupério e Silva
Paulino

**"A Linha do Tua: história, construção e
levantamentos"**

Junho de 2011



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Ricardo Filipe de Castro Paupério e Silva

Paulino

"A Linha do Tua: história, construção e levantamentos"

Dissertação de Mestrado

Mestrado Integrado em Engenharia Civil

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Paulo José Brandão Barbosa
Lourenço e do Professor Doutor Eduardo José
Castanheira Beira

Junho de 2011

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor Paulo Lourenço, pela orientação prestada, pela sua disponibilidade constante, pela partilha de ideias e conhecimentos e pela cuidada revisão final do trabalho.

Ao Professor Doutor Eduardo José Castanheira Beira, pelos conselhos dados e apoio bibliográfico.

Aos meus colegas Victor Cação e Leonel Lopes pela ajuda no levantamento apresentado.

À REFER- Direção Geral de Exploração da Infra-Estrutura- na pessoa do Eng. Pedro Miguel Marques Almeida e ao Centro Nacional de Documentação Ferroviária- na pessoa da Técnica Superior de Arquivo Anna Karenina Moreira Pires, pela partilha de informação.

Aos meus amigos, que com amizade e estímulo me ajudaram, especialmente o Tiago Santos, pela grande ajuda prestada no programa de Autocad e pela sua paciência para comigo.

À minha família o meu muito obrigado pela amizade e apoio, em especial à minha tia e madrinha Esmeralda Paupério, pela disponibilidade constante para me ajudar e aconselhar na presente dissertação.

Aos meus pais e às minhas irmãs Sofia e Maria Anita pelo apoio incondicional, por me transmitirem força e confiança para continuar. Ao meu pai, pelo acompanhamento nas visitas ao local de estudo e na revisão deste trabalho. À minha mãe, pela compreensão, sabedoria e ajuda nesta dissertação. À Sofia pela grande ajuda que me proporcionou na conclusão e revisão deste trabalho.

À Margarida que partilhou todo este trabalho comigo: entusiasmo, desânimo, angústia, inquietações, cansaço, nervosismo. O meu obrigado pelo carinho, companheirismo, pela compreensão destes momentos e pelas muitas horas prestadas na ajuda do trabalho, que contribuíram, em muito, para a conclusão do mesmo.

RESUMO

Este trabalho apresenta a Linha Ferroviária do Tua no troço Tua-Mirandela, numa perspetiva histórica associada à sua construção incluindo ainda o levantamento do património construído. O trabalho tem como objetivo central o levantamento de património das estações e apeadeiros ao longo do troço Tua-Mirandela. Inclui-se ainda neste trabalho o levantamento de outras ocorrências próprias (azenhas, moinhos, casas) na área de incidência direta do espelho de água que irão ser submersas /desmontadas como consequência da construção da barragem do Tua. É também intenção deste trabalho dar a conhecer a tipologia utilizada na construção das estações e apeadeiros nesta região, enunciando as vantagens apresentadas quer a nível financeiro quer a nível sociocultural.

O trabalho discute ainda brevemente a estabilidade das estações e apeadeiros, que pode ser abordada através de um processo rápido e simples por meio de um conjunto de índices. O trabalho tem como base uma abordagem geométrica simplificada, tendo que deve ser encarada apenas de forma indicativa.

O trabalho termina com algumas breves reflexões sobre o efeito da construção da barragem do Tua no património construído, das novas oportunidades económicas e sociais que poderão ser abertas para a região transmontana, e sobre a importância da conservação do património construído, tendo em vista também o turismo, apresentando sugestões no sentido de melhorar e completar este trabalho, para desenvolvimento de trabalhos futuros.

PALAVRAS-CHAVE

Caminho-de-ferro, Linha do Tua, Tua-Mirandela, Património construído, Submergir/Desmontar, Tipologia

ABSTRACT

This work presents the Tua Railways Line section in Tua-Mirandela in a historical perspective, construction aspects and survey of the built heritage. It's the main objective, of the work the survey of the flag stops and stations along the stretch Tua-Mirandela and the survey of other assets (watermills, windmills, houses) in the area of direct influence of the water mirror that will be submerged/dismounted as a result of the construction of the Tua dam. It is also intention of this work to report the typology used in the construction of stations and flag stops, presenting their advantages financial and socio-cultural advantages.

The stability of flag stops and stations can be addressed through fast and simple through indexes, based on a simplified geometric analysis, only as a preliminary indication.

The work ends with some reflections about the construction of the dam Tua, the possibilities that will be created to this region, the importance of conservation of built heritage, in view of tourism. The work also makes suggestions for improvement and completion this work, and for the development of future studies.

KEY-WORDS

Railway, Tua Line, Section Tua-Mirandela, Built Heritage, To Submerge/To Dismount, Typology

ÍNDICE

1.	Introdução	1
2.	Ferrovias: Enquadramento histórico	3
2.1	Introdução	3
2.2	Experiência Internacional	4
2.2.1	Reino Unido (antes de 1820).....	4
2.2.2	Reino Unido (1820- 1850).....	6
2.2.3	Reino Unido (depois de 1850).....	7
2.2.4	EUA	8
2.2.5	Canadá	10
2.2.6	Espanha.....	12
2.3	Experiência Nacional	13
2.4	Aspetos de Engenharia.....	25
3.	História da Linha Foz Tua-Mirandela	31
3.1	Cronografia da construção do Troço Foz Tua-Mirandela	31
3.2	Descrição do Troço Foz Tua-Mirandela.....	38
3.3	Dificuldades na construção do Troço Foz Tua-Mirandela	48
3.4	Declínio e Encerramento	50
4.	Estações e Apeadeiros	53
4.1	Descrição/ Levantamentos	53
4.2	Caraterização da Tipologia Estação Tipo e Apeadeiro Tipo	64
4.2.1	Estação Tipo	64
4.2.2	Apeadeiro Tipo	66
4.2.3	Conclusão	68
4.3	Análise da estabilidade das estações e apeadeiros.....	69
4.3.1	Índice 1-Percentagem da área em planta das estações e apeadeiros.....	74
4.3.2	Índice 2-Razão entre a área efetiva e o peso	76

4.3.3	Índice 3-Relação do esforço de corte basal.....	77
5.	Restantes ocorrências abrangidas.....	81
5.1	Ocorrências a submergir/desmontar.....	81
5.2	Seleção de levantamento de ocorrências com base na área, estado de conservação e nível de relevância	84
5.3	Pormenorização das ocorrências selecionadas	89
5.3.1	Diferenciação das ocorrências a submergir/desmontar.....	89
5.3.2	Ficha de Ocorrências.....	90
6.	Conclusões e Perspetivas Futuras	95
7.	Bibliografia	97
8.	Netgrafia.....	99
	ANEXOS	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Gado equino como força motriz [Web 1].	4
Figura 2 – Primeiros comboios [Web 3].	7
Figura 3- Caminho-de-Ferro da Linha de Leste (1º caminho-de-ferro português) [Mónica <i>et al.</i> , 1999].	14
Figura 4 - Caminho-de-Ferro da Linha de Leste. Túnel de Albergaria - dos – Doze [Publicada por João Silvério]	17
Figura 5 - Caminho-de-Ferro da Linha Leste. Ponte de Xabregas [Abragão, 1956].	18
Figura 6 - Caminho-de-Ferro da Linha Norte [Mónica <i>et al.</i> , 1999]	20
Figura 7- Caminho-de-Ferro da Linha Norte. Ponte Maria Pia, Porto [Mónica <i>et al.</i> , 1999]	21
Figura 8 - Caminho-de-Ferro da Linha do Douro [Ferreira, 1999].	22
Figura 9 - Caminho-de-Ferro da Linha do Douro. Ponte do Tâmega [Ferreira, 1999]	23
Figura 10 – Traçado pela margem direita do Rio Tua junto a Foz deste rio (Fonte: REFER).	31
Figura 11 – Réplica do primeiro comboio da Linha do Tua [Web 14].	36
Figura 12 – Capa do Diário de Notícias de 27 de Setembro de 1887.	37
Figura 13 - Troço Foz Tua-Mirandela da Linha do Tua (Fonte: Google maps).	39
Figura 14 – Estação de Foz Tua.	40
Figura 15 – Viaduto e túnel das presas, respetivamente.	40
Figura 16 – Apeadeiro de Tralhariz.	41
Figura 17 – Apeadeiro de Castanheiro.	41
Figura 18 – Estação de Santa Luzia.	42
Figura 19 – Apeadeiro atual de S. Lourenço.	42
Figura 20 – Apeadeiro antigo de S. Lourenço.	42
Figura 21 – Apeadeiro de Tralhão.	43
Figura 22 - Estação de Brunheda.	44
Figura 23 – Apeadeiro de Codeçais.	44
Figura 24 – Estação de Abreiro.	45
Figura 25 – Apeadeiro da Ribeirinha.	45
Figura 26 – Estação de Vilarinho.	45
Figura 27 – Estação do Cachão.	46
Figura 28 – Estação de Frechas.	46
Figura 29 – Apeadeiro de Latadas.	47

Figura 30 – Estação de Mirandela.....	48
Figura 31- Mapeamento das estações e apeadeiros na zona de incidência direta.	55
Figura 32- sistema Hayford-Gauss moderno [Web 17].	56
Figura 33- Barragem de Foz Tua situada a sensivelmente 2 km da Estação do Tua e Apeadeiro de Tralhariz ao 4,3 km da Linha ferroviária do Tua.	57
Figura 34- Alçado Norte.	57
Figura 35- Alçado Sul.	57
Figura 36- Alçado Oeste.	57
Figura 37- Asna materializada por linha em viga de betão armado com enchimento em alvenaria de tijolo, cobertura em telhado de duas águas com madres e ripado de suporte das telhas em estrutura de madeira.	58
Figura 38- Alçado Norte (interior), em alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal; no topo apresenta um óculo com moldura granítica; apresenta também lareira adossada à parede.	58
Figura 39- Alçado Sul (interior) em alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal; apresenta também lareira adossada à parede.	58
Figura 40- Estação ferroviária de Santa Luzia, situada a 5,8 km do Apeadeiro de Castanheiro.	61
Figura 41- Alçado Oeste.	61
Figura 42- Alçado Sul.	61
Figura 43- Alçado Norte.	61
Figura 44- Armazém de carga adjacente à Estação de Santa Luzia.....	62
Figura 45- Alçado Este.	62
Figura 46- Gráfico da relação entre a área e a altura das estações.....	65
Figura 47- Alçado Anterior e Alçado lateral direito da Estação Tipo.	66
Figura 48- Gráfico da relação entre a área e a altura dos apeadeiros.....	67
Figura 49- Alçado Anterior e Alçado lateral direito do Apeadeiro Tipo 1.....	68
Figura 50- Alçado Anterior e Alçado lateral direito do Apeadeiro Tipo 2.....	68
Figura 51- Valores indicativos para o Índice 1 (a linha representa o valor recomendado).	75
Figura 52- Valores indicativos para o Índice 2 (a linha representa o valor recomendado).	76
Figura 53- Planta da Estação de Mirandela consoante as direções principais X e Y.	76
Figura 54- Valores indicativos para o Índice 3 (a linha representa o valor recomendado).	77
Figura 55- Valores indicativos de acordo com a zona de Portugal Continental. Tipo (1) - Ação sísmica próxima; Tipo (2) - Ação sísmica afastada [NP EN1998-1, 2010].....	78

Figura 56- Parâmetros que descrevem o espectro de resposta elástica recomendada [EN 1998-1, 2010].....	79
Figura 57 – Mapeamento das ocorrências abrangidas (casas).....	82
Figura 58 – Mapeamento das restantes ocorrências.	83
Figura 59 – Mapeamento das ocorrências selecionadas.....	90
Figura 60- Planta com destaque.....	91
Figura 61- Alçado Este.	91
Figura 62- Alçado Norte.....	91
Figura 63- Alçado Oeste interior.	91
Figura 64- Alçado Sul interior.....	92

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Datas de início de exploração de caminho-de-ferro em países selecionados [Mónica <i>et al.</i> , 1999]	4
Tabela 2 – Características dos carris através de um parecer do Conselho de Obras Públicas em 4 de Agosto de 1958 [Abragão, 1956].....	16
Tabela 3 – Alteração das características dos carris pelo Conselho de Obras Públicas em 17 de Abril de 1960 [Abragão, 1956].....	16
Tabela 4 [Abragão, 1956].....	20
Tabela 5 - Limites de velocidade permitida consoante o raio de curva concebida [Nock, 1977]	26
Tabela 6 – Resumo de jornas de meios usados na construção da linha Tua-Mirandela. (Fonte: Diário de Notícias de 27 de Setembro de 1887).....	34
Tabela 7 - Resumo de jornas de operários durante a construção da linha Tua-Mirandela. (Fonte: Diário de Notícias de 27 de Setembro de 1887)	35
Tabela 8- Enumeração das estações e apeadeiros.	54
Tabela 9- Ficha do Apeadeiro de Tralhariz [Costa <i>et al.</i> , 2004]	57
Tabela 10- Ficha da Estação de Santa Luzia.	61
Tabela 11- Relação entre a área e a altura das estações.	64
Tabela 12- Relação entre a área e a altura dos apeadeiros.	66
Tabela 13- Características e razão de esbeltez das estações.	71
Tabela 14- Características e razão de esbeltez dos apeadeiros.	73
Tabela 15- Percentagem da área em planta nas Estações.....	74
Tabela 16- Percentagem da área em planta nos Apeadeiros.	75
Tabela 17- Aplicação do Índice 2.....	77
Tabela 18- Aplicação do Índice 3.....	79
Tabela 19 – Ocorrências abrangidas divididas por Tipologias.....	84
Tabela 20 – Resultado da seleção obtida.....	85
Tabela 21 – Diferenciação das ocorrências abrangidas.....	89
Tabela 22- Ficha de ocorrência.	91

1. INTRODUÇÃO

A Linha do Tua, inaugurada em 1887, é uma das “linhas afluentes” do caminho-de-ferro do Douro, ligando Foz Tua a Mirandela, e posteriormente a Bragança. Esta via ferroviária ajudou inegavelmente a quebrar o isolamento desta região com o resto do país e do mundo e ajudou no desenvolvimento de Trás-os-Montes e no bem-estar das suas populações. Os estudos dos projetos desta linha, assim como a sua construção foram considerados como trabalhos notáveis da engenharia portuguesa, uma vez que a linha foi construída por carreiros íngremes, gargantas e escarpas quase inacessíveis. Com a construção da Barragem de Foz Tua, uma complexa obra de engenharia nacional situada sensivelmente a 1,1 km da foz do rio Tua, uma parte da linha ficará parcialmente submersa, desativando a linha desde a barragem até a estação de Brunheda. Parte do património construído (Estações e Apeadeiros, entre outros) juntamente com a linha, ficará também parcialmente submerso. A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) associados contemplam medidas de reparação pelo dono de obra (Energias de Portugal, EDP). Sendo uma linha com valor para a engenharia nacional, e ficando parte dela submersa, vale a pena estudar a história e a construção da Linha do Tua, bem como o património construído local.

Neste contexto, esta dissertação incide na história da linha do Tua, na sua construção e no levantamento do património construído. O estudo é direcionado ao troço Tua-Mirandela, pois é este troço que irá sofrer alterações com a construção da barragem e consequente albufeira. O objetivo principal deste trabalho é a revisão sobre o historial da construção ferroviária da Linha do Tua bem como a identificação, o levantamento das tipologias do património construído (estações/apadeiros) e o levantamento de outras ocorrências (azenhas, moinhos, casas) na área de incidência direta do espelho de água. Com a construção da barragem do Tua a cota da água irá subir até aos 160 m fazendo com todo o património que estiver abaixo desta cota na área da barragem fique submerso. As ocorrências que se situem entre as cotas 160 m e 170 m serão desmontadas ou demolidas e as que se situarem acima do nível pleno de armazenamento a 170 m será património a conservar/ reabilitar.

Este trabalho de investigação iniciou-se com uma ampla pesquisa bibliográfica sobre o “nascimento” do caminho-de-ferro e sobre a história da engenharia de construção da Linha do Tua. Numa segunda fase foram realizadas várias visitas ao local de estudo, o troço Tua – Mirandela: primeiro para um reconhecimento da linha e das características na sua envolvente, e depois para uma identificação do património construído ao longo da linha, fazendo o levantamento do mesmo, nomeadamente o tipo de material utilizado na construção das estações/apeadeiros.

Este trabalho está dividido em seis capítulos dos quais o primeiro é a presente introdução.

No segundo capítulo faz-se um enquadramento histórico do caminho-de-ferro desde a sua origem até à construção da linha ferroviária em que se foca a presente dissertação, abordando também breves pormenores da construção de vias ferroviárias.

No terceiro capítulo apresentam-se conteúdos históricos sobre a Linha do Tua, mais precisamente do troço Foz Tua-Mirandela, sendo este o troço prejudicado com a construção da barragem em Foz Tua: a cronografia, a descrição, as dificuldades na sua construção e por fim o seu declínio.

O capítulo quatro inclui a descrição e o levantamento de património construído (Estações e Apeadeiros) com fichas de levantamento, caracterização de tipologias Estação Tipo e Apeadeiro Tipo e uma análise dimensional sobre a estabilidade das estações e apeadeiros.

No capítulo cinco é apresentado o levantamento das restantes ocorrências a submergir ou a desmontar situadas na área diretamente afetada pela construção da barragem do Tua e uma seleção de ocorrências com fichas de pormenorização que serão também necessários no âmbito dos trabalhos em curso pela Universidade do Minho.

O sexto e último capítulo apresenta as conclusões do estudo efetuado, sugerindo-se ainda atividades futuras no seguimento deste trabalho.

2. FERROVIA: ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

2.1 Introdução

Para um melhor enquadramento do tema desta dissertação, é útil recordar alguns dos aspetos essenciais da evolução e da construção da rede ferroviária mundial, nomeadamente a sua origem no Reino Unido, e a sua expansão, especificamente nos Estados Unidos da América (EUA), Canadá e Espanha, algures entre os anos de 1820 e 1940 (mais ou menos a década em que o diesel substituiu o vapor como força motriz). Será também abordada nos mesmos aspetos a situação em Portugal, desde a Linha Leste passando pela Linha do Norte, acabando na Linha do Douro com a sua chegada a Foz Tua.

A referência à expansão e evolução da rede ferroviária dos EUA e do Canadá deve-se ao facto de serem duas ex-colónias inglesas, logo com uma relação económica, financeira e de desenvolvimento privilegiada com o Reino Unido. A escolha de Espanha deve-se à sua importância geoestratégica para Portugal (daí se terem desenvolvido caminhos de ferro com as mesmas características), porque em termos de localização geográfica é o país que nos possibilita a ligação ferroviária (e terrestre, em geral) ao resto da Europa.

Destaca-se, entre vários outros aspetos, a importância que as vias ferroviárias tiveram no desenvolvimento destes países [Mónica *et al.*, 1999]. A construção dos primeiros caminhos-de-ferro da Europa, dos EUA e do Canadá tiveram uma influência decisiva para o avanço e desenvolvimento da Engenharia, tal foi a complexidade dos problemas que originaram [Guerra, 1995].

Por ordem cronológica, a Tabela 1 apresenta as datas de início da exploração de caminhos-de-ferro dos países acima referidos.

Tabela 1 – Datas de início de exploração de caminho-de-ferro em países selecionados [Mónica *et al.*, 1999]

Data							
Países	1820	1825	1827	1836	1848	1856	1860
Inglaterra		█					
EUA			█				
Canadá				█			
Espanha					█		
Portugal						█	

2.2 Experiência Internacional

2.2.1 Reino Unido (antes de 1820)

Os primeiros carris de ferro foram usados provavelmente no condado de Cumberland, em 1728. No condado de Northumberland, uma região de minas de carvão, criaram-se no séc. XVIII 20 linhas ferroviárias para transporte de mercadorias, as quais usavam a gravidade ou o gado equino como força motriz (ver Figura 1) [Nock, 1977].

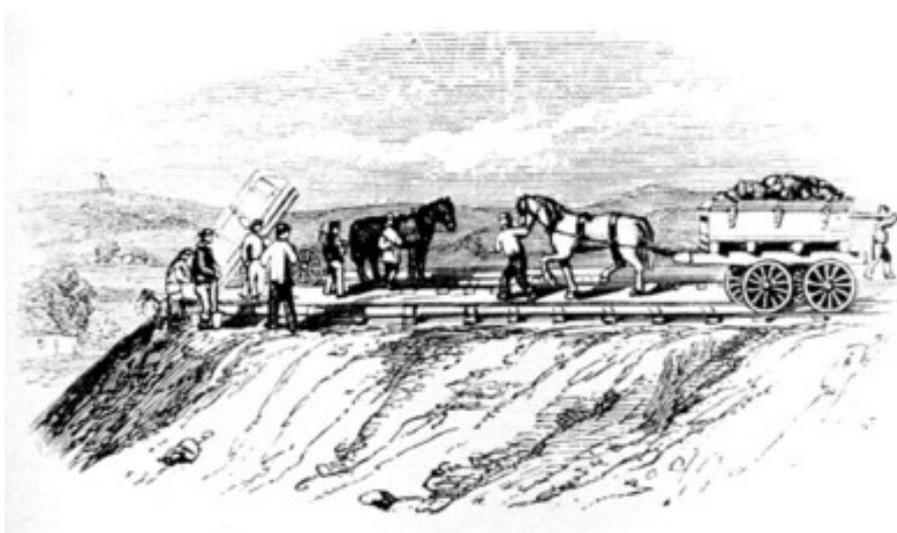


Figura 1 – Gado equino como força motriz [Web 1].

A primeira via ferroviária pública foi a Surret Iron Pailway, entre Wandsworth e Croydon, em 1803 [Nock, 1977]. Contudo, esta via funcionava como uma estrada com portagens, pois não havia serviços oficiais, onde qualquer pessoa poderia circular com um veículo através de um pagamento de portagens [Web 2]. Apenas em 1807, com a construção da Oystermouth Railway, entre Swansea e Oystermouth, se transportaram os primeiros passageiros pagantes [Nock, 1977].

O primeiro modelo de uma locomotiva a vapor foi projetado e construído por John Fitch, nos Estados Unidos, em 1794 [Web 2]. No entanto, a primeira locomotiva ferroviária a vapor à escala real foi construída no Reino Unido em 1804 por Richard Trevithick¹, que demonstrou que “uma locomotiva a vapor conseguia puxar uma carga superior à puxada por um cavalo” [Nock, 1977]. O vapor a alta pressão era utilizado para acionar o motor com um sistema de transmissão que utilizava um grande volante excêntrico [Ellis, 1968]. Mais tarde, Trevithick testou uma locomotiva num troço de uma via-férrea circular em Bloomsbury, Londres, mas nunca conseguiu passar a fase experimental, pois os seus motores eram demasiados pesados para a chapa de ferro fundido que se podia utilizar [Web 2]. Só em 1812 é que a tração a vapor se revelou um projeto passível de comercialização [Nock, 1977].

Neste mesmo ano de 1812, Oliver Evans, engenheiro e inventor americano, publicou a sua visão do que se poderia tornar a vida económica e social com as vias-férreas a vapor, onde as cidades estariam interligadas por uma rede férrea de longa distância, com locomotivas ferroviárias velozes, reduzindo assim o tempo necessário nas viagens pessoais e no transporte de mercadorias. Evans também especificou que devia haver linhas ferroviárias paralelas para os comboios irem em direções diferentes. Contudo, nesta altura a sua visão sobre as linhas ferroviárias não coincidia com o desenvolvimento ainda em fase menos avançada nos Estados Unidos da América, o que impossibilitou a sua implementação [Macnair, 2007].

Em contrapartida, no Reino Unido, a visão acima descrita provou ser muito mais influente. William James, um inspetor rico e influente, inspirado no desenvolvimento da locomotiva a vapor começou por sugerir uma rede nacional de ferrovias. James propôs uma série de projetos que mais tarde vieram a dar frutos, sendo nomeadamente reconhecido pelo

¹ Engenheiro Inglês, nascido a 13 de Abril de 1771, foi um grande inventor de máquinas e motores a vapor, aplicando em 1801 rodas a uma das suas máquinas. Esta *locomotiva rodoviária* que ficou conhecida como *The Puffing Devil*, terá sido um dos primeiros veículos rodoviários a carregar passageiros movendo-se pela sua própria fonte de energia. Trevithick foi um pioneiro cujas invenções eram avançadas demais para a sua época;

lançamento das linhas ferroviárias de Liverpool e Manchester. Contudo, *a posteriori*, ficou falido, pelo que o trabalho foi recuperado por George Stephenson² com maior sucesso [Macnair, 2007].

2.2.2 Reino Unido (1820- 1850)

Em 1814, George Stephenson construiu a Blücher, uma das primeiras locomotivas com uma aderência bem-sucedida entre a roda e os carris, mantendo-a firme [Ellis, 1968]. Stephenson, foi dos poucos que procurou desenvolver o conceito de uma Inglaterra ligada por uma rede de vias ferroviárias a vapor, tendo sido bem sucedido em despertar o entusiasmo popular [Nock, 1977].

O primeiro passo na transição das pequenas vias ferroviárias mineiras para as grandes linhas ferroviárias ocorreu em 1821, quando Stephenson foi nomeado engenheiro da Stockton & Darlington Railway, uma via ferroviária cujo objetivo era baixar o custo do transporte de carvão desde a cidade de Durham até à zona costeira. Esta ferrovia inovou usando vagões de ferro forjado, produzidos em Bedlington. A Stockton & Darlington Railway foi a primeira via ferroviária pública, com legislação parlamentar que permitiu transportar bens e passageiros por tração a vapor, tendo sido inaugurada em 1825 [Nock, 1977]. O sucesso de Stockton & Darlington Railway levou Stephenson a fazer com que a sua empresa se estabelecesse como o construtor mais conceituado das locomotivas a vapor utilizadas nas linhas ferroviárias do Reino Unido, Estados Unidos e grande parte da Europa [Ellis, 1968]. Contudo, Stephenson é considerado por alguns historiadores como tendo desempenhado apenas um papel precursor no surgimento da “Era das vias ferroviárias” [Nock, 1977].

A Liverpool & Manchester Railway, inaugurada em 1830, é considerada o início da “Era das vias ferroviárias” [Nock, 1977]. Na altura da sua construção, ainda havia grandes dúvidas de que as locomotivas conseguissem manter um serviço regular ao longo da distância entre as duas cidades (ver figura 2). Fez-se então uma competição para encontrar o motor a vapor mais adequado para puxar o comboio. O vencedor foi o Rocket Stephenson, que com a instalação de uma caldeira multitubular, obteve resultados superiores na capacidade de realizar trabalho

² George Stephenson foi um dos engenheiros mais famosos no âmbito ferroviário em Inglaterra, tendo crédito por inúmeros feitos. Apesar de estudos recentes sugerirem que, na verdade, nenhum desenvolvimento técnico se deveu inteiramente a George Stephenson, o facto é que as suas habilidades, relações comerciais e imagem pública foram fulcrais para o estabelecimento das primeiras vias ferroviárias. Assim, apesar de não ter sido o “Inventor das vias ferroviárias”, ele foi o “Pai das vias ferroviárias” [Simmons & Biddle, 1997]

e no rendimento [Web 2]. Foi esta linha ferroviária que demonstrou o potencial lucrativo das vias inter-cidades, tendo servido de inspiração para outros projetos na década de 1830 [Nock, 1977]. A empresa recebeu muitos visitantes de outros projetos ferroviários, que receberam formação inicial e aprenderam com a experiência desta linha [Web 2]. Entre 1825 e 1840, foram inaugurados 2.420 km de linhas ferroviárias no Reino Unido, 1.770 km dos quais nos últimos 5 anos deste período.

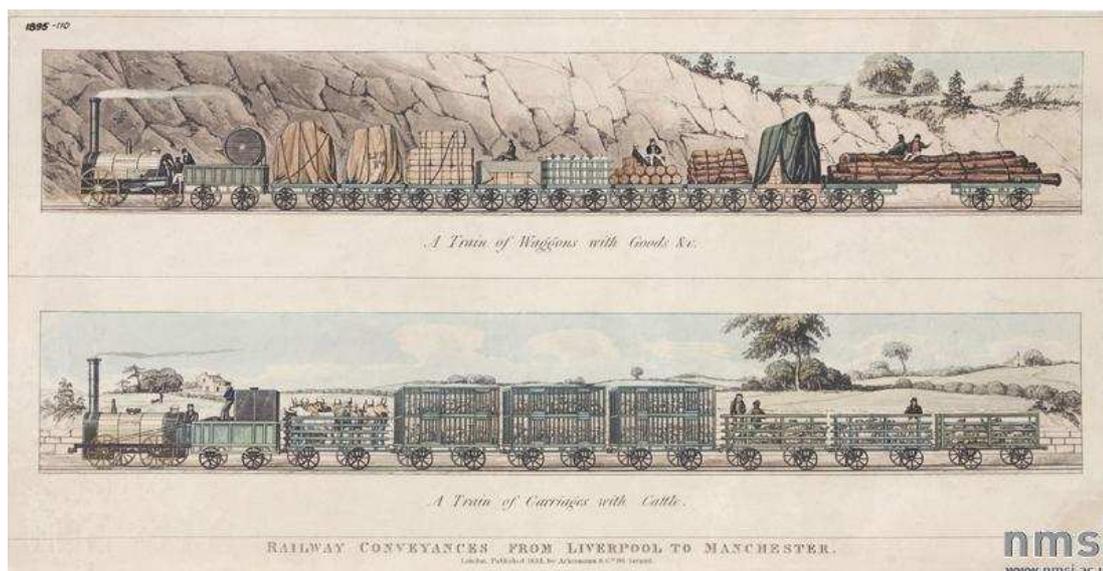


Figura 2 – Primeiros comboios [Web 3].

Devido ao seu papel pioneiro nas vias ferroviárias, a posição da Inglaterra na vanguarda da revolução industrial e tecnológica manteve-se quase até ao final do século XIX. A engenharia industrial foi uma área particularmente beneficiada, pois era responsável por suprir grande parte da procura mundial de equipamento ferroviário [Nock, 1977].

2.2.3 Reino Unido (depois de 1850)

Foi no intervalo entre 1830 e 1914 que as vias ferroviárias deram o seu maior contributo para a vida social, política e económica britânica. Este período ficou conhecido por “Era das vias ferroviárias”.

Em 1865 existiam 366 operadoras de vias ferroviárias autorizadas em Inglaterra, apesar das linhas de algumas delas não se encontrarem ainda construídas. A partir desta data este número

começou a declinar progressivamente, principalmente como resultado da absorção das pequenas companhias pelas companhias de maiores dimensões. Em 1880, a rede ferroviária britânica estava virtualmente completa, com mais de 24.000 km de rotas a operar. Após esta data, apenas algumas novas linhas ferroviárias importantes foram construídas, perfazendo um total cumulativo de 32.000 km em 1914 [Nock, 1977].

2.2.4 EUA

Apesar dos EUA não ter sido o local de origem das vias ferroviárias, foi das nações cujo desenvolvimento e história mais foram moldados por este meio de transporte.

Ao contrário da Inglaterra, o berço das vias ferroviárias, e da Europa, em que as vias ferroviárias geralmente serviam cidades já existentes, nos EUA muitas vias ferroviárias serviram elas próprias para criar novos centros populacionais em regiões previamente inabitadas.

As primeiras vias ferroviárias americanas emergiram do trabalho pioneiro de engenheiros/inventores ingleses, como por exemplo George e Robert Stephenson (pai e filho, respetivamente) [Nock, 1977]. Entre 1810-1830 inventores e empresários fizeram várias sugestões sobre a construção de vias ferroviárias nos EUA. Em 1825, John Stevens (inventor) elaborou o primeiro mapa ferroviário para o estado de New Jersey, mas nada foi feito de concreto [Web 4].

A companhia Baltimore and Ohio Railroad (B&O) fundou a fábrica Mount Clare em 1829. Esta foi a primeira empresa de manufatura de caminhos-de-ferro que construiu locomotivas, carruagens, pontes metálicas e outros equipamentos [Dilts, 1996]. Em 1830 existiam apenas 37 km de linhas completas nos EUA, contudo o crescimento surgiu rapidamente, com a construção de mais de 1.610 km até 1835.

A década de 1850 foi provavelmente a mais importante na história das vias ferroviárias americanas, uma vez que a extensão da rede ferroviária triplicou nesse período de tempo. A descoberta de ouro na Califórnia teve um papel muito importante na expansão das linhas ferroviárias, sendo que poucas instituições económicas americanas naquela época tinham tantas fontes de financiamento ou empregavam tão grande número de trabalhadores. Nesta

mesma década, a construção de vias ferroviárias nos EUA decorria com uma rapidez igual ao somatório de todas as outras nações combinadas, alcançando assim em 1857 cerca de metade da extensão total mundial de linhas ferroviárias.

A Guerra Civil (1861-1865) foi a primeira guerra americana em que o transporte ferroviário desempenhou um papel importante, ao permitir o transporte de tropas e de mercadorias. Durante a guerra houve destruição de várias linhas ferroviárias, inclusive as linhas do sul, que ficaram em estado caótico.

Os 50 anos após a guerra civil foram, de facto, a “Era Dourada” das vias ferroviárias dos EUA, sendo que nessas décadas nenhum novo meio de transporte conseguiu desafiar o transporte ferroviário. Nesses mesmos anos, foram também alcançados avanços significativos a nível da receita, equipamentos, empregabilidade e eficiência operacional.

Em 1862 foi aprovada a construção da Pacific Railway, a primeira via ferroviária na história a conectar as costas do Atlântico e Pacífico, inaugurada em 1869. Esta rota estabeleceu uma rede mecanizada de transportes transcontinental que revolucionou a população e a economia do Oeste Americano [Nock, 1977].

Em 1870, surgiu o interesse nas vias ferroviárias estreitas, após a publicação, nesse mesmo ano, de um artigo que sugeria que as curvas mais acentuadas e locomotivas mais leves, típicas das linhas estreitas, seriam excelentes para as regiões mineiras montanhosas onde era esperado que a carga não fosse demasiado pesada. Um movimento generalizado virou-se para a bitola³ estreita [Cleveland e Powell, 1909]. A década onde se bateu o recorde de velocidade de construção ferroviária foi a de 1880, com a adição de mais 112.650 km de linha à rede nacional [Nock, 1977].

Os primeiros carris de aço nos EUA foram importados da Inglaterra em 1863. Contudo, só nas décadas de 1880-1890 é que o seu uso foi amplamente aceite. A descoberta de minérios de ferro de melhor qualidade mecânica, levou ao fabrico de carris de melhor qualidade. A melhoria dos serviços também resultou da construção de pontes sobre os maiores rios e da substituição das pontes de madeira previamente existentes por pontes metálicas. No início do

³ Bitola é a distância entre os carris. Esta determina o raio das curvas, quanto mais estreita a bitola, menor é o raio de curvatura da curva.

séc. XX, a maioria dos americanos já residia a uma distância máxima de 40 km de uma via ferroviária.

Um dos principais avanços na “Era Dourada” do transporte ferroviário americano após a guerra civil foi a integração bem calculada e a uniformidade da operação, alcançadas através de inovações e avanços tecnológicos. Este transporte promoveu o aumento da industrialização, a expansão da população urbana e dos mercados, assim como o crescimento da economia interdependente, característica do séc. XX.

Nas vésperas da 1ª Guerra Mundial (1914-1918), as redes ferroviárias possuíam claramente o monopólio do transporte, tendo desempenhado um papel em ambas as guerras mundiais [Nock, 1977]. Nas décadas de 1930 e 1940 apareceram as locomotivas a diesel, o que significou uma redução dos custos operacionais e maior confiança para as companhias, fazendo com que as locomotivas a vapor começassem a entrar em desuso.

2.2.5 Canadá

A era das vias ferroviárias no Canadá teve um início um pouco mais tardio do que nos EUA. Para este atraso, contribuíram o clima inóspito, a distribuição da grande maioria da população ao longo da costa e as vias marítimas, assim como a introdução de barcos a vapor comerciais em 1809.

A primeira via ferroviária pública, denominada “Company of the Proprietors of the Champlain & Saint Lawrence Rail-road”, foi inaugurada em 1836, com uma locomotiva construída por Stephenson. Esta via ferroviária, assim como os barcos a vapor, não funcionava o ano todo, sendo interrompido o transporte quando os rios e lagos congelavam no Inverno. Só em 1851, quando esta linha ferroviária foi expandida para Sul, com ligação ao estado de Nova Iorque, é que passou a funcionar o ano inteiro. Esta extensão foi a primeira ligação ferroviária internacional entre o Canadá e os EUA [Nock, 1977].

No final de 1851, o Canadá tinha menos de 145 km de vias ferroviárias públicas a funcionar.

A primeira grande linha ferroviária no Canadá foi a que ligava Montreal a Portland, cuja construção se iniciou em 1847 e terminou em 1853, para ser integrada no recém-criado

“Grand Trunk Railway of Canada”. O aspeto mais relevante do ponto de vista da engenharia foi a ponte “Victoria” em Montreal, com 3,1 km de comprimento, desenhada por Robert Stephenson e inaugurada em 1860. O “Grand Trunk Railway of Canada” teve um forte apoio do governo federal do Canadá, pois um dos objetivos políticos era maximizar o comércio dentro do Canadá e minimizar o comércio com os EUA para evitar tornar-se num satélite económico dos EUA [Berton, 1972]. Foram construídas vias ferroviárias em demasia porque o Canadá esperava competir ou até mesmo ultrapassar os EUA na corrida pelas riquezas do continente [Bladen, 1932]. No final de 1860, as vias ferroviárias públicas haviam aumentado para 3.440 km.

Em 1871, a British Columbia concordou tornar-se uma província do Canadá, com a condição de que fosse construída uma linha ferroviária que a ligasse às restantes províncias do Canadá. Sob muitas dificuldades, a Canadian Pacific Railway estava completa em 1885, tendo iniciado o seu serviço transcontinental programado no Verão de 1886 [Nock, 1977]. A partir de 1890 houve durante três décadas uma expansão sem precedentes na rede ferroviária canadiana. De 17.100 km de extensão ferroviária, passou-se para o dobro em 1905 e para o triplo em 1914 [Berton, 1972].

Após a conclusão da sua linha transcontinental, a Canadian Pacific Railway expandiu-se no Este do país através da aquisição de vias ferroviárias locais já existentes. Paralelamente a este crescimento, ocorria também a expansão do Grand Trunk Railway of Canada, que se mantinha como a principal linha do Canadá central [Nock, 1977]. O resultado obtido pela expansão do Grand Trunk Railway no meio do oeste americano foi simbolizado por uma maior aproximação entre o norte e o sul [Bladen, 1932]. Em 1903, foi feito um acordo entre o governo e o Grand Trunk para construir uma via ferroviária transcontinental nacional (National Transcontinental Railway). O projeto foi iniciado em 1905 e concluído em 1914.

Em 1918, foi introduzida a designação “Canadian National Railways” para designar o conjunto de linhas ferroviárias operadas pelo governo canadense. A ponte ferroviária mais alta do Canadá, situada em Lethbridge, com 1,6 km de comprimento e 95,7 m de altura, foi inaugurada em 1909 [Nock, 1977].

Como a maioria dos equipamentos foram importados de Inglaterra ou EUA, e a maioria dos produtos transportados vinham de quintas, minas ou florestas, houve pouco estímulo à indústria nacional de manufatura. No entanto, os caminhos-de-ferro foram essenciais para o crescimento das regiões de trigo nas pradarias, para a expansão da mineração de carvão, da silvicultura e da produção de papel [Berton, 1972]. O surgimento da depressão da década de 1930 traduziu-se por uma diminuição acentuada do tráfego ferroviário canadiano. A transição do vapor para o diesel, como força motriz, refletiu também a crescente preocupação económica. No final da década de 1970, as vias ferroviárias continuavam a desempenhar um papel crucial no Canadá [Nock, 1977].

2.2.6 Espanha

Os caminhos-de-ferro, peça chave da revolução industrial, encontraram sérias dificuldades nos primeiros anos em Espanha. A falta de conhecimento técnico, a difícil geografia peninsular, a falta de capital e o atraso económico, em geral, foram as principais causas deste atraso.

