



Universidade do Minho
Escola de Arquitetura, Arte e Design

José António Gonçalves Brás

**A linha do Vale do Tâmega: Base para uma
nova mobilidade**

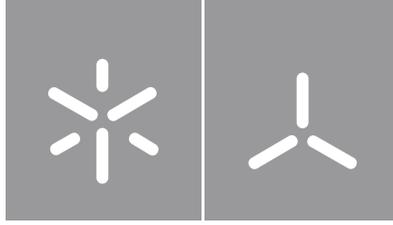
Volume I

**A linha do Vale do Tâmega: Base para uma
nova mobilidade**

Jose António Gonçalves Brás

UMinho | 2023

julho de 2023



Universidade do Minho

Escola de Arquitetura, Arte e Design

José António Gonçalves Brás

**A linha do Vale do Tâmega: Base para uma
nova mobilidade**

Volume I

Dissertação de Mestrado
Mestrado Integrado em Arquitetura
Cultura Arquitetónica

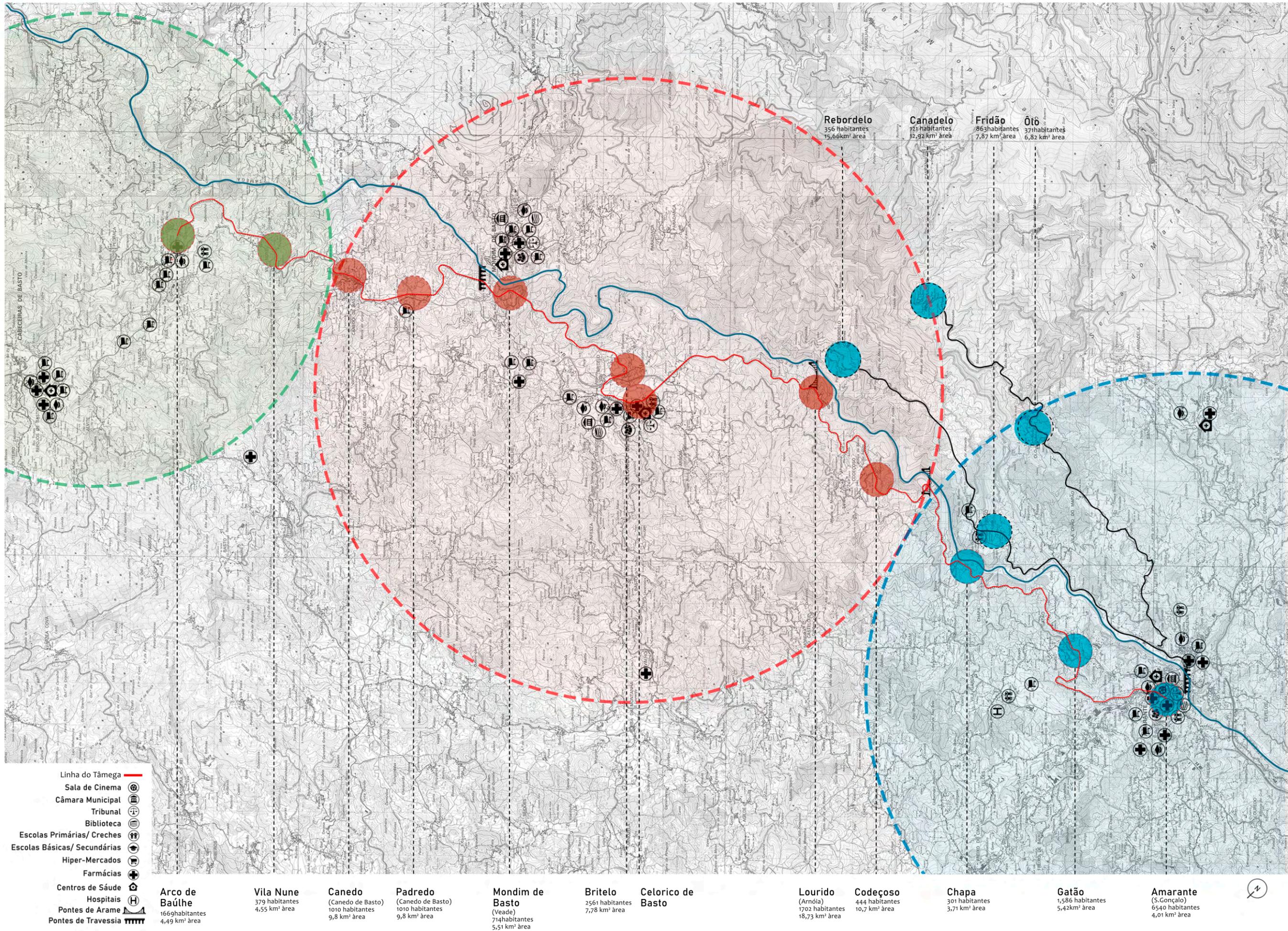
Trabalho efetuado sob a orientação do(a)

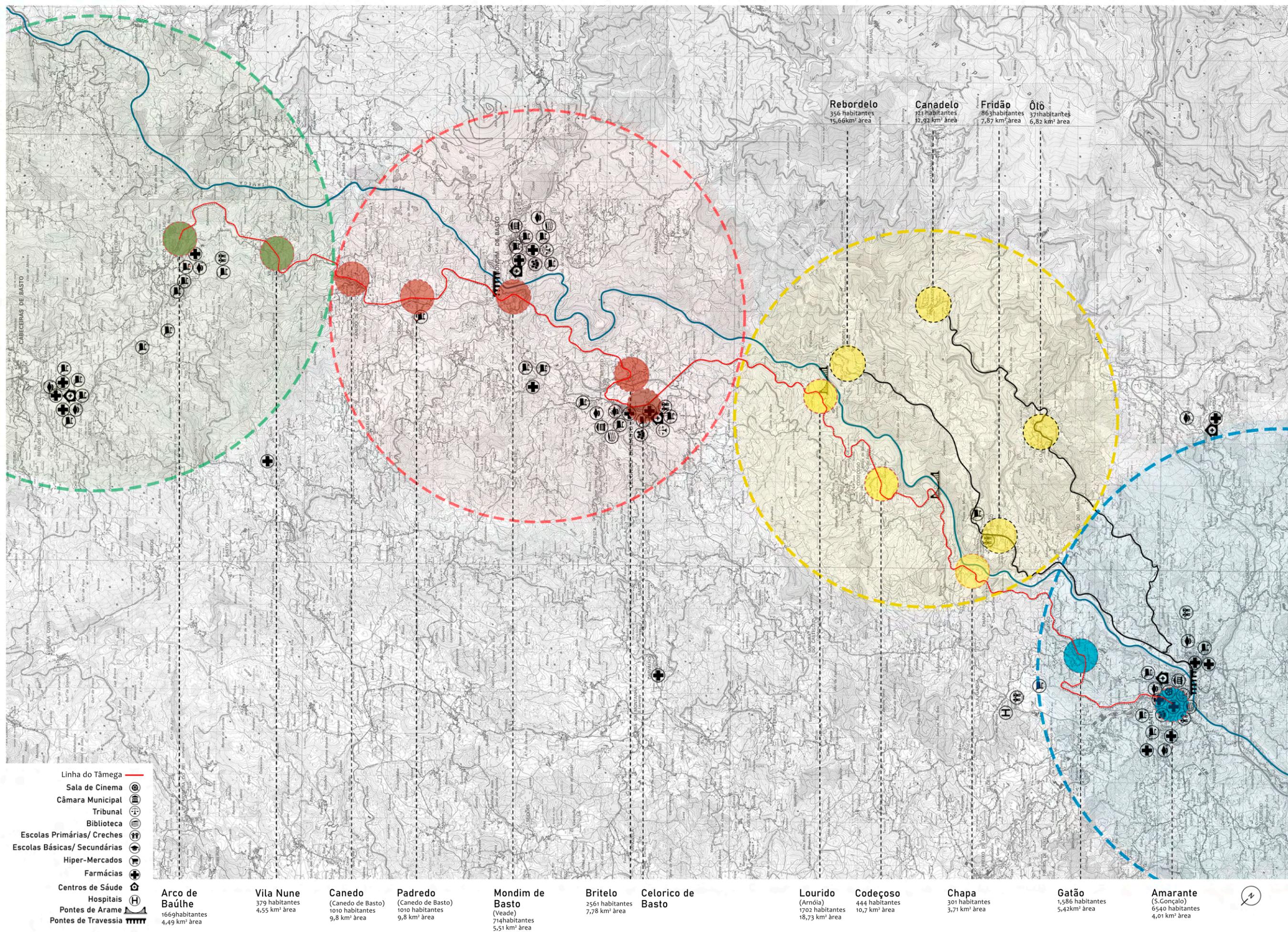
Professor Doutor André de Moura Cerejeira Fontes

Índice

Macro I - Análise Territorial	1
Macro II - Análise Territorial	2
Meso I - Sistema de Mobilidade	3
Meso II - Linha de Teleférico	4
Micro I - Planta Organização Programática	5
Micro II - Cortes	6

Macro I- Análise Territorial





Rebordelo
356 habitantes
15,66km² área

Canadelo
121 habitantes
12,92 km² área

Fridão
863 habitantes
7,87 km² área

Óliva
371 habitantes
6,82 km² área

- Linha do Tâmega
- Ⓜ Sala de Cinema
- Ⓜ Câmara Municipal
- Ⓜ Tribunal
- Ⓜ Biblioteca
- Ⓜ Escolas Primárias/ Creches
- Ⓜ Escolas Básicas/ Secundárias
- Ⓜ Hiper-Mercados
- Ⓜ Farmácias
- Ⓜ Centros de Saúde
- Ⓜ Hospitais
- Ⓜ Pontes de Arame
- Ⓜ Pontes de Travessia