A história do transporte ferroviário em Espanha começa em 1848 com a construção de uma linha ferroviária entre Barcelona e Mataró [Web 5]. A linha, ainda em uso nos dias de hoje, contava com um troço de 28,6 km. A linha, construída ao longo da costa pela empresa de José Locke, tem o primeiro túnel construído em Espanha e a bitola escolhida foi de 1,668 m (bitola ibérica ou bitola larga), ao contrário da bitola utilizada no resto do Mundo que era de 1,435 m (bitola padrão). Esta medida foi tomada pelos engenheiros com base nas particularidades geográficas de Espanha, que exigem máquinas de maior porte e potência. No entanto, esta decisão foi lamentada pelas gerações futuras, uma vez que impedia o comércio internacional e também fez com que a construção dos caminhos-de-ferro fosse mais cara. A ferrovia foi um sucesso e ajudou a facilitar o crescimento e a prosperidade da região do Maresme, na Catalunha. À medida que esta primeira via ferroviária se ia construindo, estava a ser construída também o troço Madrid-Aranjuez, com um comprimento de 49 km, cujos planos foram feitos em 1844 pelo engenheiro Pedro de Lara, ainda que só com José de Salamanca, em 1846, tenha sido iniciada a construção. Esta linha do caminho-de-ferro foi inaugurada em 1851. Em 1854 entrou em funcionamento a linha entre Barcelona e Granollers, numa distância de 29 km, em que foram usadas pela primeira vez “travessas metálicas” [Web 4].

Em meados de 1856 começaram a ser criadas, em Espanha, grandes companhias ferroviárias. A TBF (Tarragona, Barcelona, França) foi adquirindo todas as linhas catalãs chegando até Saragoça. Em contrapartida, a Madrid-Zamora-Alicante (MZA), ligava o Mediterrâneo com a capital e com Saragoça. Estas duas empresas fundiram-se em 1899 [Web 5]. Convém referir que o ritmo de construção de novas vias-férreas em Espanha foi muito forte, crescendo entre os anos 1856 e 1866, a uma média de 460 km por ano. Entre os anos 1873 e 1896, período em que MZA se expande na Andaluzia e Estremadura, o crescimento diminui para uma média anual de 300 km, resultado de um período político tumultuoso.

No início do século XX a rede ferroviária espanhola tinha já 15.000 km, entre os quais 10.000 km em bitola ibérica e os restantes em bitola estreita (inferior à bitola padrão). A partir desse momento, o crescimento desacelerou e o crescimento frenético anterior é reduzido entre os anos de 1900 e 1935 para 35 km por ano. As razões desta queda foram novas dificuldades económicas, a crise dos anos 1930 e a guerra civil em Espanha que provocaram a ruína total das empresas.

Em 1941, como resultado da intervenção estatal das grandes empresas ferroviárias de “bitola larga”, nasceu a Rede Ferroviária Nacional Espanhola (RENFE). Sob seu controle e exploração foram colocados 12.401 km de via ferroviária de bitola larga. Os objetivos eram a reconstrução das infraestruturas ferroviárias danificadas na guerra civil. As linhas ferroviárias de bitola estreita mantiveram-se nas mãos de empresas privadas. Mas, devido à ampla difusão de outros meios de transporte, como o carro e o avião, o comboio começou a perder protagonismo [Web 7].

2.3 Experiência Nacional

Em Portugal, iniciou-se “...a construção de caminhos-de-ferro mais tarde do que os países...” [Mónica *et al.*, 1999:70] acima referidos. Em 1820, a máquina a vapor chegou a Portugal. Os portugueses não se aventuraram na criação e desenvolvimento da máquina a vapor, mas adotaram-na com importações de máquinas, caldeiras, carvão, ferramentas, instalações e até os próprios operadores. Era o começo da máquina a vapor como força motriz em detrimento da força animal e força natural em Portugal (vento, água e braço humano) [Guerra, 1995].

caderno de encargos e na fiscalização das obras. É de referir que um dos engenheiros portugueses pioneiros em obras de vias ferroviárias foi Manuel Afonso de Espregueira⁴.

O caderno de encargos define os conceitos essenciais de qualquer obra existente. Nos caminhos-de-ferro impõe, por exemplo, a bitola da via, os declives máximos, os raios mínimos de curvatura, o tipo de carril, a natureza das pontes, as cargas por eixo e outras características fundamentais.

Os declives máximos admissíveis são determinantes para a exploração económica das linhas. Nas linhas ferroviárias bastam 49 Newton para rebocar um vagão de uma tonelada em patamar horizontal. Contudo, se o vagão subir uma rampa com uma inclinação de 1%, serão precisos 98 Newton suplementares para o fazer deslocar. Desta forma, o caderno de encargos não aceitava declives superiores a 0,7%, indo aos 1% excepcionalmente. A via assim ficava mais cara, mas a economia de energia na exploração rapidamente compensaria o aumento do custo inicial [Guerra, 1995]. Os raios mínimos das curvas seriam de 500 metros e de 400 metros em casos excepcionais, e nas concordâncias das linhas de resguardo poderiam vir para os 400 metros. A bitola da via seria de 1,67 m entre as arestas interiores, com um máximo de 2 m entre as faces exteriores dos carris das vias. Os carris de ferro laminado deviam pesar, no mínimo 34 quilos de peso por metro corrente para o primeiro assentamento. Os carris, através de um parecer em 4 de Agosto de 1958 do Conselho de Obras Públicas, teriam que ser em forma de T duplo com as características indicadas na Tabela 2 [Abragão, 1956]. Em 17 de Abril de 1860, o mesmo Conselho alterou as características para as indicadas na Tabela 3. A fixação dos carris e os seus apoios seriam da total responsabilidade das empresas, que deveriam escolher os processos mais convenientes. “Cada carril de 4,80 m deveria estar assente sobre cinco travessas” [Abragão, 1956:250]. Toda a estrutura da via-férrea, nomeadamente os carris, balastro, travessas, agulhas, é fundamental para a segurança e longevidade da exploração. Ao fixar as linhas gerais, o caderno de encargos teve um papel determinante para o futuro do desempenho das vias ferroviárias [Guerra, 1995]. De início, em 1856, a linha de caminho-de-ferro só estava aberta à circulação no troço inicial entre Lisboa e Carregado.

⁴ Especializado em engenharia militar e engenharia civil, e, desde 17 de Abril de 1872, director e presidente do conselho de administração na Companhia Real dos Caminhos de Ferro Portugueses. Nestas funções, dedicou particular atenção ao problema da construção de uma ponte ferroviária sobre o Rio Douro que permitisse a entrada da linha férrea do Norte na cidade do Porto

Tabela 2 – Características dos carris através de um parecer do Conselho de Obras Públicas em 4 de Agosto de 1958 [Abragão, 1956]

Altura do carril	0,129 m
Largura da cabeça	0,062 m
Altura da haste	0,030 m
Largura da haste	0,018 m
Raio do círculo de arqueamento	0,169 m
Raio dos círculos laterais	0,014 m
Raio dos congés	0,021 m
Corda do arqueamento	0,043 m

Tabela 3 – Alteração das características dos carris pelo Conselho de Obras Públicas em 17 de Abril de 1960 [Abragão, 1956]

Altura do carril	0,120 m
Largura da cabeça	0,060 m
Largura da haste	0,1675 m
Largura da base	0,100 m
Raio de curvatura de cabeça	0,195 m

José de Salamanca, construtor espanhol experimentado pela construção da linha de Aranjuez a Madrid, após tempos difíceis, propôs ao Governo a continuação desta linha, sobre sua chefia, até à fronteira e a alteração da bitola do troço existente de Lisboa ao Carregado para igual à que se construía em Espanha, uma bitola de 1,67 m, denominada de bitola ibérica [Guerra, 1995].

No troço Lisboa-Entroncamento, a obra que sobressaiu foi a abertura do túnel de Albergaria-dos-Doze, ver Figura 4. Foi necessário contratar mineiros ingleses e empregar o método do escudo, que é um método inédito com que o engenheiro Marc Brunel abriu o túnel sob o Tamisa, em Londres. Este método nos dias de hoje ainda é usado, aperfeiçoado e automatizado para rasgar os grandes túneis.



Figura 4 - Caminho-de-Ferro da Linha de Leste. Túnel de Albergaria - dos – Doze [Publicada por João Silvério]

“As pontes e viadutos poderiam ser de pedra, ferro ou tijolo, podendo associar-se-lhes madeira apenas no que fosse indispensável.” [Abragão, 1956:250]. Um dos maiores problemas que se levantou foi o projeto e a construção de pontes metálicas, uma vez que a pedra, como material “eterno” e sem necessitar de conservação, era o material mais propício para a construção de pontes. Foram projetadas muitas pontes de alvenaria pelos engenheiros portugueses, contudo, para além de estas não serem capazes de vencer grandes vãos, sem apoios intermédios, a construção era cara e lenta [Guerra, 1995]. “...Em Portugal só havia pedra, cal e braços para trabalhar...” [Mónica *et al.*, 1999:41]. A pedra era utilizada em estações, túneis, pontes, viadutos e no balastro da via-férrea [Mónica *et al.*, 1999].

“As pontes de ferro impuseram-se.” [Guerra, 1995:190]. Começou-se a construir, em ferro fundido, como as primeiras pontes inglesas. O ferro fundido suporta bem os esforços de compressão, mas não os de tração, podendo sofrer fratura pela ação das cargas variáveis produzidas pela passagem dos comboios. Após o colapso da ponte do Dee, no Reino Unido, abandonou-se a construção de pontes em ferro fundido. A única ponte portuguesa em ferro fundido construída até à altura acabou por ser substituída em 1954. Os caixões de ar comprimido⁵, patenteados em 1830, começaram a usar-se para construir no fundo dos rios as fundações para os pilares de algumas pontes [Guerra, 1995]. Uma solução corrente para vencer os pequenos vãos foram as vigas de ferro forjado com secção reta em forma de I. Para

⁵ Os operários trabalhavam numa atmosfera de ar comprimido, dentro de grandes caixões de aço mergulhados no rio, pois a pressão do ar expulsa a água e permite trabalhar a seco

grandes vãos as pontes metálicas em arco e pontes com treliças (como é o caso da ponte Maria Pia, no Porto, que será apresentada mais à frente) foram as mais utilizadas, derivadas das antigas pontes de madeira construídas no tempo do Renascimento [Guerra, 1995].

Um dos elementos mais importantes na área da construção civil, "...a decorrer diretamente da construção e exploração ferroviária era a procura significativa de pedra e a distribuição de salários e lucros." [Mónica *et al.*, 1999:70].

Na Linha do Leste, os primeiros quilómetros são em terrenos irregulares, onde os movimentos de terra foram consideráveis. Outra obra notável na Linha de Leste foi a ponte de Xabregas, representada na Figura 5, "...sendo uma ponte de 'ferro coado' de um só vão, constituída por seis madres ou arcos em círculo abatido, com 16 metros de corda e 1,981 de flexa." [Abragão, 1956:277]. Nota-se que "ferro coado" é outra designação para ferro fundido. Dos seis arcos, quatro sustentavam as travessas e carris de ferro, enquanto os outros dois serviam de testa da ponte. Cada arco pesava 8.000 quilos. De modo a evitar as oscilações laterais, as ligações entre madres de ferro fundido eram feitas por meio de tirantes de ferro, metidos em tubos igualmente de ferro fundido, que os apertavam solidarizando-os. Em Dezembro de 1954 esta ponte foi substituída [Abragão, 1956].

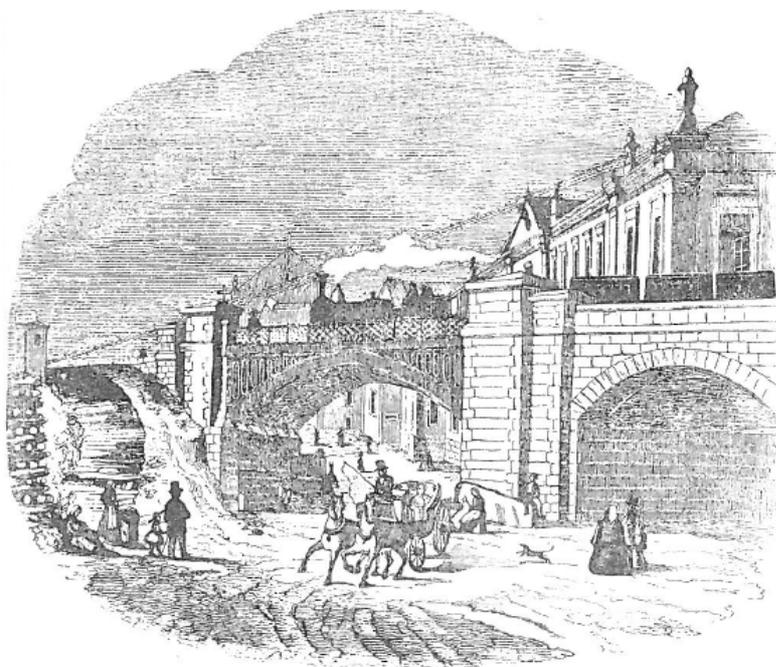


Figura 5 - Caminho-de-Ferro da Linha Leste. Ponte de Xabregas [Abragão, 1956].

Em Olivais, foi feita a primeira estação fora de Lisboa. A 106 km de Lisboa divide-se a Linha de Leste da Linha do Norte, dando origem à estação do Entroncamento. Da ribeira de Santarém à margem do rio Tejo, em frente a Constância, a linha tem cerca de 45 km e apresenta 42 alinhamentos retos com 33 km e 42 curvas com o desenvolvimento de 12.660 m. Das 42 curvas, 22 são de raio inferior a 800 m, 15 com raio de 800 a 1.000 m e as restantes 5 curvas de raio superior a 1.000 m. Após vários estudos, o rio Tejo é transposto com a ponte junto da Praia, a jusante da confluência de Zêzere, com quinze vãos de 31 m entre eixos dos pilares, sendo estes metálicos do tipo tubular. A Linha de Leste, penetrando na bacia do Guadiana, segue em direção a sudeste chegando a Elvas. De Elvas para Badajoz é construída a ponte sobre o Caia, com três tramos de 22 m. A via ferroviária foi assente com carris de “duplo champignon” de 22,25 quilos por metro corrente entre Lisboa e Carregado e entre Santarém e Barquinha, na extensão de 72,145 km; e com carris Vignole de 35 quilos nos restantes 203,454 km. Em 30 de Maio de 1863 considerou-se terminada a Linha de Leste até Badajoz, medindo 275,599 km desde a sua origem em Lisboa até à entrada de Badajoz [Abragão, 1956]. Em 1956, Herculano escreveu, “Nenhum descobrimento contribuiu tanto para o aumento da civilização como o vapor, e os caminhos-de-ferro têm-se estabelecido em maior ou menor extensão, mas com as mesmas facilidades e vantagens, tanto em Inglaterra e nos Estados Unidos, como na Áustria e na Rússia, sem que alterem ou devam alterar a índole política ou social desses países” [Mónica *et al.*, 1999:30].

De seguida, foi estudada e iniciada a Linha do Norte, ligação ferroviária entre Porto e Lisboa, representada na Figura 6.



Figura 6 - Caminho-de-Ferro da Linha Norte [Mónica *et al.*, 1999]

O troço Lisboa – Entroncamento é comum entre a Linha de Leste e a Linha do Norte, sendo o Entroncamento o local de separação das respetivas Linhas [Guerra, 1995]. A Linha do Norte, que tem origem no quilómetro 106,300 da Linha Leste, foi dividida em cinco secções pela sua ordem topográfica abaixo referida:

Tabela 4 [Abragão, 1956]

1ª Secção	De Entroncamento a Caxarias
2ª Secção	De Caxarias a Pombal
3ª Secção	De Pombal a Coimbra
4ª Secção	De Coimbra ao Vouga
5ª Secção	Do Vouga ao Porto

Na 1ª e 2ª Secção os declives não excedem aos 1,2% e nos túneis 0,7%. Na 1ª secção, com um comprimento de 32,012 km, existem duas obras relativamente importantes, o túnel de Chão de Maçãs e o viaduto de Seiça. A 2ª secção é constituída por 30 km de linha, enquanto a 3ª

secção tem 47,694 km de via ferroviária. A 4ª secção tem 62,573 km. A 5ª secção foi dividida em duas partes. O primeiro troço, com 52,368 km, situada entre Vouga e o Vale do Douro, “...para se deter no lugar das Devezas em Vila Nova de Gaia, mesmo em face do Porto.” [Abragão, 1956:336]. Em 1964, a Linha do Norte chegou a Vila Nova de Gaia, mas só passou o rio Douro até Campanhã passados 13 anos.

No que diz respeito às pontes e viadutos, a grande dificuldade foram as fundações, tendo-se chegado a profundidades nunca até então atingidas, de 10 m a 20 m [Abragão, 1956].

A Ponte Maria Pia, representada na Figura 7, é uma das pontes mais sensacionais dos caminhos-de-ferro portugueses, sendo a primeira ponte ferroviária a unir as duas margens do rio Douro. Construída por Gustavo Eiffel e projetada pelo engenheiro Théophile Seyrig, destacava-se pelo seu arco parabólico de 150 m de corda e o seu tabuleiro a 62 m de altura sobre o rio, representando o limite das possibilidades técnicas do seu tempo. O seu arco em forma dum crescente, com 15 m de largura nos apoios mas apenas 4 m no topo é uma forma de resistência da ponte aos “...ventos ciclónicos transversais, canalizados pelo vale do Douro.” [Guerra, 1995:192]. O tabuleiro é constituído por três partes distintas, um troço central de 50 m assente no extradorso do arco e dois troços laterais apoiados em pilares. “As articulações entre eles permitem a dilatação térmica das enormes massas de ferro.” [Guerra, 1995:192].

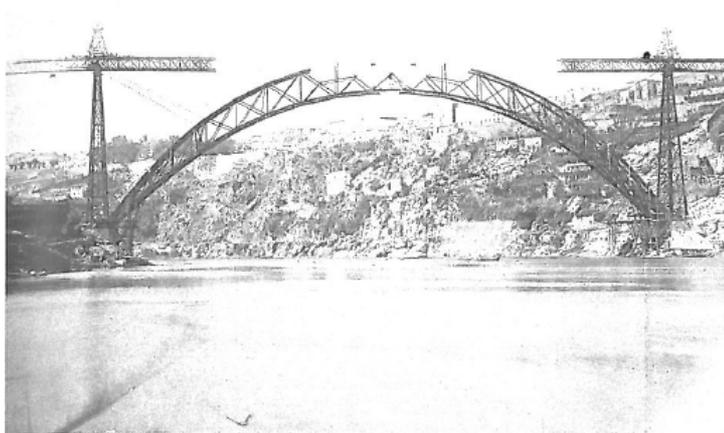


Figura 7- Caminho-de-Ferro da Linha Norte. Ponte Maria Pia, Porto [Mónica *et al.*, 1999]

Na construção da ponte estiveram a trabalhar em permanência 150 operários, sendo utilizados 1.600.000 quilos de ferro [Web 8], num tempo recorde de 22 meses, com baixo custo e uma grande segurança no trabalho. Os milhares de vigas e vigotas de ferro forjado empregues no arco, tabuleiro e nos pilares foram calculados uma a uma. O esforço máximo admissível para o ferro utilizado imposto pelo Caderno de Encargos, de 58,8 MPa e de 39,2 MPa para a tração e compressão, respetivamente, nunca foi ultrapassado. As peças vieram de Paris já acabadas e prontamente furadas, sendo apenas montadas e rebitadas, fazendo crescer a ponte em consola a partir das duas margens. A precisão foi tal que apenas exigiu uma pequena correção no fecho quando os dois meios - tabuleiros se encontraram, dando assim por terminada a Linha do Norte em 1877. A ponte, suportou um ensaio final de 39.200 N/ml, acusando uma flecha entre 20 e 25 mm, que representa um valor insignificante [Guerra, 1995]. Naquela altura dizia-se por todo o país que os caminhos-de-ferro eram os caminhos do futuro, pois faziam a ligação do Portugal arcaico com a civilização [Guerra, 1995].

“Entre 1876-77 iniciou-se a utilização de carris de aço nas novas construções.” [Mónica *et al.*, 1999:41]. No início do século XX, a rede ferroviária portuguesa tinha 2.354 km de extensão, em que 2.155 km eram em via larga e 199 km em via estreita (ou métrica, i.e. com bitola de 1,000m). Em 1899, a Administração dos Caminhos de Ferro, tinha duas direções: a Direção dos Caminhos de Ferro do Sul e Sudeste e a Direção dos Caminhos de Ferro do Minho e Douro [Heitor *et al.*, 2002].

Em 1872 fizeram-se estudos para a construção da Linha do Douro, representada na Figura 8, iniciada no ano seguinte. Inicialmente o troço proposto ligava a cidade do Porto até ao Pinhão.



Figura 8 - Caminho-de-Ferro da Linha do Douro [Ferreira, 1999].

A Linha do Douro é uma das duas Linhas Ferroviárias que foram inicialmente construídas a norte do Douro, sendo a outra a Linha do Minho (que se encontra fora do âmbito da presente dissertação). O principal propósito da Linha do Douro foi, para além de transportar população para as povoações ao longo da via, expandir os mercados em direção às províncias isoladas de Trás-os-Montes e do Alto Douro e escoar a produção agrícola destas regiões [Web 9]. A Linha do Douro é uma linha de caminho-de-ferro com via larga (bitola ibérica de 1,668 m) que liga Ermesinde a Barca d'Alva (encontrando-se nesta altura o troço Pocinho - Barca d'Alva encerrado) numa extensão de 203 km. O caminho-de-ferro conseguiu uma grande redução das distâncias – tempo. O seu percurso inicial, desde Campanhã até Ermesinde seria comum à Linha do Minho, numa extensão de 9 km. A partir de Ermesinde, as obras da Linha do Douro divergiram para leste, chegando até Penafiel sem grandes incidentes de terreno, sendo formalmente aberto este troço, de 39 km, em 1875 [Ferreira, 1999]. A partir de Caíde iniciaram-se os grandes obstáculos, nomeadamente as linhas divisórias de água entre o Sousa e o Tâmega. Surgiram os primeiros túneis, nomeadamente o grande túnel da Tapada com uma extensão um pouco mais de 1 km, ligando o vale do Sousa ao vale do Tâmega, e depois transpondo o rio Tâmega através de um viaduto metálico, representado na Figura 9, chegando ao Marco de Canaveses [Web 10].

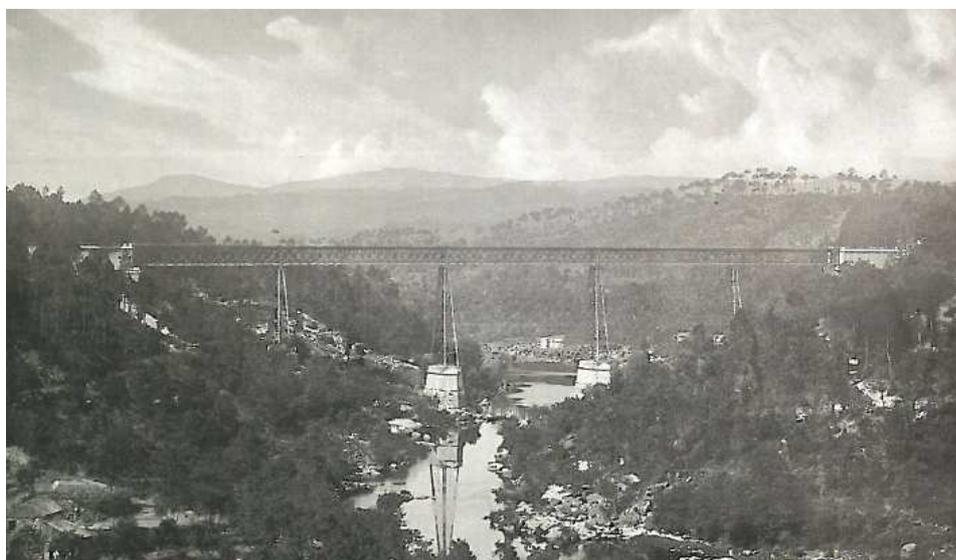


Figura 9 - Caminho-de-Ferro da Linha do Douro. Ponte do Tâmega [Ferreira, 1999]

A partir do Marco de Canaveses a linha ferroviária atravessa terrenos difíceis, numa sucessão de vales e montes construindo-se mais um grande túnel, o Túnel do Juncal, que é o maior da Linha do Douro com mais de 1,6 km. Após o túnel constrói-se o mais alto viaduto ferroviário português, o Viaduto da Pala, visualizando pela primeira vez o Rio Douro. A partir daqui, o caminho-de-ferro praticamente nunca deixou de acompanhar o percurso ribeirinho até ao seu destino final, cujos paredões xistosos foram esventrados pelos operários à força de picaretas e de dinamite. As pontes e os túneis continuavam pontualmente a aparecer para atravessar um afluente do grande rio e montes de grandes dimensões, respetivamente [Ferreira, 1999]. Em 1879, a Linha do Douro chega à Régua, passando esta a ser servida por caminho-de-ferro. Em 1880, a via ferroviária chegou à localidade do Pinhão, terminando depois o troço Pinhão - Foz Tua, com 20,604 km, em 1883. A linha do Douro até à estação do Foz Tua continha um total de 131, 245 km. “Sem o caminho-de-ferro, o Douro não seria o que é hoje.” [Web 11]. A linha ferroviária do Douro era vista na altura como “...a grande alavanca para o progresso desta região pobre, mas produtora de grandes riquezas...” [Web 11], tornando-se na época como um instrumento modernizador essencial para o desencravamento da região. “...O património ferroviário da região, ao mesmo tempo que conserva o seu valor de memória e de afirmação da identidade do território, faz parte desse conjunto insubstituível de elementos de atratividade e de recursos para o desenvolvimento de que o Douro não pode abdicar.” [Web 11].

A ação das cargas móveis sobre as pontes e viadutos metálicos, a encurvadura das vigas, a fadiga do ferro sob a ação dos esforços alternados, o comportamento das estruturas reticuladas, a estabilidade das vigas contínuas e a ressonância das pontes à passagem de locomotivas foram alguns dos problemas imprevistos e inesperados que a engenharia teve que enfrentar. Mesmo sendo a engenharia portuguesa, no século XIX, secundária nos programas de engenharia ferroviária, soube assimilar os novos métodos e aplicá-los nos domínios tradicionais [Guerra, 1995]. “Os caminhos-de-ferro foram a base do novo protagonismo assumido pelos engenheiros portugueses...” [Heitor *et al.*, 2002: 27], permitindo aos engenheiros mostrar os seus conhecimentos e capacidades reais para alterar a face tecnológica do País [Heitor *et al.*, 2002].

2.4 Aspetos de Engenharia

Abordam-se em seguida alguns pormenores da construção de caminhos-de-ferro, de modo a fornecer um breve estado da arte do conhecimento existente a nível mundial acerca da engenharia nas construções.

O princípio das vias-férreas consiste em dois carris de aço, que conferem orientação, suporte e marcha quase sem atrito a pares de rodas metálicas com manilhas. O principal objetivo pretendido com as vias-férreas era, essencialmente, permitir o abastecimento de canais e portos. As vias-férreas tais como as conhecemos, com mecanismos confiáveis de tração, só se tornaram uma realidade para transporte público de longa - distância na década de 1830 [Nock, 1977].

De modo a tirar proveito das novas possibilidades, os gradientes e curvas tinham geralmente de variar consideravelmente daqueles do relevo natural, tendo os terrenos de ser aplanados ou escavados e os viadutos de ser projetados de modo a cobrir essa variação.

São quatro os parâmetros fundamentais necessários a ponderar antes de iniciar a construção de uma via-férrea, nomeadamente a largura da via (distância entre os dois carris), o calibre da carga (altura e largura do maior material circulante), o peso dos comboios e o raio mínimo das curvas [Nock, 1977].

Uma noção crucial é que uma via-férrea deve ter a mesma largura das vias-férreas vizinhas. A carga em cada eixo da via-férrea é importante, sendo que nas pontes o que interessa é a sua combinação. O balanço entre o tamanho e peso permitido de material circulante também é importante, pois não adianta ter vias-férreas e pontes largas se estas forem demasiado fracas para suportar adequadamente o peso das locomotivas e cargas [Pita, 2006].

Relativamente ao raio mínimo das curvas, apesar da velocidade poder ser significativamente afetada, a compatibilidade geralmente só constitui um problema quando o raio das curvas diminuir para 150 m, valor abaixo do qual surgem dificuldades com os veículos compridos, nomeadamente locomotivas com uma distância entre os eixos longa e rígida. [Nock, 1977].

Tabela 5 - Limites de velocidade permitida consoante o raio de curva concebida [Nock, 1977]

Raio da Curva (m)	Velocidade máxima permitida (km/h)
4.000	256
1.000	128
500	80
200	30
100	15

Na primeira via-férrea a usar tração mecânica foram utilizados carris de ferro forjado, apoiados em coxins fixos a blocos de pedra (através de pregos de ferro e cavilhas de madeira). Contudo, uma vez tentada a ideia de travessas, o uso destes tornou-se universal. Geralmente é usada madeira, mas ocasionalmente usa-se aço e, atualmente, é comum o uso do betão. Os carris de aço começaram a substituir o ferro no final da década de 1870, trazendo vantagens a nível da força e resistência. A carga de roda que uma via-férrea consegue suportar com segurança depende, para além do peso, da distância entre as travessas adjacentes, sendo necessárias mais travessas para vias-férreas com carris mais leves. As travessas no Reino Unido têm espaçamento de 760 mm, enquanto nos EUA, onde as cargas por eixo são mais pesadas, têm um espaçamento de 500 mm. Além disso, é preciso ter em conta que o desgaste da via-férrea ao longo dos anos leva, eventualmente, a uma diminuição de 5 kg/m ou mais no peso desta [Nock, 1977].

As juntas representam pontos de fraqueza no trilho ferroviário, sendo que a solução atual consiste em eliminá-las através da soldagem dos carris, tornando-os contínuos no seu comprimento [Pita, 2006]. Da expansão e contração resultam, tensões internas, controladas através da colocação dos carris quando estes estão a uma temperatura média entre a mais alta e a mais baixa previstas. Travessas de betão e balastros adicionais reduzem a possibilidade do carril soldado se deformar sob tensão.

Um componente essencial nas vias-férreas é balastro de pedra partida, cuja função é, quando limpo e afiado, distribuir a carga que ocorre sob as travessas e que é excessivamente concentrada para o terreno normal. Nas linhas férreas secundárias são ocasionalmente usados areia ou cinza como substituto da pedra. Abaixo de uma determinada profundidade do balastro a referida carga consegue ser reduzida para um valor que o terreno normal consegue

suportar. Assim, se o balastro for inadequado é natural que surjam problemas secundários ao excesso de carga sobre o terreno subjacente [Nock, 1977].

Os entroncamentos são feitos por desvios de linha simples ou por deslizamentos simples ou duplos. Durante muitos anos os cruzamentos típicos das vias ferroviárias consistiam em dois aparelhos de mudança de via e um entroncamento em forma de V, feito a partir de duas outras vias bloqueadas e aparafusadas entre as primeiras. Mais tarde, contudo, começaram a ser usados monoblocos de aço fundido para as vias principais.

O método normal para adaptar a disposição do terreno à via ferroviária é por escavação e aterro, sendo que a maneira mais económica de o fazer é estabelecer um equilíbrio entre a quantidade de terreno removido e a quantidade necessária para aterro. A inclinação de escavação e aterro variam consoante o material encontrado. A quantidade de escavação e área de terra necessária para a via ferroviária pode ser diminuída pela construção de muros de suporte em ambos os lados da linha, contudo o custo é elevado. Por vezes é economicamente conveniente realizar uma maior escavação e, assim, diminuir o tamanho necessário dos muros de suporte. Em qualquer escavação é de grande importância o sistema de drenagem, que mantém seco e, logo, estável o terreno no qual a via ferroviária assenta. O sistema de drenagem consiste na escavação de uma vala, no fundo da qual é colocado um tubo com vários orifícios espaçados, sendo a vala depois recoberta com pedra partida ou areia grossa. Dependendo das circunstâncias, chega-se a uma profundidade em que se torna mais económico construir um túnel em vez de realizar uma escavação, bem como construir um viaduto em vez de efetuar um aterro [Nock, 1977].

Entrando na temática de pontes e viadutos, antigamente as pontes de madeira eram rápidas e económicas de serem construídas, tendo contudo a desvantagem do seu tempo de vida útil ser limitado. Por isso, a maioria foi reconstruída em aço.

Quanto maior o vão de uma ponte maior o seu custo, motivo pelo qual um grande vão só se justifica em determinadas situações, como por exemplo quando a execução de pilares intermédios for por algum motivo extremamente dispendioso. O material utilizado no meio de uma viga tem uma contribuição menor para a resistência desta do que o usado no seu fundo e topo. A grande maioria das vigas usadas são em forma de I, quer na forma de secções de aço

laminado, quer construídas com chapas de aço cravadas, antigamente, ou soldadas, atualmente. As vigas, por vezes, são construídas com uma contra flecha no banzo superior ou inferior (ocasionalmente em ambos), de modo a tornar a viga mais alta no centro, onde a máxima resistência é necessária para contrariar as maiores tensões de flexão que ocorrem nesta zona. Para grandes vãos e vigas altas é melhor substituir a alma por membros individuais, geralmente diagonais com ou sem pendurais, formando assim vigas treliçadas. Conseguiram construir-se vigas com grandes vãos através da ligação de vigas adjacentes entre si, formando uma estrutura contínua através dos pilares, permitindo a distribuição das tensões entre os vãos [Nock, 1977].

Em alguns casos, as pontes sobre rios precisam de ser construídas com vãos levadiços, de modo a permitir a navegação de embarcações. A maneira mais comum consiste em tornar a ponte giratória sobre um eixo horizontal ou, em alternativa, torná-la elevatória.

Relativamente aos túneis, tal como as pontes, são uma forma de ultrapassar os obstáculos naturais e, simultaneamente, manter o alinhamento da via-férrea consoante o padrão definido pelo tráfego esperado. Os túneis são a opção escolhida para atravessar montanhas nos casos em que a sua construção se torne mais económica do que o movimento de terras. De modo semelhante, constroem-se túneis debaixo de água quando a construção de uma ponte é pouco atrativa e a topografia é adequada. O material através do qual o túnel é escavado tem importância crucial, podendo variar desde rocha dura até solo pantanoso, cada um com os seus problemas específicos.

Uma das complicações possíveis aquando da construção de um túnel é encontrar rocha em decomposição na escavação. Outra possível complicação é a presença de infiltrações de água provenientes de nascentes subterrâneas. Apesar de geralmente a água ser drenada pela inclinação dos terrenos, a água encontrada no interior das montanhas pode encontrar-se a altas temperaturas ou sob altas pressões [Pita, 2006].

Convencionalmente, a escavação da rocha é feita por perfuração através de meios de percussão, geralmente martelos pneumáticos, e enchimento subsequente dos furos com explosivos. Os explosivos são depois detonados de modo controlado, para que a rocha seja apenas removida das zonas desejadas.

Em terreno de consistência húmida é normal escavar e construir o revestimento do túnel (usando betão, aduelas metálicas ou alvenaria, por exemplo) no interior de uma blindagem, cuja função é proteger as paredes do túnel até o revestimento estar completo e facilitar a escavação manual ou mecânica. A blindagem é forçada a avançar por macacos hidráulicos e, tal como para todos os túneis, por um mecanismo de remoção de resíduos. Por vezes o terreno é tão húmido que só pode proceder-se à escavação numa atmosfera de ar comprimido ou, alternativamente, após o terreno ter sido consolidado por congelamento ou meios químicos [Nock, 1977].

3. HISTÓRIA DA LINHA FOZ TUA-MIRANDELA

3.1 Cronografia da construção do Troço Foz Tua-Mirandela

Em 1878 foram apresentados dois projetos para a construção de uma linha que fizesse a ligação de Mirandela e Bragança à linha ferroviária do Douro. Um dos projetos, com traçado pela margem direita do rio Tua (Figura 10), foi apresentado pelo engenheiro militar João José Pereira Dias e pelo condutor Bernabé Roxo, sob a direção do engenheiro Sousa Brandão. O outro projeto, com traçado pela margem esquerda do rio Tua, foi apresentado pelo engenheiro António Xavier de Almeida Pinheiro. Após comparação cuidadosa de ambos os traçados, e tendo em conta as populações que a linha iria servir, saiu vencedor o traçado que se desenvolvia pela margem esquerda do rio Tua [Web 12., Web 13].

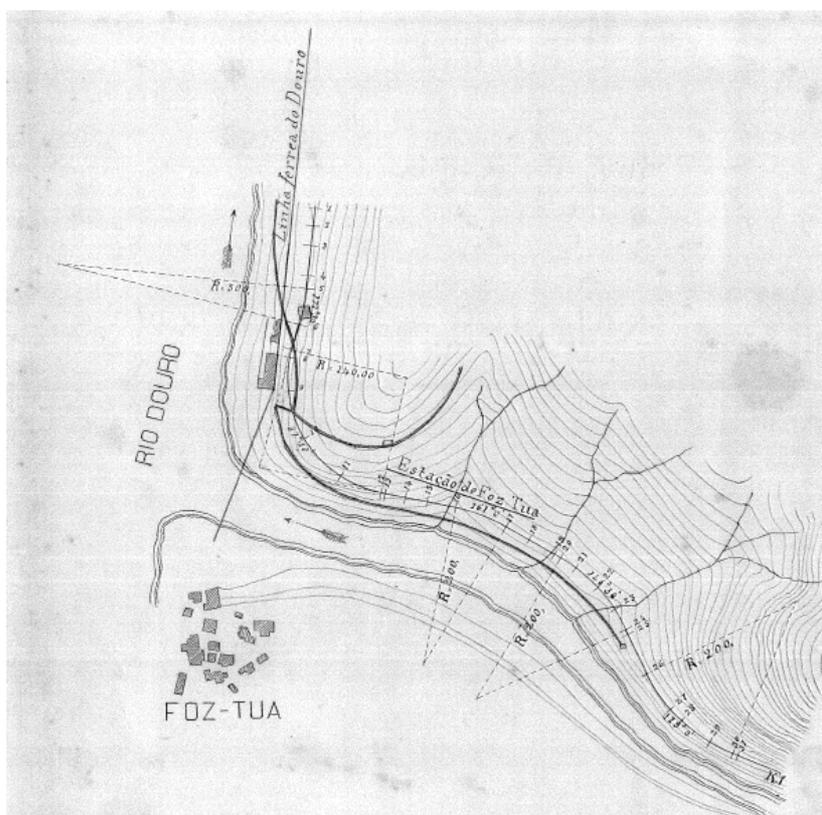


Figura 10 – Traçado pela margem direita do Rio Tua junto a Foz deste rio (Fonte: REFER).

A 22 de Junho de 1882, a Câmara Municipal de Mirandela deliberou apresentar à Câmara dos Pares a aprovação do projeto de lei para a subvenção de 135 contos de réis, visando cobrir a garantia de juro de 5% à empresa que construísse a linha férrea entre Foz-Tua e Mirandela. Várias individualidades importantes do Porto, entre as quais Clemente Meneres, considerado como um dos “pais” da Linha do Tua, uniram esforços no apelo para que tal fosse concedido [Ferreira e Canotilho, 2006., Silva, 2008]. A 11 de Janeiro de 1883, a Câmara Municipal de Mirandela, com o apoio da Associação Comercial do Porto, fez um apelo ao Rei D. Luís I visando a aprovação do projeto de construção da linha férrea até Mirandela.

A 26 de Abril de 1883, durante uma sessão legislativa na Câmara dos Pares, teve lugar a discussão e aprovação das bases para a construção, por concurso público, da linha entre Foz Tua e Mirandela. Durante a sessão não foi posta em dúvida a necessidade urgente de dotar a região transmontana deste indispensável instrumento de desenvolvimento local. O interesse da construção da linha era quase exclusivamente comercial, pois receava-se que o desvio das rotas para a Linha da Beira Alta, inaugurada em 1882, prejudicasse o poder comercial da zona do Douro. Na altura, razões financeiras impediram a construção da linha até à capital do distrito, Bragança, com uma distância de 73,5 km de caminho ferroviário (troço Mirandela-Bragança). Aquando da abertura do concurso para a construção e exploração da linha, foram estipuladas as seguintes condições:

- A linha teria apenas uma via;
- A largura de caminho ao nível da plataforma seria de 3,5 m em aterro e 4,3 m em desaterro, e ao nível dos carris de 1,9 m em qualquer um dos casos;
- O declive máximo seria de 18 mm/m e as curvas de concordância teriam um raio nunca inferior a 150 m;
- Os carris seriam de aço e o seu peso nunca inferior a 20 Kg/m, sendo as travessas creosotadas;
- A empresa a quem fosse adjudicada a construção teria direito à sua exploração durante 99 anos, garantindo o Governo 5,5 % do valor total da obra como complemento do rendimento líquido em relação ao custo por quilómetro;
- Passados 15 anos após a conclusão da linha, o Governo poderia resgatar a linha, mediante o pagamento de uma anuidade pelo tempo que restasse [Silva, 2008].

Em Dezembro de 1883, o Governo adjudicou a construção da linha férrea entre Foz-Tua e Mirandela a Tristão Guedes Correia de Queirós, mais conhecido por Conde da Foz. Este tinha muita experiência na construção de linhas ferroviárias, tendo sido ele o responsável pela construção prévia da Linha do Dão. Mais tarde, devido à inabilidade do grupo anterior em executar o projeto, o contrato foi trespassado para a Companhia Nacional de Caminhos de Ferro [Silva, 2008., Web 15]. A 26 de Maio de 1884 é confirmada a adjudicação da obra à Companhia Nacional de Caminhos de Ferro, por um decreto do Governo. A 30 de Junho de 1884, foi assinado o contrato definitivo pela Companhia Nacional de Caminhos de Ferro [Web 15].

A 16 de Outubro de 1884, foram inaugurados os trabalhos da Linha do Tua, em Mirandela. Dava-se assim início à construção dos primeiros 54,1 km de linha férrea que separavam a Vila de Mirandela e a estação de Foz Tua [Ferreira e Canotilho, 2006]. Passados cinco dias, o Jornal “O PRIMEIRO DE JANEIRO” noticia na sua 1ª página a inauguração dos trabalhos da Linha do Tua:

“Inauguração dos trabalhos da linha férrea de Mirandella a Foz-Tua – Com grandes festejos inauguraram-se no dia 16 último, os trabalhos da linha férrea de Mirandella a Foz-Tua. Desfilou um cortejo da casa da camara ao local da gare, onde realizou a cerimonia de inauguração; era composto dos membros da camara municipal, governador civil representado pelo primeiro official, corporação de bombeiros voluntários, muitas pessoas da localidade e dos Concelhos de Bragança, Macedo de Cavalleiros, Val Passos, Villa Flor, Alfandega da Fé, Carrazeda de Anciães e Murça. Era enorme a afluência de povo. Tocavam três bandas de musica. Deitaram as primeiras pás de terra, o representante do governador civil e o Sr. Antonio Pavão, presidente da camara e deputado pelo circulo. Por ocasião do acto dispararam-se três salvas, subiram ao ar muitos foguetes e as bandas romperam nos compassos do himno real. Á tarde foi servido um lunch, oferecido pela companhia a todos os convidados. Fizeram-se muitos brindes. Á noite houve iluminação em toda a villa e musica em três coretos instalados em diferentes pontos. As obras da linha férrea prosseguem activamente, trabalhando já cerca de 70 operários. Anuncia-se a inauguração, para agosto de 1886.” [L.R, 1884].

Pouco tempo depois do arranque das obras, o Engenheiro Tristão Guedes Correia de Queirós é forçado a desistir, ao revelar pouca firmeza na direção da obra e falta de liderança, numa empreitada que se revelava complicada e desafiante. É então substituído pelo Engenheiro Dinis da Mota [Web 15].

A 27 de Setembro de 1887 dá-se a abertura solene da linha ao público, com 54 km de distância, tendo a obra envolvido um total de 917.147 jornas de operários, 70.839 jornas de animais de tiro e veículos e um total de 10.883 jornas de locomotivas e vagões. Na Tabela 6 e Tabela 7, com base no Diário de Notícias de 27 de Setembro de 1887, resume-se o movimento de veículos e pessoas envolvidas na construção da linha, respetivamente.

Tabela 6 – Resumo de jornas de meios usados na construção da linha Tua-Mirandela. (Fonte: Diário de Notícias de 27 de Setembro de 1887)

Classificação das Obras	Número total de jornas de								
	Animais de tiro e veículos						Locomotivas e wagons		
	Cavalos	Juntas de bois	Carroças	Carros	Carrinhos	Total	Máquinas	Wagons	Total
Escavações	3888	5862	5408	5862	30191	51211	284	6877	7161
Obras de arte	209	1308	190	1308	379	3394	-	88	88
Muros	981	1504	627	1504	870	5485	-	1146	1146
Túneis	902	929	902	929	525	4187	-	1474	1474
Pontes	-	479	-	479	70	1028	-	-	-
Viadutos	10	240	10	240	200	700	-	56	56
Edifícios	79	1241	96	1241	717	3374	-	-	-
Balastragem e assentamento	618	66	125	66	578	1453	111	847	958
Total	6687	11629	7358	11629	33530	70833	395	10488	10883

Tabela 7 - Resumo de jornas de operários durante a construção da linha Tua-Mirandela.

(Fonte: Diário de Notícias de 27 de Setembro de 1887)

Classificação das obras	Número total de jornas de operários ocupados nas obras									
	Total	514586	50104	196831	53704	13016	18243	40290	30373	917147
Diversos	158019	957	18829	6282	216	1753	4555	11110	201721	
Pintores	-	-	11	-	-	90	383	-	484	
Montadores	478	-	-	-	128	1183	-	-	1789	
Ajustadores	1314	4	106	-	59	509	80	1604	3676	
Ferreiros	11109	486	1724	2344	88	323	439	126	16639	
Marceneiros	24	-	-	-	57	-	69	-	150	
Carpinteiros	4852	328	266	701	84	643	1424	12	8310	
Serradores	407	18	24	-	-	20	232	-	701	
Assentadores	-	-	-	93	236	20	-	10528	10877	
Mulheres e crianças	62500	3231	18345	3814	633	1100	3432	2516	95573	
Carreiros	5862	1308	1504	929	479	240	1241	66	11629	
Canteiros	455	13982	19108	723	7644	1333	8680	2	49927	
Pedreiros	822	16499	94783	12620	378	6285	12290	-	143677	
Mineiros	89189	827	20161	21061	101	639	3777	32	135787	
Caboqueiros	141463	9484	13072	2488	2102	2954	4432	2443	178438	
Capatazes	38092	2980	8898	2649	811	1151	1256	1932	57769	
Escavações										
Obras de arte										
Muros										
Túneis										
Pontes										
Viadutos										
Edifícios										
Balastragem e assentamento										
Total										

A cerimónia oficial de inauguração ocorre dois dias depois, a 29 de Setembro de 1887, contando com a presença do Ministro das Obras Públicas (Barjona de Freitas) e da Família Real (Rei D. Luís I, Rainha D. Maria Pia e Infante D. Afonso). O Engenheiro-Chefe Dinis da Mota teve a honra de conduzir a locomotiva nº1, batizada de “Trás-os-Montes” (Figura 11), que rebocou o comboio real da estação do Tua até Mirandela. À chegada a Mirandela aguardavam várias individualidades importantes do panorama regional, assim como membros da Companhia Nacional de Caminhos de Ferro, seis bandas de música e milhares de pessoas muito entusiasmadas.



Figura 11 – Réplica do primeiro comboio da Linha do Tua [Web 14].

A obra tinha tal importância que foi noticiada em vários jornais nacionais, como por exemplo no Diário de Notícias de 27 de Setembro de 1887, apresentado na Figura 12 (ver na página seguinte) e no jornal “O Século” nestes dois pequenos excertos de 29 e 30 de Setembro de 1887, respetivamente [Silva, 2008., Web 12]:

“É hoje que se deve realizar a inauguração solemne do caminho de ferro de Foz Tua a Mirandella. A linha de Foz Tua a Mirandella mede 55 000 metros, sendo 34000 em rectas e 21 000 em curvas. Os raios das curvas são de 150 a 400 metros aproximadamente. Para construção d’este caminho de ferro tiveram que se fazer as seguintes obras: Terraplenagem, escavação em trincheiras, etc, 720 000 m³. Caboucos para alicerces de viaductos, pontes, etc, 80 000 m³. Alvenaria em muros, 135 000 m³. Alvenaria em obras de arte, 16 500 m³. Seis

tunneis, prefazendo 521 metros de extensão total. Seis viaductos, com a extensão total de 230 metros. Uma ponte de alvenaria, medindo 12 metros correntes. Nove estações a saber: Foz Tua, Tralhariz, Amieiro, S. Lourenço, Brunheda, Abreiro, Villarinho, Cachão, Frechas, e Mirandella. O comboio ascendente parte de Foz Tua às 3 horas e 28' da tarde e chega a Mirandella às 6h e 49'. De Mirandella sae o comboio às 7h e 44' da manhã, chegando a Foz Tua às 10h e 40'. É este o horário dos comboios de passageiros. Os preços de Foz Tua a Mirandella são: em 1ª classe, 1\$050 réis; em 2ª, 870 réis; e em 3ª, 610 réis.” [Xavier, 1887].

“...Mirandella, às 2h da t. – Acaba de ser inaugurada a linha de Foz Tua a Mirandella. Desde o Porto até aqui apenas algumas manifestações oficiais ao rei.... Aqui muita gente satisfeita com a inauguração do caminho-de-ferro, cujo traçado, cheio de passagens deslumbrantes, é interessantíssimo: porém, frieza geral pelo que toca a manifestações monárchicas.” [Correia, 1887].

A 1 de Outubro de 1887, o Diário do Governo também dá conta do ato de inauguração.



Figura 12 – Capa do Diário de Notícias de 27 de Setembro de 1887.

É inegável o papel que a linha do Tua desempenhou no desenvolvimento transmontano, permitindo uma maior movimentação de pessoas e bens e aliviando o isolamento em que a região se encontrava em relação ao restante país. Chegara por fim o ansiado progresso, mediado pelos longos comboios que atravessavam a região, e as pessoas circulavam entre várias localidades como nunca visto. Os produtos começaram a chegar e a partir, enchendo os armazéns das estações, numa dinâmica de trocas sem precedentes. As populações agradeceram a evolução e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade de vida que a implementação deste meio de transporte trouxe a esta região do Interior. Era imaculado o zelo dedicado à limpeza e conservação das estações, apeadeiros e comboios.

3.2 Descrição do Troço Foz Tua-Mirandela

A Linha do Tua é uma infraestrutura ferroviária de via estreita, com comprimento total de 133,8 km, que liga a estação do Tua (partilhada com a Linha do Douro) à estação de Bragança. O primeiro troço da linha a ser construído foi o Foz Tua-Mirandela (Figura 13), com um traçado de 54,1 km de comprimento, tendo início na Linha do Douro, mais precisamente na estação do Tua, e prosseguindo ao longo da margem esquerda do rio Tua até alcançar Mirandela [Ferreira e Canotilho, 2006., Web 13]. Nas proximidades da linha são praticamente inexistentes agregados populacionais e, salvo algumas exceções, a maioria das estações e apeadeiros ao longo da linha encontram-se atualmente em estado de degradação.

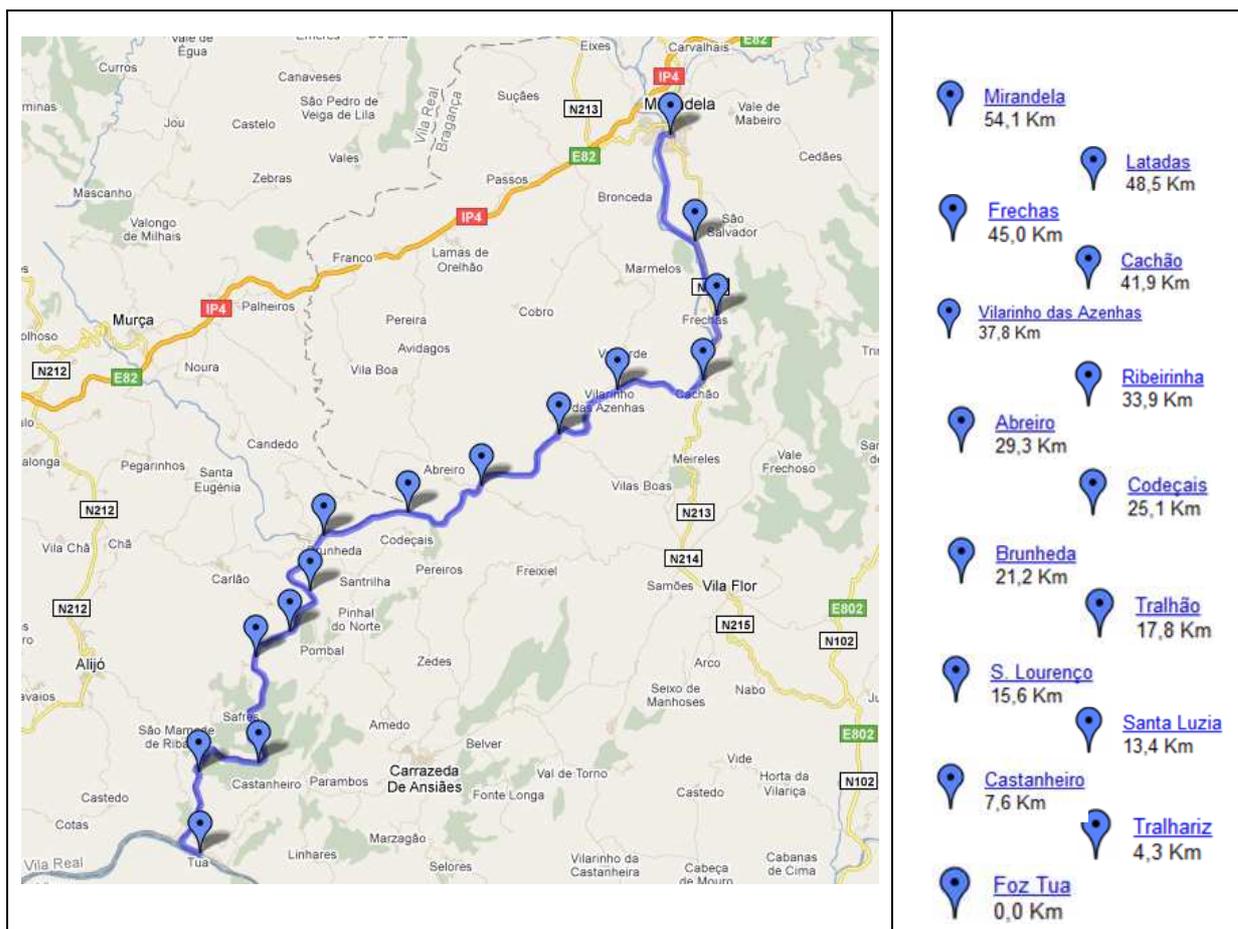


Figura 13 - Troço Foz Tua-Mirandela da Linha do Tua (Fonte: Google maps).

Foz-Tua é o nome da povoação que se desenvolveu no lugar onde o rio Tua desagua no rio Douro. A estação do Tua (Figura 14), localizada na foz do rio que lhe deu o nome, é um símbolo da antiga importância mercantil do porto fluvial, uma vez que a foz do rio Tua era o último ponto de ligação fluvial direta com a cidade do Porto [Sousa e Pereira, 1988]. Esta estação, na margem esquerda do rio Tua, tem apenas a linha do Douro, a linha de via estreita do Tua e o edifício da estação que se encontra entre as duas linhas. A linha do Tua parte da estação do Tua quase paralela à linha do Douro e, à medida que avança, vai-se elevando e desnivelando desta última.



Figura 14 – Estação de Foz Tua.

Poucas centenas de metros após a estação, a linha acompanha o leito do rio Tua pela sua margem esquerda. A pouca distância de estação do Tua surge o primeiro viaduto e o primeiro túnel (Figura 15). O curto viaduto antecede o túnel das Presas, situado no km 1,461 e medindo 137 m [Marques, 1990].

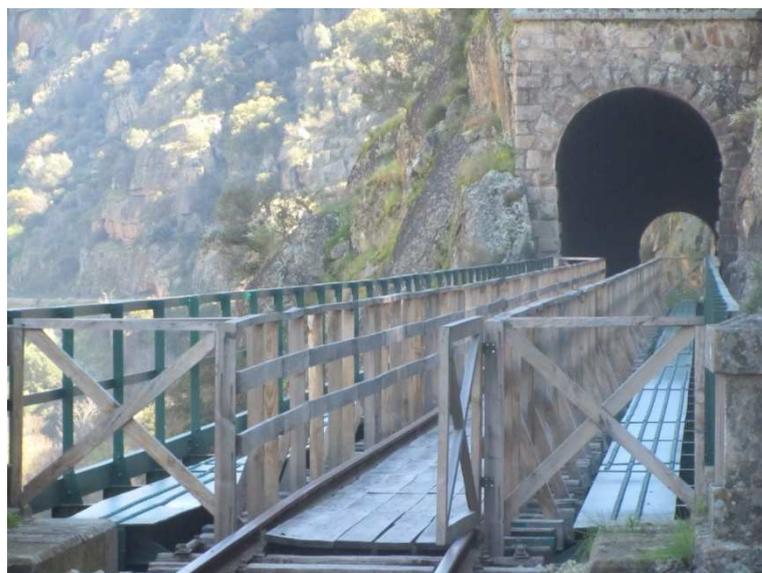


Figura 15 – Viaduto e túnel das presas, respetivamente.

A 4,3 km da estação do Tua surge o apeadeiro de Tralhariz (Figura 16), que apresenta agora um aspeto degradado. É um apeadeiro abandonado, sendo o seu único acesso pedestre um caminho de terra batida de declive acentuado ao longo da encosta [Rodrigues, 2006].



Figura 16 – Apeadeiro de Tralhariz.

A partir daqui encontra-se o túnel de Tralhariz, situado no km 4,4 e medindo 45 m, o túnel de Fragas Más I, situado no km 5,5 e medindo 99 m, e o túnel de Fragas Más II, situado no km 5,7 e medindo 38 m. Avançando mais um pouco surge o apeadeiro de Castanheiro (Figura 17) ao km 7,6, de pequenas dimensões, apresentando uma pequena construção abandonada. Segue-se o túnel da Falcoeira, situado no km 9,2 e medindo 137 m, e logo depois atravessa-se a curta ponte de Paradela.



Figura 17 – Apeadeiro de Castanheiro.

A 13,4 km da estação do Tua surge a estação de Santa Luzia (Figura 18) que apresenta um edifício, duas plataformas, uma linha de resguardo e duas linhas para cruzamentos.



Figura 18 – Estação de Santa Luzia.

Após mais algumas curvas ao longo do rio Tua encontramos o apeadeiro de São Lourenço (Figura 19) ao km 15,6, que outrora servia as pessoas que procuravam as Termas de São Lourenço. O antigo edifício (Figura 20) foi demolido mas, após reivindicação por parte das autarquias e população, voltou a ser construído, sem contudo serem respeitadas as características do edifício original [Rodrigues, 2006].



Figura 19 – Apeadeiro atual de S. Lourenço.



Figura 20 – Apeadeiro antigo de S. Lourenço.

Mais adiante a 17,8 km da estação do Tua apresenta-se o pequeno apeadeiro de Tralhão (Figura 21) que, tal como muitos dos outros apeadeiros da linha do Tua, encontra-se em estado bastante degradado e sem ligação com a povoação.



Figura 21 – Apeadeiro de Tralhão.

Segue-se a estação de Brunheda (Figura 22) ao km 21,2, que apresenta duas linhas para cruzamentos e uma linha para resguardo. Teve, noutros tempos, um importante papel no escoamento do vinho e azeite produzidos localmente [Marques, 1990]. Esta estação marca a transição para um relevo menos acidentado e mais suave, ficando para trás o troço mais difícil da linha.



Figura 22 - Estação de Brunheda.

O rumo segue em direção ao apeadeiro de Codeçais (Figura 23), contendo um edifício em mau estado de conservação, situado a 25 km da estação do Tua.



Figura 23 – Apeadeiro de Codeçais.

A próxima paragem é a estação de Abreiro (Figura 24) e a ponte de Vieiro ao lado. Na estação de Abreiro há um edifício, duas plataformas, duas linhas para cruzamento e uma linha para resguardo.



Figura 24 – Estação de Abreiro.

Continuando, chegamos ao apeadeiro da Ribeirinha (Figura 25) ao km 33,9 e a estação de Vilarinho (Figura 26), situada a 37,8 km do Tua, também ela com um edifício em mau estado de conservação.



Figura 25 – Apeadeiro da Ribeirinha.



Figura 26 – Estação de Vilarinho.

Atravessando a ponte de Meireles, apresenta-se a estação do Cachão (Figura 27), com duas plataformas, duas linhas para cruzamentos e duas linhas para resguardos ao km 41,9.



Figura 27 – Estação do Cachão.

Percorrendo-se alguns quilómetros adicionais surge, perto de uma povoação, a estação de Frechas (Figura 28), no ponto em que a linha ferroviária transpõe a curva de nível dos 200m. Adiante, atravessamos uma curta ponte construída em pedra, denominada ponte da Ribeira da Carvalha, e o túnel de Frechas, situado no km 46,134 e medindo 72m [Marques, 1990].



Figura 28 – Estação de Frechas.

Segue-se o apeadeiro de Latadas (Figura 29) supostamente localizado ao km 48,5, que segundo informações obtidas apresentava um edifício em mau estado de conservação. O apeadeiro foi destruído, não havendo quaisquer vestígios dele. Segundo informação oral fornecida no local por um agente da Guarda Nacional Republicana o apeadeiro foi demolido devido ao melhoramento e alargamento da EN213 há uns 10 a 12 anos, que ocupou o terreno do apeadeiro.



Figura 29 – Apeadeiro de Latadas.

Mirandela é um dos 12 concelhos do distrito de Bragança. Situa-se junto ao rio Tua com localização privilegiada num vale envolto por várias montanhas, que desde sempre despoletaram o interesse de muitos povos graças as terras férteis.

No centro da cidade de Mirandela encontra-se a estação (Figura 30) com o mesmo nome, construída em 1887, situada a 54,1 km da estação do Tua. O seu edifício impressiona pela imponência e pelo tamanho pouco usual para uma linha de via estreita, apresentando quatro pisos e um telhado com águas bastante inclinadas. Apresenta duas plataformas, três linhas para cruzamentos, seis linhas para resguardos e ainda outras linhas para serventia das oficinas.



Figura 30 – Estação de Mirandela.

3.3 Dificuldades na construção do Troço Foz Tua-Mirandela

Os estudos e a construção da linha do Tua foram considerados um dos mais notáveis feitos de engenharia da época, a todos os níveis [Ferreira e Canotilho, 2006]. Foram muitos os obstáculos, a começar pelo acesso dos trabalhadores à obra, feito por caminhos íngremes e despenhadeiros, sobretudo entre o Tua e a Brunheda, onde o rio é mais profundo e rodeado por escarpas de difícil acesso. Tal era o grau de dificuldade, fruto das dificuldades do terreno e de uma força de trabalho altamente conflituosa, que levou à desistência do engenheiro no comando da obra, impotente para ultrapassar as dificuldades técnicas e sem firmeza suficiente para impor disciplina ao grupo de trabalho, do qual até ladrões faziam parte. Para substituí-lo foi escolhido o engenheiro açoriano Dinis da Mota que conseguiu incutir confiança aos trabalhadores e levou a construção até ao termo. As dificuldades superadas, permitindo a passagem dos comboios pelos rochedos até então intransponíveis do Vale do Tua, são motivo de respeito e admiração pelos que conhecem a linha. Apesar da rapidez da execução do projeto, a linha revelou-se uma obra de grande qualidade ao longo dos seus anos de vida, o que foi traduzido por um baixo número de acidentes notificados [Web 16]. A necessidade inadiável da construção da linha do Tua determinou um estudo acelerado do traçado. Esse facto, aliado ao terreno deveras impróprio, fez com que o estudo ficasse pouco preciso, exigindo alguns ajustes ao traçado durante a construção, seja porque iam surgindo grandes dificuldades na execução do projeto ou por questões de economia de construção. Um exemplo é o viaduto das Fragas Más que, localizado entre dois túneis, só ficou acessível após a abertura dos mesmos e, logo, quando se fizeram os estudos não foi possível definir o traçado

neste ponto. Em certas zonas do traçado o eixo da linha foi chegado para a direita, no sentido Tua-Mirandela, provocando mais escavação e menos aterro, o que determinou uma diminuição significativa das alturas dos muros de suporte. Exemplos de ajustes feitos durante a obra foram a alteração ao traçado entre os km 4,5 e 4,7 e a alteração ao traçado entre os km 5,4 e 5,7 [Silva, 2008].

Os dois excertos seguintes do Diário de Notícias em 27 de Setembro de 1887 provam as adversidades encontradas durante a construção da linha:

“A abertura dos primeiros vinte quilómetros do primeiro troço constituiu uma tarefa de engenharia e de execução difícil e arrojada, tão selvática e aparentemente inaproveitável se apresentava a pedregosa e alcantiladíssima garganta que o rio Tua escavou para alcançar o gigantesco desfiladeiro do Douro. No parecer dos melhores técnicos, essa obra não é inferior, em responsabilidade, a algumas vias helvéticas ou francesas das cercanias dos Alpes. É particularmente impressionante o trecho das chamadas Fragas Más. A construção da linha nesse despenhadeiro exigiu vigoroso ânimo aos engenheiros e trabalhadores que aí formigaram por algum tempo, a romper rochedos e esporões, muitas vezes dependurados por cordas e empoleirados em pranchas rapidamente guindadas quando se acendiam os rastilhos.” [Coelho, 1887].

“As margens do Tua apresentam-se nos primeiros 30 quilómetros da linha sob um aspecto imponente como vista panorâmica, mas de uma dificuldade extraordinária para a construção de uma estrada férrea, embora de via reduzida. Não faz ideia dessas dificuldades extraordinárias quem for de comboio, senão olhando para a margem direita do Tua semeada de anfractuosidades, cortadas por abruptas ravinas que gemelha gargantas de monstros, ou formada por extensas rochas graníticas levemente inclinadas para o monte e perfeitamente lisas, chamadas vulgarmente lisos, atestando à evidência que nunca foram pisadas pelo pé do homem. Logo à saída de Foz Tua, e a um quilómetro, temos o viaduto das Prezas, cuja situação é em extremo curiosa, não é um curso de água nem um vale que se atravessa: é uma forte depressão, toda ela no sentido vertical, que tem a margem do Tua naquele ponto, e que só por meio de um tabuleiro de ferro se podia saltar. Parece mais uma varanda do que um viaduto, assim como o das Fragas Más, outro precipício dos mais sérios que teve a linha. Os operários desciam para o trabalho ligados por fortes cordas, sustentadas superiormente; esta

precaução durava até terem recortado na rocha um caminho, ou antes um carreiro de formigas, cuja passagem era sempre evitada pelos menos destros. Alguns desgraçados operários foram vítimas, pela sua temeridade, tendo a maior parte dos acidentes sido motivados pela natureza do terreno: uma vez um rebanho de ovelhas que pascia pela parte superior da linha fez mover uma pedra que veio a rolar pela margem abaixo; um operário, procurando fugir-lhe, fê-lo precipitadamente e caiu no abismo. Como este, outros desgraçados pagaram com a vida os benefícios que hoje gozamos, permitindo-nos fazer comodamente uma viagem que ainda ontem era das mais penosas do país — a do Pinhão a Mirandella. Nos primeiros 21 quilómetros a linha férrea é quase totalmente sustentada por uma muralha: nesta extensão constam-se 118 muros de suporte todos de pedra seca, formando um volume de 170.000 metros cúbicos de alvenaria! Foi um verdadeiro trabalho de titans, a construção destes muros, cuja solidez atesta os cuidados que mereceram aos construtores. O trabalho, tanto em planta como em perfil destes 21 quilómetros, tinha fatalmente de ser atormentadíssimo: o desenvolvimento das curvas atinge nesta parte justamente a metade da extensão do traçado, isto é 10.500 metros; o resto em alinhamentos rectos, o maior dos quais não chega a ter 500 metros. Referindo-nos ainda aos 21 primeiros quilómetros devemos acrescentar que existia apenas em toda essa extensão um único caminho, o que descia de Castanheiro do Norte a Barca do Tua. Este caminho que era para peões e cavaleiros, foi necessário arranjá-lo para carros: ainda assim os declives mais suaves que se logrou obter foram os de 0,50 metros por metro! Os ferros para os viadutos das Prezas, Fragas Más e Paradela, pesando cerca de 260 toneladas, havendo peças que pesavam mais de uma tonelada, foram conduzidos por esta vereda que desemboca hoje no quilómetro 9 da linha, onde há uma casa de guarda. Para que os carros pudessem descer à linha por esta ladeira sem se despenharem no Tua, era necessário irem atrás deles sustentando uma forte espia 20 a 30 trabalhadores, um dos quais o que servia de carreiro, ficou numa dessas descensões num estado miserável, ficando também feridos os engenheiros que pessoalmente dirigiam este trabalho penosíssimo, tão rude quanto inglório.” [Coelho, 1887].

3.4 Declínio e Encerramento

Atualmente quase todas as estações da linha do Tua se encontram abandonadas, pois com a desativação da linha foram simultaneamente desativados os edifícios. Logo que, a 1 de Janeiro de 1990, a totalidade da linha do Tua foi votada à desativação, começaram a surgir

manifestações e cartas dirigidas ao governo da época para que recuasse na decisão. No entanto, o governo permitiu que o troço entre Mirandela e Foz-Tua continuasse a funcionar. Após 100 anos de serviço, a CP (Comboios de Portugal) desiste completamente da linha do Tua, apresentando como justificação a ausência de lucro e o facto da via estreita estar ultrapassada. E até mesmo a via larga, por onde passa a Linha do Douro, esteve em vias de encerrar nessa altura. A 21 de Outubro de 2001, a linha do Tua a Mirandela é entregue à empresa Metro de Mirandela para exploração. A partir desta data a empresa passa então a assegurar 2 troços: o troço Mirandela-Carvalhais e o troço Mirandela-Tua.

“Pare, Escute e Olhe”, um documentário premiado realizado pelo jornalista Jorge Pelicano, denuncia a situação de isolamento causada pela desativação da linha de caminho-de-ferro do Tua. Apesar de ser esperado que nas zonas onde a linha estivesse a ser utilizada pelo Metro as estações fossem requalificadas, isso não se verificou, tal como mostra o documentário. Nem a utilização da linha férrea pelo Metro de superfície de Mirandela salvou o edifício da estação de Mirandela do abandono, sendo o seu único propósito atual servir de abrigo do sol e da chuva enquanto os passageiros esperam pelo metro que lá faz paragem. O documentário demonstra bem as contradições políticas que conduziram à atual situação. Nos dias de hoje, o encerramento do troço Tua-Mirandela devido à construção da Barragem do Tua condenou vários terrenos agrícolas à submersão, mas pode também representar uma nova oportunidade para uma região que se encontra bastante abandonada. Neste momento, a estação de Foz-Tua é apenas local de passagem da Linha do Douro entre Ermesinde e Pocinho, podendo considerar-se pouco mais do que um depósito de máquinas e carruagens antigas, que outrora percorreram toda a linha do Tua [Ferreira e Canotilho, 2006].

4. ESTAÇÕES E APEADEIROS

4.1 Descrição/ Levantamentos

As estações e apeadeiros são um componente importante da Linha do Tua, refletindo as técnicas de construção utilizadas na época. Uma parte significativa do presente trabalho incide naquelas construções, que inclui principalmente mas não só, o levantamento da sua caracterização construtiva e o seu registo fotográfico.

O troço Foz Tua-Mirandela da linha ferroviária do Tua apresenta no seu percurso 7 apeadeiros e 8 estações. Como consequência da construção da Barragem do Tua, prevê-se a submersão ou demolição de algumas destas ocorrências patrimoniais, situadas na área de incidência direta da infraestrutura impactante. O levantamento de dados englobou somente as estações/apeadeiros situados a montante do local onde está prevista a construção da Barragem do Tua, excluindo-se por esse motivo a Estação de Foz Tua. Relativamente ao apeadeiro de S. Lourenço, não foi efetuado levantamento dos alçados e planta, pois o edifício antigo foi destruído e o atual, recentemente construído, não conservou nenhuma das características originais. Quanto ao apeadeiro de Latadas, que atualmente já não existe, apenas foram recolhidos para este estudo os dados referentes à sua antiga localização.

Durante a recolha de dados no terreno, foi possível constatar um certo grau de abandono a que estavam votados alguns dos edifícios. Não obstante, apenas uma minoria pode ser considerada como estando com ligeira degradação, uma vez que as restantes aparentam ter sido alvo de reabilitação num passado recente.

Na Tabela 8 estão listadas as estações e apeadeiros e suas numerações correspondentes, de 1 a 14, desde a montante da Barragem do Tua até ao final do troço Tua-Mirandela.

Tabela 8- Enumeração das estações e apeadeiros.

Numeração	Estação	Apeadeiro
1		Tralhariz
2		Castanheiro
3	Santa Luzia	
4		São Lourenço
5		Tralhão
6	Brunheda	
7		Codeçais
8	Abreiro	
9		Ribeirinha
10	Vilarinho	
11	Cachão	
12	Frechas	
13		Latadas
14	Mirandela	

Na Figura 31 encontram-se representados as estações e os apeadeiros incluídos na área de incidência direta da infraestrutura impactante. Os dois primeiros apeadeiros, correspondentes a Tralhariz e Castanheiro, respetivamente, vão ficar submersos, por se encontrarem a uma cota inferior a 160 m; a estação de Santa Luzia e o apeadeiro de Tralhão, representados pelos números 3 e 5 na figura, serão desmontados, situando-se entre as cotas 160 e 170 m; o apeadeiro de São Lourenço, a estação de Brunheda e o apeadeiro de Codeçais, enumerados como 4, 6 e 7, respetivamente, serão conservados, localizando-se acima do “nível pleno de armazenamento” (NPA) de 170 m. Os restantes edifícios patrimoniais em zona incidente indireta serão, também eles, conservados.

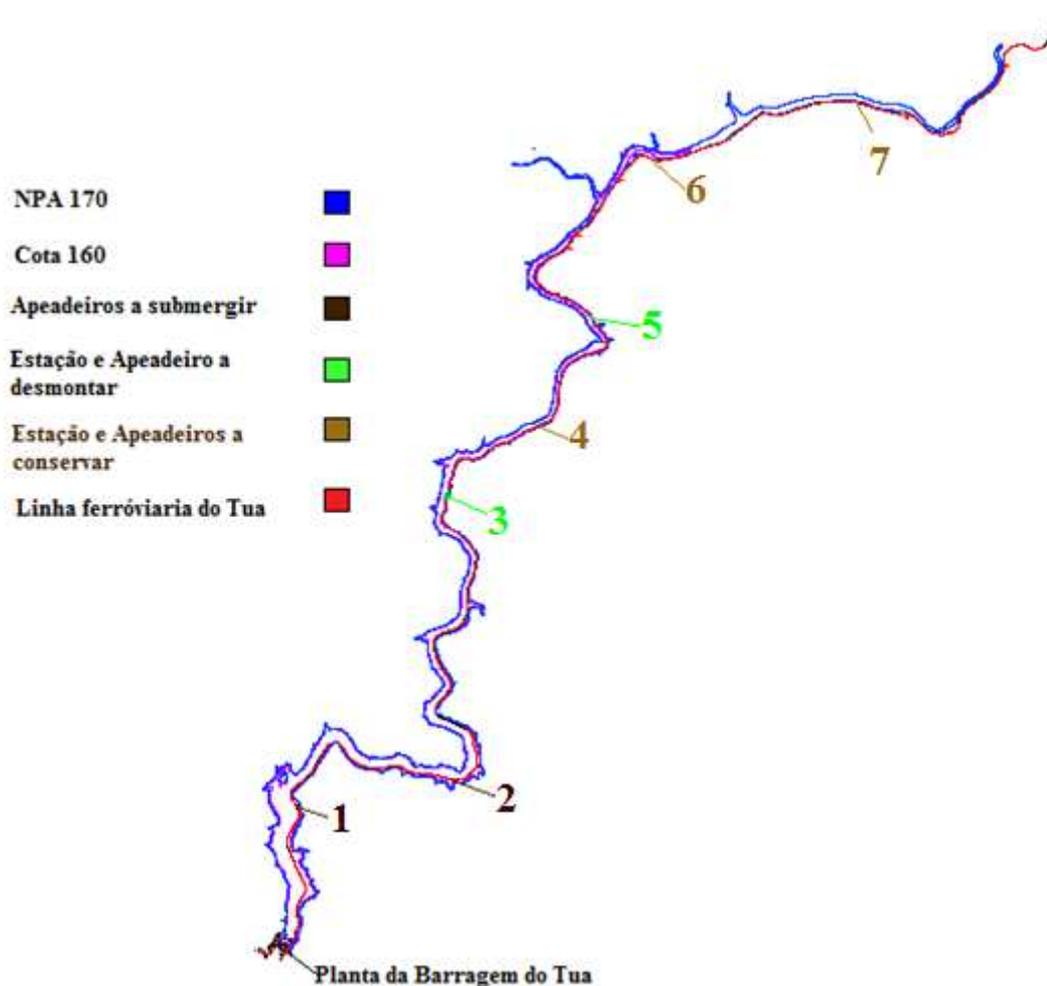


Figura 31- Mapeamento das estações e apeadeiros na zona de incidência direta.

De seguida apresenta-se a ficha de dados dos levantamentos e respetiva avaliação de impacto de um apeadeiro e de uma estação na Tabela 9 e na Tabela 10, respetivamente, em que “Topónimo” designa um nome próprio de um lugar, sítio ou povoação, da sua origem e evolução. As coordenadas presentes nas fichas de dados foram transcritas do RECAPE do A. H. Foz Tua. Estas coordenadas foram retiradas através do sistema geodésico local, do Datum 73 com as suas componentes planimétrica e altimétrica [Web 17]. Datum providencia o ponto de referência a partir do qual a representação gráfica dos paralelos e meridianos, e consequentemente de todo o resto que for desenhado na carta, está relacionado e é proporcionado [Web 18]. O Datum 73, estabelecido na década de 1970 posteriormente à reobservação da rede geodésica de Portugal Continental [Web 19], utiliza como origem um ponto mais central à Rede Geodésica de forma a minimizar eventuais distorções da rede, o vértice geodésico Melriça TF4 (Observações Astronómicas de 1964) e como elipsoide de

referência o Hyford (ou internacional 1924). A Figura 32 mostra o sistema Hayford-Gauss moderno também conhecido por Datum 73 com a latitude da origem das coordenadas retangulares de $39^{\circ} 40' 00''$ N [Web 19].