Arco de Baúlhe
1669 habitantes
4,49 km² área

Vila Nune
379 habitantes
4,55 km² área

Canedo
(Canedo de Basto)
1010 habitantes
9,8 km² área

Padredo
(Canedo de Basto)
1010 habitantes
9,8 km² área

Mondim de Basto
(Veade)
714 habitantes
5,51 km² área

Britelo
2561 habitantes
7,78 km² área

Celorico de Basto

Lourido
(Arnóia)
1702 habitantes
18,73 km² área

Codeçoso
444 habitantes
10,7 km² área

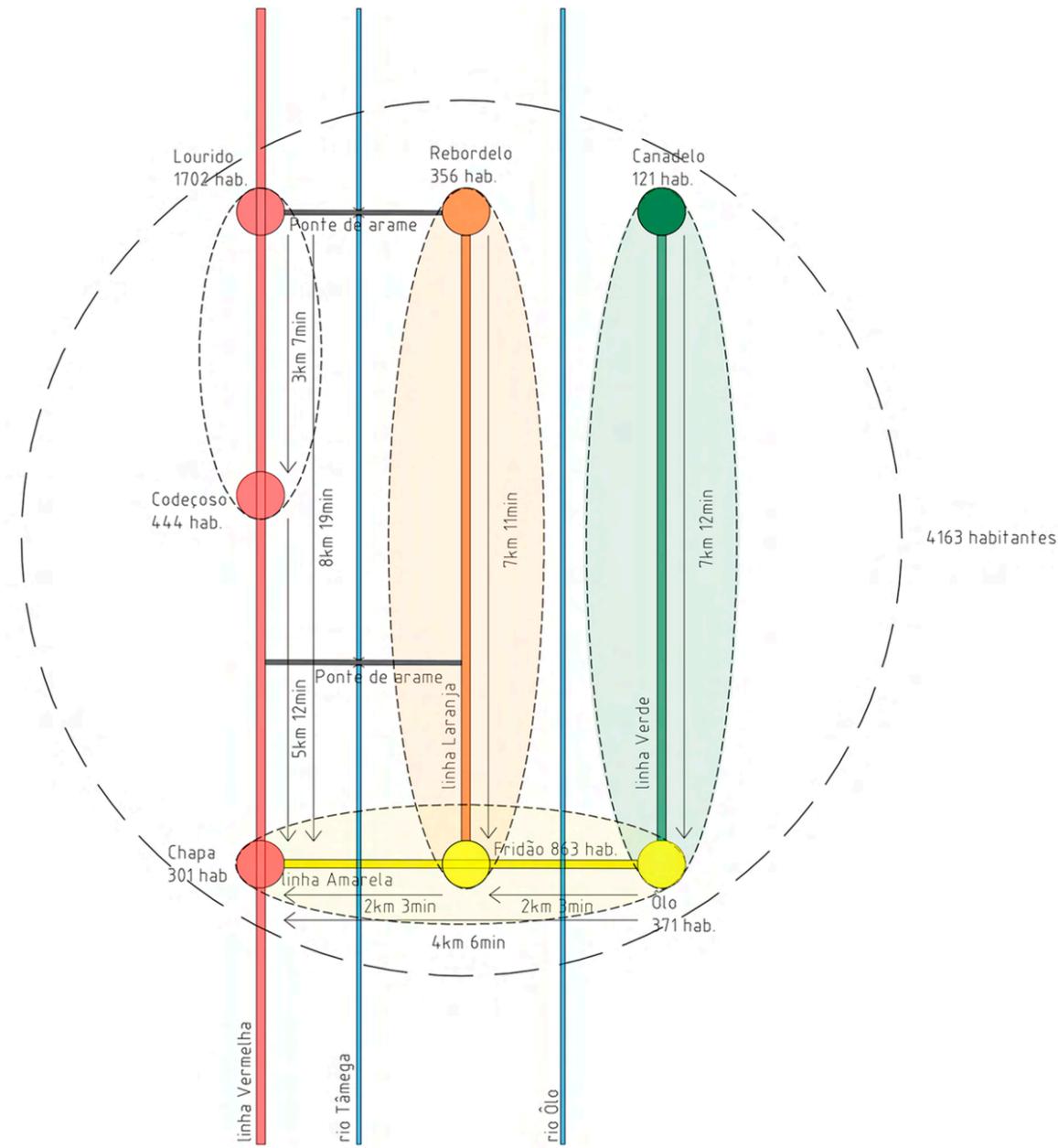
Chapa
301 habitantes
3,71 km² área

Gatão
1,586 habitantes
5,42km² área

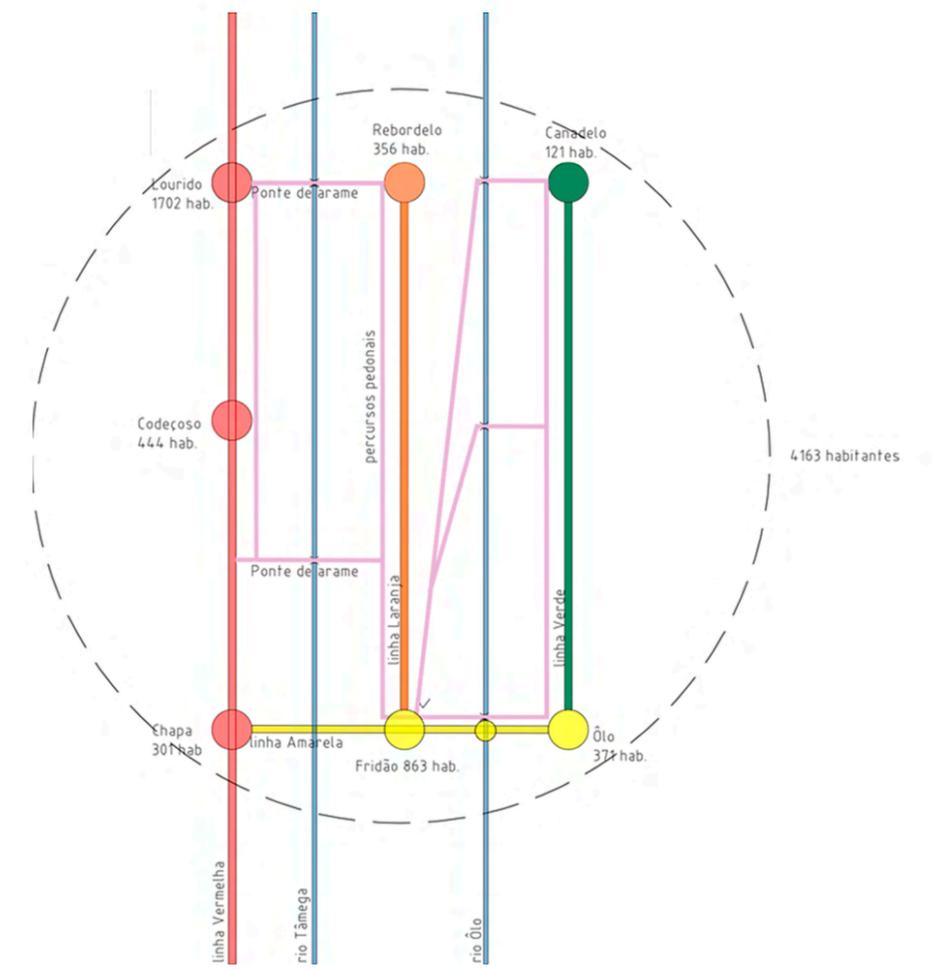
Amarante
(S.Gonçalo)
6540 habitantes
4,01 km² área



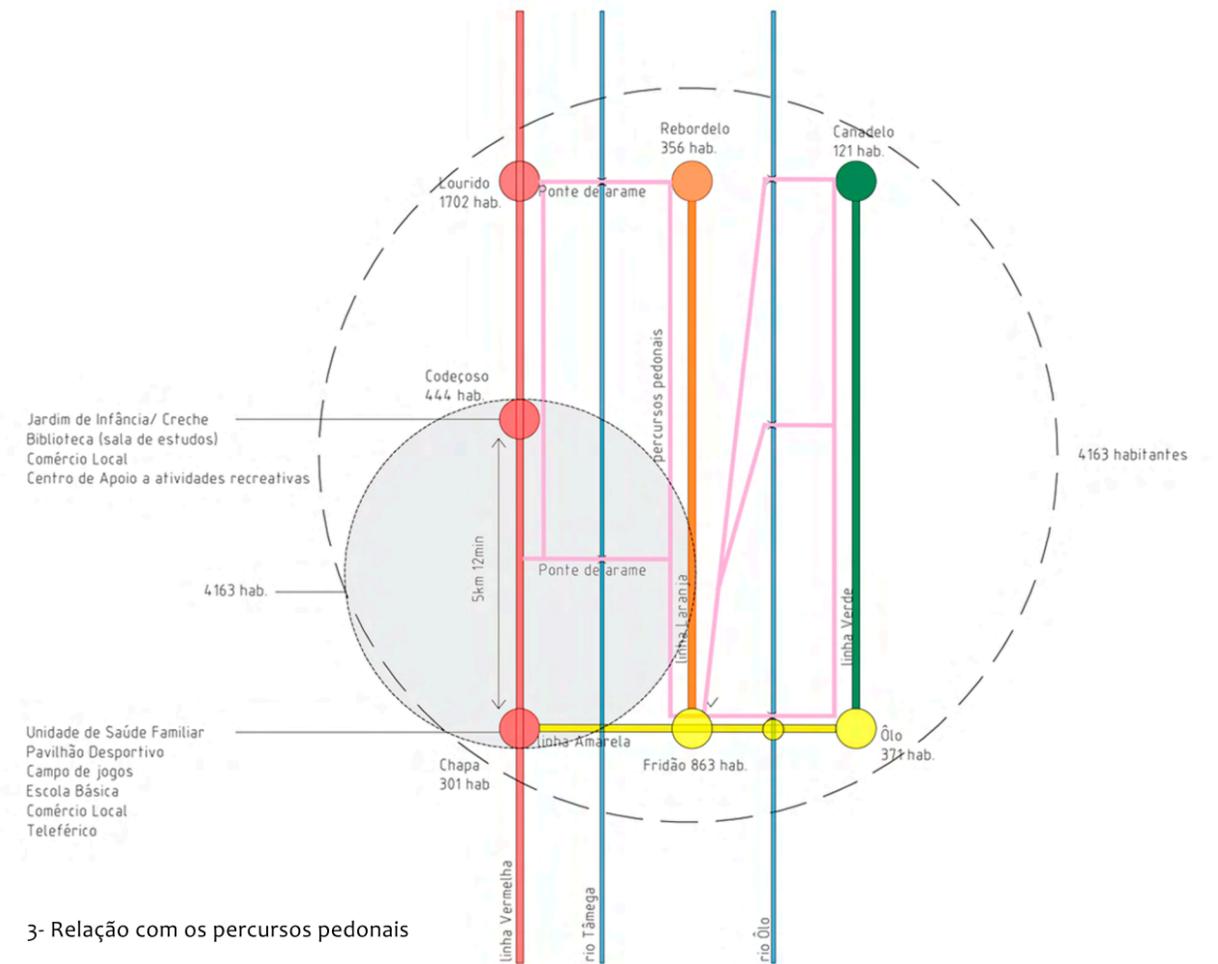
Meso I- Sistema de Mobilidade



1-Dinâmicas do Sistema de Mobilidade

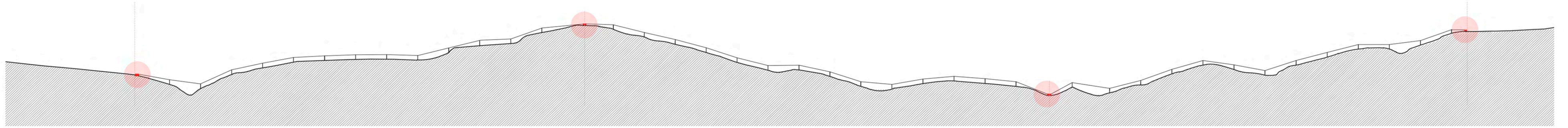


2- Relação com os percursos pedonais

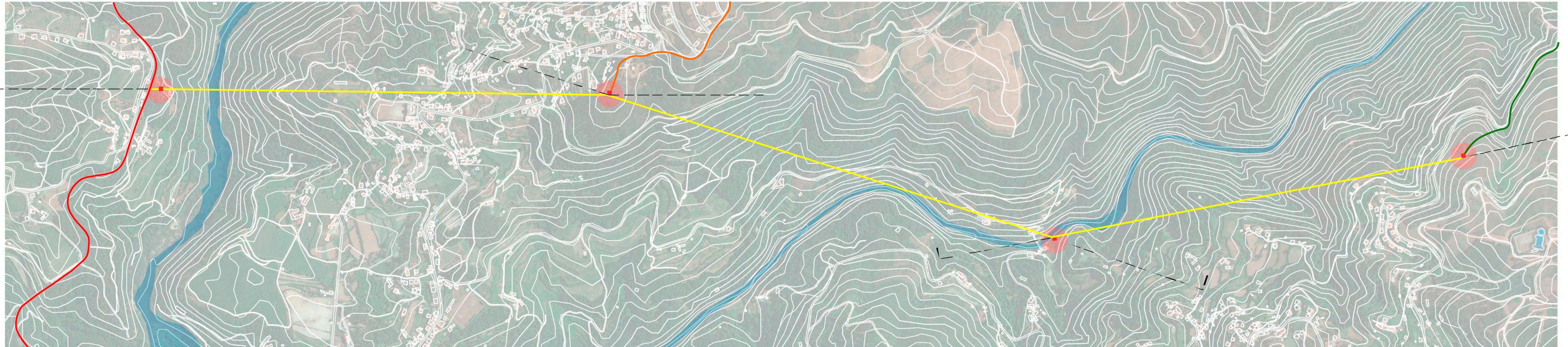


3- Relação com os percursos pedonais

Meso II- Linha de Teleférico



Corte Longitudinal do Teleférico Escala 1:7500

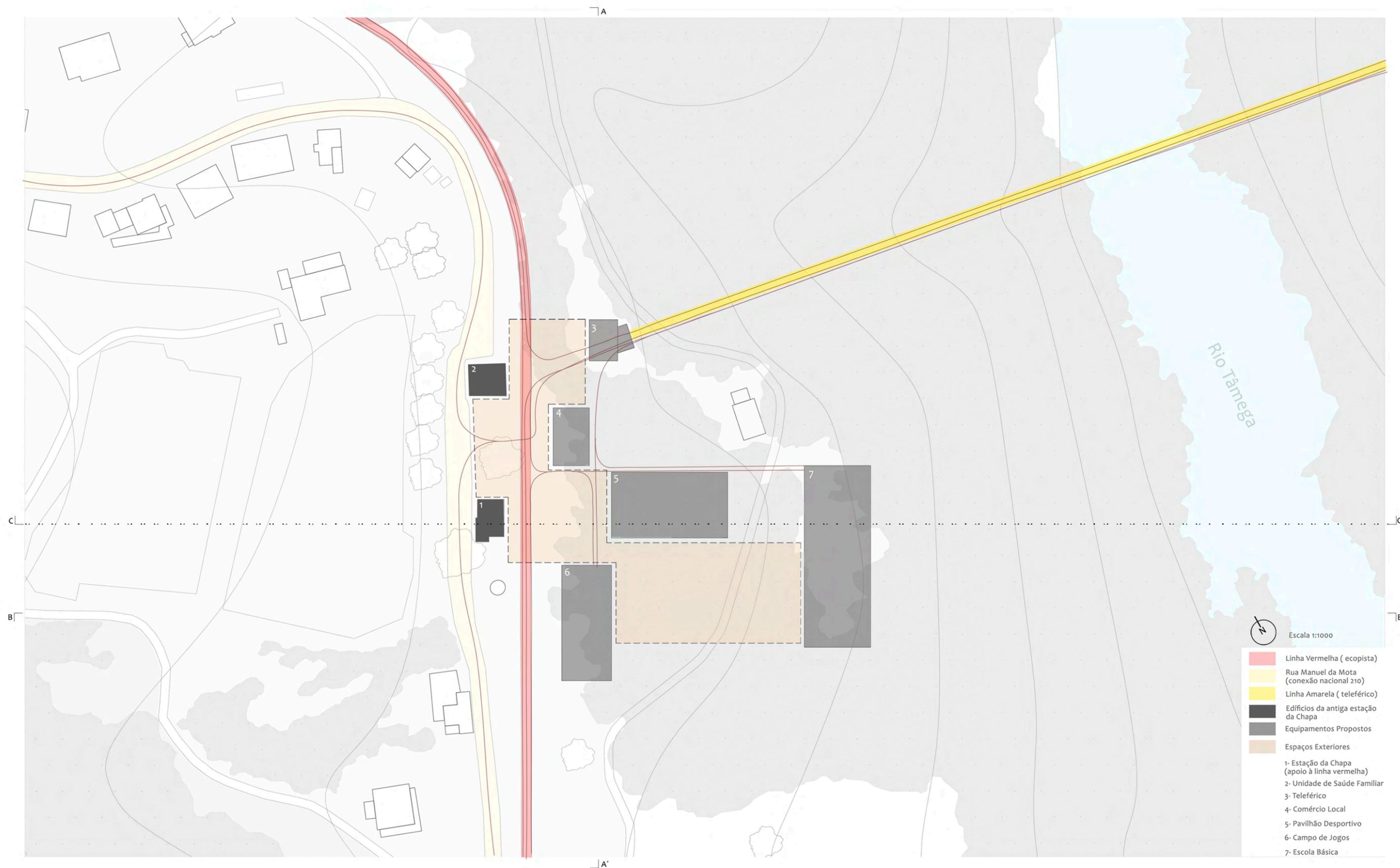


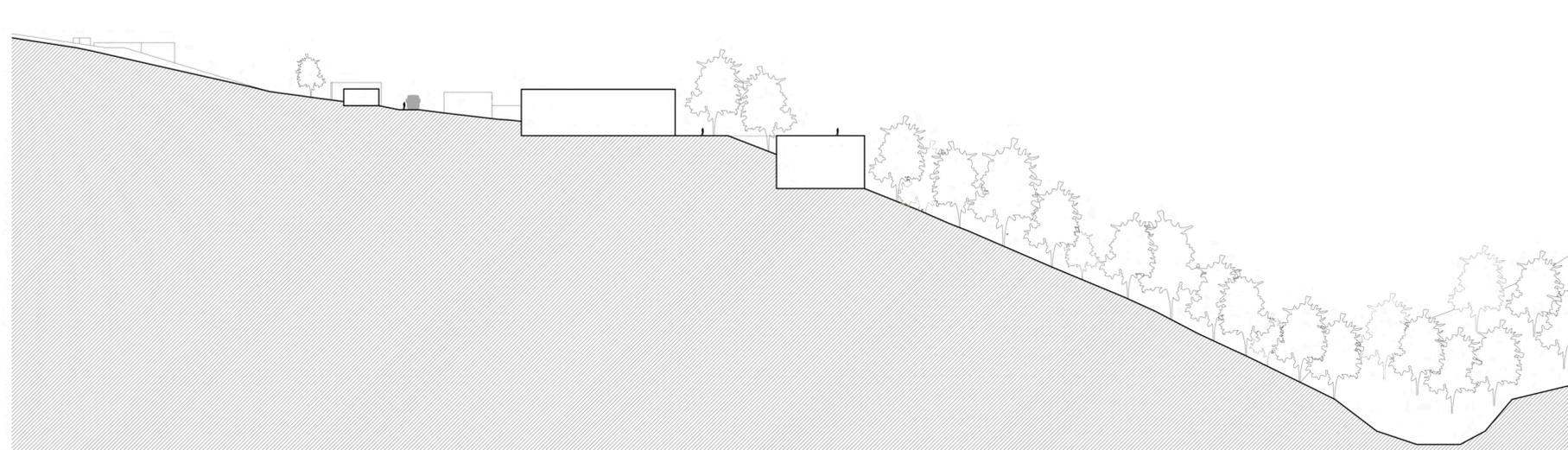
Planta Traçado Teleférico Escala 1:7500

Linha Vermelha  Linha Amarela  Linha Laranja  Linha Verde 

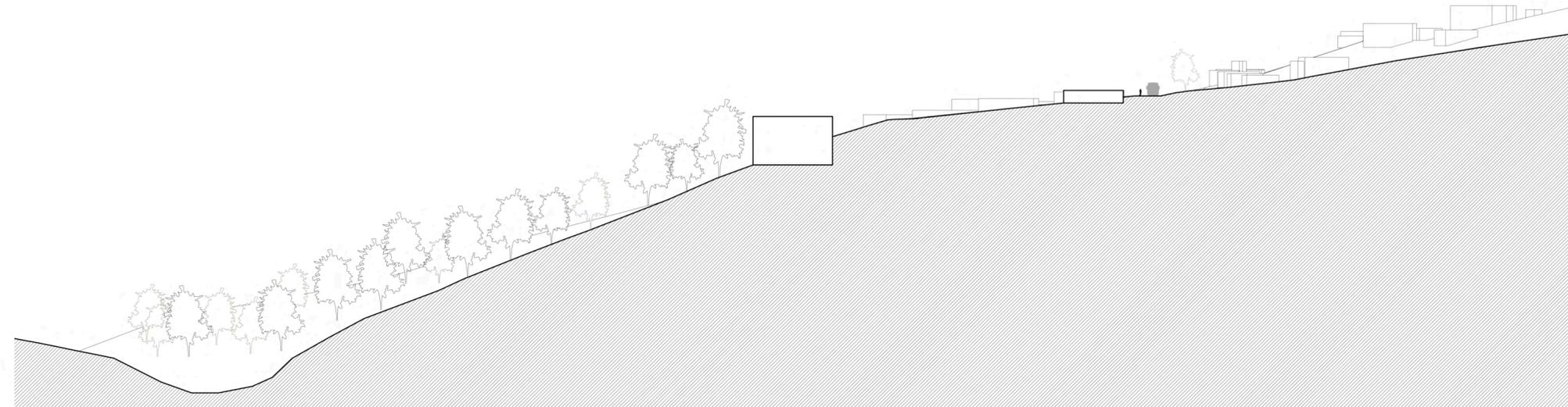


Micro I- Planta Organização Programática

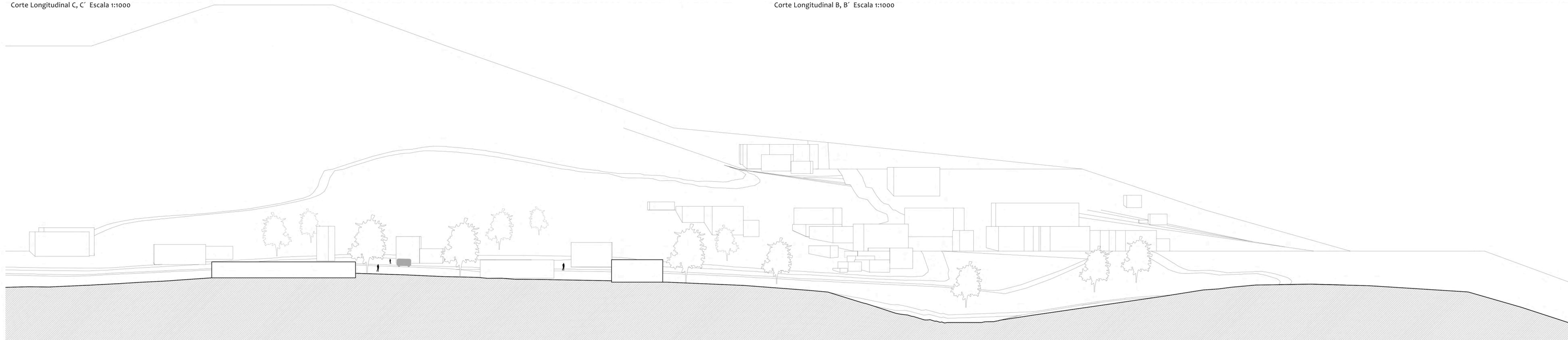




Corte Longitudinal C, C' Escala 1:1000



Corte Longitudinal B, B' Escala 1:1000



Corte Longitudinal A, A' Escala 1:500



Universidade do Minho
Escola de Arquitetura, Arte e Design

José António Gonçalves Brás

**A linha do Vale do Tâmega: Base para uma
nova mobilidade**

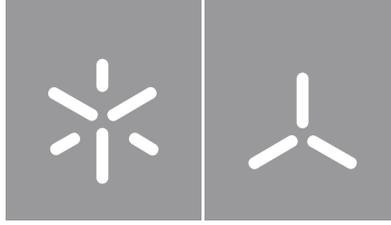
Volume II

**A linha do Vale do Tâmega: Base para uma
nova mobilidade**

Jose António Gonçalves Brás

UMinho | 2023

julho de 2023



Universidade do Minho

Escola de Arquitetura, Arte e Design

José António Gonçalves Brás

**A linha do Vale do Tâmega: Base para uma
nova mobilidade**

Volume II

Dissertação de Mestrado
Mestrado Integrado em Arquitetura
Cultura Arquitetónica

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)

Professor Doutor André de Moura Cerejeira Fontes

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



**Atribuição-NãoComercial
CC BY-NC**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Agradecimentos

Ao Professor e Arquiteto André Fontes por todo o apoio, disponibilidade, acompanhamento e ensinamentos prestados ao longo deste trabalho.

À minha família, em especial aos meus pais e ao meu irmão, por me proporcionarem os meios necessários à realização dos meus objetivos, por me darem liberdade para voar e por sempre acreditarem em mim.

Aos meus amigos por todos os momentos, memórias e amizades criadas ao longo destes anos. Em especial ao Filipe, pelo companheirismo e apoio incondicional.

A todos, o meu muito obrigado!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Resumo

Num período em que cada vez mais se fala na desertificação do interior de Portugal, torna-se pertinente olhar para as causas deste problema.

A presente investigação visa potencializar a linha do Tâmega e dinâmicas intrínsecas a esta, cuja infraestrutura foi descontinuada e ligava a cidade de Amarante à freguesia de Arco de Baúlhe, em Cabeceiras de Basto, passando por Celorico e Mondim de Basto, servindo várias comunidades adjacentes. Esta descontinuação da linha no início da década de 90, acabou por deixar algumas aldeias completamente isoladas, dando lugar a uma ciclovia que percorre toda a sua extensão e, na qual, a maioria dos edifícios (estações e paragens) estão na sua generalidade reabilitados, mas em desuso.

A intenção é olhar para esta infraestrutura que, enquanto linha ferroviária, teve um papel fundamental nesta região e devolver o papel de outrora, mantendo as suas funções atuais e trazendo um novo conceito de mobilidade a estas comunidades. Legitima-se assim, o reaparecimento de serviços próximos desta, fomentando-se o crescimento e uma melhoria da qualidade de vida para estas aldeias e pequenas aglomerações existentes.

Abstract

In a period when more and more people talk about the desertification of the portuguese interior, it is important to look at the causes of this problem.

This research aims to enhance the Tâmega line and the dynamics attached to it, whose infrastructure was discontinued and connected the city of Amarante to the parish of Arco de Baúlhe, in Cabeceiras de Basto, passing through Celorico and Mondim de Basto, serving several adjacent communities. This discontinuation of the line in the early 90's, ended up leaving some villages completely isolated, giving way to a bike path that runs along its entire length and in which most of the buildings (stations and stops) are mostly rehabilitated, but in disuse.

The intention is to look at this infrastructure that, as a railway line, had a fundamental role in this region, and try to boost and requalify its former role through a new one, keeping its current functions, and bringing a new concept of mobility to these communities. Thus, the reappearance of services near it is legitimized, fostering growth and an improvement in the quality of life for these villages and small existing agglomerations.