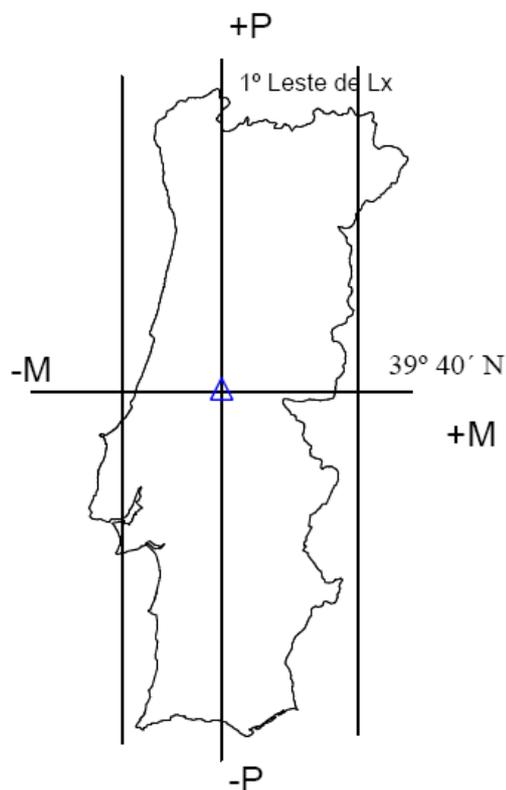
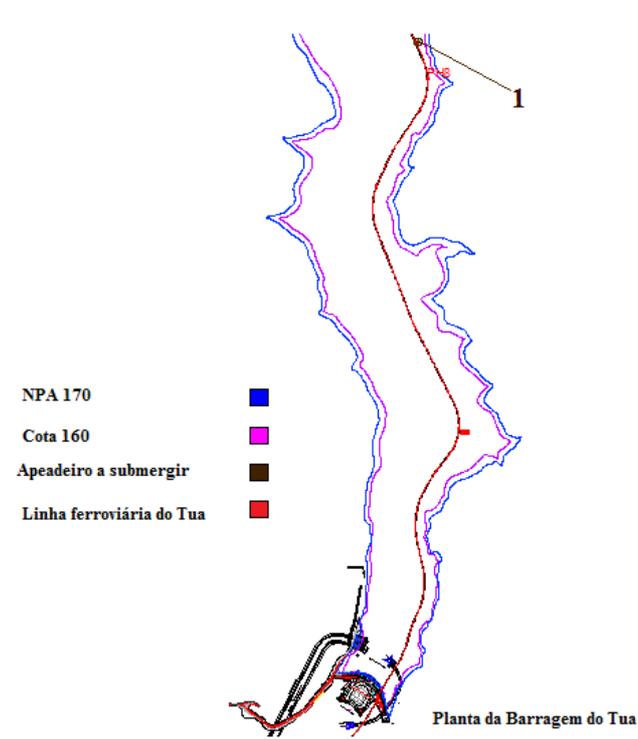


Figura 32- sistema Hayford-Gauss moderno [Web 17].

No estado de conservação foi definida a classificação seguinte: Bom (B), Degradação ligeira (DL), Degradação acentuada (DA) e Ruína (R). No anexo A apresentam-se as restantes fichas de dados das estações e apeadeiros.

Tabela 9- Ficha do Apeadeiro de Tralhariz [Costa *et al*, 2004]

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: APEADEIRO DE TRALHARIZ	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a submergir, situada abaixo do nível 160m
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Planta da Barragem do Tua</p> <p>Figura 33- Barragem de Foz Tua situada a sensivelmente 2 km da Estação do Tua e Apeadeiro de Tralhariz ao 4,3 km da Linha ferroviária do Tua.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 36- Alçado Oeste.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 35- Alçado Sul.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 34- Alçado Norte.</p>

Número	1	
Topónimo (origem)	Tralhariz	
Coordenadas	X	59755,19
	Y	174595,89
Datum	73	
Altitude	146 m	
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Castanheiro do Norte
	Lugar	Tralhariz
Tipologia	Apeadeiro	
Conservação	DA	
Estatuto de proteção	Sem proteção	
Proprietário	REFER	
Valor patrimonial	Médio-Baixo	
Visibilidade para estruturas	Elevado	
Visibilidade para artefactos	Nulo	
Posição relativamente à infraestrutura impactante	Área de Incidência Direta	
Designação da infraestrutura impactante	Albufeira até à cota 170+1; Trabalhos preparatórios	
Avaliação de impacte	Submersão devido ao enchimento da albufeira	
Acesso	Da aldeia Tralhariz	



Figura 37- Asna materializada por linha em viga de betão armado com enchimento em alvenaria de tijolo, cobertura em telhado de duas águas com madres e ripado de suporte das telhas em estrutura de madeira.



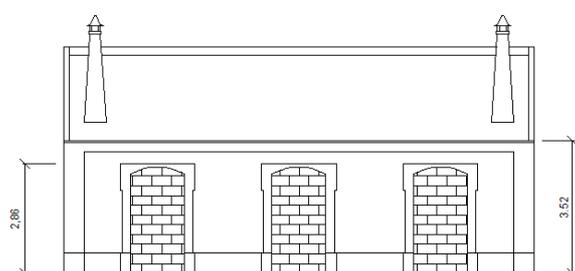
Figura 38- Alçado Norte (interior), em alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal; no topo apresenta um óculo com moldura granítica; apresenta também lareira adossada à parede.



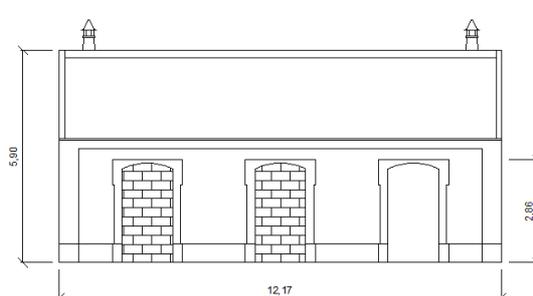
Figura 39- Alçado Sul (interior) em alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal; apresenta também lareira adossada à parede.

Descrição

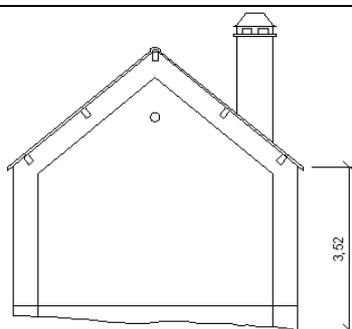
Apeadeiro da Linha Ferroviária do Tua, localizado ao quilómetro 4,3. Tem planta retangular com 12,7 m de comprimento e de 6,06 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. Os alçados Este e Oeste apresentam três entradas molduradas com ombreiras e lintel em granito, que se encontram atualmente fechadas com alvenaria. Os restantes alçados apresentam no topo um óculo com moldura granítica, que provavelmente serviria de arejamento. O interior está muito danificado, não se conservando as paredes divisórias que materializavam os três volumes (um central e dois laterais) que as entradas sugerem. Os volumes laterais apresentam lareiras adossadas às paredes, dotadas de chaminés, com fumeiro de grelha dupla, visíveis na água voltada a Oeste. Os tetos não se conservam, sendo visível a armação em madeira onde assenta o telhado. As paredes foram construídas com blocos de granito, de diversas estereotomias, e tijolos nas empenas, sendo rebocadas no interior e exterior.

Planta e Alçados:

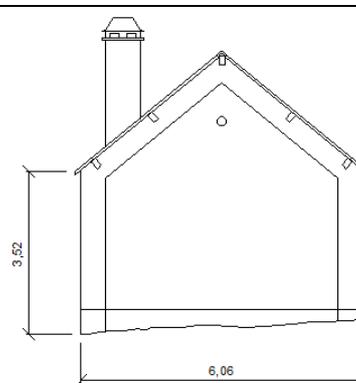
Alçado Oeste



Alçado Este



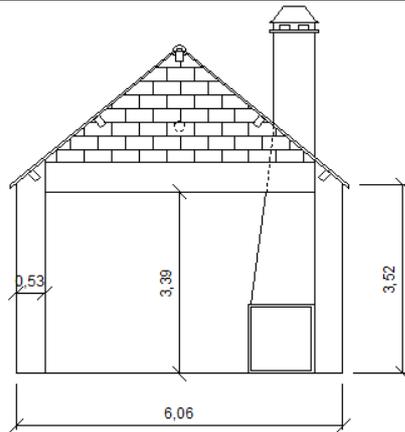
Alçado Norte



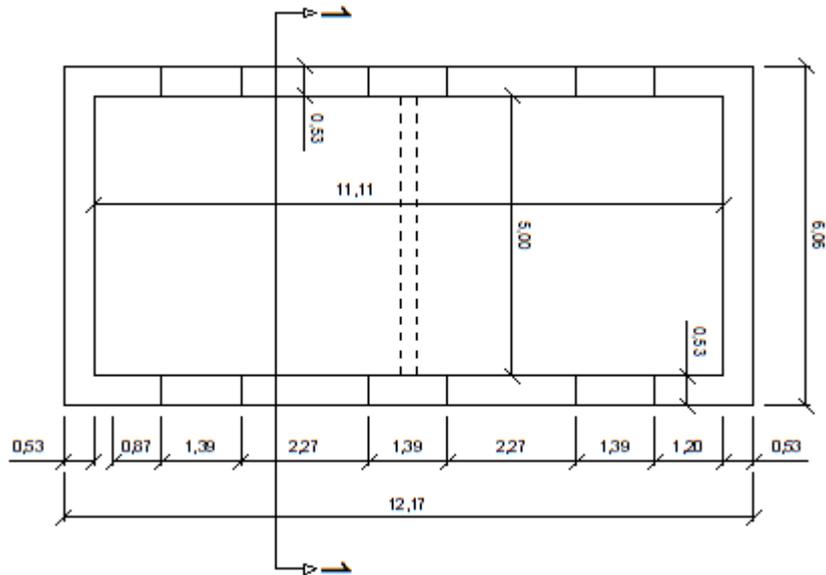
Alçado Sul



Cobertura



Corte 1-1

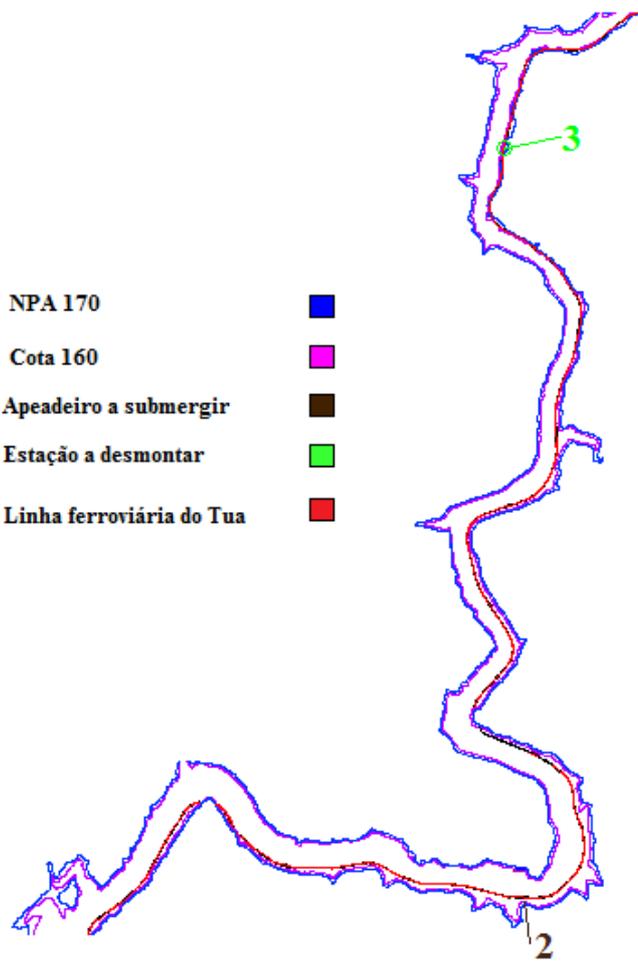


Planta

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

Tabela 10- Ficha da Estação de Santa Luzia.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: SANTA LUZIA	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada entre os níveis 170-160m
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p> NPA 170 ■ Cota 160 ■ Apeadeiro a submergir ■ Estação a desmontar ■ Linha ferroviária do Tua ■ </p>	 <p>Figura 41- Alçado Oeste.</p>  <p>Figura 42- Alçado Sul.</p>  <p>Figura 43- Alçado Norte.</p>
<p>Figura 40- Estação ferroviária de Santa Luzia, situada a 5,8 km do Apeadeiro de Castanheiro.</p>	

Número		3
Topónimo (origem)		Santa Luzia
Coordenadas	X	62084,81
	Y	179474,03
Datum		73
Altitude		162 m
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Pombal
	Lugar	Santa Luzia
Tipologia		Estação ferroviária
Conservação		B
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Médio-Baixo
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de Incidência Direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacto		Submersão devido ao enchimento da albufeira, com obrigatoriedade de demolição na fase anterior
Acesso		A partir de Pombal, seguindo por um estradão em terra batida



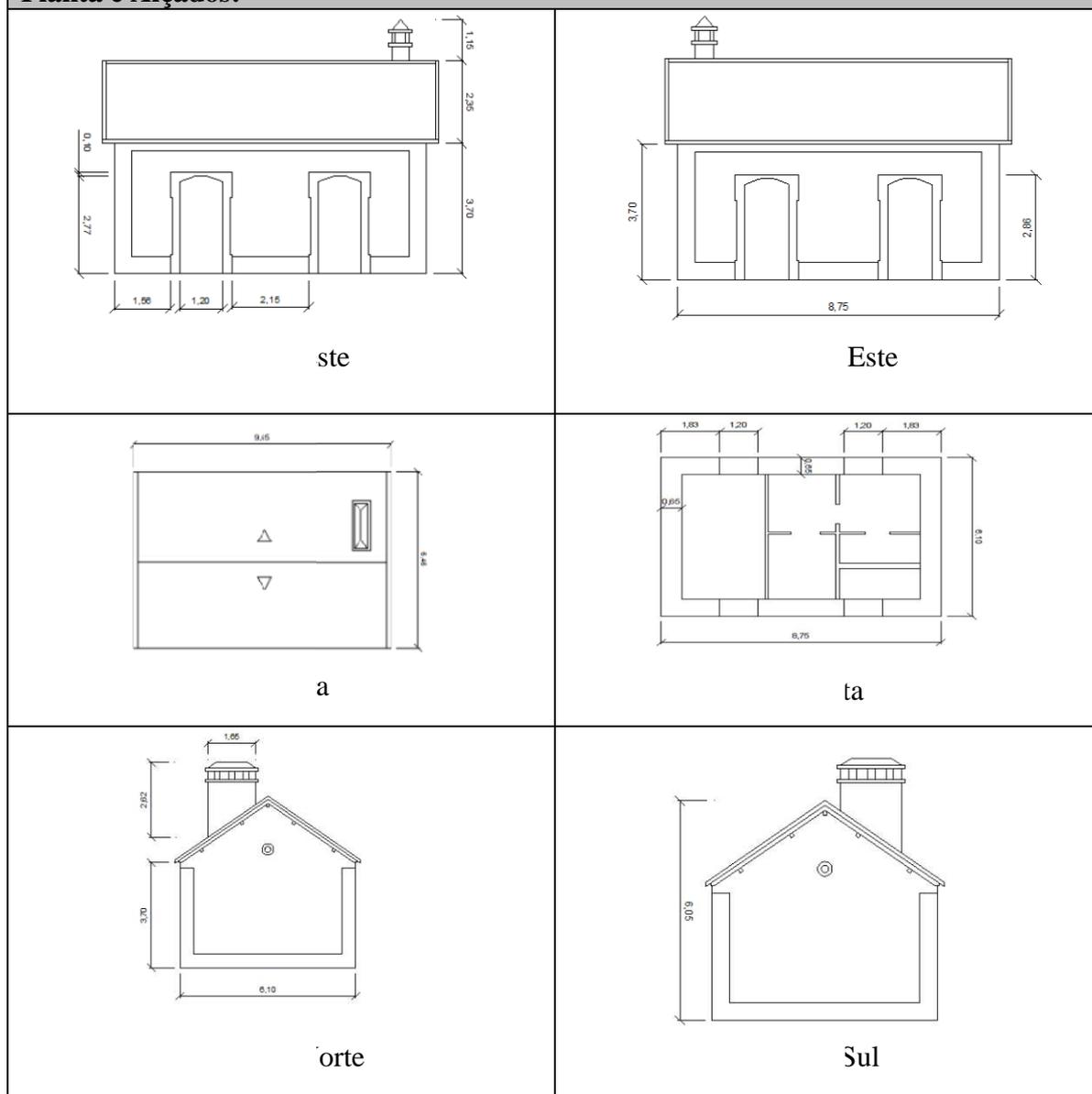
Figura 45- Alçado Este.



Figura 44- Armazém de carga adjacente à Estação de Santa Luzia

Descrição:

Estação da Linha Ferroviária do Tua, localizado ao quilómetro 13,4. Tem planta retangular com 8,6 m de comprimento e 6,1 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. Os alçados Este e Oeste apresentam duas entradas molduradas com ombreiras e lintel em granito, encontrando-se encerradas com alvenaria as entradas da fachada Este. Os restantes alçados apresentam no topo um óculo com moldura granítica, provavelmente utilizado no arejamento do edifício. O interior do compartimento acessível, está em bom estado de conservação, estando inacessível o volume Norte. Na cobertura encontra-se uma chaminé com fumeiro de grelha dupla, na água voltada a Sul. De salientar ainda um edifício destinado a armazenamento de carga.

Planta e Alçados:

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

4.2 Caraterização da Tipologia Estação Tipo e Apeadeiro Tipo

4.2.1 Estação Tipo

Uma tipologia resulta do estudo de tipos elementares que podem constituir uma regra, estabelecendo uma relação entre várias caraterísticas e constituindo um padrão. As tipologias costumam ser encontradas numa mesma região, visto que elas fazem parte duma mesma cultura e de um mesmo conjunto de hábitos. Às vezes, determinadas tipologias são propostas por novas correntes arquitetónicas ou por indivíduos ansiosos de novas experiências. De qualquer maneira, as tipologias próprias de uma região ou de um povo são sempre limitadas. Para uma caraterização de tipologia das estações estabeleceu-se uma relação entre a área e a altura das estações representada na Tabela 11, resultando no gráfico da Figura 46.

Tabela 11- Relação entre a área e a altura das estações.

Estações	Área (m ²)	Altura (H) (m)
	Comprimento x Largura	
Santa Luzia	8,75x6,1 = 53,38	3,7
Brunheda	12,3x6,1 = 75,03	3,7
Abreiro	15,7x6,1 = 95,77	3,7
Vilarinho	12,3x6,1 = 75,03	3,7
Cachão	17,75x6,05 = 107,39	7,7
Frechas	10x6,15 = 61,5	3,7
Mirandela	49,24x11,28 = 555,43	9,3*

*altura média da face do alçado Norte da estação de Mirandela.

De referir que as medidas referidas resultaram de uma medição manual (uso de fita-métrica), estando sujeitas a uma margem de erro.

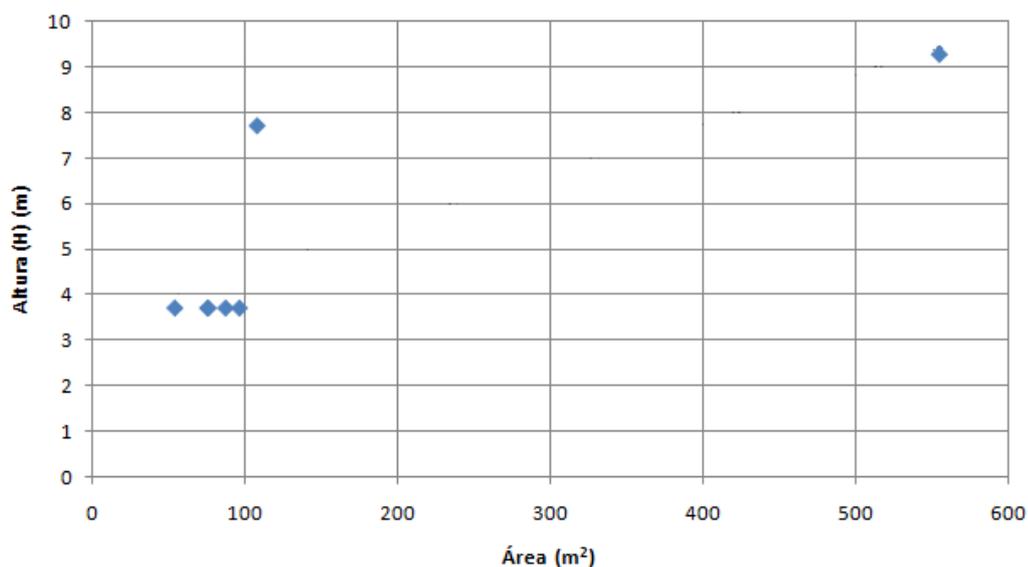


Figura 46- Gráfico da relação entre a área e a altura das estações.

O gráfico mostra que as alturas das estações são as mesmas e com áreas bastante aproximadas, com exceção da estação do Cachão (com dois pisos) e de Mirandela (com dois pisos e uma área cinco vezes superior às restantes estações). Como descreve a memória descritiva e justificativa do trecho Foz-Tua a Mirandela, dada a pequena importância da povoação no percurso da linha, não houve necessidade de projetar estações para um grande movimento de passageiros à exceção das de grande procura. Como na época existiam grandes expectativas em termos de desenvolvimento agrícola e industrial para o Cachão, a estação serviu para escoamento dos produtos do complexo Industrial que funcionou durante anos [Ferreira e Canotilho, 2006] sendo assim maior que a estação tipo. A estação de Mirandela, por ser uma estação término do trecho do caminho-de-ferro e por ter uma considerável densidade populacional, era também uma estação importante, desfasada por isso da tipologia de estação tipo.

Assim sendo, fora as exceções, pode-se constatar que existe um padrão comum de construção de estações no trecho Foz Tua-Mirandela. As características da Estação Tipo (Figura 47) são:

- Pé direito: 3,7 m;
- Comprimento (alçados anterior e posterior): 12,3 m;
- Largura (alçados laterais direito e esquerdo): 6,1 m;
- Cobertura de duas águas em telha marselha;
- Largura das portas (três): 1,2 m.

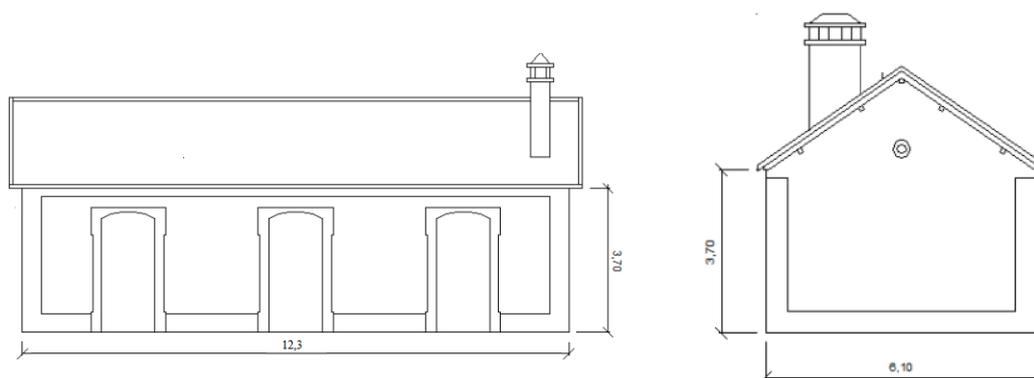


Figura 47- Alçado Anterior e Alçado lateral direito da Estação Tipo.

Esta tipologia, segundo a memória descritiva e justificativa, na altura da construção do troço Foz Tua-Mirandela era denominada de tipo de estação de 4ª classe.

4.2.2 Apeadeiro Tipo

Para os apeadeiros também se estabeleceu uma relação entre a área e a altura indicada na Tabela 12, resultando no gráfico da Figura 48.

Tabela 12- Relação entre a área e a altura dos apeadeiros.

Apeadeiros	Área (m ²)	Altura (H) (m)
	Comprimento x Largura	
Tralhariz	12,17x6,06 = 73,75	3,52
Castanheiro	4,62x6,6 = 30,49	3,64
Tralhão	4,84x6,1 = 29,52	3,7
Codeçais	14,85x6,1 = 90,58	3,7
Ribeirinha	10x6,76 = 67,5	3,95

De referir também que as medidas referidas resultaram de uma medição manual (uso de fita-métrica), estando sujeitas a uma margem de erro.

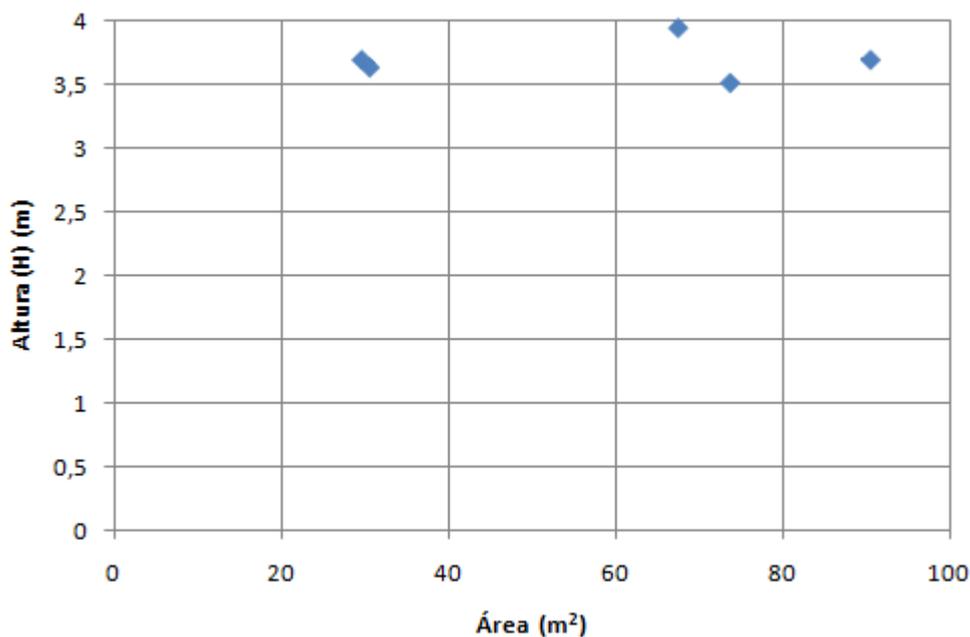


Figura 48- Gráfico da relação entre a área e a altura dos apeadeiros.

Atendendo ao gráfico, os apeadeiros têm uma altura semelhante, contudo apresentam uma área mais variável mostrando dois tipos de construção de apeadeiros. Os apeadeiros de Castanheiro e de Tralhão são de área mais reduzida devido à pouca importância das localidades onde estão inseridas. Conforme os valores acima referidos constata-se que existem dois padrões na construção de apeadeiros no troço Foz Tua-Mirandela, o Apeadeiro Tipo 1 (Figura 49) e o Apeadeiro Tipo 2 (Figura 50). As características da tipologia Apeadeiro Tipo 1, que são semelhantes à estação em geometria mas em que uma porta foi substituída por uma janela, são:

- Pé direito: 3,7 m;
- Comprimento (alçados anterior e posterior): 12,3 m;
- Largura (alçados laterais direito e esquerdo): 6,1 m;
- Cobertura de duas águas em telha marselha;
- Largura das portas (duas): 1,2 m.

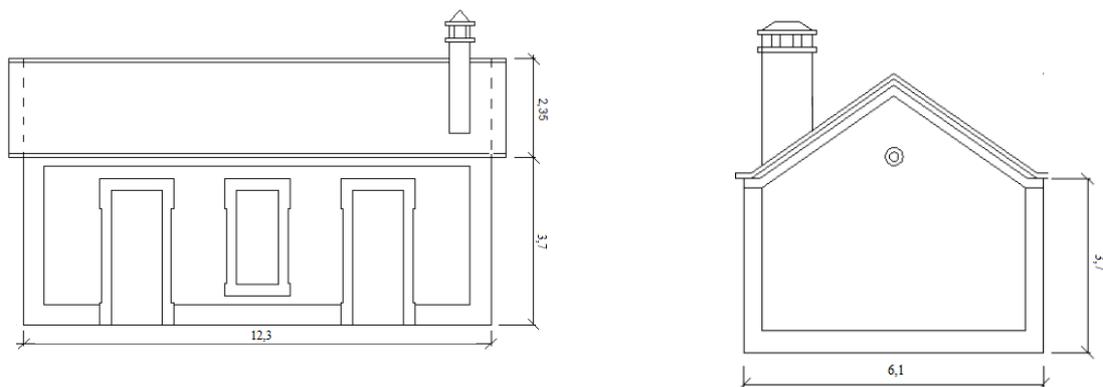


Figura 49- Alçado Anterior e Alçado lateral direito do Apeadeiro Tipo 1.

As características da tipologia Apeadeiro Tipo 2, de menor área são:

- Pé direito: 3,7 m;
- Comprimento (alçados anterior e posterior): 4,7 m;
- Largura (alçados laterais direito e esquerdo): 6,1 m;
- Comprimento da porta (única): 1,2 m.

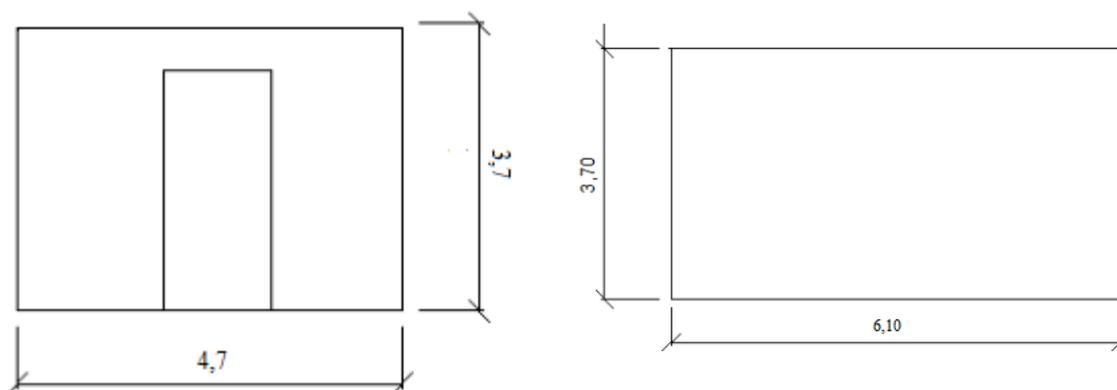


Figura 50- Alçado Anterior e Alçado lateral direito do Apeadeiro Tipo 2.

4.2.3 Conclusão

Comparando a Estação Tipo e o Apeadeiro Tipo 1 repara-se que são iguais, sendo então estabelecidas nas mesmas condições. No entanto, existem duas características que distinguem os dois tipos: as divisões internas, que estão construídas de modo diferente e no exterior o facto de os apeadeiros não terem via de resguardo, por não se fazer cruzamentos de comboios nos apeadeiros. Também se fica com a noção de que se quisesse transformar um apeadeiro quer do Tipo I ou do Tipo II numa estação, devido ao crescimento da procura do transporte

ferroviário nessa zona, a obra estaria facilitada e não teria grandes custos pois os diversos tipos apresentam características semelhantes.

Sugere-se para as estações e apeadeiros que irão ficar intactos mesmo com a construção da Barragem do Tua a sua preservação podendo tornar-se num local de turismo. Será ainda interessante um estudo ainda mais aprofundado das paredes de granito de diversas estereotomias nos apeadeiros, com recolha fotográfica, fazendo a sua descrição e designação.

4.3 Análise da estabilidade das estações e apeadeiros

A análise da estabilidade de antigos edifícios de alvenaria pode ser abordada através de um processo rápido e simples por meio de índices, que têm como base uma abordagem simplificada geométrica para a seleção imediata de um grande número de edifícios, reconhecendo que existe correlação entre as características estruturais do edifício e a sua vulnerabilidade [Lourenço e Roque, 2006]. Deverá ter-se em conta que com a aplicação dos índices indicativos da segurança de edifícios, apenas se obtêm resultados qualitativos e meramente indicativos, sendo a sua aplicação mais habitual para definir a vulnerabilidade sísmica. Será ainda efetuada a análise dos resultados do estudo dimensional das estações e apeadeiros. Os métodos de análise simplificada e indicadores (utilizados como um indicador da estabilidade do edifício) correspondentes que foram considerados são:

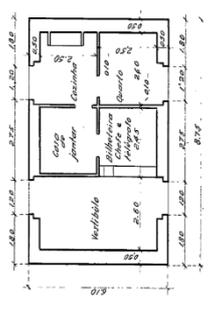
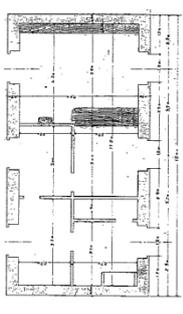
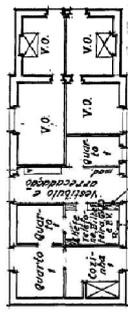
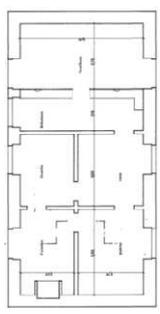
- Índice 1-Percentagem da área em planta das estações e apeadeiros;
- Índice 2-Razão entre a área efetiva e o peso;
- Índice 3-Relação do esforço de corte basal.

Foram selecionados para amostra um total 11 edifícios, sendo 7 estações e 4 apeadeiros. A seleção foi limitada devido à indisponibilidade de aceder a todas as plantas das estações e apeadeiros, sendo apenas possível considerar aquelas que foram fornecidas pela REFER ou através de visitas ao local daquelas que se encontravam abertas. Os apeadeiros de S. Lourenço e Latadas não são alvo de estudo. O primeiro porque a sua construção é recente, de 2004, e não é constituído por parede de alvenaria antiga, uma vez que o antigo edifício foi completamente destruído e depois, com a pressão popular, foi construída nova estrutura mas completamente descaracterizada e sem os padrões da construção antiga. O segundo porque deixou de existir há cerca de 10 anos com o alargamento da estrada nacional 213. Na estação

de Mirandela, a altura varia consoante a sua fachada, por isso assumiu-se uma altura média de 9,3.

Nas tabelas seguintes, a primeira referente às estações (Tabela 13) e a segunda referente aos apeadeiros (Tabela 14), mostram-se os exemplos selecionados e respetiva razão de esbeltez.

Tabela 13- Características e razão de esbeltez das estações.

N.º	Estações	Área Total (m ²)	Comprimento (L)(m)	Altura (H)(m)	H/L	Razão de esbeltez	Plantas	Elevação/Secção
3	Sta. Luzia	53,38	8,75	3,7	0,43	1/0,43		
6	Brunheda	75,08	12,3	3,7	0,3	1/0,3		
8	Abreiro	95,77	15,7	3,7	0,24	1/0,24		
10	Vilarinho	75,03	12,3	3,7	0,3	1/0,3		

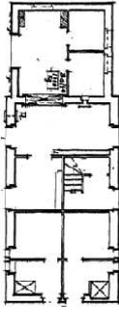
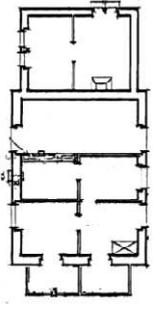
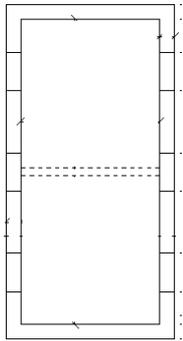
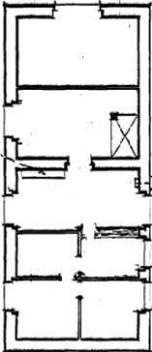
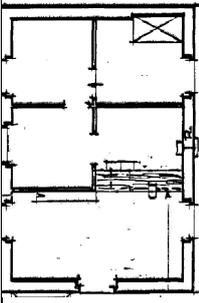
11	Cachão	107,4	17,75	7,71	0,43	1/0,43		
12	Frechas	86,72	14,1	3,7	0,26	1/0,26		
14	Mirandela	555,4	49,24	9,28	0,19	1/0,19		

Tabela 14- Características e razão de esbeltez dos apeadeiros.

N.º	Apeadeiros	Área Total (m ²)	Comprimento (L)(m)	Altura (H)(m)	H/L	Razão de esbeltez (1/H/L)	Plantas	Elevação/Secção
1	Tralhariz	73,75	12,17	3,52	0,29	1/0,29		
2	Castanheiro	30,49	6,6	3,64	0,55	1/0,55		
7	Codeçais	90,59	14,85	3,7	0,25	1/0,25		
9	Ribeirinha	67,5	10	3,95	0,4	1/0,4		

4.3.1 Índice 1-Percentagem da área em planta das estações e apeadeiros

Um bom indicador da estabilidade de uma construção de alvenaria é o indicador percentagem da área em planta do edifício [Loureço e Roque, 2006]. Este indicador é a razão entre a área das paredes resistentes em cada direção principal (X transversal, coincidente com o alçado principal das estações e apeadeiros, e Y longitudinal) e a área total dos edifícios em planta. A relação para as amostras das Estações e Apeadeiros está calculada nas Tabela 15 e Tabela 16, respetivamente:

Tabela 15- Percentagem da área em planta nas Estações.

N.º	Estações	Percentagem da área em planta		
		Área total (m ²)	Área total de parede (A _{wx} +A _{wy}) (m ²)	Área total de parede/ Área total (γ ₁) (%)
3	Sta. Luzia	53,38	11,45	21,5
6	Brunheda	75,03	14,50	19,3
8	Abreiro	95,77	17,66	18,4
10	Vilarinho	75,03	12,83	17,1
11	Cachão	107,39	17,06	15,9
12	Frechas	86,72	17,02	19,8
14	Mirandela	555,43	65,39	11,8

Tabela 16- Percentagem da área em planta nos Apeadeiros.

N.º	Apeadeiros	Percentagem da área em planta		
		Área total (m ²)	Área total de parede (A _{wx} +A _{wy}) (m ²)	Área total de parede/ Área total (γ_1) (%)
1	Tralhariz	73,75	13,1	17,8
2	Castanheiro	30,49	8	26,2
7	Codeçais	90,59	17,2	18,9
9	Ribeirinha	67,50	11,7	17,3

As relações obtidas na Tabela 15 e Tabela 16 são superiores ao minimamente exigido em edifícios de alvenaria segundo o Eurocódigo 8 (EC8) que recomenda valores até 5-6% para estruturas regulares em cada direção principal (apresentam em todos valores superiores) e na soma um mínimo de 10-12%, que é o que se verifica. No estudo realizado por Lourenço e Roque (2006), também são recomendados os valores indicados na Figura 51 para o índice da percentagem da área em planta. Nas Estações a média para a percentagem da área em planta é de 17,7% (num intervalo de 11 a 22%), enquanto nos Apeadeiros o valor médio é de 20,1% (num intervalo de 17 a 27%). Com estes resultados parece que quer as Estações quer os Apeadeiros são estruturas robustas, não se colocando em causa a sua estabilidade.

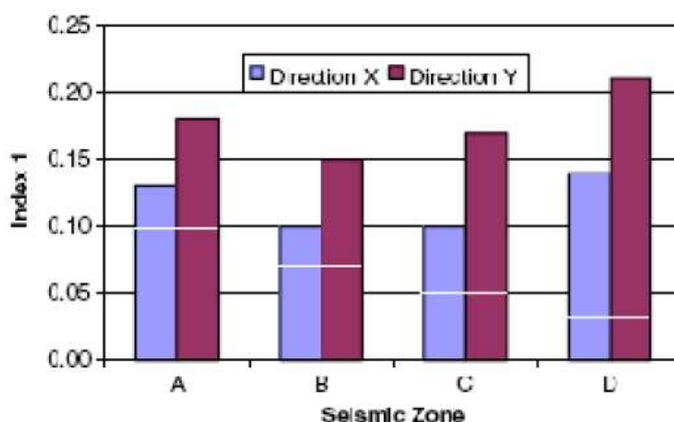


Figura 51- Valores indicativos para o Índice 1 (a linha representa o valor recomendado).

4.3.2 Índice 2-Razão entre a área efetiva e o peso

Este índice está associado à secção transversal horizontal do edifício, por unidade de peso. No estudo realizado por Lourenço e Roque (2006), os valores abaixo indicados na Figura 52 são os valores recomendados para o índice da razão entre a área efetiva e o peso.

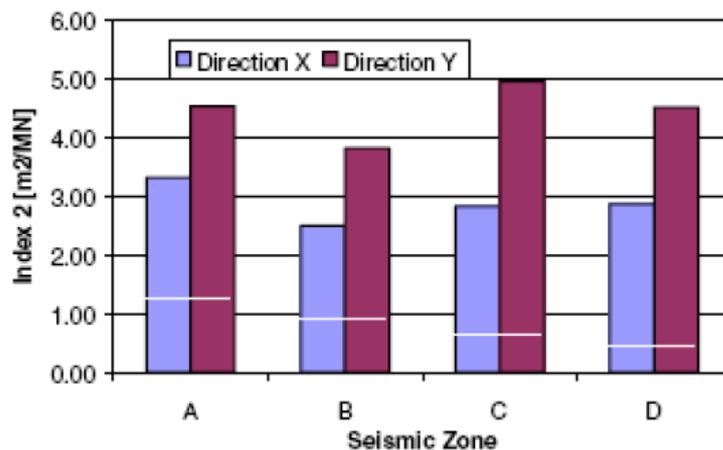


Figura 52- Valores indicativos para o Índice 2 (a linha representa o valor recomendado).