Índice

Agradecimentos	III
Resumo	V
Abstract	VII
Índice	IX
(0) Notas Introdutórias	
(0.1) Objetivos	11
(0.2) Enquadramento	12
(0.3) Metodologia	14
(0.4) Estratégia	15
(1) Enquadramento histórico	
(1.1) Contexto geral	16
(1.2) Portugal	20
(2) Macro	
(2.1) Linha do Tâmega	30
(2.2) Pontes de Arame	33
(2.3) Dinâmicas e Atractores de Mobilidade	38
(3) Meso	
(3.1) Análise Territorial	52
(3.2) Teleféricos	61
(3.3) Linhas do Sistema de Mobilidade	67
(3.4) Linha Amarela (Teleférico)	68
(3.5) Proposta Sistema de Mobilidade	74
(4) Micro	
(4.1) Equipamentos e Serviços	82
(4.2) Existente	88
(4.3) Proposta	90
Bibliografia	97
Lista de Figuras	99
Anexos	101

Notas Introdutórias

0.1 Objetivos

É na linha do Tâmega, que ligava Amarante a Arco de Baúlhe, onde permanecem as memórias de quando era, com alguma facilidade, possível deslocar-se ao longo do seu rio e vale. Esta infraestrutura, guarda ainda sinais do trabalho e do esforço que foram um dia necessários para abrir caminho para a passagem do comboio. Estações, túneis e pontes são o que lhe resta e fazem aos mais velhos lembrar tempos em que esta era sinónimo de comunidade e, aos mais novos, fá-los imaginar e recriar o que nunca lhes foi possível vivenciar.

Com a desativação da linha de comboio, constatou-se uma fragmentação em muitas áreas periurbanas envolventes à linha do Tâmega, principalmente na margem direita do rio. Atualmente, e sobre forma de ecopista, a linha, tem apenas um mero carácter de lazer, mais utilizada por turistas ou por curiosos do que propriamente por locais.

Perante este facto, há uma certa inquietação (pessoal e dos locais) em restituir o sentido de comunidade outrora existente e, por forma a tornar isto possível, a intenção é devolver às comunidades o papel desempenhado pela linha durante anos.

O objetivo desta investigação não passa por reativar a linha de comboio nesta infraestrutura, mas antes olhar para ela e perceber de que forma é possível combinar o que representa atualmente e o que representou outrora.

0.2 Enquadramento

É ao longo da margem esquerda do rio Tâmega, que a linha férrea ganha espaço. Numa extensão total de 52 quilómetros, esta teve o seu último troço (Celorico - Arco de Baúlhe) inaugurado no ano de 1949, exatamente 40 anos depois da inauguração do primeiro (Livrção - Amarante). Esta estabelecia a ligação entre a freguesia de Livração (Amarante) à freguesia de Arco de Baúlhe (Cabeceiras de Basto) e fazia parte de um plano ambicioso de unificação de toda a zona norte do país, o que acabou por não acontecer ¹.

Contudo, no início da década de 90 do século passado, esta comunidade assistiu ao encerramento de cerca de 40 quilómetros da sua extensão, entre as estações de Amarante e Arco de Baúlhe, ficando apenas ativa a ligação Amarante - Livração, que ligava à linha do Douro e que viria, ainda assim, a ser encerrada em 2009 com a intenção de requalificar a infraestrutura, algo que até ao momento não aconteceu ².

O encerramento desta linha foi uma baixa importante para esta região, quer por se terem perdidos serviços que lhe estavam alocados e que serviam as populações circundantes, quer pela flexibilidade que dava às pessoas de se deslocarem ao longo do rio Tâmega como também de o cruzarem. Salienta-se que apenas existem dois momentos de travessia sobre o rio: um em Amarante e o outro em Mondim de Basto, o que levou à construção de pontes em arame - a de Lourido e de Codeçoso - de modo a facilitar a circulação transversal ao rio, nomeadamente para as populações de Rebordelo, Fridão, Canadelo e Ôlo.

¹ ALVES, Rui – *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro*: as transformações urbanas planeadas sob a influência do caminho de ferro. 2015, p.502.

² GARCAS, P. *As nuvens da Linha do Tâmega*.

“Os de Rebordelo utilizaram a ponte para vir a Celorico à feira e mercado, comprar gado e namorar as raparigas”³.

Atualmente, a linha do Tâmega deu lugar a uma ecopista que vai desde a estação de Amarante à estação de Arco de Baúlhe, e é usada por locais, mas é, sobretudo, utilizada por turistas que pelas suas paisagens e natureza se refugiam do bulício dos centros urbanos, não oferecendo doutra forma benefícios evidentes às suas populações adjacentes.

As pontes de arame perderam também o papel que tinham, quer por desgaste dos materiais, quer por falta de cuidados de conservação e passagem do tempo, que as tornaram inseguras à sua utilização. Estas pontes, sobretudo a de Lourido, acabaram também por ser afetadas pelo desenvolvimento do projeto de construção da barragem de Fridão, que as deixaria submersas, projeto este que não avançou e foi anunciado, no último ano, a intenção de requalificação da ponte de Lourido numa parceria entre as Câmaras de Amarante e Celorico de Basto.

Esta investigação surge, então, no sentido de reclamar para a antiga linha do Tâmega o protagonismo de outrora enquanto elemento unificador e conector de populações, de modo a promover a ligação do interior de Portugal aos centros urbanos, combatendo desta forma a sua desertificação e, sobretudo, de voltar a unir as comunidades da zona em questão.

³ VM.TV, & vmtvadmin. *Uma ponte que parece saída de um filme! e sim é no Minho!*.2018

0.3 Metodologia

A metodologia adotada para a elaboração do presente trabalho teve como linhas orientadoras os vários conhecimentos e métodos assimilados durante o percurso académico, bem como a consulta e estudo de recursos bibliográficos, cartográficos, fotográficos e cartas militares disponíveis numa fase inicial para um posterior desenvolvimento de projeto de dinamização pretendido para o local eleito.

Desta forma, num primeiro momento, optou-se por fazer uma recolha de informações que contextualizassem o caso de estudo, de modo a criar uma linha temporal de acontecimentos que permitissem perceber os fatores que levaram a Linha do Tâmega até à sua situação atual. Para tal, foram consultados documentos da época, revistas, jornais, artigos e dissertações.

Como trabalho de campo, fez-se o reconhecimento pessoal do local (a pé e de bicicleta) e procedeu-se ao levantamento fotográfico do território, à recolha de informações e dados atuais, quer da linha e estações, como de outros elementos relevantes para esta investigação para assim se escolher uma área de intervenção.

De seguida, foram solicitados à Câmara Municipal de Amarante o levantamento topográfico da zona escolhida para o desenvolvimento do trabalho pretendido e como suporte base do mesmo, comparando a realidade da cartografia existente e facultada com a realidade in situ, tendo sido também solicitado e facultado o projeto de reabilitação da ponte de arame de Lourido ⁴.

Consolidadas as informações anteriormente recolhidas e de uma análise do conjunto, procedeu-se à elaboração do presente trabalho de projeto.

⁴ Anexo 3

0.4 Estratégia

A estrutura desta investigação divide-se em três escalas de intervenção: macro, meso e micro.

À escala macro, pretende-se analisar a linha do Tâmega em toda a sua extensão, observando e pesquisando as áreas urbanas e periurbanas entre Amarante e Arco de Baúlhe, no sentido de perceber a organização e relação com a antiga linha férrea. Neste sentido e refletindo sobre as dinâmicas populacionais, realiza-se o levantamento dos serviços existentes em cada aglomerado urbano para, posteriormente, estudar as deslocações praticadas entre zonas periurbanas e urbanas ao longo da linha obtendo, desta forma, dados concretos relativos ao tempo necessário para cumprir essas deslocações. Com base nos dados obtidos, formalizam-se as áreas mais afetadas de modo a eleger uma área de intervenção.

À escala meso, o objetivo é avaliar o conjunto de pequenos aglomerados habitacionais dentro da área selecionada e compreender a sua inter-relação, de forma a ser possível chegar a uma estratégia de combate às fragilidades existentes, com o objetivo de criar nova(s) centralidade(s) periurbana(s).

Por último, à escala micro, e num gesto mais próximo e incisivo, seleciona-se uma das novas centralidades periurbanas com o objetivo de trabalhar o espaço público em torno de uma das paragens do transporte coletivo, desenvolvendo a qualidade do seu espaço para permanência e deslocação de pessoas como, também, das áreas a reformular para a criação de uma nova centralidade periurbana.

Enquadramento Histórico

1.1 Contexto Geral

Foi na Grécia antiga, por volta de 600 a.C., na região de Corinto, o primeiro sistema de transporte criado a empregar um mecanismo ferroviário que se movimentava ao longo de uma via. Esta estrada tinha cerca de 8 quilómetros de extensão e era usada para deslocar navios e outras cargas através da força de animais e escravos.

No início do século XVI, a Alemanha desenvolveu um sistema de transporte que consistia em carris de madeira puxados por animais e que passaram a ser conhecidos como Wagon Ways, amplamente utilizadas na extração de minério.

No século XVIII, começaram a surgir, muito por consequência da revolução industrial, progressos e inovações tecnológicas ligadas aos transportes, agricultura, comércio e finanças.

Os comboios resultam do progresso da máquina a vapor e deram o estímulo económico à revolução industrial, sendo fundamentais na ocupação de novos territórios, tornando as distâncias mais curtas, acabando assim com o isolamento de pequenos meios urbanos.

Em 1814, o engenheiro civil e mecânico George Stephenson ⁵ é responsável pelo desenvolvimento da primeira locomotiva movida a vapor, tendo esta a capacidade de movimentar aproximadamente 8 vagões de 30 toneladas a uma velocidade média de 6,5 km por hora, resultados que surpreenderam na altura e despertaram interesse o que levou a que, em 1836, surgisse a primeira linha férrea comercial dedicada sobretudo a passageiros. Desde a London Bridge até Greenwich *“O empreendimento teve um sucesso estrondoso, considerando que até 1841 a companhia terá efetuado 170.000 viagens, transportando 6 500 000 passageiros”* ⁶

⁵ RTP. *A revolução do sistema de transportes*

⁶ ALVES, Rui – *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro: as transformações urbanas planeadas sob a influência do caminho de ferro*. 2015, p.30.

fazendo com que em 1826 se começasse a construção da primeira linha férrea entre Liverpool e Manchester.

Com a afirmação da linha férrea em toda a Inglaterra, surge, por necessidade de acolher os utilizadores nos locais de embarque e desembarque, a construção das estações de comboios, que despertaram grande interesse nos arquitetos da época. O primeiro edifício consequente desta necessidade foi a estação ferroviária de Liverpool Road, em Manchester, ainda com uma afirmação e linguagem modestas, mas que já expressava a necessidade de espaços amplos e grandes corredores de circulação concretizados, sobretudo, pelos desenvolvimentos mecânicos descobertos na altura ao nível da indústria metalúrgica. Deste modo, as estações ferroviárias ganharam grande importância no desenho e planeamento das cidades. Era em torno destas que a cidade era pensada, já que eram um dos principais pontos de saída e entrada de pessoas e mercadorias nas cidades - *“O edifício da estação ferroviária passou a ser encarado como equipamento fundamental dentro da organização urbana e a sua fachada principal constituía, à partida, uma passagem para o mundo da velocidade e do progresso. Em sentido inverso, na chegada do comboio a estação era vista como a própria fachada principal da cidade, a primeira grande porta panorâmica sobre o coração da urbe.”*⁷

As linhas férreas foram muito beneficiadas com os progressos feitos na indústria metalúrgica, que proporcionaram a utilização do aço nos carris aumentando assim a sua resistência e durabilidade.

Em poucos anos a construção de linhas férreas multiplicou-se pela Europa e Estados Unidos.

⁷ Ibidem, p.32

Em Espanha, devido a questões ligadas à falta de capacidade financeira e à falta de conhecimento sobre esta nova tecnologia de transporte, resultou numa parca inércia no início deste processo, situação que acabou por ser semelhante em Portugal.

O primeiro ensaio a este nível foi realizado em 1837 em Cuba, entre Havana e Guines que, à data, estava sobre domínio espanhol.⁹

Devido a dificuldades topográficas encontradas, somente em 1848 se constrói em Espanha, entre Barcelona e Mataró, a primeira linha férrea peninsular, sobre forte influência inglesa quer na elaboração do projeto e respetiva obra, feita pelos seus engenheiros, quer no fornecimento das locomotivas e materiais indispensáveis à sua concretização.

Contudo, *“Uma das medidas mais marcantes neste processo de implementação do caminho de ferro na Península Ibérica pretende-se com a publicação, em 1844, do “Real Decreto” que estabelecia a largura entre carris de 1674 milímetros, das vias-férreas em território espanhol.”*¹⁰ ao contrário do que acontecia no resto da Europa, onde a bitola estabelecida era de 1435 milímetros. Esta medida resultava das condições topográficas encontradas, que exigiam a utilização de locomotivas mais robustas, mas, no entanto, acabaria por afastar a rede ferroviária espanhola da restante rede da Europa.

⁹ ALVES, Rui – *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro: as transformações urbanas planeadas sob a influência do caminho de ferro*. 2015, p.41

¹⁰ *Ibidem*

1.2 Portugal

A linha férrea chega a Portugal em 1853, tendo sido dos últimos países a iniciar o seu processo de construção por conta da instabilidade política, socioeconómica e militar, com o intuito de se consolidar com as redes fluvial e marítima, que eram, na altura, as principais vias de trocas comerciais a nível nacional. A rede marítima ligava toda a costa portuguesa desde Faro, a Lisboa, Setúbal, Figueira da Foz, Porto e Viana do Castelo. No transporte fluvial os principais rios utilizados eram o Tejo, Douro, Sado e Minho.¹¹

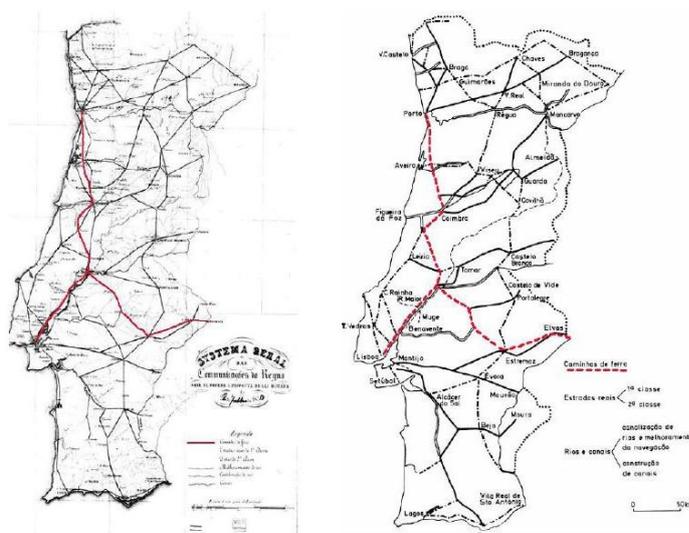
“Tinha-se a pretensão de transformar Portugal numa plataforma de distribuição entre Europa e os portos como nós modais fundamentais para este processo de intercâmbio de mercadorias e de passageiros.”¹²

Com Fontes Pereira de Melo à frente do Ministério das Obras Públicas e com a melhoria da situação económica, em 1853 foram desencadeadas a construção de várias infraestruturas, tanto viárias como ferroviárias. Apesar da forte ambição relativamente à implementação da ferrovia, foram seguidas as diretrizes do plano de 1845 que incluía a ligação Lisboa a Madrid através da Linha do Leste e de Lisboa ao Porto, através da linha do Norte.

¹¹ ALVES, Rui – *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro*. as transformações urbanas planeadas sob a influência do caminho de ferro. 2015, p. 48.

¹² *Ibidem*, p.49

Figura 2- Estudo da linha férrea Portuguesa apresentado pela "Companhia Inglesa"



Em 1856, 26 anos depois de Inglaterra, é inaugurado o primeiro troço da linha ferroviária entre Lisboa e o Carregado.

Em 1877, é constituído pela Associação dos Engenheiros Civis, um plano geral da rede Ferroviária. Este plano declarava “*a necessidade imperiosa de se concluírem rapidamente as linhas adjudicadas e as construções decretadas; valorizar e manter as existentes; construção de novas linhas divididas em 3 grupos, por ordem de importância e prioridade de construção.*”¹³ O propósito firmava-se sobretudo por unificar e conectar o país. No primeiro grupo estavam as linhas principais, no segundo as que serviam os vales e lugares menos importantes e o terceiro grupo reunia as restantes linhas que ligavam os concelhos entre si. Contudo, esta proposta foi alvo de muitas objeções que levaram à reformulação das ordens tendo sido o final apresentado a 4 de agosto de 1877.

¹³ ALVES, Rui – *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro: as transformações urbanas planeadas sob a influência do caminho de ferro*. 2015, p.53.

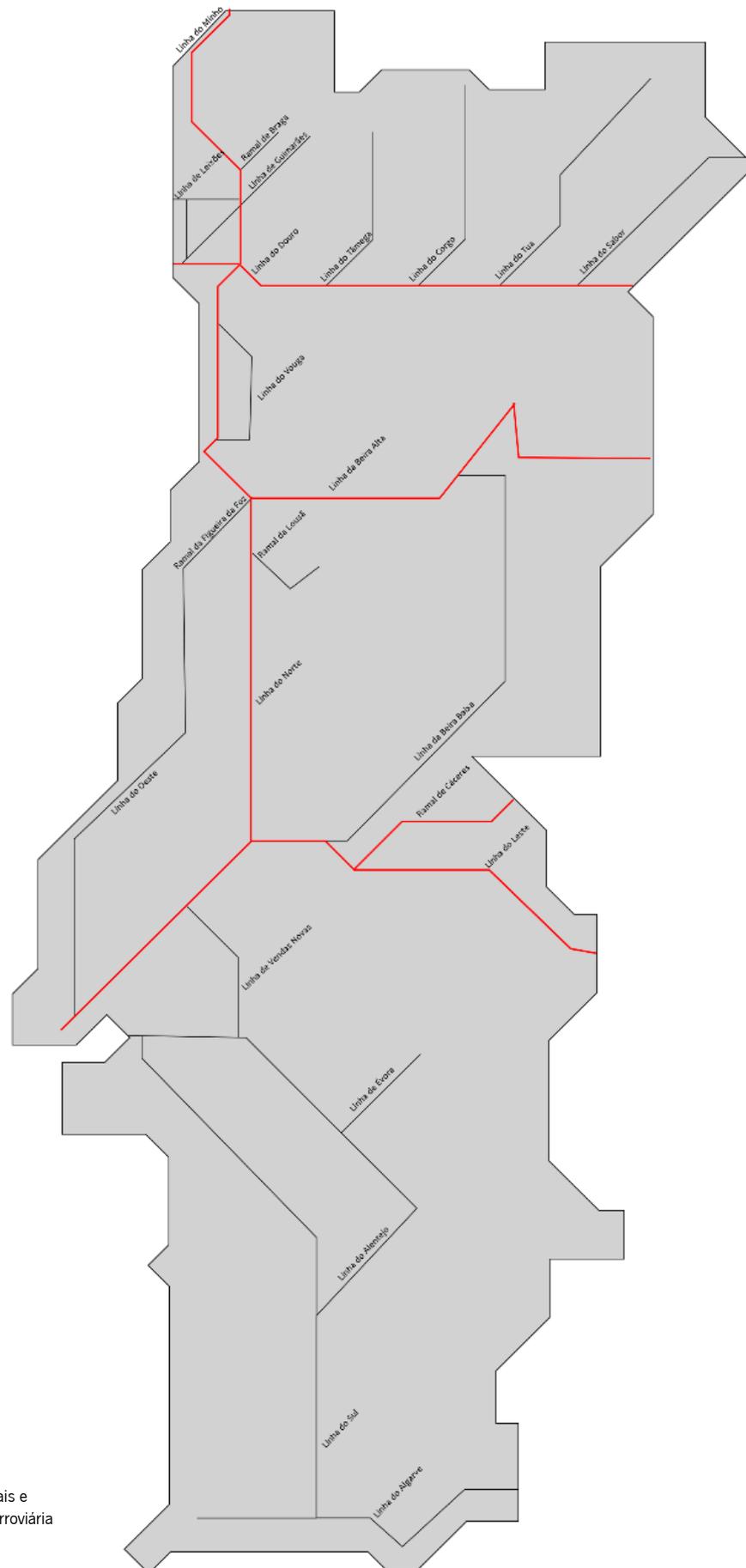


Figura 3- Linhas principais e secundárias da Rede Ferroviária Portuguesa

<i>Primeira ordem (total 332 km):</i>		
Linha do Douro: Pinhão a Tua ⁵¹	15 km	(construída em 1883)
Ramal de Leixões: Ermesinde a Leça ⁵²	13 km	(construído em 1938)
Ramal de Campanhã	2 km	(não construído ⁵³)
Linha da Beira Alta	210 km	(construída em 1882)
Linha de Cáceres: Chança-Valência ⁵⁴	62 km	(construída em 1880)
Linha do Sueste: Quintos-Paymogo ⁵⁵	30 km	(não construída)
<i>Segunda ordem (total 1.255 km):</i>		
Bougado-Chaves	115 km	(construída até Fafe em 1907)
Braga-Valença pela Barca e Arcos	75 km	(não construída)
Foz Tua a Alcañices ⁵⁶	150 km	(construída até Bragança em 1906)
Linha da Beira Alta-linha do Douro ⁵⁷	75 km	(não construída)
Caide à linha de Vizela-Chaves, por Margaride	25 km	(não construída)
Ramal de Viseu: Nelas-Viseu ⁵⁸	20 km	(não construída)
Figueira da Foz-Gois	75 km	(não construída)
Lisboa-Leiria, Pombal-ramal de Santana	240 km	(só construída Lisboa-Leiria)
Estremoz a Chança	60 km	(construída a ligação por Portalegre)
Ramal do Algarve	70 km	(concluído em 1922, até Lagos)
Sines-Pomarão, por Aljustrel e Castro Verde	90 km	(não construída)
Linha da Beira Baixa	180 km	(construída em 1891, Abrantes- Guarda)
<i>Terceira ordem (total 642 km):</i>		
Póvoa-Darque e Nine-Bougado	77 km	(não construídas)
Vale do Lima	60 km	(não construída)
Vale do Cávado: Braga-Ruivães	35 km	(não construída)
Ramal de Amarante ⁵⁹	10 km	(construída a do Tâmega, em 1909)
Ramal de Vila Real: Régua-Vila Real ⁶⁰	15 km	(construída a do Corgo, em 1906)
Mirandela, por Torre de Dona Chama	65 km	(não construída)
Ramal de Bragança	50 km	(construído em 1906)
Vale do Vouga: Angeja a Viseu	55 km	(construída em 1914)
Tomar à Foz de Alge	60 km	(não construída)
Carregado a Alenquer	35 km	(não construída)
Casa Branca a Alcácer	35 km	(não construída)
Lisboa-Cascais-Sintra ⁶¹	35 km	(não construída)
Cacilhas-Sesimbra	35 km	(não construída)
Estremoz-Jerumenha	35 km	(construído até Vila Viçosa, em 1905)

Figura 4- Lista de linhas prioritárias proposta pela Comissão Associação dos Engenheiros, 1877