Para o índice 2 e posteriormente para o índice 3 fez-se a avaliação das condições de segurança para as direções principais (X transversal, coincidente com o alçado principal das estações e apeadeiros, e Y longitudinal) mas apenas se apresentam os índices obtidos para um único caso. A escolha recaiu sobre a estação de Mirandela por ser a que maior área possui e também foi a que obteve valor de percentagem mais baixo no índice 1. Na Figura 53 encontra-se a planta da Estação de Mirandela e as direções principais.

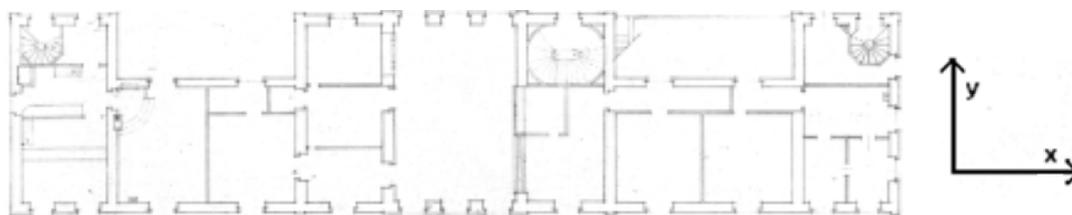


Figura 53- Planta da Estação de Mirandela consoante as direções principais X e Y.

Apresenta-se na Tabela 17 a análise do comportamento global do edifício no plano das paredes para o índice 2 (γ_2), que apresenta valores adequados.

Tabela 17- Aplicação do Índice 2.

Estação de Mirandela	A_{wi} (m ²)	A_w (m ²)	G (MN)	γ_2 (m ² /MN)	
				Direção x	Direção y
Direção x	34,64	63,69	6,1397	5,64	10,32
Direção y	28,75			4,68	

4.3.3 Índice 3-Relação do esforço de corte basal

O terceiro e último índice fornece um valor de segurança relativamente à segurança ao corte da construção. Uma vez assumida que a coesão é igual a zero ($F_{vk0}=0$), o $\gamma_{3,i}$ é independente da altura do edifício, passando a ser calculado através da fórmula:

$$\gamma_{3,i} = V_{Rd,i}/V_{Sd} = A_{wi}/A_w \times \tan\phi/\beta$$

Este índice, tem em conta o coeficiente β que considera a sismicidade da zona. Através do estudo realizado por Lourenço e Roque (2006), são recomendados os valores indicados na Figura 54.

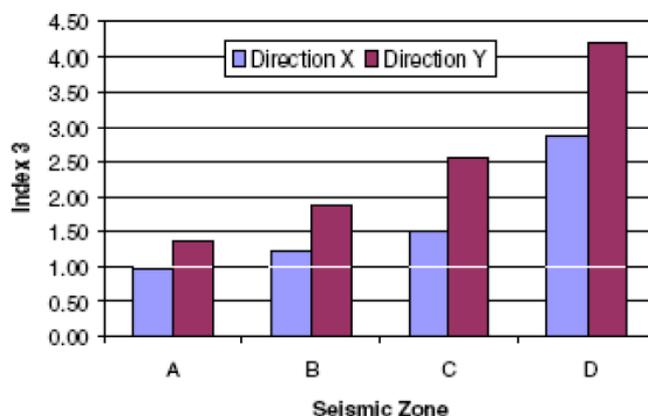


Figura 54- Valores indicativos para o Índice 3 (a linha representa o valor recomendado).

No índice 3, recorreu-se ao EC8 (NP EN 1998-1, 2010) para a determinação do valor de pico da aceleração do solo, PGA (β), dependendo este do tipo de solo (S) e da aceleração de projeto do solo (a_g). Segundo o EC8 (NP EN 1998-1, 2010) prevê-se ainda a utilização de dois tipos de espectros de resposta, tipo (1) e tipo (2), ação sísmica próxima e ação sísmica afastada, respetivamente (Figura 55). Com os valores indicativos de a_g (NP EN1998-1, 2010) e o tipo de solo (NP EN 1998-1, 2010), procedeu-se à determinação do índice 3 na Tabela 18 para os dois tipos de ações. Tendo em conta que não houve qualquer ensaio ao solo de onde se desenvolvem os 11 casos, e não existindo informação suficiente sobre as suas características foi considerado um solo do tipo A (Figura 56). Como consequência e de acordo com o EC8 (NP EN1998-1, 2010) o fator relativo ao solo (S) é de 1,0 para o tipo (1) e para o tipo (2). Com base na Figura 55, de acordo com o Anexo Nacional encontram-se descritos os valores para a aceleração do solo (a_g). A Estação de Mirandela (bem como o resto dos casos em estudo) é considerada zona 1.6 no tipo (1) e zona 2.5 no tipo (2).

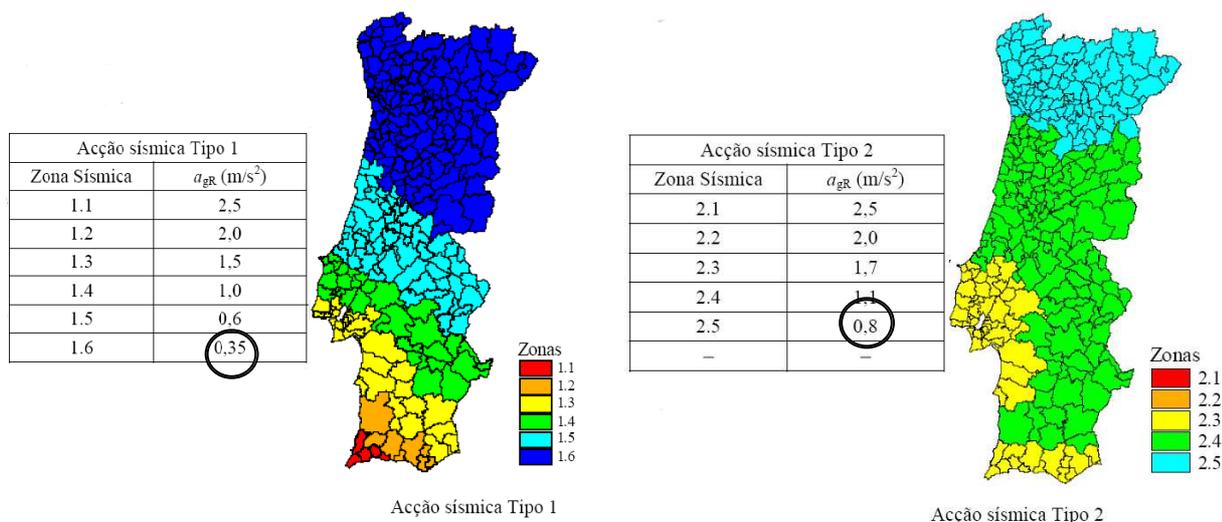


Figura 55- Valores indicativos de acordo com a zona de Portugal Continental. Tipo (1) - Ação sísmica próxima; Tipo (2) - Ação sísmica afastada [NP EN1998-1, 2010].

Tipo de terreno	S_{max}	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,1	0,6	2,0
B	1,33	0,1	0,6	2,0
C	1,6	0,1	0,6	2,0
D	2,0	0,1	0,8	2,0
E	1,8	0,1	0,6	2,0

Tipo 1

Tipo de terreno	S_{max}	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,1	0,25	2,0
B	1,33	0,1	0,25	2,0
C	1,6	0,1	0,25	2,0
D	2,0	0,1	0,3	2,0
E	1,8	0,1	0,25	2,0

Tipo 2

Figura 56- Parâmetros que descrevem o espectro de resposta elástica recomendada [EN 1998-1, 2010].

Tabela 18- Aplicação do Índice 3.

Estação de Mirandela	A_{wi} (m ²)	A_w (m ²)	ag (m/s ²)		S		β		φ (°)	γ_3	
			Tipo (1)	Tipo (2)	Tipo (1)	Tipo (2)	Tipo (1)	Tipo (2)		Tipo (1)	Tipo (2)
Direção x	33,64	63,39	0,35	0,8	1,0	1,0	0,036	0,082	22	6,188	2,707
Direção y	28,75									5,136	2,247

Mirandela apresenta um PGA de 0,036g para o sismo tipo (1) e um PGA de 0,082g para o sismo tipo (2) de acordo com o Eurocódigo 8. Os valores recomendados para o índice 2 e índice 3, segundo o estudo de Lourenço e Roque (2006), de acordo com a direção e a zona de sismicidade são:

$$\gamma_2 \geq 0,4 \text{ m}^2/\text{MN}$$

$$\gamma_3 \geq 1,0$$

De acordo com os índices obtidos, a Estação de Mirandela apresenta maior resistência sísmica na direção x do que na direção y (correspondente à fachada Norte e Sul), tendo cumprido os valores indicativos recomendados por Lourenço e Roque (2006). Pode-se então concluir que pela aplicação destes métodos expeditos e simplificados, a Estação de Mirandela cumpre as condições de segurança para todos os índices em ambas as direções. Nos restantes 10 casos de estudo o processo é idêntico, os dados são os mesmos à exceção do A_{wi} e do A_w , garantindo também as condições de segurança em ambas as direções.

De notar apenas que estes métodos simplificados apenas traduzem valores indicativos do risco sísmico dos edifícios, devendo ser encarados apenas como um auxiliar indicativo, e não rigoroso.

5. RESTANTES OCORRÊNCIAS ABRANGIDAS

5.1 Ocorrências a submergir/desmontar

As ocorrências visualizadas durante as visitas efetuadas à região são um testemunho da capacidade de adaptação das populações locais que, de modo a aproveitar os recursos naturais disponíveis da região do vale do Tua, as foram construindo à medida que a necessidade surgia desde os tempos da Era Moderna. Salienta-se que a zona é pouco humanizada e que o número de ocorrências afetadas pela construção da barragem é relativamente reduzido. Ao longo dos anos, estas ocorrências foram sendo abandonadas e desaproveitadas, chegando a maioria aos dias de hoje em pleno estado de decadência. Com a construção da Barragem do Tua estes testemunhos arquitetónicos e etnológicos, devido à sua presença na área de incidência direta da infraestrutura impactante (Albufeira até à cota 170+1 e Trabalhos preparatórios), serão demolidos ou ficarão submersos. Estas ocorrências abrangem casas (ex.: casas de moleiros à beira rio), abrigos, fornos, azenhas e respetivas estruturas de apoio (de nome “cardanhos”, denominação local), moinhos, muros de suporte, poços, ponte ferroviária e a linha ferroviária entretanto encerrada.

As ocorrências abrangidas, como ilustram as Figura 57 e Figura 58, estão enumeradas de 1 a 56, desde as ocorrências a jusante da barragem até à última ocorrência em área de incidência direta do espelho de água, respetivamente. As ocorrências estão também representadas por cores diferentes consoante venham a ser demolidas ou submersas, sendo que a cor castanha corresponde à submersão e a cor verde corresponde à demolição.

Para uma melhor visualização e perceção das ocorrências na área de incidência direta foi colocado na Figura 57 o mapeamento das casas e na Figura 58 as restantes ocorrências. Na Tabela 19 as ocorrências estão organizadas e contabilizadas por Tipologias.

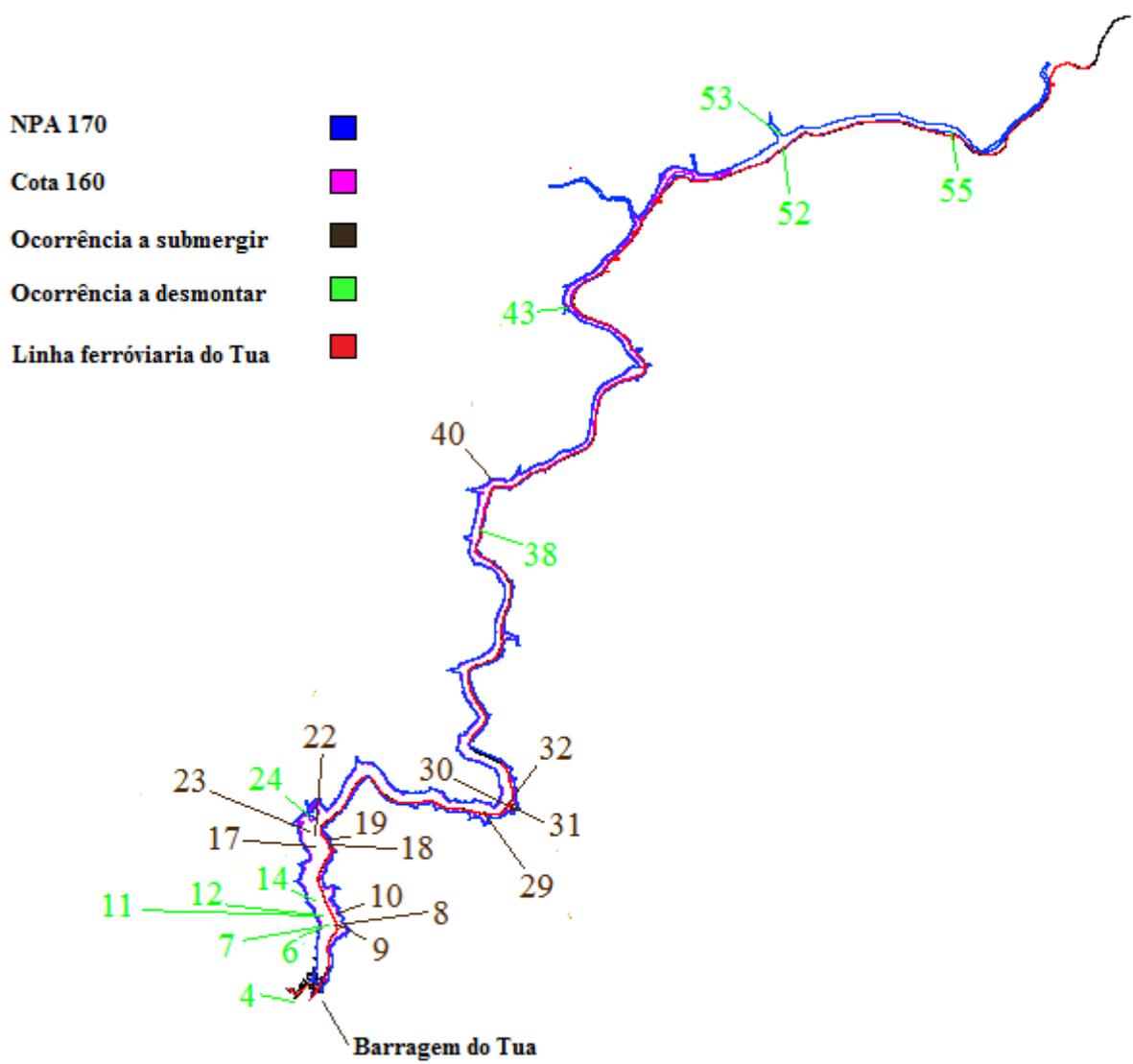


Figura 57 – Mapeamento das ocorrências abrangidas (casas).

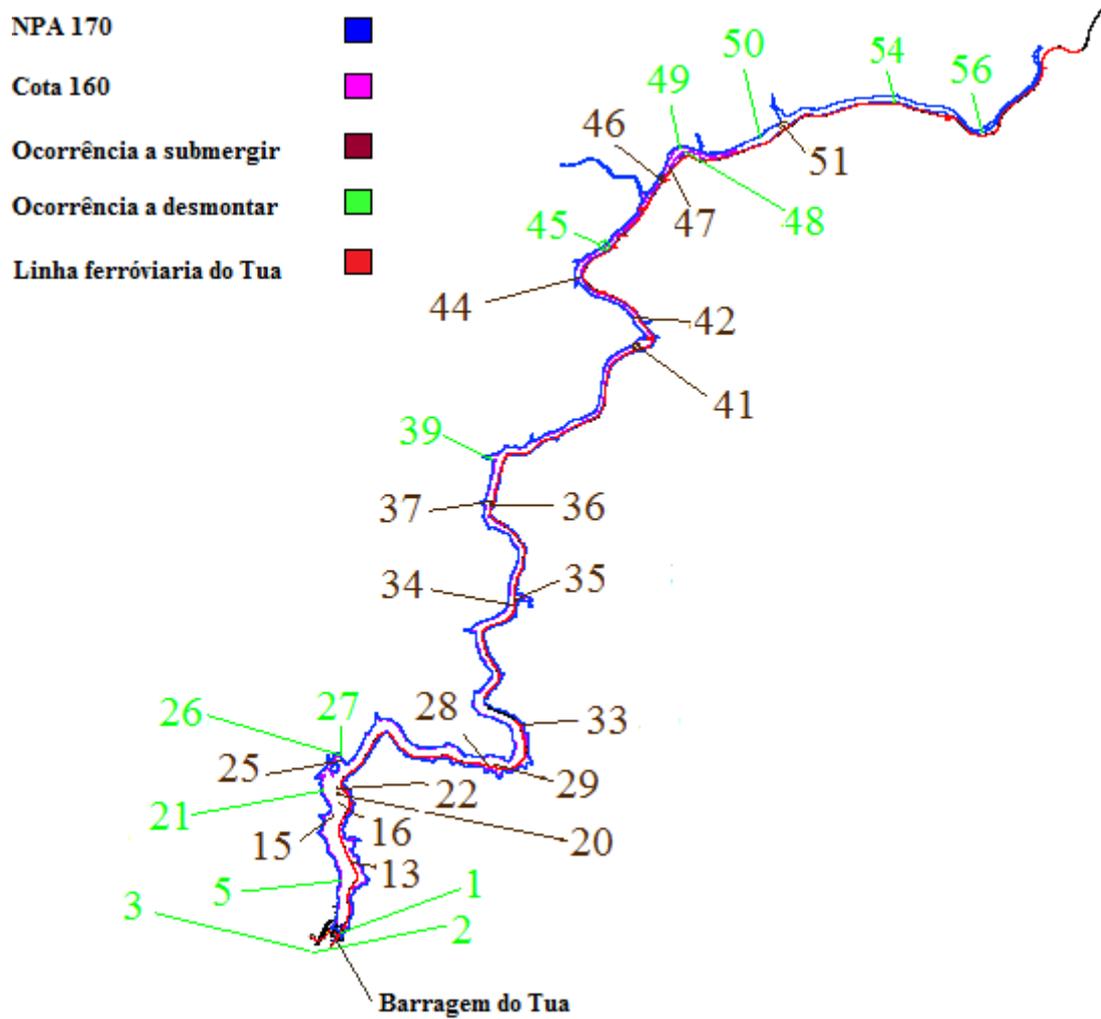


Figura 58 – Mapeamento das restantes ocorrências.

Tabela 19 – Ocorrências abrangidas divididas por Tipologias.

Tipologia	Nº de Ocorrências	Enumeração
Abrigo	5	2, 3, 15, 28, 33
Azenha e/ou Açude	11	20, 34, 36, 41, 45, 46, 47, 50, 51, 54, 56
Cardanho/Palheiro	2	21, 25
Casa	25	4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 38, 40, 43, 52, 53, 55
Forno	6	5, 16, 22, 26, 27, 42
Linha de caminho-de-ferro/ sinalética	1	1
Moinho	3	29, 39, 44
Muro de suporte	1	13
Poço	3	37, 48, 49
Ponte Ferroviária	1	35
Total =	58 (sendo que as ocorrências 22 e 29 abrangem dois tipos de tipologias)	

5.2 Seleção de levantamento de ocorrências com base na área, estado de conservação e nível de relevância

Com o objetivo de selecionar quais as ocorrências que seriam um potencial alvo de estudo e de ensaios posteriores no âmbito dos trabalhos em curso pela Universidade do Minho, procedeu-se à análise *in situ* de três parâmetros para cada uma das ocorrências. Os três parâmetros foram a área em planta, o estado de conservação e a relevância da construção para a região.

Relativamente ao primeiro parâmetro considerou-se como limiar mínimo para integrar o presente estudo, uma área de 15 m², sendo que somente as estruturas com área igual ou superior a este valor foram selecionadas. Legenda: $\geq 15 \text{ m}^2 \rightarrow$ selecionado; $\leq 15 \text{ m}^2 \rightarrow$ não selecionado.

Em relação ao segundo parâmetro foram excluídas as ocorrências que se encontravam em estado de ruína. Os estados de conservação classificados como Bom, Degradação ligeira e Degradação acentuada foram incluídos. Legenda: B- bom; DL- degradação ligeira; DA- degradação acentuada; R- ruína.

Quanto ao último parâmetro, tendo em conta as características do vale do Tua e o estilo de vida da sua população, considerou-se como apresentando relevância construtiva as azenhas, os moinhos, as casas e os cardanhos/palheiros. Os fornos, os abrigos e os poços foram excluídos por se considerar que apresentavam menor impacto na dinamização desta região transmontana. Legenda: Sim- azenha, moinho, casa, muro de suporte e cardanho/palheiro; Não- forno, abrigo e poço.

Com base nos critérios descritos e na seleção efetuada foram obtidos os resultados representados na Tabela 20:

Tabela 20 – Resultado da seleção obtida.

Ocorrências selecionadas	Registo Fotográfico	Área (m ²)	Estado de conservação	Relevância Construtiva
4		≥ 15	DL	Sim

6		≥ 15	B	Sim
10		≥ 15	B	Sim
12		≥ 15	DL	Sim
14		≥ 15	B	Sim
17		≥ 15	B	Sim

24		≥ 15	DL	Sim
25		≥ 15	DA	Sim
29		≥ 15	DA	Sim
38		≥ 15	DA	Sim
39		≥ 15	DA	Sim

43		≥ 15	DA	Sim
52		≥ 15	DL	Sim
54		≥ 15	DL	Sim
55		≥ 15	DA	Sim

No que concerne às ocorrências que foram selecionadas no processo de avaliação, era obrigatório que cumprissem todos os três parâmetros enumerados, sendo que o simples incumprimento de um deles gerava eliminação automática. Temos o caso de estruturas de elevada relevância construtiva mas com estado de conservação em plena ruína. Temos ainda o caso de estruturas com áreas reduzidas e insignificante relevância, contudo bem conservadas. Por fim salienta-se que se encontraram estruturas com áreas consideradas interessantes e com razoável relevância construtiva, mas em estado de ruína. De notar também que as ocorrências

1 e 35 não entraram nesta seleção uma vez que são a linha de caminho-de-ferro do Tua e a ponte de Paradela, respetivamente.

5.3 Pormenorização das ocorrências selecionadas

5.3.1 Diferenciação das ocorrências a submergir/desmontar

As ocorrências localizadas que se encontram entre o NPA 170 m e o nível 160 m serão demolidas; as ocorrências que se encontram abaixo da cota 160 m ficarão submersas, com exceção de algumas que se situam em áreas funcionais da obra, estando assim condenadas à demolição. Por fim as ocorrências que se encontram a jusante da barragem serão demolidas pelo facto do seu espaço estar destinado aos estaleiros, escritórios, acessos à obra e escritórios. Estas ocorrências encontram-se indicadas na Tabela 21.

Tabela 21 – Diferenciação das ocorrências abrangidas

Ocorrências a desmontar			Ocorrências a submergir
Situadas entre as cotas 170 m e 160 m	Situadas abaixo do nível 160 m a montante da barragem	Situadas a jusante da barragem e afetadas pela obra e suas partes funcionais	
24, 38, 39, 43, 52, 54, 55	6, 12, 14	4	10, 17, 25, 29

São sete as ocorrências a desmontar situadas entre as cotas 170 m e 160 m, das quais cinco casas, um moinho e uma azenha; as ocorrências a desmontar situadas abaixo do nível 160 m a montante da barragem são três casas; uma casa é a única ocorrência a desmontar situada a jusante do represamento e afetada pela obra e suas partes funcionais; por fim, são quatro as ocorrências a submergir, das quais três casas e um cardanho/palheiro.

Segundo o Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua (AHFT) - Fase Pós-RECAPE: Aditamento - Fev. 2011, as ocorrências a desmontar serão sujeitas a observação dos trabalhos de demolição por um arqueólogo, e as ocorrências a submergir, em função do seu estado de conservação e valor cultural, serão alvo de avaliação por uma equipa multidisciplinar com objetivo de aplicar medidas de conservação.

A Figura 59 representa a localização, ao longo da área de incidência direta associada ao represamento, das 15 ocorrências selecionadas para este estudo.

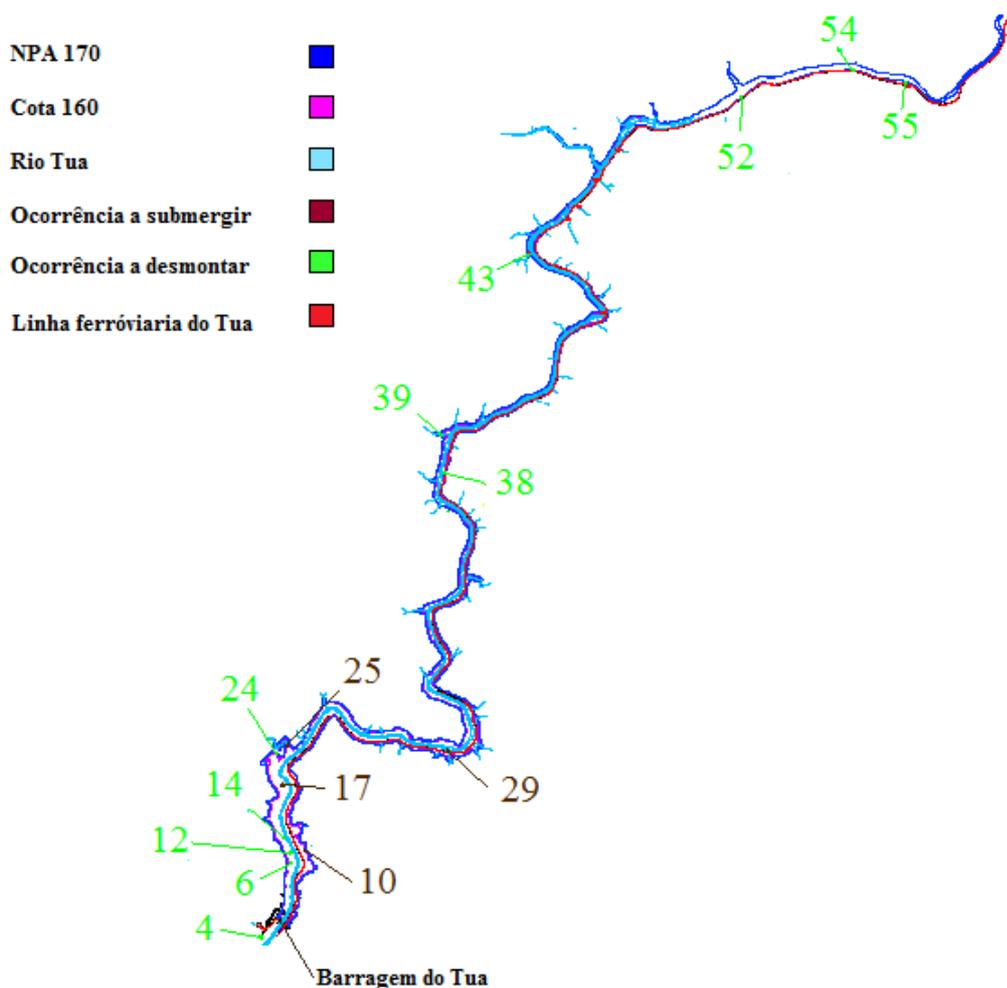
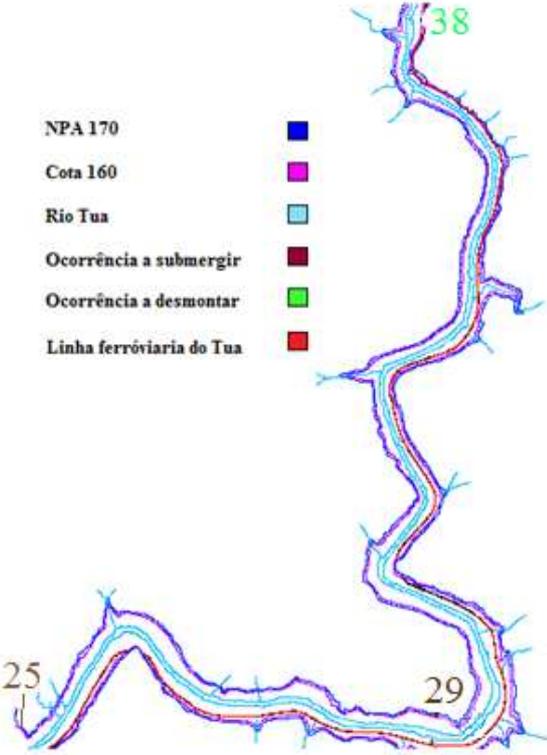


Figura 59 – Mapeamento das ocorrências selecionadas.

5.3.2 Ficha de Ocorrências

Na ficha de ocorrências, após visitas ao local e com recurso ao RECAPE do A. H. Foz Tua, encontram-se descritas a localização específica das quinze ocorrências selecionadas, as suas características, alçados e plantas em fotografia e em ficheiros do programa Autocad, à exceção das ocorrências nº 12, 24, 39, 43, 52 e 55, uma vez que foi de todo impossível fazer o levantamento *in situ* dos alçados e plantas com os recursos à disposição. Estas ocorrências estão descritas recorrendo ao RECAPE do A. H. Foz Tua. Como exemplo, a Tabela 22, apresenta a ficha da ocorrência nº 29, encontrando-se as outras catorze fichas no anexo B.

Tabela 22- Ficha de ocorrência.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 29	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a submergir, situada abaixo do nível 160m
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Figura 60- Planta com destaque para a ocorrência n.º 29.</p>	 <p style="text-align: center;">Figura 61- Alçado Este.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 62- Alçado Norte.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 63- Alçado Oeste interior.</p>

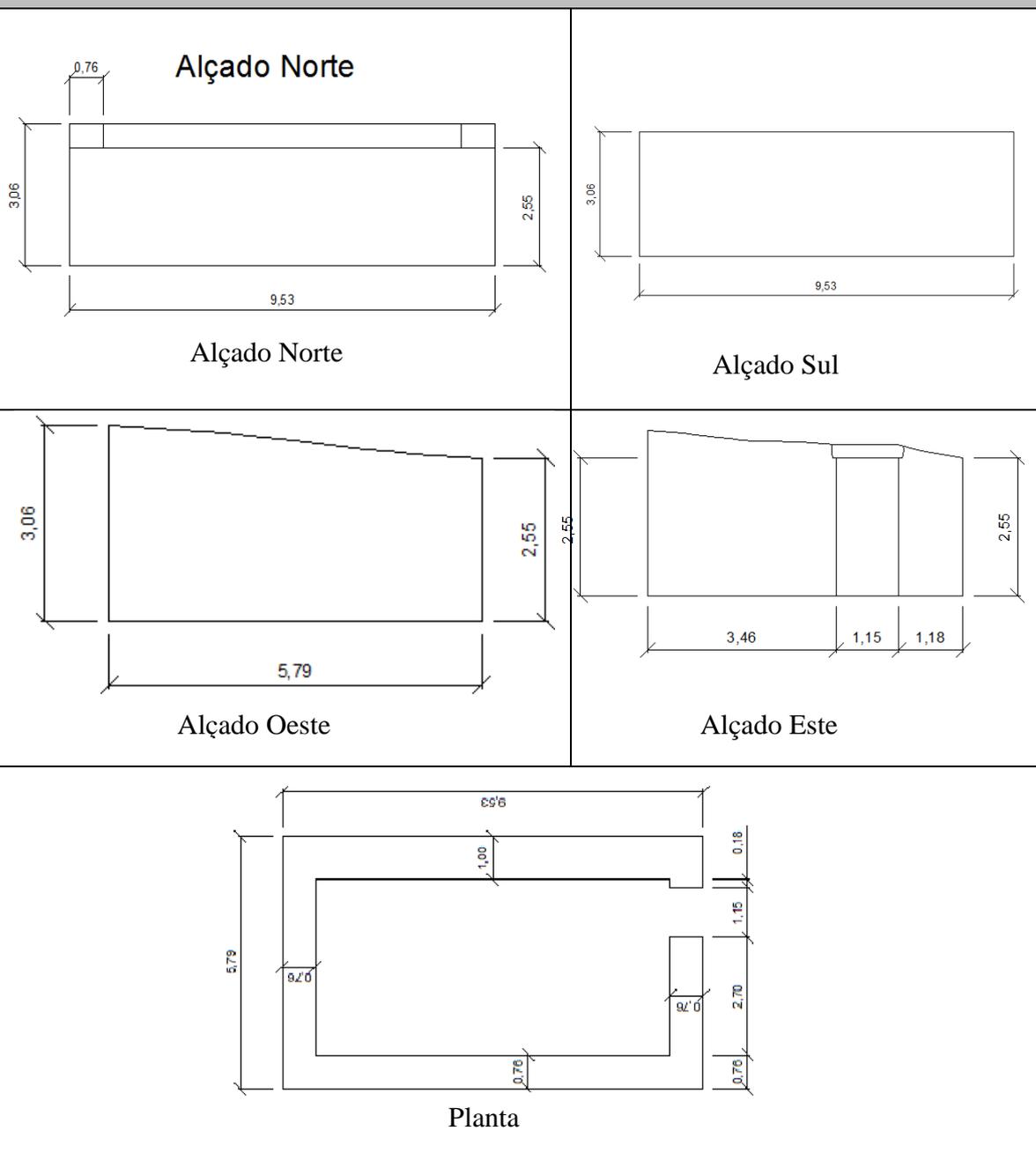
Topónimo (origem)		Castanheiro
Coordenadas	X	62102,08
	Y	175084,2
Datum		73
Altitude		121 m
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Castanheiro do Norte
	Lugar	Castanheiro
Tipologia		Casa
Conservação		DA
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Médio
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de Incidência Direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1; Trabalhos na albufeira
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		A partir da aldeia de Castanheiro do Norte até ao apeadeiro de Castanheiro



Figura 64- Alçado Sul interior.

Descrição:

Casa de um moleiro de um só piso, com planta retangular. Não apresenta cobertura, que aparentemente, seria de uma só água. Entrada voltada a Este. Construção em alvenaria granítica, com diversas estereotomias e pedras irregulares, razoavelmente aparelhadas. Interior ocupado por vegetação.

Planta e Alçados:**Fonte de Informação:**

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

6. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

Em qualquer estudo ou projeto de reabilitação de património construído é essencial fazer-se um levantamento fotográfico e uma análise das características do objeto de estudo (por exemplo época de construção, materiais, ensaios de caracterização no local, etc.). Sem esta informação, corre-se o risco de intervenções sem adequação funcional, segurança inadequada e/ou prejuízo económico. O levantamento do património na envolvente da linha ferroviária do Tua, mais precisamente no troço Tua-Mirandela, enfoque deste trabalho, permite efetuar um registo do existente facilitando assim futuros trabalhos ou estudos.

Com a construção da barragem do Tua (afluente do Douro), algum do património construído característico da zona transmontana irá desaparecer com a subida do nível da água, representando por isso este trabalho uma oportunidade única de estudar e caracterizar as várias tipologias de construção nesta zona transmontana antes da sua demolição/submersão. Este trabalho insere-se no âmbito de trabalhos em curso pela Universidade do Minho na Linha do Tua, nomeadamente no seu património construído, tendo em vista a valorização da Engenharia do Tua e a utilização das ocorrências para ensaios no local, que permitam melhor conhecer as propriedades mecânicas e o comportamento das estruturas tradicionais, com enfoque no nordeste transmontano.

No decorrer deste trabalho deparei-me com algumas limitações, face ao tempo disponível para a realização do trabalho e às dificuldades de acesso aos inúmeros imóveis a visitar. No que respeita ao levantamento das ocorrências, a dificuldade de chegar a certos locais devido à topografia do terreno impossibilitou um levantamento mais preciso e rigoroso de todas as ocorrências selecionadas. Um melhor registo fotográfico também poderia ter sido feito, mas devido à escassez do tempo na parte final do trabalho foi de todo impossível voltar ao local. Registo que das quinze ocorrências selecionadas, quatro delas são constituídas em alvenaria de pedra de granito e xisto, sendo uma com argamassa de barro e as outras três sem argamassa; cinco apresentam alvenaria de pedra de xisto, todas sem argamassa; seis apresentam paredes de alvenaria constituídas por pedra de granito, em que duas usam argamassa de cimento. Em praticamente todas as ocorrências, a alvenaria de pedra consiste

em estereotomias irregulares, por vezes medianamente aparelhadas e não apresentam cobertura.

Também no levantamento fotográfico e no levantamento das características das estações e apeadeiros me senti limitado, salvo nos apeadeiros de Tralhariz e de Castanheiro, por se encontrarem fechados, sem visualização para o interior, podendo apenas descrever o material da estrutura resistente dos edifícios constituída pelas paredes exteriores. Todas as estações e apeadeiros são constituídos por alvenaria exterior de pedra coberta por reboco de cal, estando as entradas emolduradas com ombreiras e lintel de granito. Os apeadeiros de Tralhariz e de Castanheiro não possuem paredes interiores por se encontrarem destruídas, podendo apenas constatar que as lareiras se encontram adossadas às paredes e que no apeadeiro de Tralhariz a cobertura é constituída por asna materializada por linha em viga de betão armado com enchimento em alvenaria de tijolo e telhado de duas águas com madres e ripado de suporte das telhas em estrutura de madeira. As estações e apeadeiros da linha do Tua têm uma tipologia clara, podendo-se talvez afirmar que os restantes edifícios que se encontram fechados possuem características semelhantes.

De referir que uma tipologia (de estações/apeadeiros) enquadra-se muito melhor numa qualquer região do que estações e apeadeiros de estereotomias diferentes aumentando assim a sua riqueza de património construído e valor ambiental para a região. Para a Linha do Tua sugere-se, para estações e apeadeiros que irão ficar intactos com a Barragem do Tua, a preservação destes. Deve proceder-se a um estudo mais aprofundado das paredes constituintes de granito nos apeadeiros de diversas estereotomias, com recolha fotográfica, fazendo a sua descrição e designação, colocando quais os tipos de estereotomias observadas em cada ocorrência e recorrendo também a uma ficha dos danos encontrados e enumerando-os para possível reparação futura.

Com a construção da barragem na foz do Rio Tua e conseqüente previsibilidade de aumento da procura do turismo fluvial a montante da mesma, a Linha Ferroviária do Tua tornar-se-á provavelmente *per si* (pelo enquadramento ambiental que atravessa) e complementarmente como ligação a Mirandela, num local de afluência turística ajudando o desenvolvimento desta zona, abrindo novas portas económicas e sociais a esta região transmontana, sendo por isso importante a preservação e reparação do património construído.

7. BIBLIOGRAFIA

Abraçã, F. Q. (1956). *Caminho de Ferro Portugueses, Esforço da sua História*. Volume 1. Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses, Edição do Centenário.

Berton, P. (1972). *The Impossible Railway*. Alfred. A.Knoff, New York.

Bladen, M. L. (1932). *Construction of Railways in Canada to the year 1885*. Volume 5. Contributions' to Canadian Economics.

Cleveland, F. A. e Powell, F. W. (1909). *Railroad Promotion and Capitalization in United States*. Longmans, Green, and Co.

Coelho, E. (1887, 27 de Setembro). O Caminho de Ferro de Foz-Tua a Mirandella. *Diário de Notícias*, 2º semestre, p. 1, Visconde de S. Marçal, Lisboa.

Correia, A. (1887, 30 de Setembro). Inauguração do caminho de ferro de Foz Tua a Mirandella. *O Século*, 2º semestre, nº 2067, p. 1.