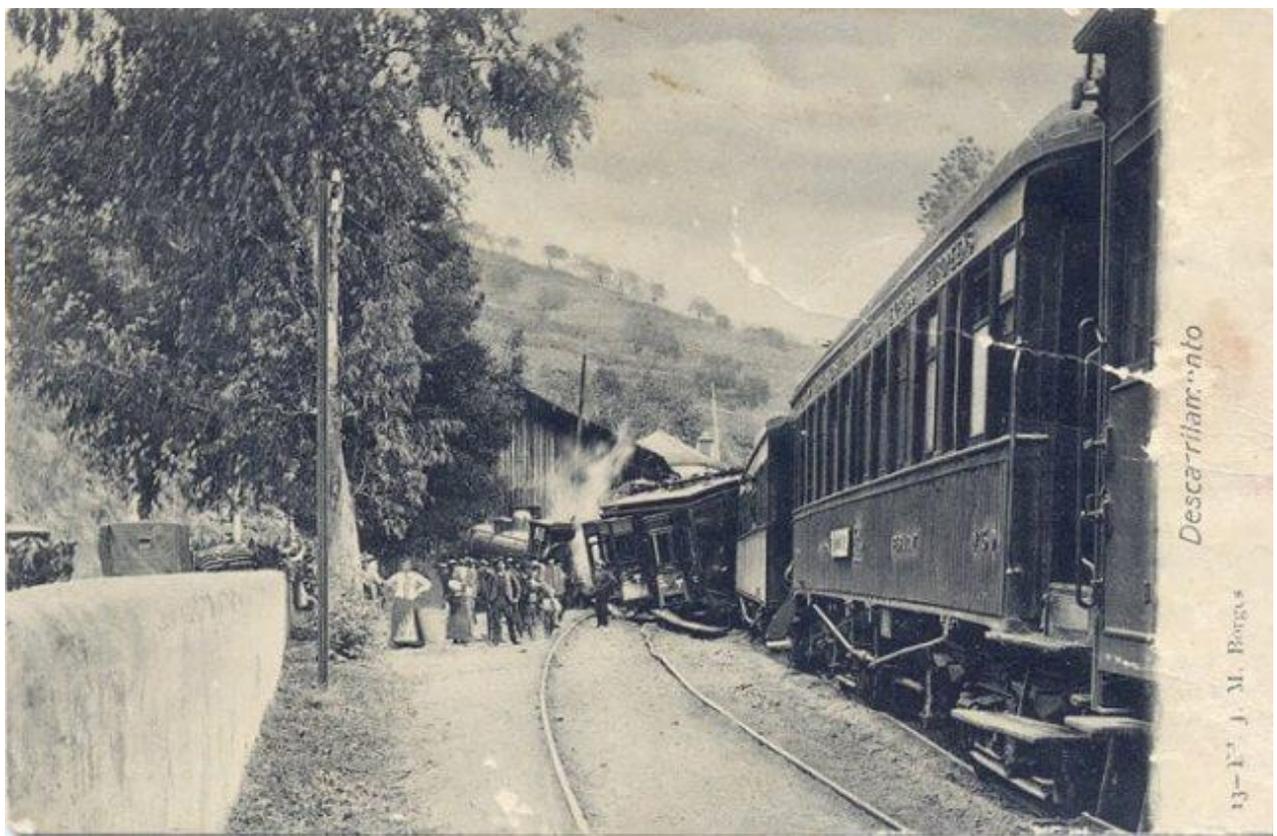
Em 1893, as políticas ferroviárias passam a ser dirigidas pelo Fundo Especial dos Caminhos de Ferro do Estado, o que levou ao aparecimento de um novo plano para a ferrovia que dividia o país em 3 zonas: entre o Tejo e o Mondego, zona centro, acima do Mondego, zona norte e abaixo do Tejo, zona sul.¹⁴

Este plano, previa também a conexão com Espanha através da linha de Cáceres e da linha do Leste, na zona sul, através linha da Beira Alta, na zona centro, e na zona norte através da linha do Douro e da linha Minho.

¹⁴ ALVES, Rui – *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro*: as transformações urbanas planeadas sob a influência do caminho de ferro. 2015, p.59.

O norte do país foi objeto de um plano (1899) que se baseava sobretudo na linha do Douro e do Minho, tendo linhas associadas que faziam a conexão ao centro do Porto.

A linha do Douro nasce com o intuito de servir a região da Régua, de modo a permitir a distribuição dos produtos vinícolas aí produzidos. Mais tarde, através de Barca d'Alva, é estabelecida a ligação do Porto a Espanha.



Descarriamiento

13-17 J. M. Borges

É a partir da linha do Douro que nascem “um feixe de linhas perpendiculares que conseguiriam levar o caminho de ferro a localidades situadas mais a norte: Braga, Viana do Castelo e Monção com a linha do Minho; Guimarães e Fafe com a linha de Guimarães; Amarante e Cabeceiras de Basto (Arco de Baulhe) com a linha do Tâmega; Vila Real e Chaves, com a linha do Corgo; Mirandela e Bragança, com a linha do Tua; Moncorvo e Miranda do Douro (Duas Igrejas), com a linha do Sabor.”¹⁵

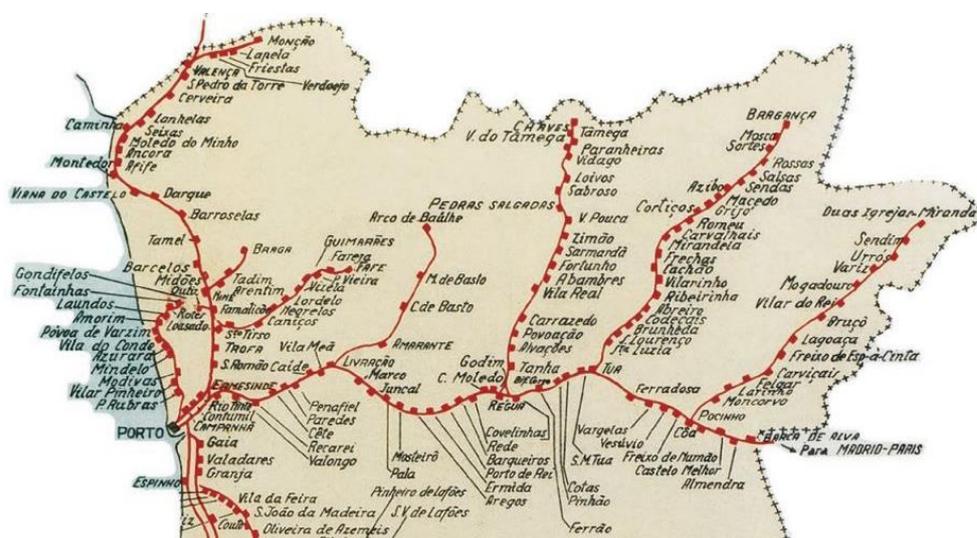
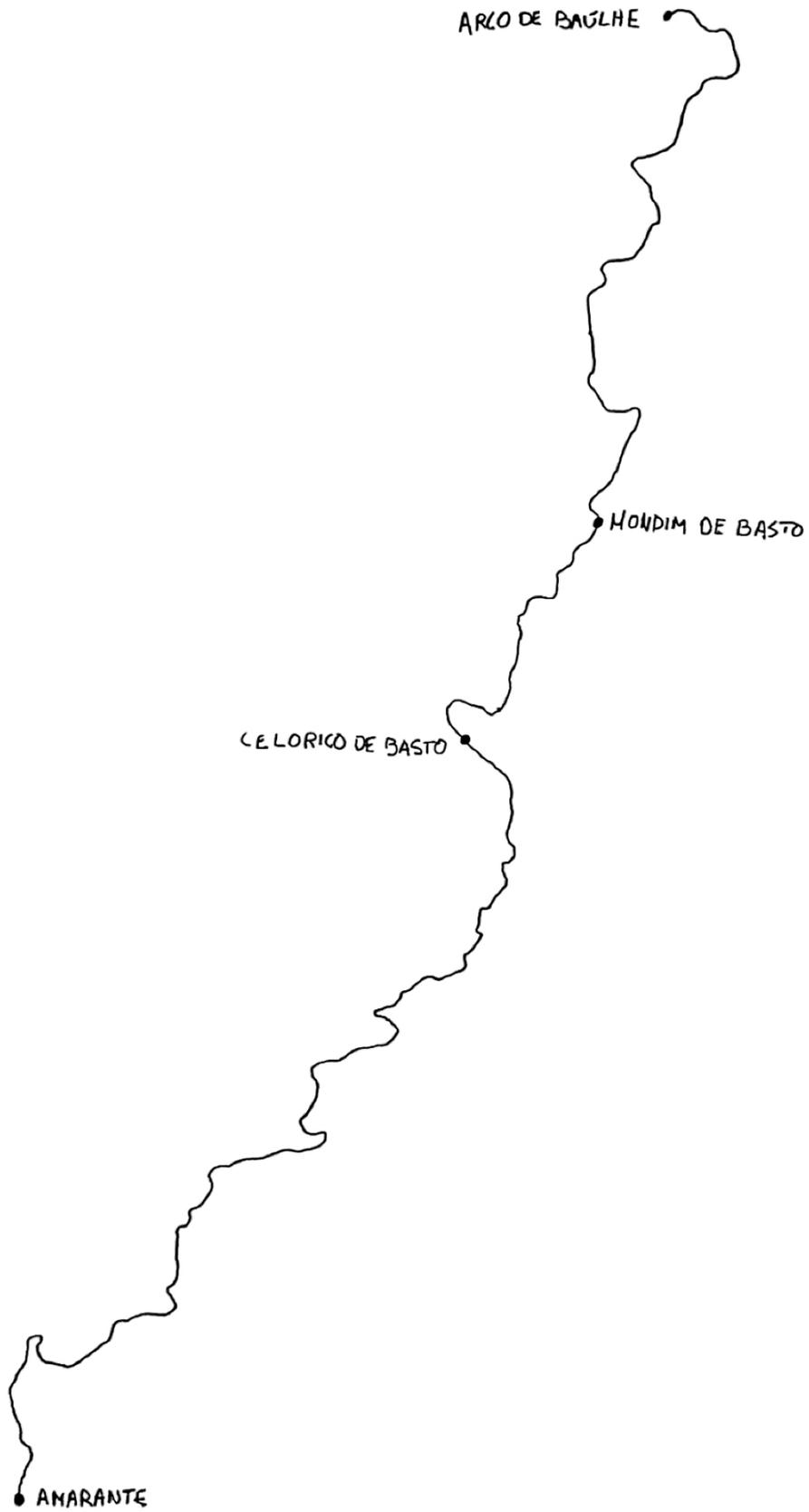


Figura 6- Mapa de Linhas que surgiram a partir da linha do Douro

¹⁵ ALVES, Rui – *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro: as transformações urbanas planeadas sob a influência do caminho de ferro*. 2015, p.339

Figura 7 > Linha do Tâmega (Amarante-Arco de Baúlhe)

Macro



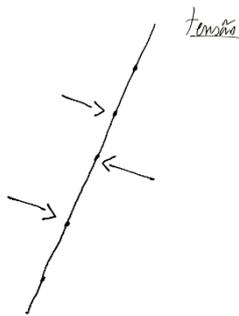


Figura 8- Tensão criada pela linha do Tâmega

2.1 Linha do Tâmega

A linha do Tâmega nasce, segundo o plano, a partir da linha do Douro para ligar o interior norte de Portugal. Esta revelou ter um papel importante porque para além de conectar Amarante, Celorico de Basto, Mondim de Basto e Arco de Baúlhe à linha do Douro, criava tensão entre ela e as populações à volta, o que permitiu também uma melhor conexão e comunicação entre estas.

No entanto, a desativação das linhas férreas em Portugal, incluindo a Linha do Tâmega, ocorreu ao longo das últimas décadas, causando um impacto negativo significativo para as populações locais. Desde o final do século XX e início do século XXI, essa medida trouxe uma série de consequências desfavoráveis.

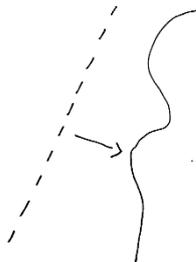


Figura 9- Perda da tensão para as estradas com a desativação da linha

A falta de acesso ao transporte ferroviário teve um impacto direto na mobilidade das pessoas nas regiões afetadas. A interrupção das linhas férreas privou as comunidades de uma opção de transporte eficiente. Isso resultou em dificuldades para se deslocarem até às áreas urbanas, limitando o acesso a serviços essenciais, como saúde, educação e emprego. As populações mais vulneráveis, como idosos e pessoas com mobilidade reduzida, foram particularmente afetadas pela ausência deste meio de transporte. A desativação das linhas férreas também teve um impacto negativo na economia local. Ao longo dessas décadas, o encerramento das linhas resultou na redução das oportunidades de emprego e na estagnação do desenvolvimento econômico das regiões afetadas. Com a desativação do trecho Amarante - Arco de Baúlhe, em 1990¹⁶, a tensão criada pela linha desapareceu e desviou-se para as estradas fazendo com que os aglomerados ao longo da linha se tornassem dispersos e sem tensão entre eles, convertendo-se em núcleos independentes servidos por uma estrada.

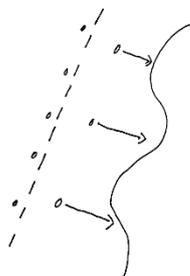


Figura 10 – Desaparecimento da tensão existente entre os aglomerados através da linha

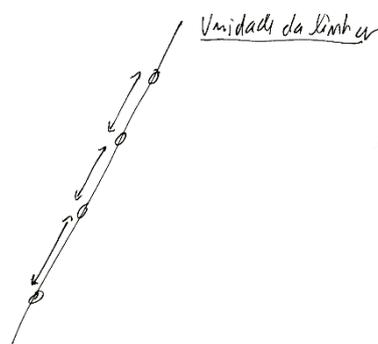


Figura 11- Unidade da linha criada pelo sistema de minibus

¹⁶ ALVES, Rui – *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro: as transformações urbanas planeadas sob a influência do caminho de ferro*. 2015, p.38

No sentido de encontrar uma alternativa ao uso excessivo do automóvel e com o objetivo de voltar a atribuir à linha do Tâmega o seu papel original, considera-se então, a reutilização desta infraestrutura, neste momento convertida em ecopista: devolvendo-lhe importância, transformando-a num corredor de transporte público de minibus elétrico, restaurando a tensão com a linha, onde a estrada perde protagonismo.