Costa, A., Guedes, J. M., Paupério, E. e Miranda, L. (2004). *Relatório de Inspeção Edifício Vila do Conde*. Departamento de Engenharia Civil, Secção de Estruturas. FEUP, Porto.

Dilts, J. D. (1996). *The Great Road: The Building of Baltimore an Ohio, the Nation's First Railroa*. Palo Alto, CA: Stanford University Press. pp. 1828 - 1853.

Ellis, H. (1968). *The Pictorial Encyclopedia of Railways*. 2ª Edição. The Hamlyn Publishing Group Limited, Czechoslovakia.

Ferreira, L. e Canotilho, L. (2006). *100 Anos da Linha do Tua*. Delegação do Inatel de Bragança, Bragança.

Ferreira, T. A. M. (1999). *O Caminho de Ferro na Região do Douro e o Turismo*. Caminhos de Ferro Portugueses, E. P.

Guerra, F. (1995). *História da Engenharia em Portugal*. Litogaia, Porto.

Heitor, M., Brito, J. M. B. e Rollo, M. F. (2002). *Engenho e Obra: uma abordagem à história da engenharia em Portugal no século XX*. Dom Quixote, Lisboa.

Lourenço, Paulo B. e Roque, J. A. (2006). *Simplified indexes for the seismic vulnerability of ancient masonry buildings*.

L.R. (1884, 21 de Outubro). Provinciais - Bragança, 18 de Outubro. *O Primeiro de Janeiro*, 2º semestre, nº 254, p. 1.

- Macnair, M. (2007). *William James (1771-1837): the man who discovered George Stephenson*. Oxford Railway & Canal Historical Society.
- Marques, V. (1990). *Tua-Mirandela*.
- Mónica, M. F., Pinheiro, M. A., Alegria, M. F. e Barreto, J. (1999). *Para a História do Caminho de Ferro em Portugal*. Volume 2, Estudos Históricos 1. CP – Caminhos de Ferro Portugueses, Gabinete de Relações Públicas.
- Nock, O. S. (1977). *Encyclopedia of Railways*. Octopus Books Limited, London.
- NP EN 1998-1 (2010). *Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência aos sismos, Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios*. Instituto Português da Qualidade, Caparica.
- Pita, A. L. (2006). *Infraestructuras Ferroviárias*. 1ª Edição. Edicions U PC, Barcelona.
- Rodrigues, V. A. F. B. (2006). *Contribuição para a interpretação da paisagem a partir da linha do Tua*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Arquitetura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
- Silva, R. N. O. (2008). *Linha do Tua - História, estruturas, acidentes, contexto geológico-geotécnico*. Tese de Mestrado Integrado em Engenharia Civil. FEUP, Porto.
- Simmons, J. e Biddle, G. (1997). *The Oxford Companion to British Railway History*. Oxford University Press, U.K.
- Sousa, F. e Pereira, G.M. (1988). *Novos Guias de Portugal. Alto Douro – Douro Superior*. Volume 7. Editorial Presença, Lisboa.
- Xavier, A. (1887, 29 de Setembro). Ocorrencias Diversas – Caminho de Ferro de Mirandella. *O Século*, 2º semestre, nº 2066, p. 2.

8. NETGRAFIA

[Web 1] - http://gerald-massey.org.uk/milesc_stephenson_07.htm acesso a 03/02/2011

[Web 2] - http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_rail_transport acesso a 18/01/2011

[Web 3] - [http://www.pwn.com/Liverpool_and_Manchester_Railway_\(2\)](http://www.pwn.com/Liverpool_and_Manchester_Railway_(2)) acesso a 26/01/2011

[Web 4] - http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_rail_transport_in_the_United_States acesso a 22/01/2011

[Web 5] - http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_los_ferrocarriles_espa%C3%B1oles acesso a 22/02/2011

[Web 6] - <http://www.jorges.arrakis.es/historia.html> acesso a 22/02/2011

[Web 7] - <http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6281/6/05.pdf> acesso a 22/02/2011

[Web 8] - http://olhares.aeiou.pt/ponte_de_d_maria_pia_porto_foto2218730.html acesso a 01/03/2011

[Web 9] - http://pt.wikipedia.org/wiki/Linha_do_Douro acesso a 14/03/2011

[Web 10] - <http://www.linhadodouro.net/historia.php> acesso a 14/03/2011

[Web 11] - <http://www.ocomboio.net/PDF/montpellier/portugais/gasparmartinspereira.pdf> acesso a 14/03/2011

[Web 12] - <http://www.cm-mirandela.pt/index.php?oid=646> acesso a 24/04/2011

[Web 13] - http://pt.wikipedia.org/wiki/Linha_do_Tua acesso a 14/03/2011

[Web 14]- http://farm3.static.flickr.com/2663/4138989730_29369f8a80_o.jpg acesso a 14/04/2011

[Web 15]- <http://5l-henrique.blogspot.com/2010/08/breve-cronologia-da-linha-do-tua.html> acesso a 19/04/2011

[Web 16]- http://gallaeciaeuropa.blogspot.com/2007_05_01_archive.htm acesso a 04/05/2011

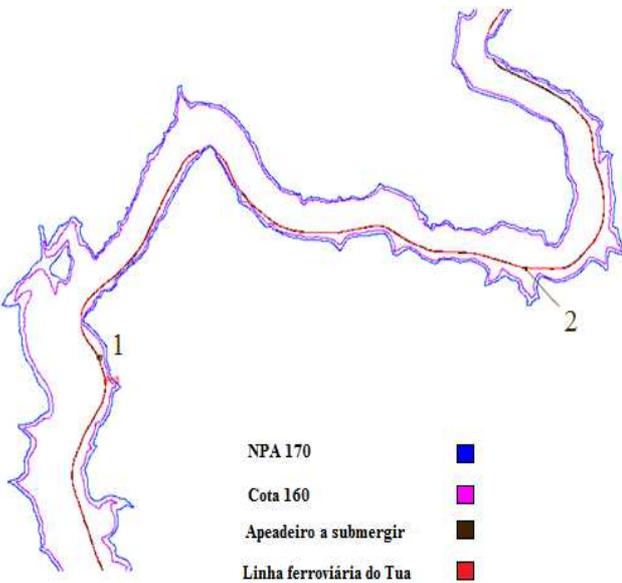
[Web 17]- http://www.estig.ipbeja.pt/~legvm/top_civil/sis_ref_pt.pdf acesso a 24/05/2011

[Web 18]- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Datum> acesso a 03/06/2011

[Web 19]-
http://www.igeo.pt/produtos/Geodesia/inf_tecnica/sistemas_referencia/Datum_73.htm acesso a 03/06/2011

ANEXOS

ANEXO A

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: CASTANHEIRO	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a submergir, situada abaixo do nível 160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p data-bbox="247 1366 869 1467">Apeadeiro de Castanheiro, situado a 3,3 km do Apeadeiro de Tralhariz.</p>	 <p data-bbox="1085 896 1276 929">Alçado Norte.</p>  <p data-bbox="1085 1355 1276 1388">Alçado Este.</p>  <p data-bbox="1085 1870 1276 1904">Alçado Sul.</p>

Número		2
Topónimo (origem)		Castanheiro
Coordenadas	X	62127,57
	Y	175032,94
Datum		73
Altitude		147 m
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Castanheiro do Norte
	Lugar	Castanheiro
Tipologia		Apeadeiro
Conservação		DA
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Médio-Baixo
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de Incidência Direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1; Trabalhos preparatórios
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		A partir de Castanheiro do Norte



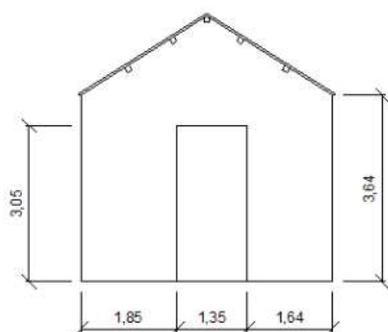
Alçado Oeste.



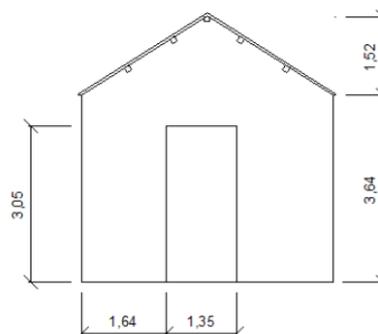
Alçado Norte (interior), bastante danificado.

Descrição:

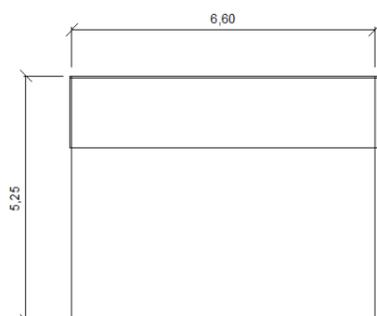
Apeadeiro da Linha Férrea do Tua, localizado ao quilómetro 7,6. Tem planta retangular com 4,6 m de comprimento e 6,6 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. Tem duas entradas, atualmente encerradas com alvenaria, uma no alçado Norte e outra no alçado Sul, ambas molduradas com ombreiras e lintel de granito. Sobre as portas existem óculos com moldura granítica, que poderão servir de respiradouro. O interior encontra-se danificado, observando-se ainda uma lareira, adossada à parede interior Oeste, dotada de chaminé com fumeiro de grelha dupla, visível na cobertura do edifício, na água voltada a Sul. O teto interior, em tabique, está muito danificado, apresentando buracos de grandes dimensões que permitem ver o telhado. As paredes interiores e exteriores estão rebocadas.

Planta e Alçados:

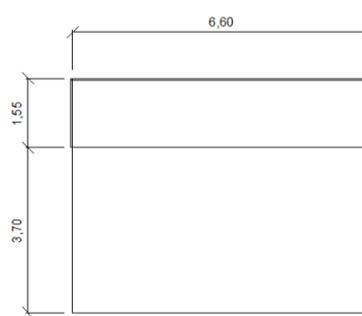
Alçado Norte



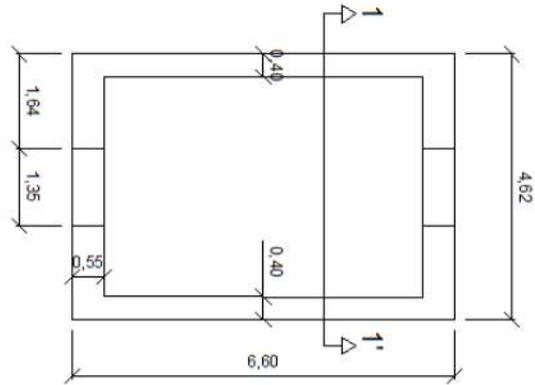
Alçado Sul



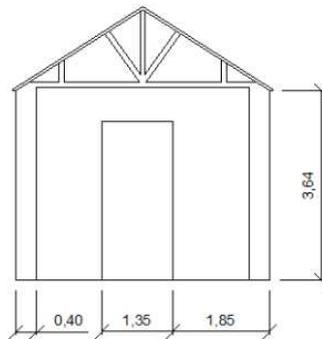
Alçado Este



Alçado Oeste



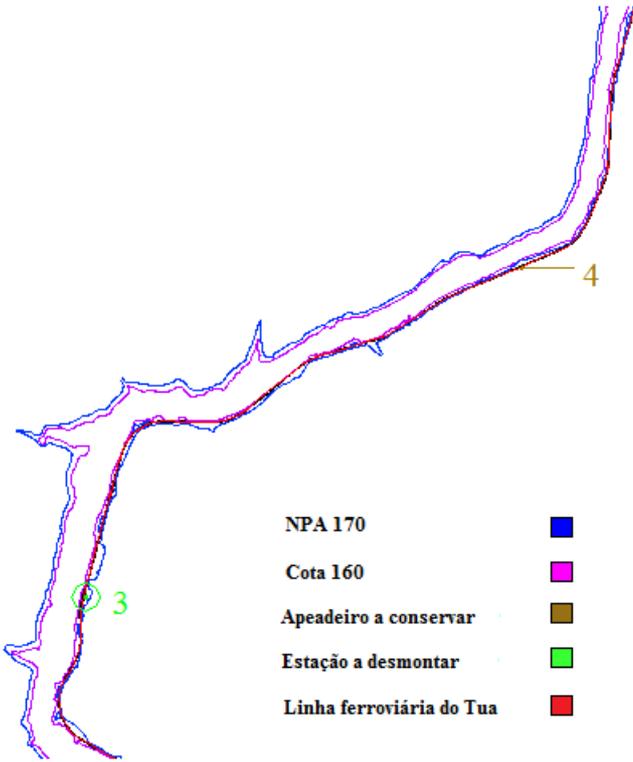
Planta



Corte 1-1

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: SÃO LOURENÇO	Tipo de Ocorrência: A conservar.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Apeadeiro de São Lourenço, situado a 2,2 km da Estação ferroviária de Santa Luzia.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Oeste.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Este.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Norte.</p>

Número		4
Topónimo (origem)		São Lourenço
Coordenadas	X	-
	Y	-
-		-
Altitude		-
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Pombal
	Lugar	São Lourenço
Tipologia		Apeadeiro
Conservação		B (construído de novo em 2004)
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Baixo
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência indireta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		A conservar
Acesso		Por estrada

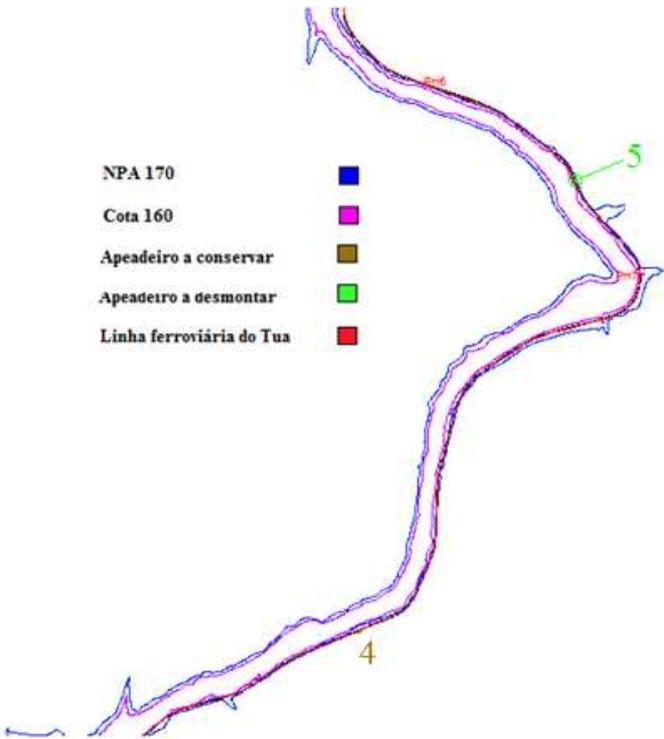


Alçado Sul.



O apeadeiro visto à distância.

Descrição:
Apeadeiro da Linha Ferroviária do Tua, localizada ao quilómetro 15,6. Apresenta planta retangular. Cobertura revestida de telha canudo em telhado de quatro águas com beiral saliente. Os alçados Oeste, Este e Sul apresentam uma entrada cada. Aparenta bom estado de conservação.
Planta e Alçados:
Não foi efetuado o levantamento dos alçados e planta, pois o edifício antigo foi destruído e o atual, posteriormente construído, não conservou nenhuma das características originais.
Fonte de Informação:
RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: TRALHÃO	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada entre os níveis 170-160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p>NPA 170</p> <p>Cota 160</p> <p>Apeadeiro a conservar</p> <p>Apeadeiro a desmontar</p> <p>Linha ferroviária do Tua</p> <p>Apeadeiro de Tralhão, situado a 2,2 km do Apeadeiro de São Lourenço.</p>	 <p>Alçado Oeste.</p>  <p>Alçado Este.</p>  <p>Alçado Norte.</p>

Número	5	
Topónimo (origem)	Tralhão	
Coordenadas	X	64366,16
	Y	182335,01
Datum	73	
Altitude	167 m	
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Pinhal do Norte
	Lugar	Tralhão
Tipologia	Apeadeiro	
Conservação	DL	
Estatuto de proteção	Sem proteção	
Proprietário	Não determinado	
Valor patrimonial	Baixo	
Visibilidade para estruturas	Elevado	
Visibilidade para artefactos	Nulo	
Posição relativamente à infraestrutura impactante	Área de Incidência Direta	
Designação da infraestrutura impactante	Albufeira até à cota 170+1; Trabalhos com incidência na albufeira	
Avaliação de impacte	Submersão devido ao enchimento da albufeira	
Acesso	A partir de Pinhal do Norte, por um caminho em terra batida que segue até à linha e daí seguir em direção à Brunheda	



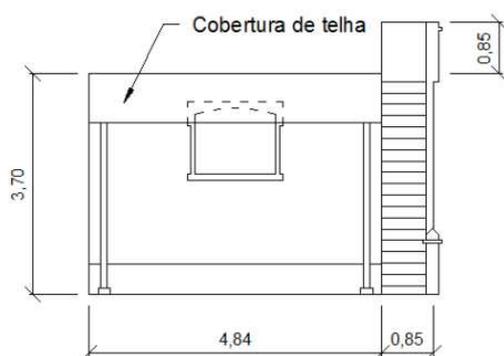
Alçado Sul.



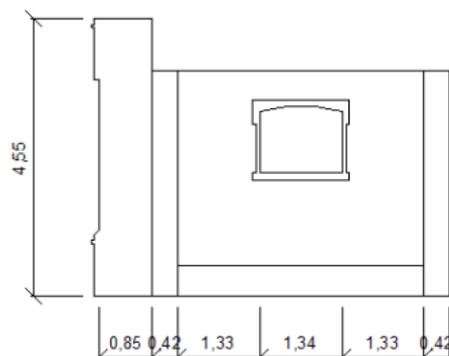
Forno com boca voltada a Sul.
Tem planta quadrangular (1,4 m de lado), sendo construído em alvenaria de grauvaque.

Descrição:

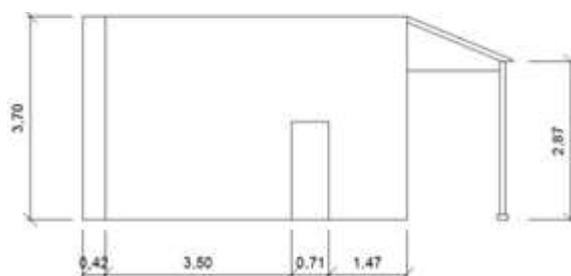
Apeadeiro da Linha Ferroviária do Tua localizado ao quilómetro 13,4. Planta retangular com 4,8 m de largura e 6,1 m de comprimento, com dois pisos, sendo que o segundo corresponde à cobertura do edifício, em cimento e bloco. O acesso a este piso é feito uma escada em granito com corrimão ornamentado superiormente. As duas janelas existentes no edifício encontram-se fechadas com alvenaria, tal como a entrada no alçado Norte. No alçado Oeste é visível um alpendre, que acompanha a largura das paredes do edifício, sustentado por duas vigas em madeira com 2 m de profundidade. De salientar ainda atrás do edifício um forno, de planta quadrangular com 1,4 m de lado, construído em alvenaria com diferentes estereotomias, cobertura de duas águas e boca voltada a Sul.

Planta e Alçados:

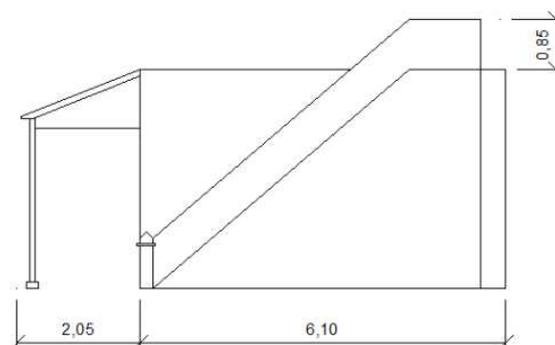
Alçado Oeste



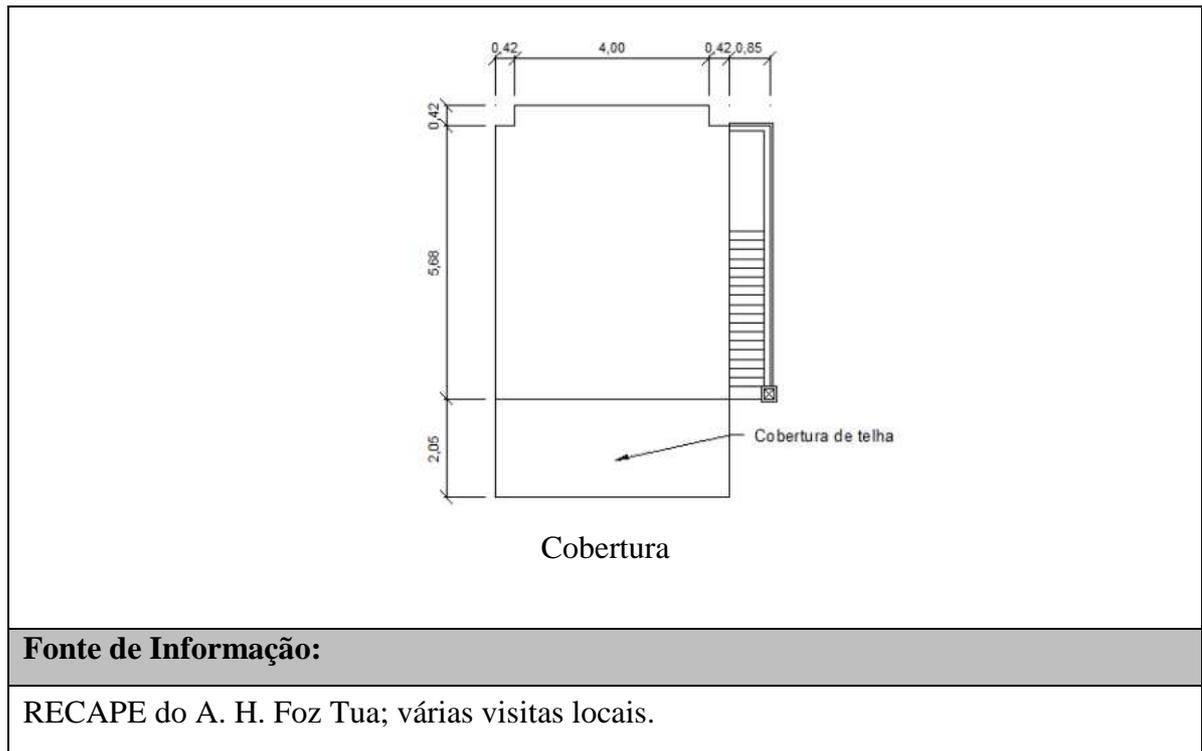
Alçado Este

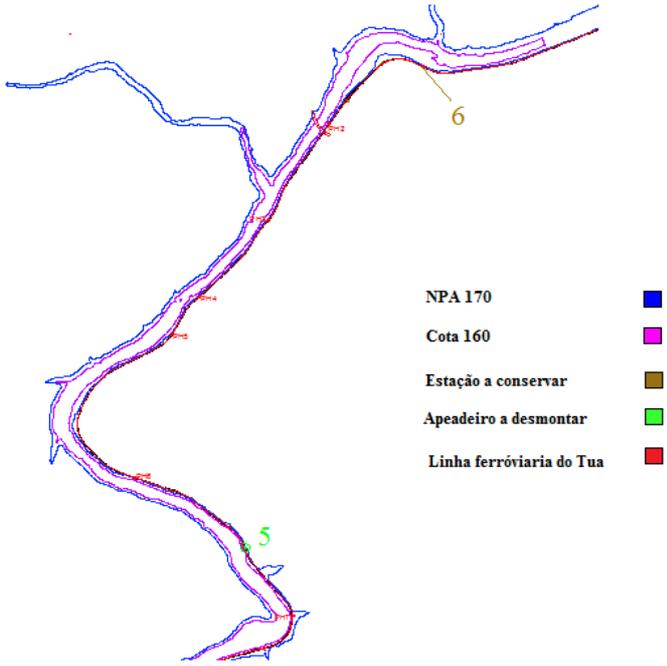


Alçado Norte



Alçado Sul



FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: BRUNHEDA	Tipo de Ocorrência: A conservar.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Estação ferroviária de Brunheda, situada a 3,4 km do Apeadeiro de Tralhão.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Oeste.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Este.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Sul.</p>

Número	6	
Topónimo (origem)	Brunheda	
Coordenadas	X	64957,25
	Y	184695,59
Datum	73	
Altitude	170 m	
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Pinhal do Norte
	Lugar	Brunheda
Tipologia	Estação ferroviária	
Conservação	B	
Estatuto de proteção	Sem proteção	
Proprietário	REFER	
Valor patrimonial	Médio-Baixo	
Visibilidade para estruturas	Elevado	
Visibilidade para artefactos	Nulo	
Posição relativamente à infraestrutura impactante	Área de incidência indireta	
Designação da infraestrutura impactante	Albufeira até à cota 170+1	
Avaliação de impacte	A conservar	
Acesso	A partir da EM 314	



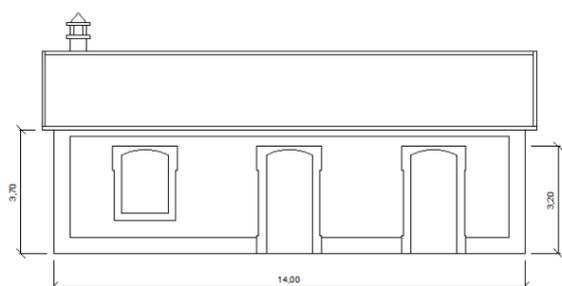
Alçado Norte.



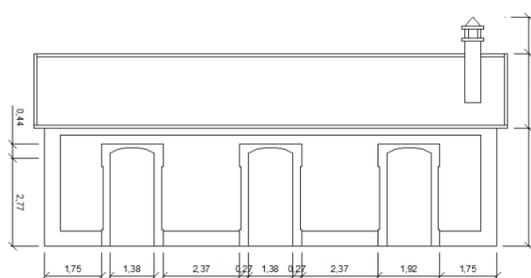
Alçado Este (interior).

Descrição:

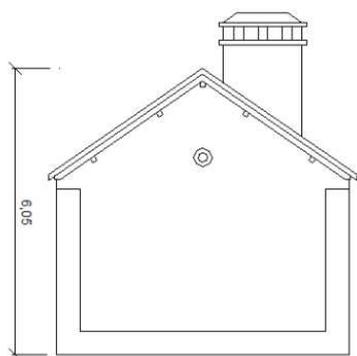
Estação ferroviária da Linha do Tua, localizado ao quilómetro 21,2. Tem planta retangular com 12,3 m de comprimento e 6,1 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. O alçado Este apresenta três portas e o Oeste apresenta duas portas e uma janela. Os restantes alçados apresentam um pequeno óculo com moldura granítica, provavelmente utilizado no arejamento do edifício. Na cobertura encontra-se uma chaminé com fumeiro de grelha dupla, na água voltada a Este. De salientar ainda um edifício destinado a armazenamento de carga.

Planta e Alçados:

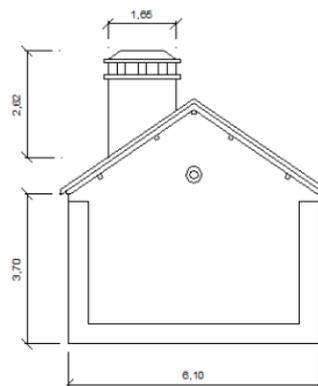
Alçado Oeste



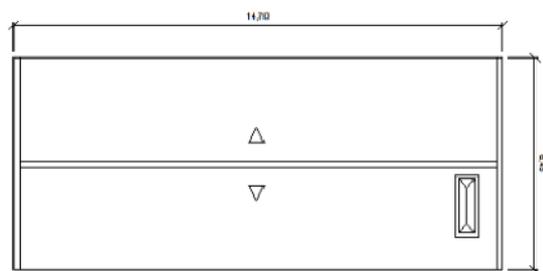
Alçado Este



Alçado Norte



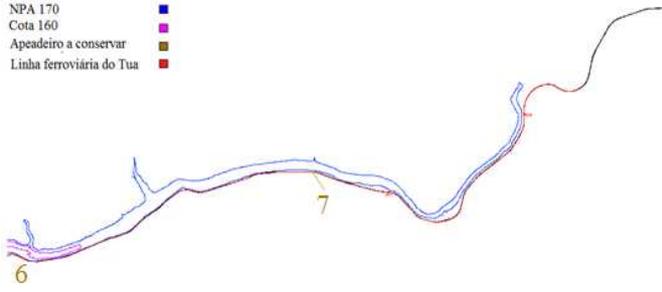
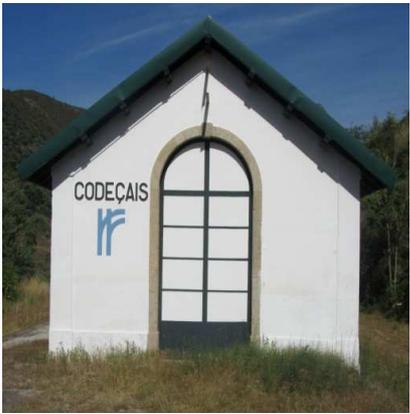
Alçado Sul



Cobertura

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: CODEÇAIS	Tipo de Ocorrência: A conservar.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Apeadeiro de Codeçais, situado a 3,9 km da Estação ferroviária de Brunheda.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Norte.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Sul.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Oeste.</p>

Número		7
Topónimo (origem)		Codeçais
Coordenadas	X	-
	Y	-
-		-
Altitude		-
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Pereiros
	Lugar	Codeçais
Tipologia		Apeadeiro
Conservação		B
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Médio-Baixo
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência indireta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		A conservar
Acesso		Por caminho em terra batida a partir de Codeçais



Alçado Este.



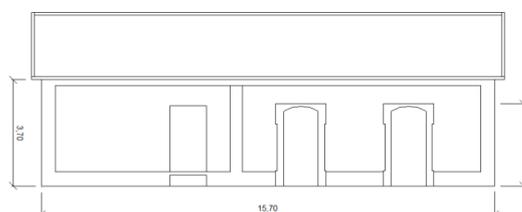
Vista sobre a linha ferroviária que passa junto ao Apeadeiro.

Descrição:

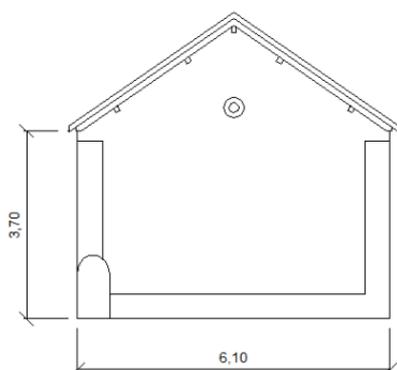
Apeadeiro da Linha ferroviária do Tua, localizado ao quilómetro 25,1. Tem planta retangular com 14,85 m de comprimento e 6,1 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. O alçado Norte apresenta duas entradas, o alçado Sul apresenta três entradas e o alçado Oeste apresenta uma entrada sendo apenas a do lado esquerdo do alçado não se encontra encerrada com alvenaria. O alçado Este apresenta no topo um óculo com moldura granítica, provavelmente utilizado no arejamento do edifício.

Planta e Alçados:

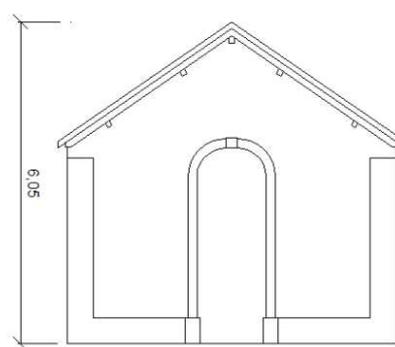
Alçado Norte



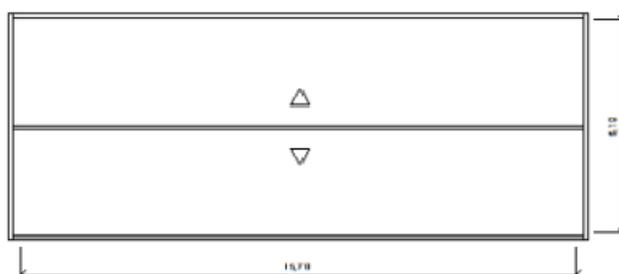
Alçado Sul



Alçado Este



Alçado Oeste



Cobertura

Fonte de Informação:
Várias visitas locais.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: ABREIRO	Tipo de Ocorrência: A conservar.
Localização:	Registo Fotográfico:
<p>Estação ferroviária de Abreiro, situada a 4,2 km do Apeadeiro de Codeçais.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Oeste.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Norte.</p>  <p style="text-align: center;">Estação de Abreiro com armazém de carga em estado de ruína.</p>

Número		8
Topónimo (origem)		Abreiro
Coordenadas	X	-
	Y	-
-		-
Altitude		-
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Mirandela
	Freguesia	Abreiro
	Lugar	Abreiro
Tipologia		Estação ferroviária
Conservação		B
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência indireta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		A conservar
Acesso		A partir da EM 314

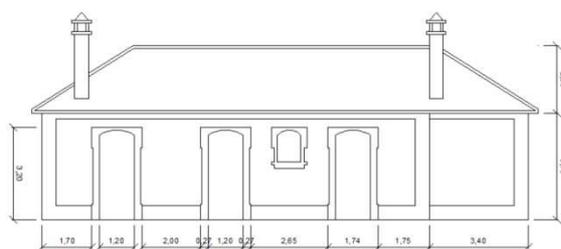


Alçado Sul.

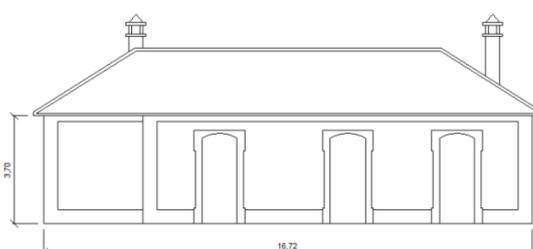
Descrição:

Estação da Linha Ferroviária do Tua, localizado ao quilómetro 29,3. Tem planta retangular com 15,7 m de comprimento e 6,1 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de quatro águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. Os alçados Este e Oeste apresentam três entradas molduradas com ombreiras e lintel em granito, e o alçado Sul apresenta duas entradas, uma delas encontra-se encerrada com alvenaria. Na fachada Oeste e Este as duas portas laterais também se encontram encerradas com alvenaria. Na cobertura encontra-se duas chaminés, com fumeiro de grelha dupla, na água voltada Oeste.

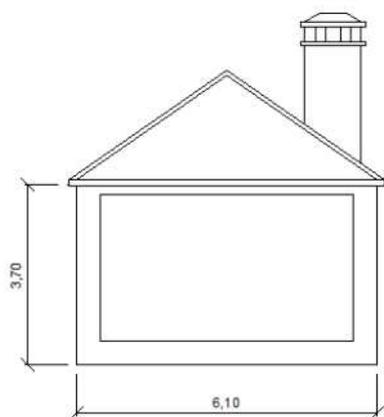
Planta e Alçados:



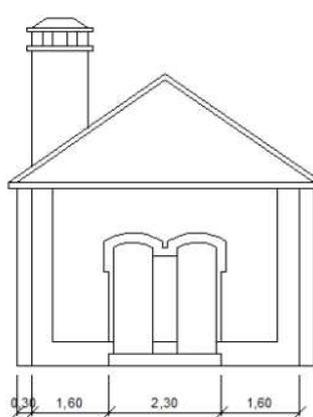
Alçado Oeste



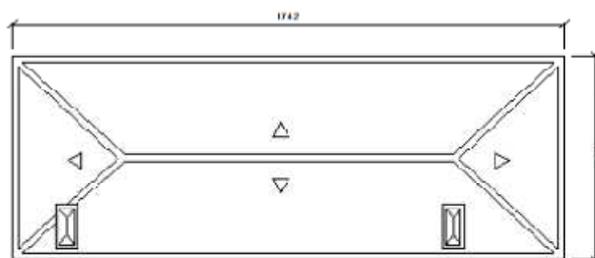
Alçado Este



Alçado Norte



Alçado Sul



Cobertura

Fonte de Informação:
Várias visitas locais.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: RIBEIRINHA	Tipo de Ocorrência: A conservar.
Localização:	Registo Fotográfico:
<p>Apeadeiro de Ribeirinha, situado a 4,6 km da Estação ferroviária de Abreiro.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Alçado Oeste.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Alçado Este.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Alçado Norte.</p> </div>

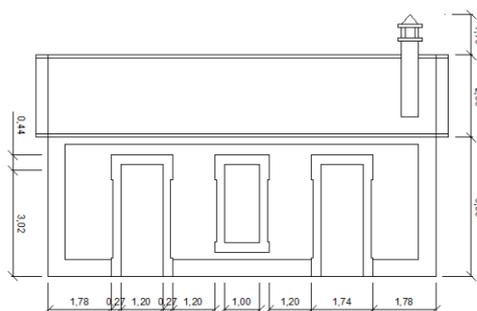
Número		9
Topónimo (origem)		Ribeirinha
Coordenadas	X	-
	Y	-
-		-
Altitude		-
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Vila-Flor
	Freguesia	Vilas Boas
	Lugar	Ribeirinhas
Tipologia		Apeadeiro
Conservação		B
Estatuto de proteção		-
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência indireta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		A conservar
Acesso		Através de estrada de paralelos



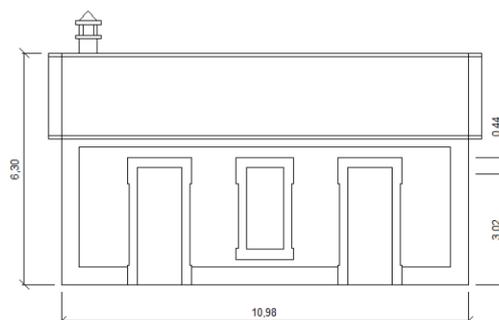
Alçado Sul.

Descrição:

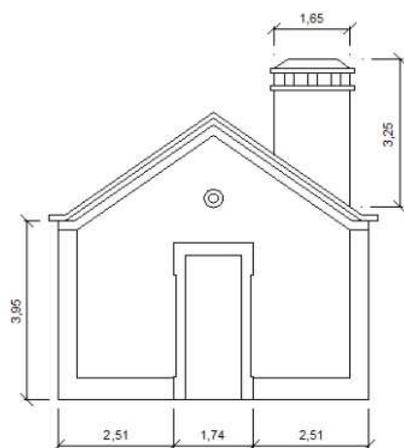
Apeadeiro da Linha Ferroviária do Tua, localizado ao quilómetro 33,9. Tem planta retangular com 10,9 m de comprimento e 6,7 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. Os alçados Este e Oeste apresentam duas entradas molduradas com ombreiras e lintel em granito e o alçado Norte uma entrada. Os restantes alçados apresentam no topo um óculo com moldura granítica, provavelmente utilizado no arejamento do edifício. O interior do compartimento acessível, está em bom estado de conservação, estando inacessível o volume Sul devido a estar ocupada para habitação de esposa de antigo funcionário da CP. Na cobertura encontra-se uma chaminé com fumeiro de grelha dupla, na água voltada a Oeste.