Esta tensão nasce através da criação de uma unidade na linha, onde as estações que outrora eram paragens soltas passam agora a ter tensão entre elas atribuindo assim um novo paradigma à infraestrutura: mantem-se a circulação de pessoas e bicicletas ao mesmo tempo que se introduz um veículo de transporte coletivo onde a linha volta a ser estruturante na atividade. A utilização desta infraestrutura é vantajosa por ser livre de trânsito rodoviário e por já estar preparada para ser utilizada por um veículo, sem que seja necessário fazer qualquer tipo de intervenção, sendo também que a aplicação deste veículo a energia limpa ajuda na redução das emissões de gases poluentes e contribui para a preservação do meio ambiente.

Considerando assim o troço Amarante - Arco de Baúlhe, é importante analisar a situação atual dos aglomerados em torno da linha. Para o efeito, foi realizado um levantamento de equipamentos úteis e necessários para o quotidiano abrangendo as pequenas centralidades urbanas adjacentes à linha, correspondentes às suas estações existentes: Amarante, Gatão, Chapa, Codeçoso, Lourido, Celorico de Basto, Britelo, Mondim de Basto, Padredo, Canedo, Vila Nune e Arco de Baúlhe.

Apesar da linha do Tâmega ter influenciado diretamente estes locais situados na margem esquerda do Rio Tâmega, esta tinha influência também em algumas localidades da outra margem pertencentes ao conselho de Amarante, nomeadamente Fridão e Ôlo, através das pontes de arame. Estas pontes foram construídas por necessidade de quem aqui habitava de acesso à linha férrea para se deslocarem para os centros urbanos e pelo facto de apenas existirem ligações transversais entre as margens do rio Tâmega em Amarante e Mondim de Basto.

Figura 12 > Localização Pontes de Arame

2.2 Pontes de Arame

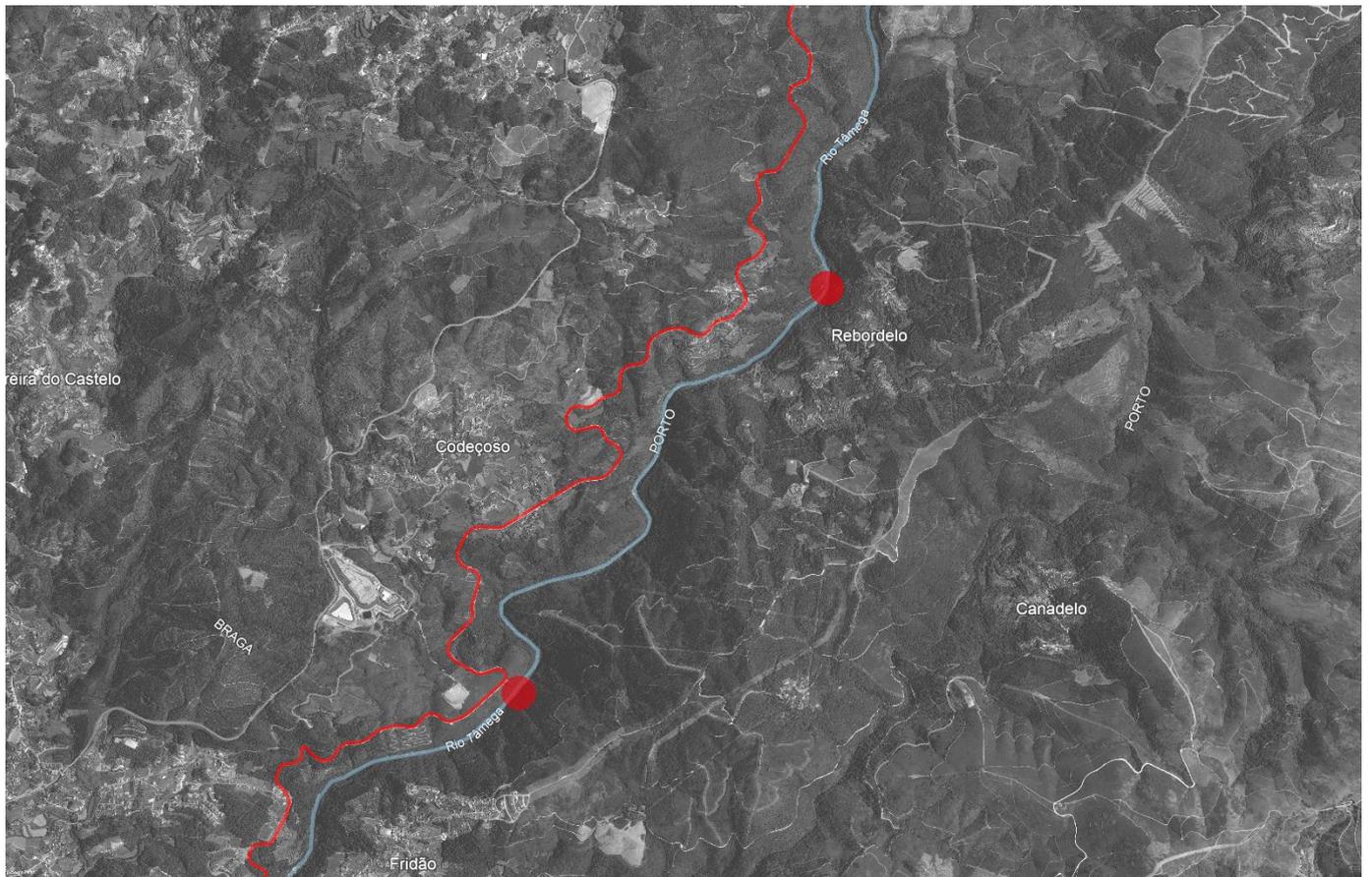


Figura 13 > Ponte de Arame Lourido- Rebordelo



Ponte de Arame Lourido/ Rebordelo

A ponte arame, construída sobre o Rio Tâmega, fazia a ligação entre o concelho de Amarante e Celorico de Basto. Esta ligava o lugar de Lourido, na freguesia de Arnoia, em Celorico de Basto, à freguesia de Rebordelo, em Amarante.

A ponte foi construída em meados de 1926, no entanto, anteriormente, existira outra ponte que fora demolida por ordens às tropas Amarantinas, os “Galinhas” de Codeçoso, para que as tropas de Vila Real não passassem por ali.¹⁷

Esta ponte teve um papel local importante porque permitiu a realização de negócios entre as populações das duas margens, a constituição de famílias entre pessoas das duas margens, mas, sobretudo, por permitir aos habitantes de Rebordelo utilizarem a linha do Tâmega para se descolarem aos centros urbanos mais próximos.

Atualmente em requalificação, vem concretizar a ideia e a vontade de voltar a ver as duas margens ligadas.



Figura 14- Ponte de Arame Lourido/ Rebordelo



Figura 15- Ponte de Arame Lourido/ Rebordelo

¹⁷ AUTOCARAVANISTA, *Ponte de Arame- Lourido-Celorico*

Ponte de Arame Codeçoso/ Fridão

Apesar de não existirem dados acerca da construção desta ponte, esta surgiu com o mesmo propósito da ponte de Lourido: ligar as duas margens do rio Tâmega através da conexão Codeçoso/ Fridão. Esta possui uma dimensão mais reduzida que a anterior, sendo, no entanto, construída através do mesmo sistema.



Figura 16 – Ponte de Arame Codeçoso/ Fridão



Figura 17 – Ponte de Arame Codeçoso/ Fridão

2.2 Dinâmicas e Atratores de Mobilidade



Figura 18 ①



Figura 29 ②



Figura 20 ③



Figura 21 ④



Figura 22 ⑤



Figura 23 ⑥



Figura 24 ⑦



Figura 25 ⑧



Figura 26 ⑨



Figura 27 ⑩

① **Arco de Baulhe**
1669 habitantes
4,49 km² área

② **Vila Nune**
379 habitantes
4,55 km² área

③ **Canedo**
(Canedo de Basto)
1010 habitantes
9,8 km² área

Padredo
(Canedo de Basto)
1010 habitantes
9,8 km² área

④ **Mondim de Basto**
(Veade)
714 habitantes
5,51 km² área

Britelo
2561 habitantes
7,78 km² área

⑤ **Celarico de Basto**

⑥ **Lourido**
(Ardia)
1703 habitantes
18,73 km² área

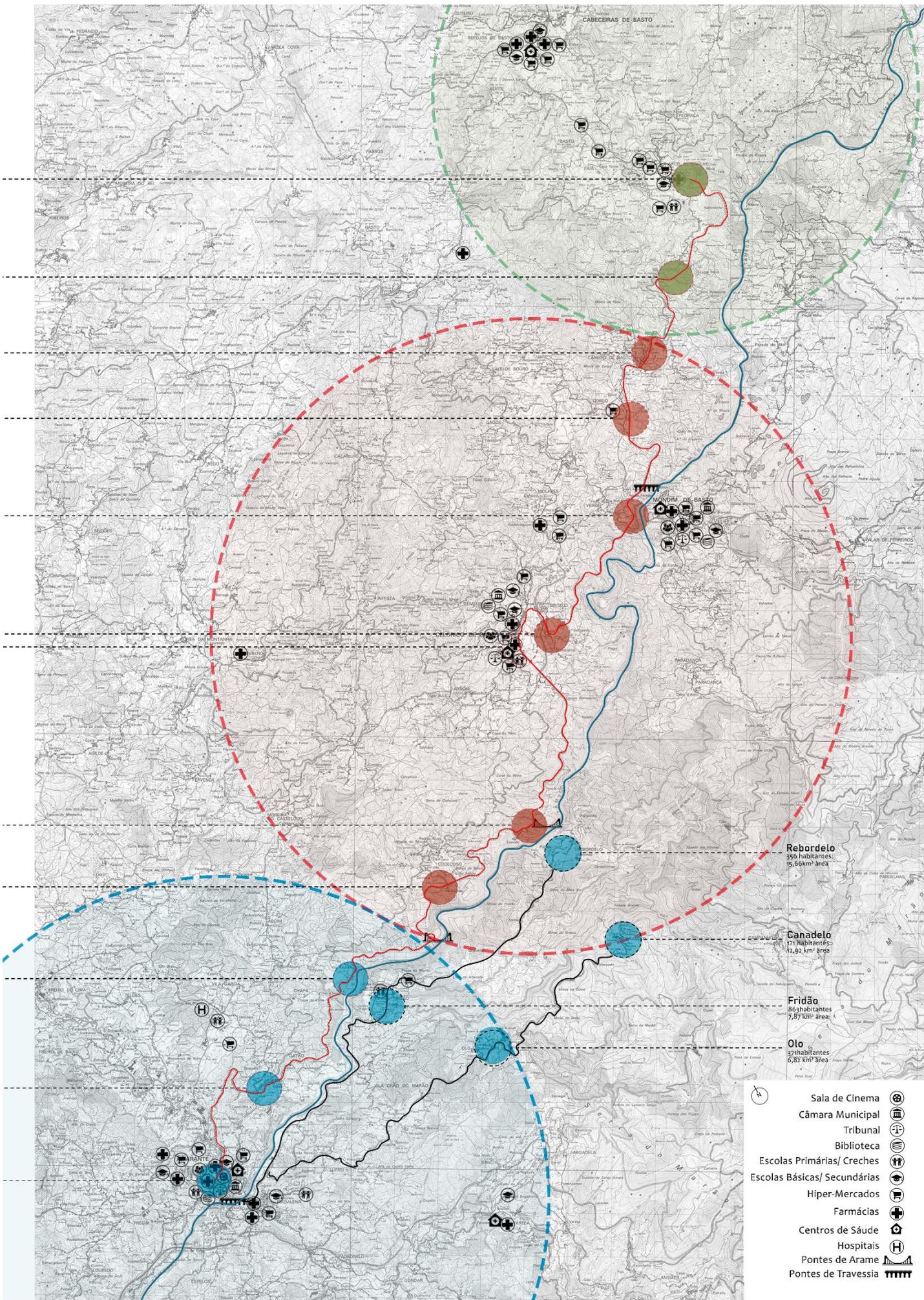
⑦ **Codeçoso**
444 habitantes
10,7 km² área

⑧ **Chapa**
301 habitantes
3,71 km² área

⑨ **Gatão**
1,586 habitantes
5,42 km² área

⑩ **Amarante**
(S.Gonçalo)
6540 habitantes
4,01 km² área

Figura 28 > Mapa de Análise territorial



Levando em consideração estes pequenos núcleos, foram levantados os equipamentos principais e necessários para o quotidiano (Hospitais, Centros de Saúde, Farmácias, Hipermercados, Escolas Básicas e Secundárias, Escolas Primárias e Creches, Bibliotecas, Tribunais, Câmaras Municipais). Com estas análises é notório que existem 3 clusters servidos por equipamentos e serviços que funcionam como atratores de mobilidade. As suas áreas abrangentes são definidas sendo consideradas as localidades pertencentes a cada um mas, também, tendo em conta aquilo que seria uma deslocação equilibrada entre centralidades periurbanas e os centros urbanos. A azul, representa-se a superfície urbana correspondente a Amarante; a vermelho a superfície correspondente a Celorico de Basto e Mondim de Basto; e a verde a área correspondente a Arco de Baúlhe.