Planta e Alçados:

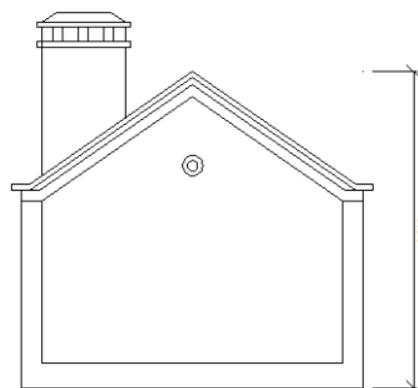
Alçado Oeste



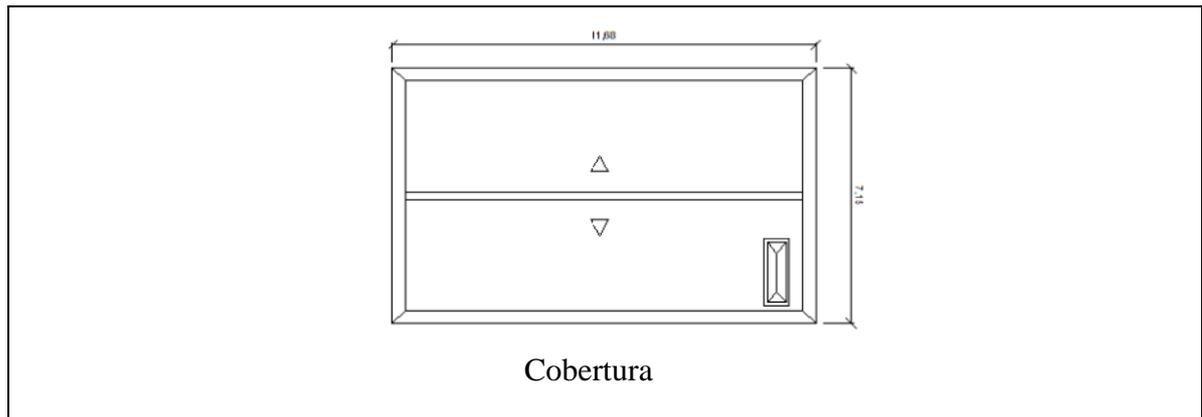
Alçado Este



Alçado Norte



Alçado Sul



Fonte de Informação:

Várias visitas locais.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: VILARINHO	Tipo de Ocorrência: A conservar.
Localização:	Registo Fotográfico:
<p>Estação ferroviária de Vilarinho, situada a 3,9 km do Apeadeiro de Ribeirinha.</p>	 <p>Alçado Norte.</p>  <p>Alçado Sul.</p>  <p>Alçado Oeste.</p>

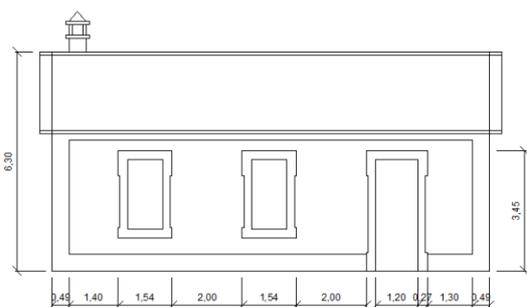
Número		10
Topónimo (origem)		Vilarinho
Coordenadas	X	-
	Y	-
-		-
Altitude		-
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Mirandela
	Freguesia	Vilarinho das Azenhas
	Lugar	Vilarinho das Azenhas
Tipologia		Estação ferroviária
Conservação		B
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência indireta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		A conservar
Acesso		Através da EM 604



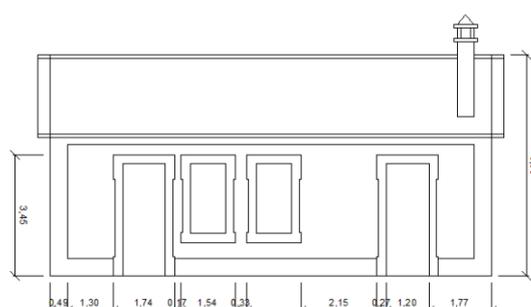
Alçado Este.

Descrição:

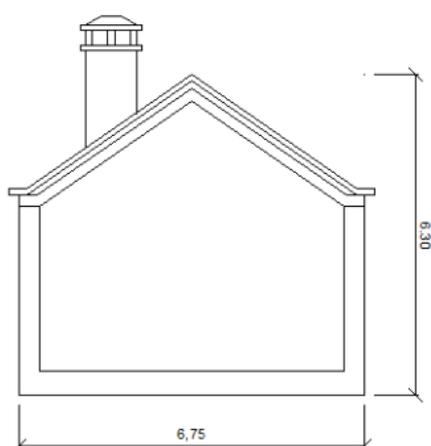
Estação da Linha Ferroviária do Tua, localizado ao quilómetro 37,8. Tem planta retangular com 12,3 m de comprimento e 6,1 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. O alçado Norte apresenta uma entrada moldurada com ombreira e lintel em granito e o Oeste apresenta duas entradas molduradas com ombreiras e lintel em granito, encontrando-se encerrada a do lado direito com alvenaria. O interior do compartimento acessível, está em bom estado de conservação, estando inacessível o volume Este. Na cobertura encontra-se uma chaminé com fumeiro de grelha dupla, na água voltada a Sul. De salientar ainda um edifício destinado a armazenamento de carga.

Planta e Alçados:

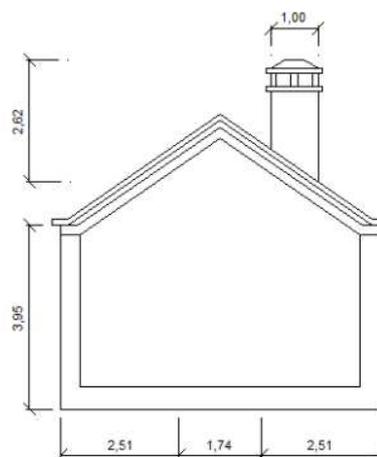
Alçado Norte



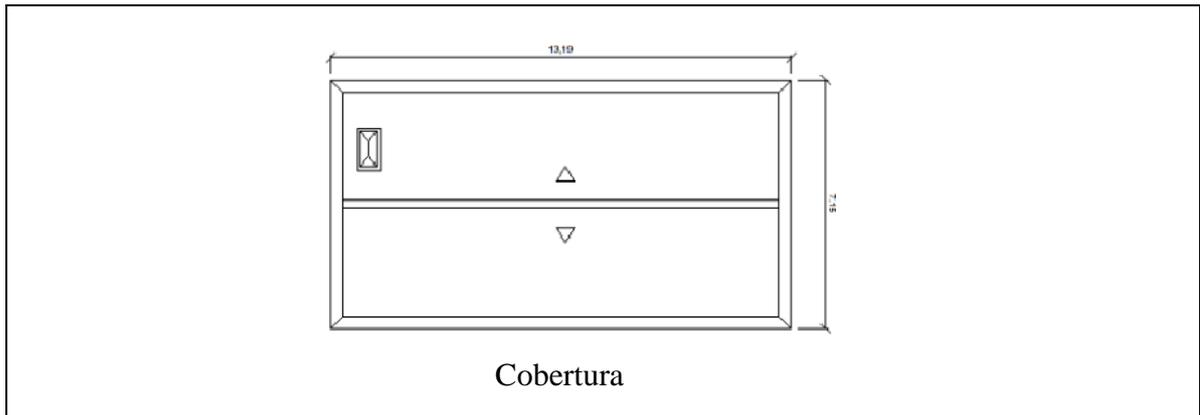
Alçado Sul



Alçado Este



Alçado Oeste



Fonte de Informação:

Várias visitas locais.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: CACHÃO	Tipo de Ocorrência: A conservar.
Localização:	Registo Fotográfico:
<p>Estação ferroviária de Cachão, situada a 4,1 km da Estação ferroviária de Vilarinho.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Alçado Este.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Alçado Oeste.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Alçado Norte.</p> </div>

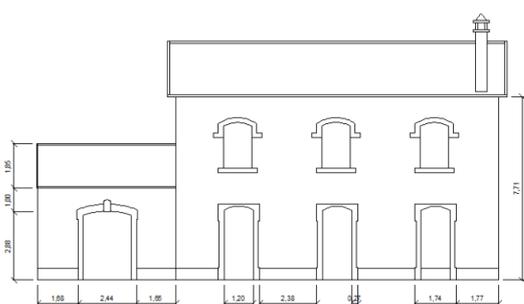
Número		11
Topónimo (origem)		Cachão
Coordenadas	X	-
	Y	-
-		-
Altitude		-
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Mirandela
	Freguesia	Frechas
	Lugar	Cachão
Tipologia		Estação ferroviária
Conservação		B
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Médio-Baixo
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência indireta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		A conservar
Acesso		Através da EN 213



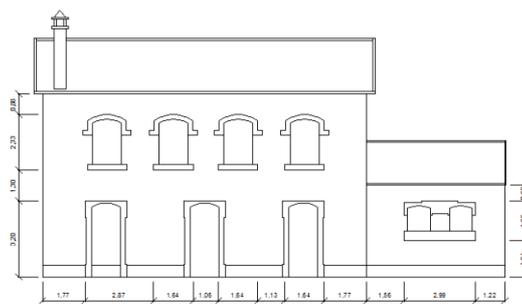
Alçado Sul.

Descrição:

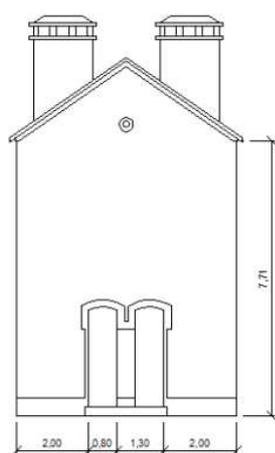
Estação da Linha Ferroviária do Tua, localizado ao quilómetro 41,9. Tem planta retangular com 17,75 m de comprimento e 6,1 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. Os alçados Este, Oeste e Norte apresentam quatro, três e duas entradas molduradas com ombreiras e lintel em granito, respetivamente. Encontram-se encerradas com alvenaria as três entradas da estrutura principal do alçado Este, as duas do alçado Norte e duas do alçado Oeste. Os restantes alçados na estrutura principal apresentam no topo um óculo com moldura granítica, provavelmente utilizado no arejamento do edifício. Na cobertura encontra-se duas chaminés com fumeiro de grelha dupla, uma na água voltada a Este e outra a Oeste. De salientar ainda um edifício destinado a armazenamento de carga.

Planta e Alçados:

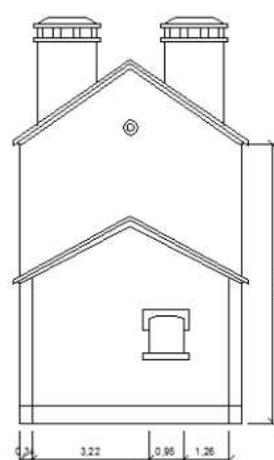
Alçado Este



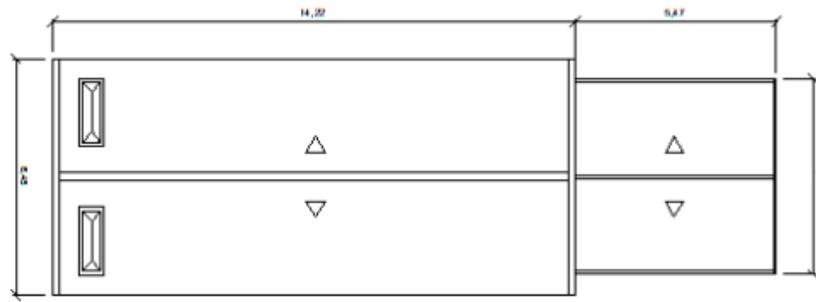
Alçado Oeste



Alçado Norte



Alçado Sul



Cobertura

Fonte de Informação:

Várias visitas locais.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: FRECHAS	Tipo de Ocorrência: A conservar
Localização:	Registo Fotográfico:
<p>Estação ferroviária de Frechas, situada a 3,1 km da Estação ferroviária de Cachão.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Alçado Oeste.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Alçado Este.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Alçado Norte.</p> </div>

Número		12
Topónimo (origem)		Frechas
Coordenadas	X	-
	Y	-
-		-
Altitude		-
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Mirandela
	Freguesia	Frechas
	Lugar	Frechas
Tipologia		Estação ferroviária
Conservação		B
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Médio-Baixo
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência indireta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		A conservar
Acesso		Através da EN 213

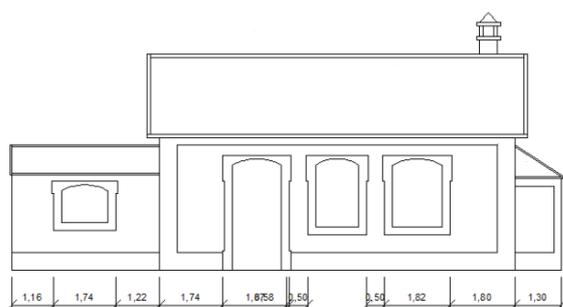


Alçado Sul.

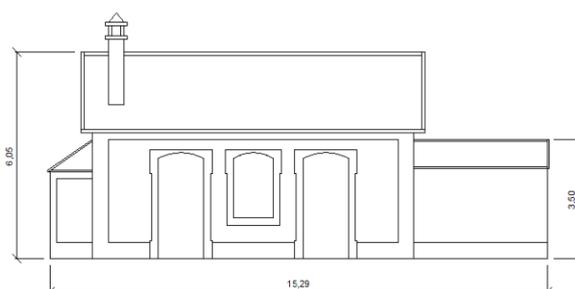
Descrição:

Estação da Linha Ferroviária do Tua, localizado ao quilómetro 45. Tem planta retangular com 10 m de comprimento e 6,1 m de largura. Cobertura revestida de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. O alçado Este apresenta duas entradas molduradas com ombreiras e lintel em granito, encontrando-se uma delas encerrada com alvenaria. O alçado Norte apresenta uma entrada e o alçado Sul duas entradas, estando as três encerradas com alvenaria. O alçado Oeste apresenta uma porta, também ela revestida de ombreira e lintel em granito. O topo do alçado Sul apresenta um óculo com moldura granítica, provavelmente utilizado no arejamento do edifício. O interior do compartimento acessível, está em bom estado de conservação, estando inacessível o volume Sul. Na cobertura encontra-se uma chaminé com fumeiro de grelha dupla, na água voltada a Este.

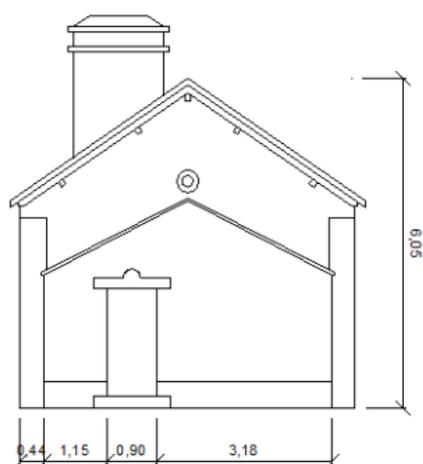
Planta e Alçados:



Alçado Oeste



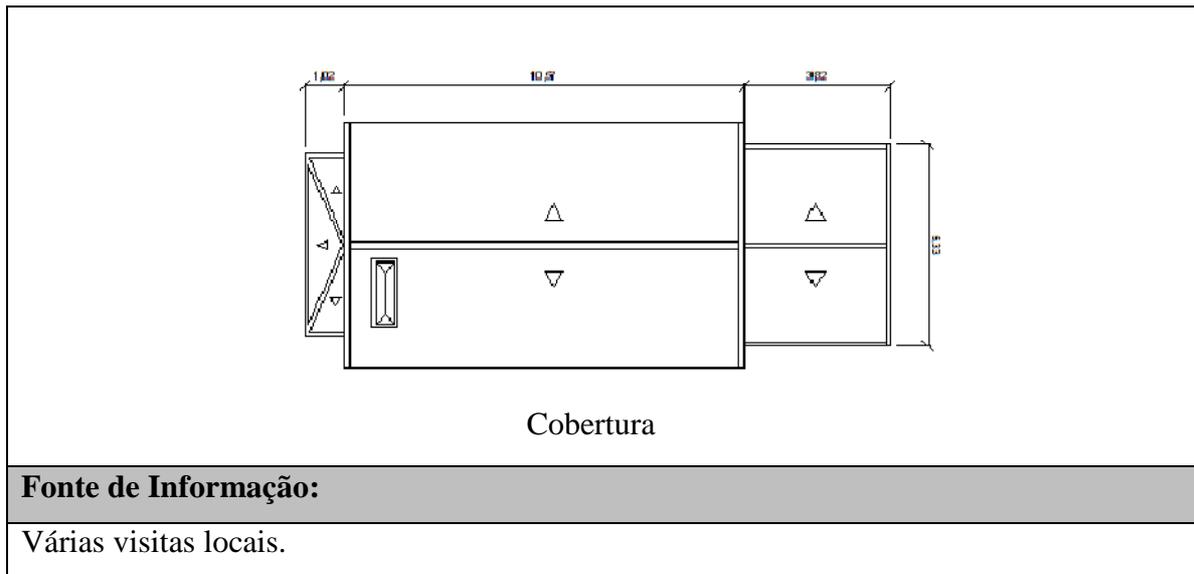
Alçado Este



Alçado Norte



Alçado Sul



FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: LATADAS	Tipo de Ocorrência: Inexistente.
Localização:	Registo Fotográfico:
<p>Antigo apeadeiro de Latadas, situado a 3,5 km da Estação ferroviária de Frechas.</p>	 <p>Zona local do antigo apeadeiro de Latadas.</p>

Número		13
Topónimo (origem)		Latadas
Coordenadas	X	-
	Y	-
-		-
Altitude		-
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Mirandela
	Freguesia	Mirandela
	Lugar	Latadas
Tipologia		Apeadeiro
Conservação		-
Estatuto de proteção		-
Proprietário		-
Valor patrimonial		-
Visibilidade para estruturas		-
Visibilidade para artefactos		-
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência indireta
Designação da infraestrutura impactante		-
Avaliação de impacte		-
Acesso		Através da EN 213

Descrição:
Apeadeiro inexistente.
Planta e Alçados:
Apeadeiro inexistente.
Fonte de Informação:
Visita ao local.

FICHA DE ESTAÇÃO/APEADEIRO	
Topónimo: MIRANDELA	Tipo de Ocorrência: A conservar.
Localização:	Registo Fotográfico:
Estação ferroviária de Mirandela, situada a 5,6 km do Apeadeiro de Latadas.	 <p>Alçado Norte.</p>
	 <p>Alçado Sul.</p>
	 <p>Alçado Oeste.</p>

Número		14
Topónimo (origem)		Mirandela
Coordenadas	X	-
	Y	-
-		-
Altitude		-
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Mirandela
	Freguesia	Mirandela
	Lugar	Mirandela
Tipologia		Estação ferroviária
Conservação		DL
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		REFER
Valor patrimonial		Médio-Elevado
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Nulo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência indireta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		A conservar
Acesso		Através da EN 213



Alçado Este.

Descrição:

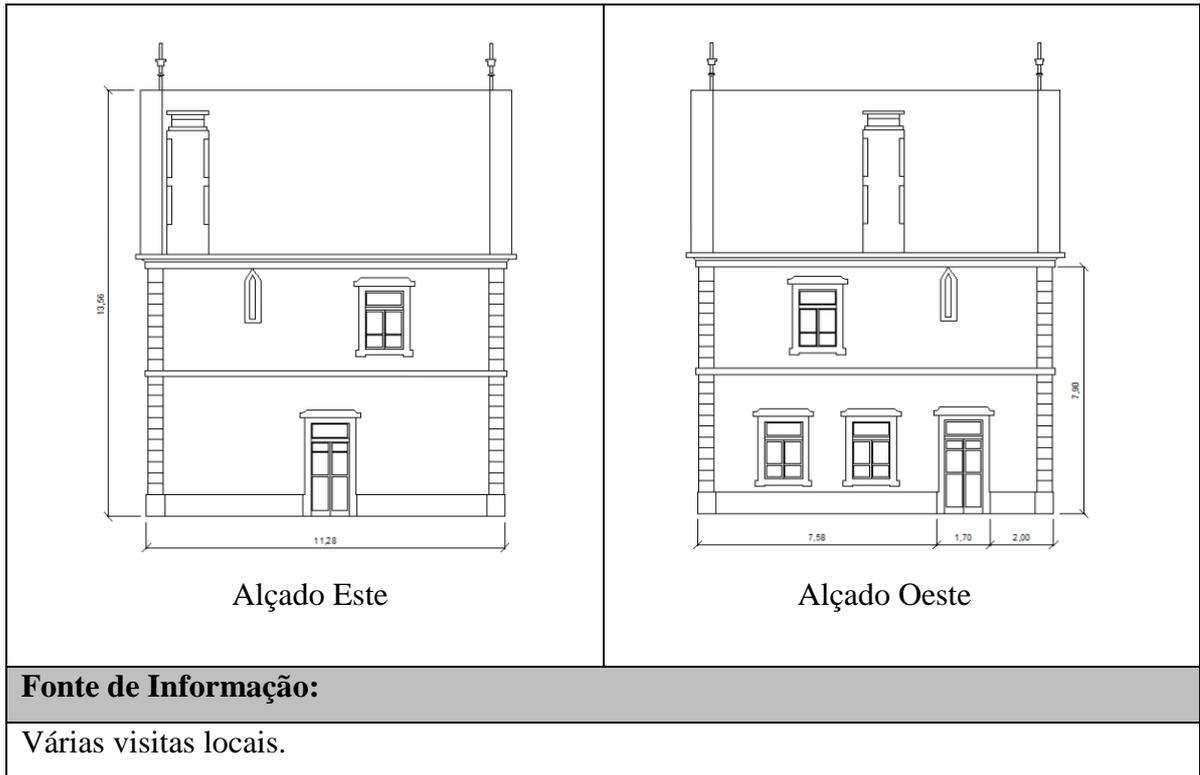
Estação da Linha Ferroviária do Tua, localizado ao quilómetro 54,1. Tem planta retangular com 49,24 m de comprimento e 11,28 m de largura. Várias coberturas revestidas de telha marselha em telhado de duas águas, com beiral saliente. Alvenaria de pedra, coberta por reboco de cal. Os alçados Norte e Sul apresentam treze entradas cada uma, molduradas com ombreiras e lintel em granito. Os alçados Este e oeste apresentam uma entrada cada. O interior do compartimento, não se podendo ver na totalidade, apresenta degradação ligeira. Na cobertura das extremidades do alçado Norte encontra-se uma chaminé com fumeiro de grelha dupla, numa extremidade na água voltada Este e na outra extremidade na água voltada a Oeste. No alçado Sul, no primeiro piso apresenta umas partes com chapa como revestimento exterior.

Planta e Alçados:

Alçado Norte



Alçado Sul



ANEXO B

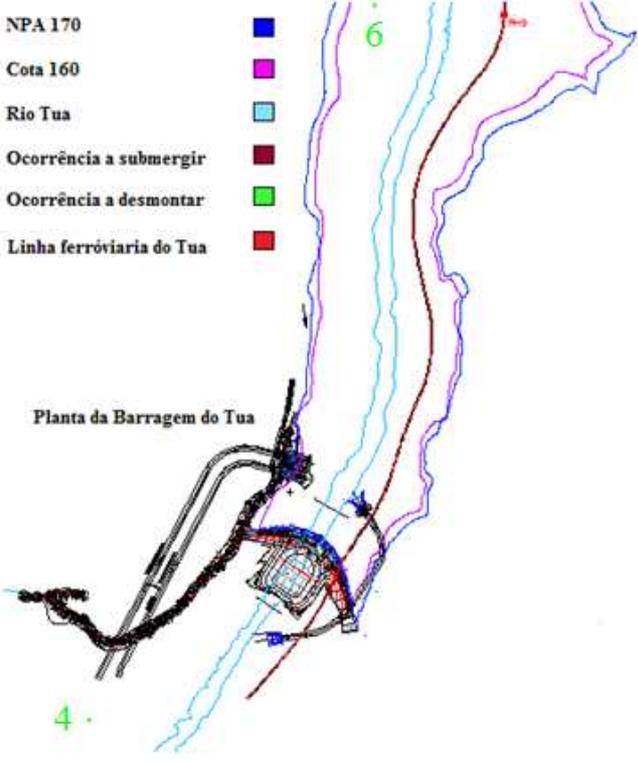
a)

Ocorrências abrangidas	Área (m ²)	Estado de conservação	Relevância construtiva	Resultado da seleção
2	≤ 15	R	Não	NS
3	≤ 15	R	Não	NS
4	≥ 15	DL	Sim	S
5	≤ 15	DL	Não	NS
6	≥ 15	B	Sim	S
7	≤ 15	B	Sim	NS
8	≤ 15	R	Sim	NS
9	≥ 15	R	Sim	NS
10	≥ 15	B	Sim	S
11	≤ 15	R	Sim	NS
12	≥ 15	DL	Sim	S
13	-	B	Sim	NS
14	≥ 15	B	Sim	S
15	≤ 15	DA	Não	NS
16	≤ 15	DL	Não	NS
17	≥ 15	B	Sim	S
18	≤ 15	R	Sim	NS
19	≥ 15	R	Sim	NS
20	-	R	Sim	NS
21	≤ 15	R	Sim	NS
22	≤ 15 / ≥ 15	B / R	Não / Sim	NS / NS
23	≥ 15	R	Sim	NS
24	≥ 15	DL	Sim	S
25	≥ 15	DA	Sim	S
26	≤ 15	DL	Não	NS
27	≤ 15	DA	Não	NS
28	≥ 15	R	Não	NS
29	≥ 15 / ≤ 15	DA / R	Sim / Sim	S / NS

30	≥ 15	R	Sim	NS
31	≥ 15	R	Sim	NS
32	≤ 15	R	Sim	NS
33	≤ 15	DL	Não	NS
34	≥ 15	R	Sim	NS
36	≤ 15	R	Sim	NS
37	≤ 15	B	Não	NS
38	≥ 15	DA	Sim	S
39	≥ 15	DA	Sim	S
40	≤ 15	B	Sim	NS
41	≤ 15	R	Sim	NS
42	≤ 15	B	Não	NS
43	≥ 15	DA	Sim	S
44	-	R	Sim	NS
45	≥ 15	R	Sim	NS
46	≥ 15	R	Sim	NS
47	≥ 15	R	Sim	NS
48	≤ 15	R	Não	NS
49	≤ 15	R	Não	NS
50	-	R	Sim	NS
51	≤ 15	DL	Sim	NS
52	≥ 15	DL	Sim	S
53	≤ 15	B	Sim	NS
54	≥ 15	DL	Sim	S
55	≥ 15	DA	Sim	S
56	≥ 15	R	Sim	NS

Nota: NS- não selecionado; S-selecionado.

b)

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
<p>OCORRÊNCIA N.º 4</p>	<p>Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada a jusante do represamento; afetada pela obra e suas partes funcionais.</p>
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p>Planta com destaque para a ocorrência n.º 4.</p>	 <p>Alçado Este.</p>  <p>Alçado Norte.</p>

Topónimo (origem)		Rio Tua
Coordenadas	X	59226,78
	Y	172129,12
Datum		73
Altitude		140 m
Localização	Distrito	Vila Real
	Concelho	Alijó
	Freguesia	São Mamede de Ribatua
	Lugar	Rio Tua
Tipologia		Casa
Conservação		DL
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Desconhecido
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Médio-Elevado
Visibilidade para artefactos		Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência direta
Designação da infraestrutura impactante		Central; galerias em carga/circuito hidráulico
Avaliação de impacte		Não identificada
Acesso		A partir da EN 212, junto à Ponte Edgar

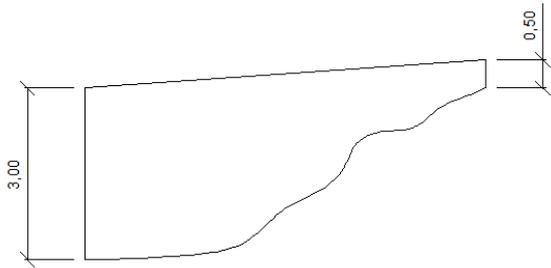


Construção em alvenaria de granito e de xisto, assente com argamassa de barro.

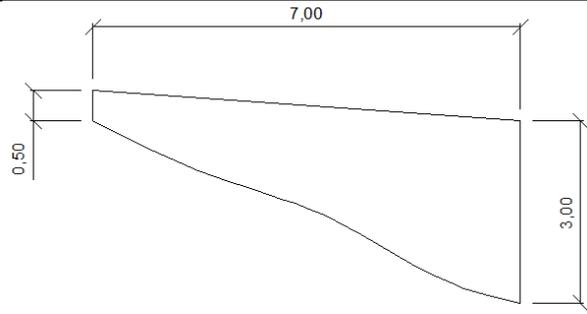
Descrição:

Casa de um só piso, com planta retangular. Não apresenta cobertura que seria de uma só água. Entrada voltada a Este. Construção em alvenaria de granito e de xisto, com diversas estereotomias e pedras irregulares, razoavelmente aparelhadas, assente com argamassa de barro. Parede interior Este com argamassa de revestimento. Interior ocupado por vegetação.

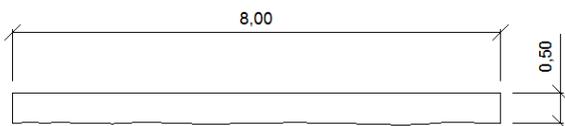
Planta e Alçados:



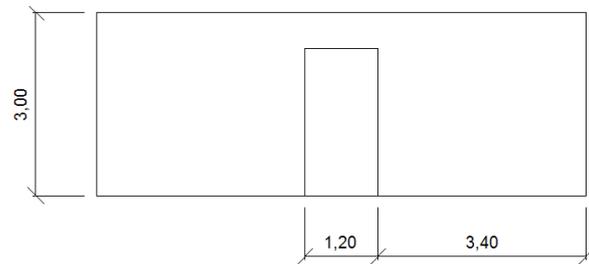
Alçado Norte



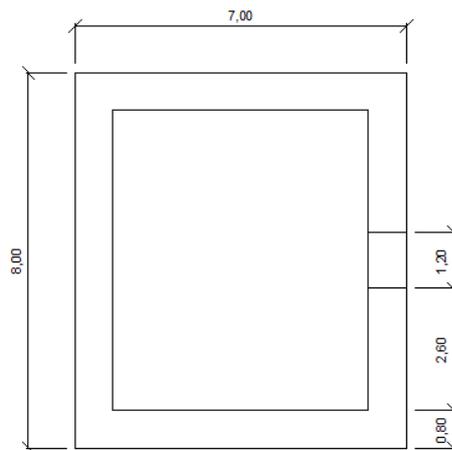
Alçado Sul



Alçado Oeste



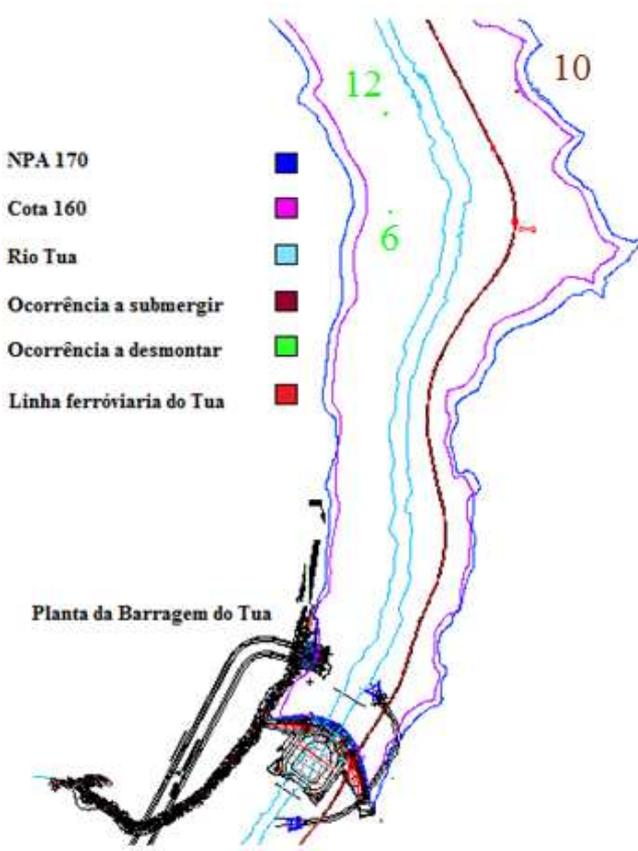
Alçado Este



Planta

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
<p>OCORRÊNCIA N.º 6</p>	<p>Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada abaixo do nível 160 m a montante da barragem.</p>
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Planta com destaque para a ocorrência n.º 6.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Este.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Norte.</p>

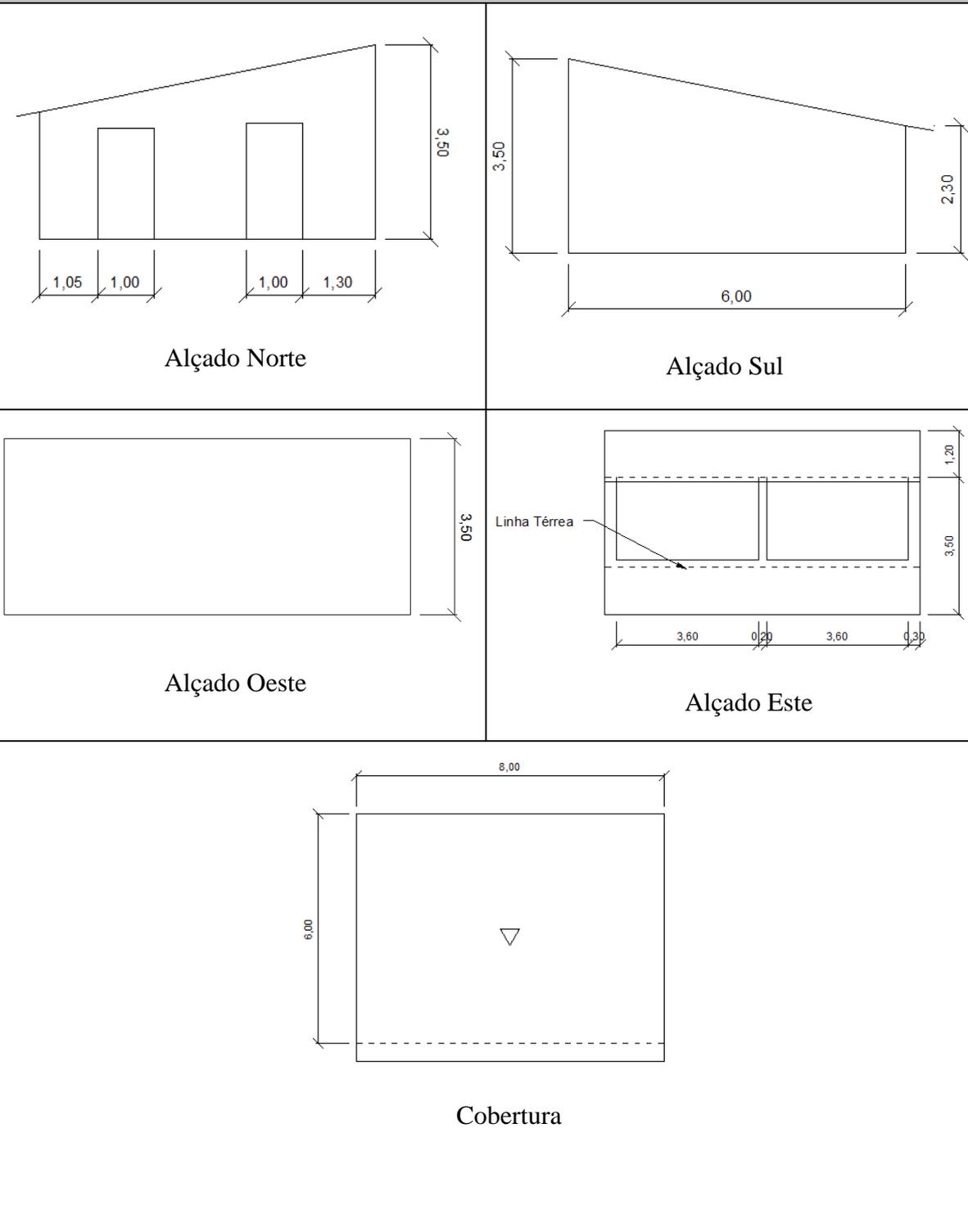
Topónimo (origem)		Barca
Coordenadas	X	59685,05
	Y	173292,98
Datum		73
Altitude		137 m
Localização	Distrito	Vila Real
	Concelho	Alijó
	Freguesia	São Mamede de Ribatua
	Lugar	Barca
Tipologia		Casa
Conservação		B
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Médio-Elevado
Visibilidade para artefactos		Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência direta
Designação da infraestrutura impactante		Instalações de britagem
Avaliação de impacte		Não identificada (as opções que forem tomadas na fase anterior determinam o impacte que pode ocorrer nesta fase)
Acesso		A partir da EN 212, próximo do Km 50, prosseguindo por um caminho em terra batida em direção ao rio Tua



Construção de alvenaria de pedra seca, em xisto e granito, implantada num socalco.

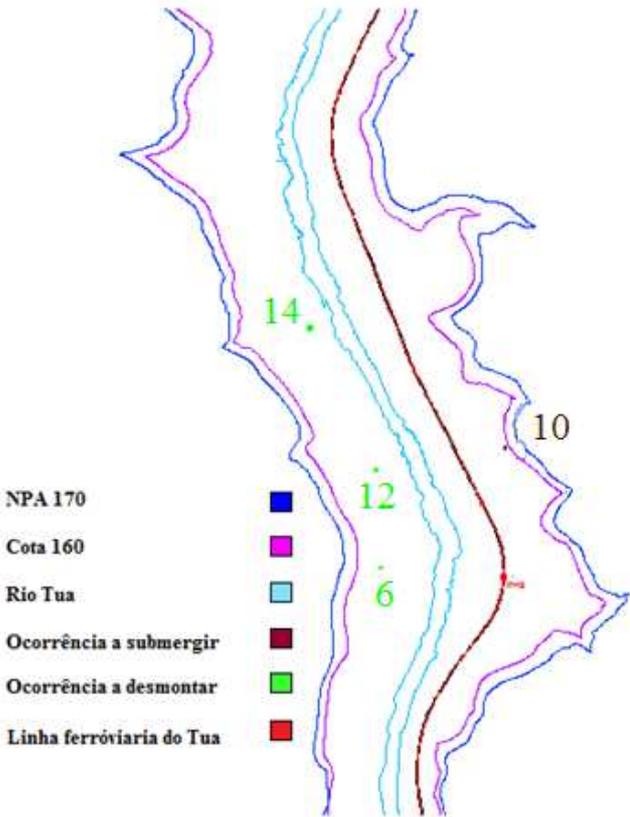
Descrição:

Casa de arquitetura vernacular de um só piso com planta retangular. Apresenta cobertura em telha marselha de uma só água voltada a Este. Duas entradas voltadas a Norte. Construção em alvenaria granítica regular com argamassa de cimento.

Planta e Alçados:

Fonte de Informação:

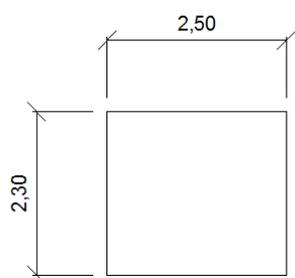
RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 10	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a submergir, situada abaixo do nível 160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p data-bbox="391 1568 702 1657">Planta com destaque para a ocorrência n.º 10.</p>	 <p data-bbox="1045 907 1236 952">Alçado Oeste.</p>  <p data-bbox="997 1456 1284 1500">Alçado Este (interior).</p>

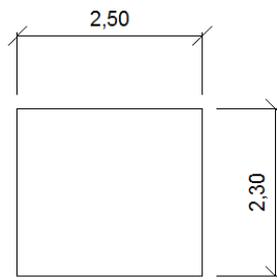
Topónimo (origem)		Quinta da Ribeira
Coordenadas	X	59895,61
	Y	173495,82
Datum		73
Altitude		163 m
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Castanheiro do Norte
	Lugar	Quinta da Ribeira
Tipologia		Casa
Conservação		B
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio-Elevado
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1; Trabalhos na albufeira
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		A partir da Quinta da Ribeira, seguido o acesso que desce à linha férrea e daí seguir para jusante

Descrição:

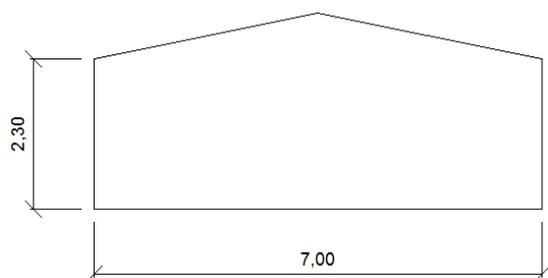
Casa de um só piso, com planta retangular. Não apresenta cobertura que seria um telhado de duas águas. Entrada voltada a Poente. Construção em alvenaria de xisto, com diversas estereotomias e pedras irregulares, bem aparelhadas, sem argamassa a servir de união.

Planta e Alçados:

Alçado Norte



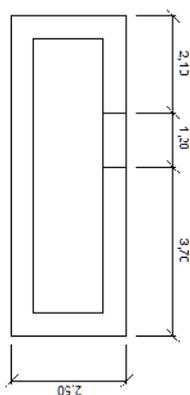
Alçado Sul



Alçado Oeste



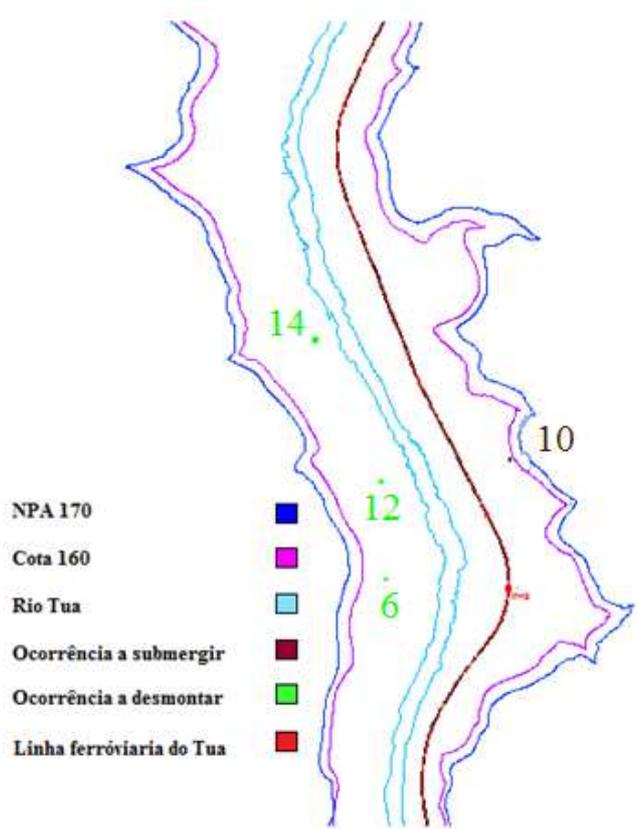
Alçado Este



Planta

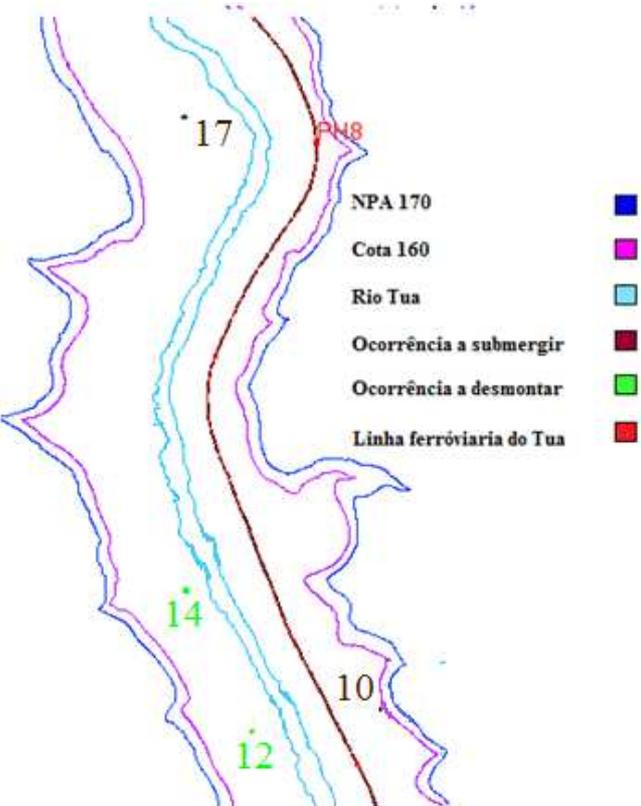
Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

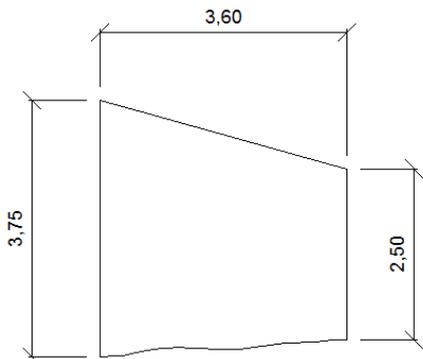
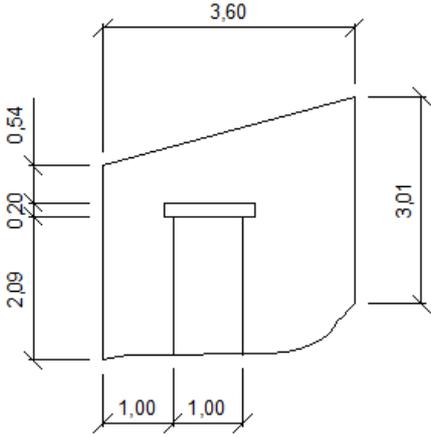
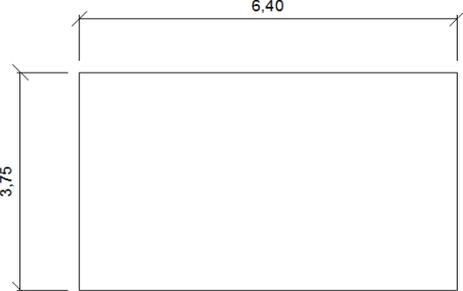
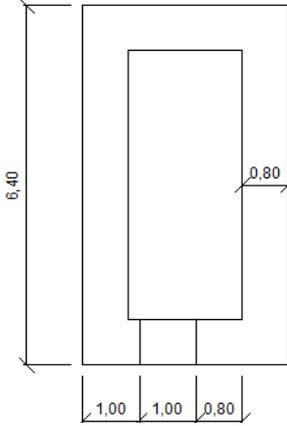
FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 12	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada abaixo do nível 160 m a montante da barragem.
Localização:	Registro Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Planta com destaque para a ocorrência n.º 12.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Este.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Norte.</p>

Topónimo (origem)		Barca
Coordenadas	X	59680.32
	Y	173471.96
Datum		73
Altitude		100 m
Localização	Distrito	Vila Real
	Concelho	Alijó
	Freguesia	São Mamede de Ribatua
	Lugar	São Mamede de Ribatua
Tipologia		Casa
Conservação		DL
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio-Elevado
Visibilidade para estruturas		Médio-Elevado
Visibilidade para artefactos		Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência direta
Designação da infraestrutura impactante		Instalação de britagem
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		A partir de um estradão que parte de São Mamede de Ribatua em direção a Sul

Descrição:
Casa de um só piso, com aparente planta retangular. Não apresenta cobertura que seria de uma só água. Entrada voltada a Norte. Construção em alvenaria de xisto. Interior ocupado por vegetação.
Planta e Alçados:
Dificuldade de acesso ao local, o que impossibilitou o levantamento de dados.
Fonte de Informação:
RECAPE do A. H. Foz Tua; visita ao local.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 14	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada abaixo do nível 160 m a montante da barragem.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p data-bbox="395 1568 710 1657">Planta com destaque para a ocorrência n.º 14.</p>	 <p data-bbox="933 963 1364 996">Construção, de planta retangular.</p>  <p data-bbox="1050 1624 1236 1657">Alçado Norte.</p>

Topónimo (origem)		Barca	 <p>Alçado Sul.</p>  <p>Alçado Este.</p>  <p>Alçado Oeste.</p>
Coordenadas	X	59535,59	
	Y	173703	
Datum		73	
Altitude		97 m	
Localização	Distrito	Vila Real	
	Concelho	Alijó	
	Freguesia	São Mamede de Ribatua	
	Lugar	São Mamede de Ribatua	
Tipologia		Casa	
Conservação		B	
Estatuto de proteção		Sem proteção	
Proprietário		Não determinado	
Valor patrimonial		Médio-Elevado	
Visibilidade para estruturas		Médio-Elevado	
Visibilidade para artefactos		Baixo	
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de Incidência Direta	
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1	
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira	
Acesso		Por estradão a partir da estrada que liga a Foz do Tua a São Mamede de Ribatua	

Descrição:	
<p>Casa de um só piso, com planta retangular. Não apresenta cobertura que seria de uma só água. Entrada voltada a Norte. Construção em alvenaria de xisto, sem argamassa. Interior ocupado por vegetação.</p>	
Planta e Alçados:	
 <p data-bbox="391 974 566 1008">Alçado Norte</p>	 <p data-bbox="981 985 1141 1019">Alçado Sul</p>
 <p data-bbox="391 1444 566 1478">Alçado Oeste</p>	 <p data-bbox="981 1444 1141 1478">Alçado Este</p>
 <p data-bbox="750 1971 837 2004">Planta</p>	

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 17	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a submergir, situada abaixo do nível 160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
<p style="text-align: center;">Planta com destaque para a ocorrência n.º 17.</p>	<p style="text-align: center;">Construção, de planta retangular.</p> <p style="text-align: center;">Alçado Norte.</p>

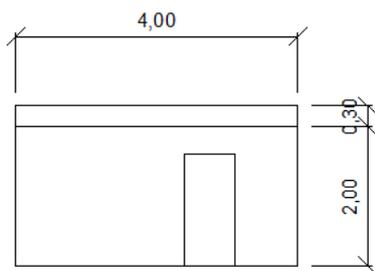
Topónimo (origem)		Mêda	
Coordenadas	X	59562,69	
	Y	174514,42	
Datum		73	
Altitude		130 m	
Localização	Distrito	Vila Real	
	Concelho	Alijó	
	Freguesia	São Mamede de Ribatua	
	Lugar	São Mamede de Ribatua	
Tipologia		Casa	
Conservação		B	
Estatuto de proteção		Sem proteção	
Proprietário		Não determinado	
Valor patrimonial		Médio	
Visibilidade para estruturas		Elevado	
Visibilidade para artefactos		Médio	
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência direta	
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1; trabalhos na albufeira	
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira	
Acesso		A partir da EN 212, próximo do Km 50, seguindo-se por um caminho em terra batida em direção ao rio Tua	

Alçado Este.

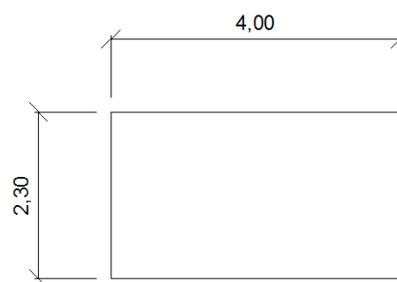
Alçado Sul.

Descrição:

Casa de um só piso, com planta retangular. Apresenta cobertura em telhado de uma só água, orientado sensivelmente para Norte. Entrada voltada a Norte. Construção em alvenaria de granito e de xisto com diversas estereotomias e pedras irregulares, razoavelmente aparelhadas.

Planta e Alçados:

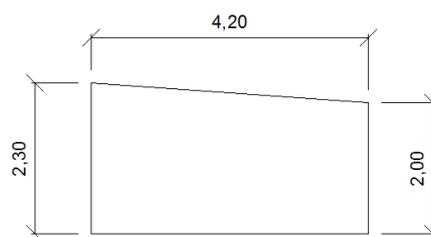
Alçado Norte



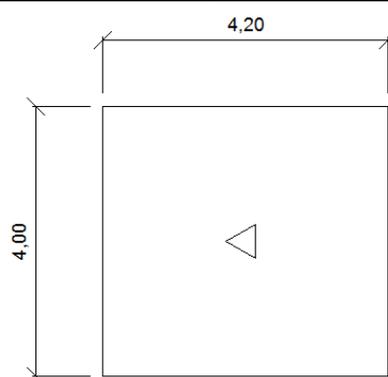
Alçado Sul



Alçado Oeste



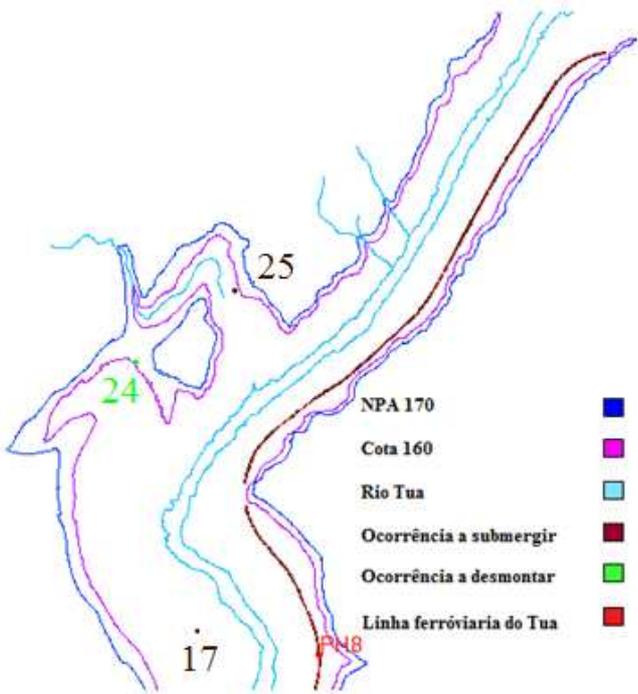
Alçado Este



Cobertura

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 24	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada entre os níveis 170-160 m.
Localização:	Registro Fotográfico:
 <p>Fig. X – Planta com destaque para a ocorrência n.º 24.</p>	 <p>Alçado Este.</p>  <p>Alçado Norte.</p>

Topónimo (origem)		Regadas
Coordenadas	X	59448.68
	Y	175016,70
Datum		73
Altitude		164 m
Localização	Distrito	Vila Real
	Concelho	Alijó
	Freguesia	São Mamede de Ribatua
	Lugar	Regadas
Tipologia		Casa
Conservação		DL
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio-Elevado
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de Incidência Direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		A partir da aldeia de São Mamede de Ribatua, por um caminho de terra que desce até ao rio

Descrição:

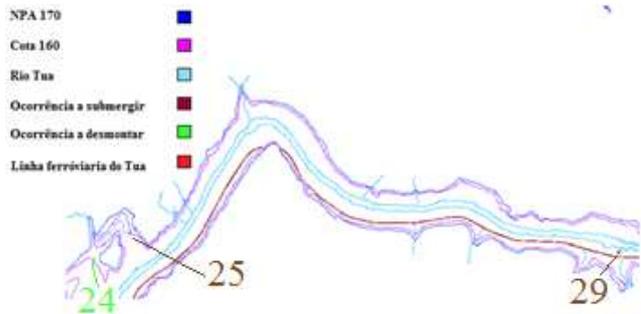
Casa de um só piso, com planta retangular. Apresenta cobertura aparentemente em ruína em telhado de uma só água. Entrada voltada para Poente. Construção em alvenaria de pedra seca, em xisto e granito, com diversas estereotomias aparelhadas. Interior ocupado por vegetação.

Planta e Alçados:

Dificuldade de acesso ao local, o que impossibilitou o levantamento de dados.

Fonte de Informação:

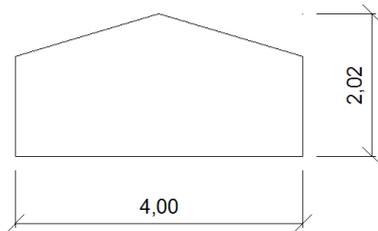
RECAPE do A. H. Foz Tua; visita ao local.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 25	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a submergir, situada abaixo do nível 160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Planta com destaque para a ocorrência n.º 25.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Sul.</p>

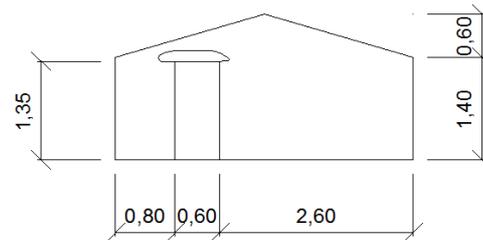
Topónimo (origem)		Ribeira das Regadas
Coordenadas	X	59630,10
	Y	175153,92
Datum		73
Altitude		162 m
Localização	Distrito	Vila Real
	Concelho	Alijó
	Freguesia	São Mamede de Ribatua
	Lugar	Ribeira das Regadas
Tipologia		Cardanho/Palheiro
Conservação		DA
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Médio-Elevado
Visibilidade para artefactos		Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		A partir de São Mamede de Ribatua, por caminhos de pé posto em direção à Ribeira de São Mamede

Descrição:

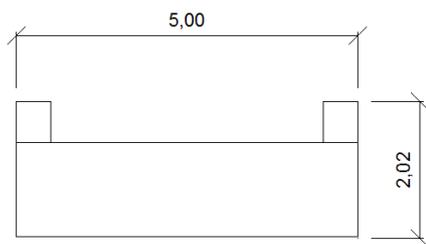
Cardanho/palheiro de um só piso, com planta retangular. Não apresenta cobertura que seria de duas águas. Entrada voltada a Sul. Construção em alvenaria de pedra seca, em granito, com diversas estereotomias razoavelmente aparelhadas. Interior ocupado por vegetação.

Planta e Alçados:

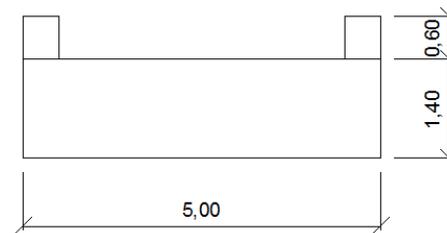
Alçado Norte



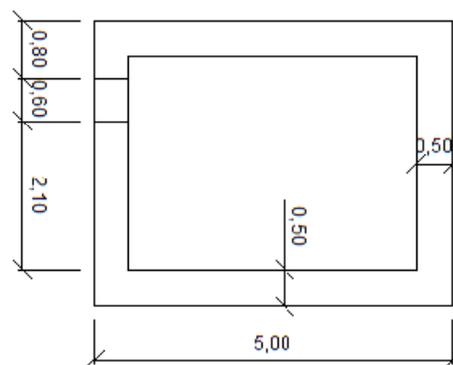
Alçado Sul



Alçado Oeste



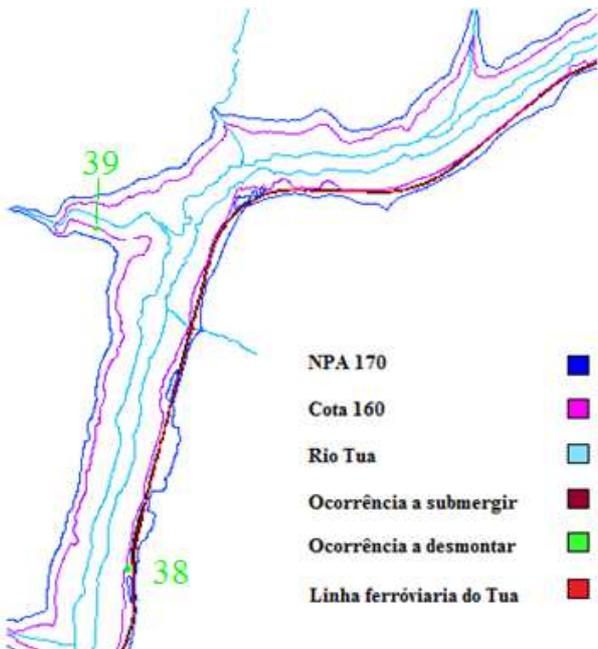
Alçado Este



Planta

Fonte de Informação:

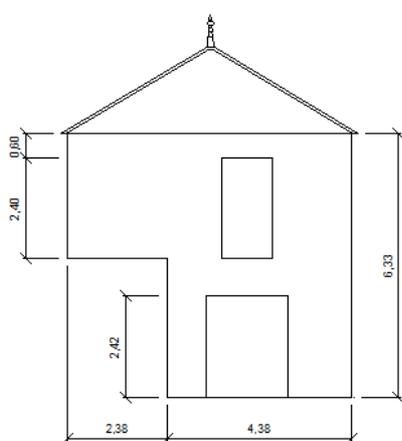
RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 38	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada entre os níveis 170-160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Planta com destaque para a ocorrência n.º 38.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Oeste.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Este.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Norte.</p>

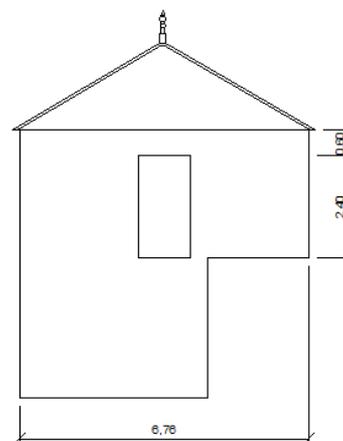
Topónimo (origem)		Santa Luzia	 <p>Alçado Oeste (interior).</p>  <p>Alçado Sul (interior).</p>
Coordenadas	X	62085.48	
	Y	179417.52	
Datum		73	
Altitude		165 m	
Localização	Distrito	Bragança	
	Concelho	Carrazeda de Ansiães	
	Freguesia	Pombal	
	Lugar	Santa Luzia	
Tipologia		Casa	
Conservação		DA	
Estatuto de proteção		Sem proteção	
Proprietário		Não determinado	
Valor patrimonial		Médio-Elevado	
Visibilidade para estruturas		Elevado	
Visibilidade para artefactos		Médio-Baixo	
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de Incidência Direta	
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1	
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira	
Acesso		A partir da Estação de Santa Luzia, seguindo para jusante, pelo caminho-de-ferro	

Descrição:

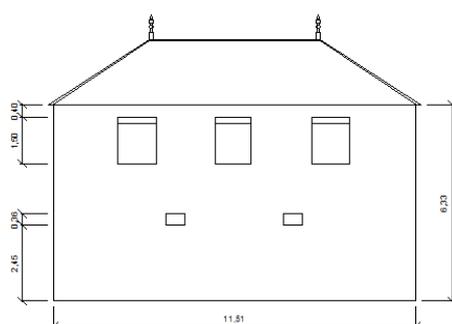
Casa de um piso mais cave com planta retangular. Apresenta cobertura em telhado de quatro águas, assente num forro contínuo, em madeira, suportado por vigas e duas asnas triangulares igualmente em madeira. No rés-do-chão apresenta três entradas voltadas a Este e na cave apresenta entrada pela fachada Norte. Construção em alvenaria granítica com blocos de diversas estereotomias, com argamassa de revestimento (reboco) ao nível do rés-do-chão. Na cave, em cada uma das extremidades da fachada Este, o reboco tem esboçado, a tinta negra, pilastras de tipo dórico. Os rebordos das ombreiras e dos lintéis estão representados do mesmo modo.

Planta e Alçados:

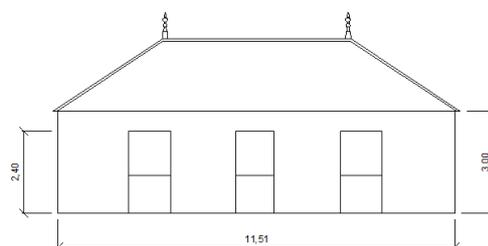
Alçado Norte



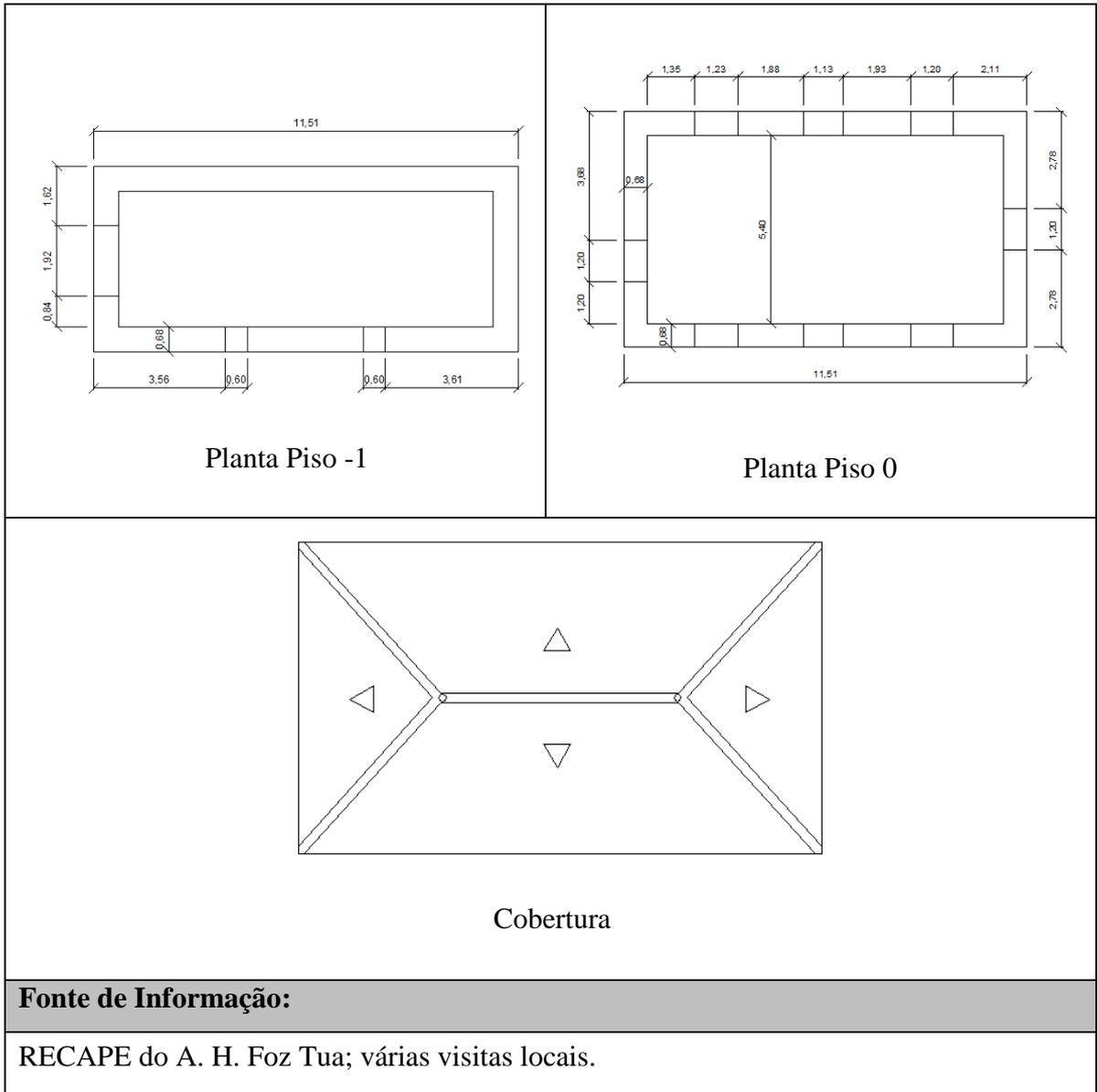
Alçado Sul

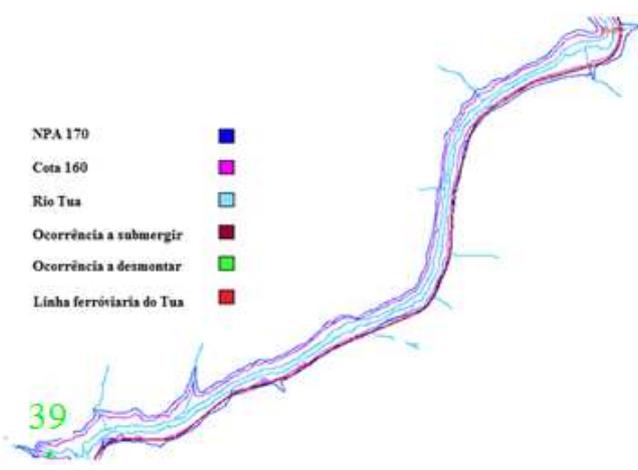


Alçado Oeste



Alçado Este



FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 39	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada entre os níveis 170-160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p data-bbox="462 1388 782 1500">Planta com destaque para a ocorrência n.º 39.</p>	 <p data-bbox="1133 896 1292 940">Alçado Este.</p>  <p data-bbox="1133 1433 1292 1478">Alçado Norte.</p>  <p data-bbox="1069 1836 1372 1881">Alçado Norte (interior).</p>

Topónimo (origem)		Ribeira da Rebousa 2
Coordenadas	X	62031,33
	Y	180014,25
Datum		73
Altitude		161 m
Localização	Distrito	Vila Real
	Concelho	Alijó
	Freguesia	Amieiro
	Lugar	Ribeira da Rebousa
Tipologia		Moinho
Conservação		DA
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Médio-Elevado
Visibilidade para artefactos		Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de Incidência Direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		A partir da EM 596, por um caminho em terra batida, em direção ao rio Tua



Alçado Este (interior).

Descrição:

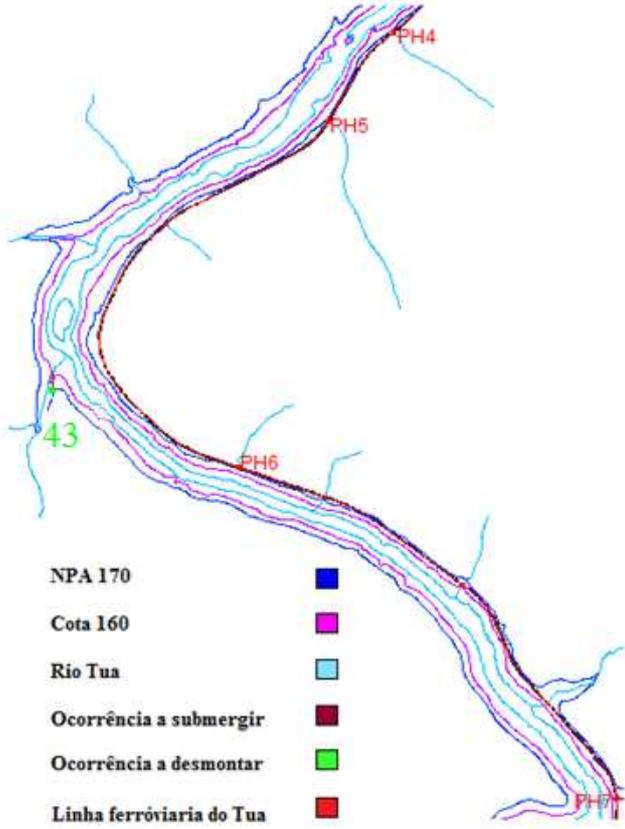
Moinho de dois pisos de planta retangular. Não apresenta, cobertura que seria de uma só água. Entrada voltada a Este. Construção em alvenaria seca, em granito, com diversas estereotomias razoavelmente aparelhadas. No interior ainda são visíveis as mós *in situ*. Interior ocupado por vegetação.

Planta e Alçados:

Dificuldade de acesso ao local, o que impossibilitou o levantamento de dados.

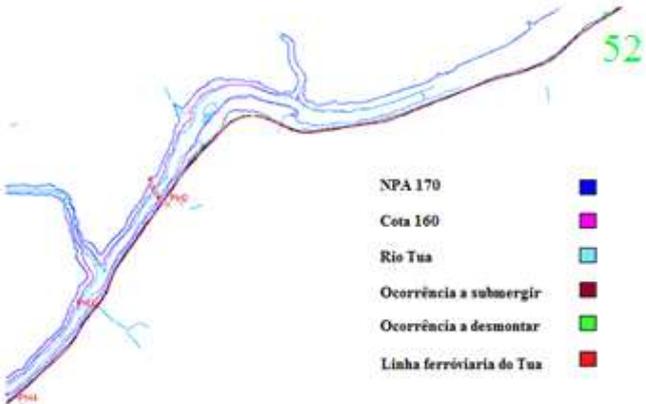
Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; visita local.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 43	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada entre os níveis 170-160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Planta com destaque para a ocorrência n.º 43.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Norte.</p>

Topónimo (origem)		Ribeira do Canal
Coordenadas	X	63401,02
	Y	182846,30
Datum		73
Altitude		170 m
Localização	Distrito	Vila Real
	Concelho	Alijó
	Freguesia	Carlão
	Lugar	Franzinhal
Tipologia		Casa
Conservação		DA
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Elevado
Visibilidade para artefactos		Médio
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		A partir do lugar de Franzinhal, por um caminho de pé posto

Descrição:
Casa vernacular de um só piso, com planta retangular. Não apresenta cobertura que seria de uma só água. Entrada voltada a Norte. Construção em alvenaria de pedra seca, em granito razoavelmente aparelhada. Interior ocupado por vegetação.
Planta e Alçados:
Dificuldade de acesso ao local, o que impossibilitou o levantamento de dados.
Fonte de Informação:
RECAPE do A. H. Foz Tua; visita ao local.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 52	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada entre os níveis 170-160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Planta com destaque para a ocorrência n.º 52.</p>	 <p style="text-align: center;">Alçado Este.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Oeste.</p>

Topónimo (origem)		Bogas
Coordenadas	X	66686,27
	Y	185383,11
Datum		73
Altitude		160 m
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Freixiel
	Lugar	Codeçais
Tipologia		Casa
Conservação		DL
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Filhos de António de Almeida Sampaio
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Médio-Elevado
Visibilidade para artefactos		Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de Incidência Direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira, com obrigatoriedade de demolição na fase anterior
Acesso		A partir da EM 630, seguindo-se por um caminho em terra batida, em direção à linha férrea



Alçado Sul.

Descrição:

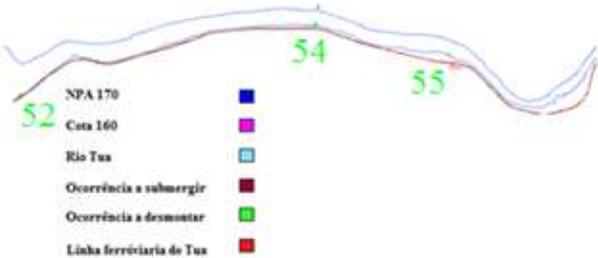
Casa de um moleiro, de dois pisos, com planta retangular. Não apresenta cobertura, que seria de duas águas. Entrada virada a Sul. Construção em alvenaria de xisto com diversas estereotomias e pedras irregulares, razoavelmente aparelhadas. Interior ocupado por vegetação.

Planta e Alçados:

Dificuldade de acesso ao local, o que impossibilitou o levantamento de dados.

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; visita ao local.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 54	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada entre os níveis 170-160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Planta com destaque para a ocorrência n.º 54.</p>	 <p style="text-align: center;">Construção, de planta retangular.</p>  <p style="text-align: center;">Alçado Oeste.</p>

Topónimo (origem)		Codeçais
Coordenadas	X	68460,23
	Y	185732,45
Datum		73
Altitude		167 m
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Pereiros
	Lugar	Codeçais
Tipologia		Azenha e Açude
Conservação		DL
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Médio
Visibilidade para artefactos		Médio-Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de Incidência Direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		Por caminho em terra batida que acede ao apeadeiro de Codeçais



Alçado Sul.

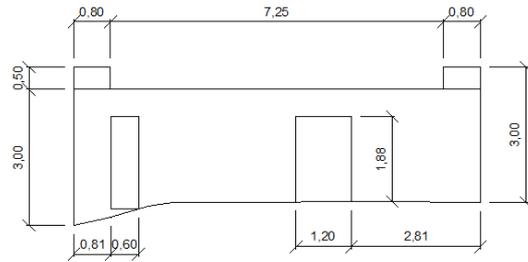
Descrição:

Azenha de dois pisos com planta retangular. Não apresenta cobertura que seria de duas águas. Duas entradas voltadas a Sul. Construção a partir da sobreposição de grandes blocos de granito aparelhados, com alguns espaços preenchidos com lajes de xisto. Interior ocupado por vegetação.

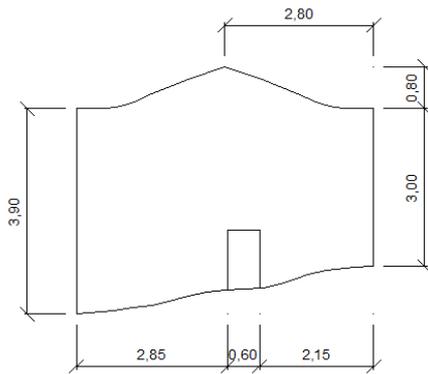
Planta e Alçados:



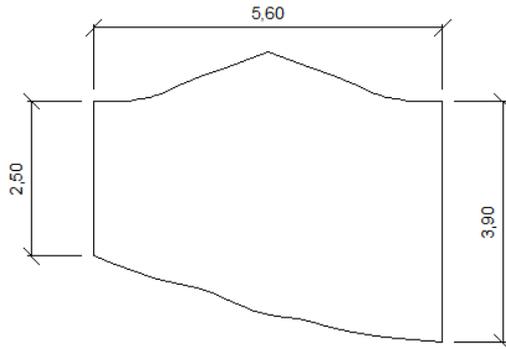
Alçado Norte



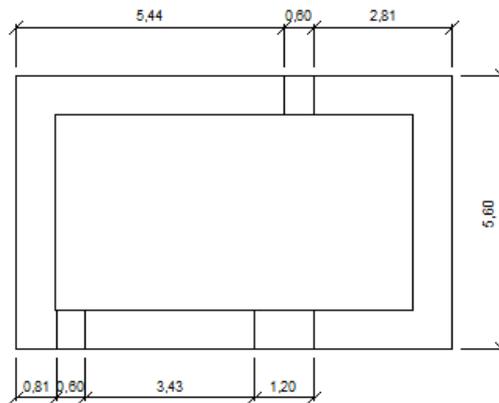
Alçado Sul



Alçado Oeste



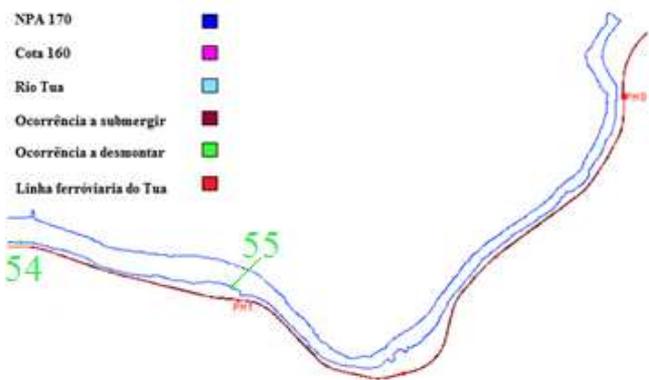
Alçado Este



Planta

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; várias visitas locais.

FICHA DE OCORRÊNCIAS	
OCORRÊNCIA N.º 55	Tipo de Ocorrência: Ocorrência a desmontar, situada entre os níveis 170-160 m.
Localização:	Registo Fotográfico:
 <p style="text-align: center;">Planta com destaque para a ocorrência n.º 55.</p>	 <p style="text-align: center;">Construção com planta em “L”.</p>  <p style="text-align: center;">Estrutura construída em alvenaria de xisto, sem argamassa.</p>

Topónimo (origem)		Vale da Corça
Coordenadas	X	69296.71
	Y	185559.03
Datum		73
Altitude		170 m
Localização	Distrito	Bragança
	Concelho	Carrazeda de Ansiães
	Freguesia	Pereiros
	Lugar	Codeçais
Tipologia		Casa
Conservação		DA
Estatuto de proteção		Sem proteção
Proprietário		Não determinado
Valor patrimonial		Médio
Visibilidade para estruturas		Médio-Elevado
Visibilidade para artefactos		Baixo
Posição relativamente à infraestrutura impactante		Área de incidência direta
Designação da infraestrutura impactante		Albufeira até à cota 170+1
Avaliação de impacte		Submersão devido ao enchimento da albufeira
Acesso		A partir de Pereiros, por um caminho em terra batida, até à linha férrea

Descrição:

Casa de arquitetura vernacular de um só piso com planta em "L". Não apresenta cobertura que seria de uma só água. Duas entradas voltadas a Norte e uma entrada a Sul. Construído em alvenaria de xisto, sem argamassa, com variadas estereotomias e pedras irregulares, razoavelmente aparelhadas. Interior ocupado por vegetação.

Planta e Alçados:

Dificuldade de acesso ao local, o que impossibilitou o levantamento de dados.

Fonte de Informação:

RECAPE do A. H. Foz Tua; visita ao local.