Numa primeira observação é possível notar que a maioria dos atratores de mobilidade se encontram fixados nos centros urbanos, obrigando a que a deslocação a estes seja algo regularmente necessário pela falta de distribuição de serviços nas centralidades periurbanas. É perceptível também que existem duas zonas que pertencem a Amarante, mas que saem do raio abrangente desta, estando mais próximas de Celorico de Basto, no caso Ôlo e Canadelo. Apesar disto, é também possível ver que existem outras localidades que se encontram mais afastadas dos centros urbanos, como é o caso de Fridão, Chapa, Codeçoso, Lourido e Canadelo. Como a maior parte destes casos se apoiavam na linha férrea, com sua desativação acabaram por ficar mais desconectados dos centros urbanos.

É então importante perceber melhor a situação atual destes pequenos aglomerados urbanos. Tendo em conta a precariedade dos transportes públicos nestas zonas, o meio de transporte mais utilizado pela população acaba por ser o automóvel. Com isto foi feito um levantamento dos tempos de deslocação até aos maiores centros urbanos através do seu uso.

Deslocações aos núcleos urbanos existentes													
Distancias km	Tempo necessário de carro (minutos)												
	T.Amarante	T.Gatão	T.Chapa	T.Codeçoso	T. Lourido	T.Celorico	T.Britelo	T.Mondim	T.Pedredo	T.Canedo	T.Vila Nune	T.Arco Baulhe	
Amarante	0	6	15	17	31	20	20	24	27	30	34	39	
Gatão	3,6	0	12	15	30	17,9	19	19	26	29	33	38	
Chapa	9	15	0	11	27	16	17	21	24	26	31	36	
Codeçoso	13,4	17	15	0	22	11	11	15	18	21	25	30	
Lourido	25,4	31	30	27	0	13	13	21	24	26	31	36	
Celorico	19,2	20	17,9	16	11	0	5	9	12	15	19	24	
Britelo	20,3	20	19	17	11	17	0	7	10	13	17	22	
Mondim	24,1	24	19	21	15	21	9	7	0	6	9	13	
Padredo	26,1	27	26	24	18	24	12	10	6	0	3	8	
Canedo	28,2	30	29	26	21	26	15	13	9	3	0	5	
Vila Nune	31,6	34	33	31	25	31	19	17	13	8	5	0	
Arco de Ba	35,2	39	38	36	30	36	24	22	19	13	11	6	

Figura 29- Tempos de deslocação através do uso de carro

Analisando o gráfico, é possível perceber que algumas destas centralidades adjacentes à linha se encontram a mais de 10 minutos de viagem do centro urbano mais próximo. Como é o caso da freguesia da Chapa que se encontra a 15 minutos de Amarante, de Codeçoso que se encontra a 11 minutos de Celorico e de Lourido que se encontra também, a 13 minutos.

Freguesias	Distância das comunidades isoladas ao centro urbano mais proximo (Amarante)	
	Distancias km	Tempo min
Olo	10,00	20,00
Fridão	9,40	14,00
Rebordelo	16,40	24,00
Canadelo	16,50	26,00

Figura 30- Tempos de deslocação através do uso do automóvel

Observando também o caso das freguesias de Ôlo, Fridão, Rebordelo e Canadelo, é também perceptível que estas necessitam de efetuar viagens com alguma duração para se deslocarem a Amarante: de Ôlo a Amarante é necessária uma viagem de 20 minutos; de Fridão a Amarante, 14 minutos; de Rebordelo a Amarante, 24 minutos e de Canadelo a Amarante, 26 minutos.

Com isto, e na tentativa de combater estas distâncias através da criação de um corredor de mobilidade na antiga linha férrea, é necessário perceber o impacto desta ação. Considerando uma velocidade média de 25 km/h, realizou-se um estudo sobre o tempo que levaria de cada estação até cada centralidade urbana.

Deslocações aos núcleos urbanos existentes

	Distancias km	Tempo necessário a 25 km/h											
		T.Amarante	T.Gatão	T.Chapa	T.Codeçoço	T. Lourido	T.Celorico	T.Britelo	T.Mondim	T.Pedredo	T.Canedo	T.Vila Nune	T.Arco Baulhe
Amarante	0,00	0,00	11,45	20,21	31,35	39,57	52,32	56,22	65,61	73,46	78,18	84,25	92,86
Gatão	4,77	-11,45	0,00	8,76	19,90	28,12	40,87	44,77	54,16	62,02	66,73	72,80	81,41
Chapa	8,42	-20,21	-8,76	0,00	11,14	19,36	32,11	36,01	45,40	53,26	57,97	64,04	72,65
Codeçoço	13,06	-31,35	-19,90	-11,14	0,00	8,22	20,97	24,86	34,26	42,11	46,83	52,90	61,50
Lourido	16,49	-39,57	-28,12	-19,36	-8,22	0,00	12,76	16,65	26,04	33,90	38,62	44,68	53,29
Celorico	21,80	-52,32	-40,87	-32,11	-20,97	-12,76	0,00	3,89	13,29	21,14	25,86	31,92	40,53
Britelo	23,42	-56,22	-44,77	-36,01	-24,86	-16,65	-3,89	0,00	9,40	17,25	21,97	28,03	36,64
Mondim	27,34	-65,61	-54,16	-45,40	-34,26	-26,04	-13,29	-9,40	0,00	7,85	12,57	18,64	27,24
Pedredo	30,61	-73,46	-62,02	-53,26	-42,11	-33,90	-21,14	-17,25	-7,85	0,00	4,72	10,78	19,39
Canedo	32,58	-78,18	-66,73	-57,97	-46,83	-38,62	-25,86	-21,97	-12,57	-4,72	0,00	6,06	14,67
Vila Nune	35,10	-84,25	-72,80	-64,04	-52,90	-44,68	-31,92	-28,03	-18,64	-10,78	-6,06	0,00	8,61
Arco de Baúlhe	38,69	-92,86	-81,41	-72,65	-61,50	-53,29	-40,53	-36,64	-27,24	-19,39	-14,67	-8,61	0,00

Figura 31- Tempos de deslocação através do minibus

No gráfico estão representadas as distâncias e tempos necessários entre as centralidades periurbanas adjacentes à linha do Tâmega e os centros urbanos, estando a azul representada a área abrangente de Amarante, a laranja a área que corresponde a Celorico e a verde a área correspondente a Arco de Baúlhe. Com este gráfico conclui-se que a implementação deste transporte público beneficiaria a conexão das comunidades ao longo da linha e, através da reabilitação das pontes de arame, as freguesias da margem direita do Tâmega, reduzindo de igual modo a utilização excessiva do automóvel privilegiando um sistema de transporte público movido a energia limpa. Contudo os tempos de deslocação para os centros urbanos onde estão fixados os equipamentos e serviços mais próximos são de igual forma demorosos.

Agrupando então as freguesias da Chapa, Codeçoso, Lourido, mais deslocadas e assumindo-as como um conjunto independente com a possibilidade de receber atratores de mobilidade (equipamentos e serviços), denota-se que é estabelecido um maior equilíbrio entre estes clusters, tornado as deslocações entre eles mais reduzidas. E adicionando as freguesias da outra margem, este cluster, representado a amarelo na figura 32, ganha a força de 4163 habitantes.

Distancias km	Tempo necessário a 25 km/h												
	T.Amarante	T.Gatão	T.Chapa	T.Codeçoso	T. Lourido	T.Celorico	T.Britelo	T.Mondim	T.Pedredo	T.Canedo	T.Vila Nune	T.Arco Baulhe	
Amarante	0,00	11,45	20,21	31,35	39,57	52,32	56,22	65,61	73,46	78,18	84,25	92,86	
Gatão	4,77	-11,45	0,00	8,76	19,90	28,12	40,87	44,77	54,16	62,02	66,73	72,80	
Chapa	8,42	-20,21	-8,76	0,00	11,14	19,36	32,11	36,01	45,40	53,26	57,97	64,04	
Codeçoso	13,06	-31,35	-19,90	-11,14	0,00	8,22	20,97	24,86	34,26	42,11	46,83	52,90	
Lourido	16,49	-39,57	-28,12	-19,36	-8,22	0,00	12,76	16,65	26,04	33,90	38,62	44,68	
Celorico	21,80	-52,32	-40,87	-32,11	-20,97	-12,76	0,00	3,89	13,29	21,14	25,86	31,92	
Britelo	23,42	-56,22	-44,77	-36,01	-24,86	-16,65	-3,89	0,00	9,40	17,25	21,97	28,03	
Mondim	27,34	-65,61	-54,16	-45,40	-34,26	-26,04	-13,29	-9,40	0,00	7,85	12,57	18,64	
Pedredo	30,61	-73,46	-62,02	-53,26	-42,11	-33,90	-21,14	-17,25	-7,85	0,00	4,72	10,78	
Canedo	32,58	-78,18	-66,73	-57,97	-46,83	-38,62	-25,86	-21,97	-12,57	-4,72	0,00	6,06	
Vila Nune	35,10	-84,25	-72,80	-64,04	-52,90	-44,68	-31,92	-28,03	-18,64	-10,78	-6,06	0,00	
Arco de Baúlhe	38,69	-92,86	-81,41	-72,65	-61,50	-53,29	-40,53	-36,64	-27,24	-19,39	-14,67	-8,61	

Figura 32- Tempos de deslocação através do minibus

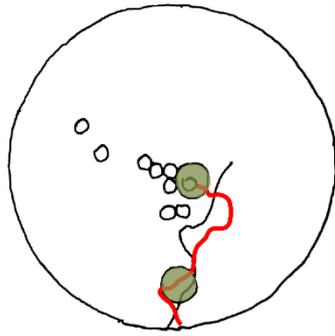


Figura 33- Cluster 1

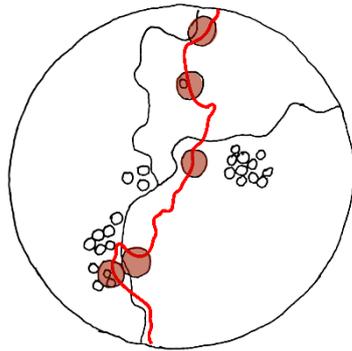
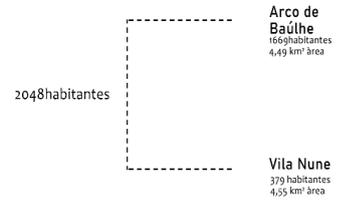


Figura 34- Cluster 2

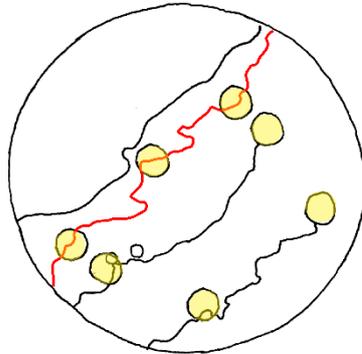


Figura 35- Cluster 3

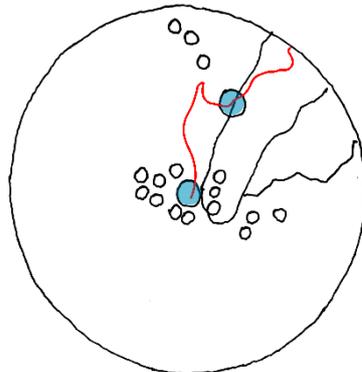
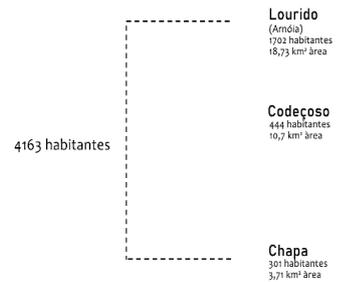


Figura 36- Cluster 4

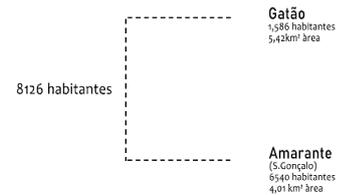
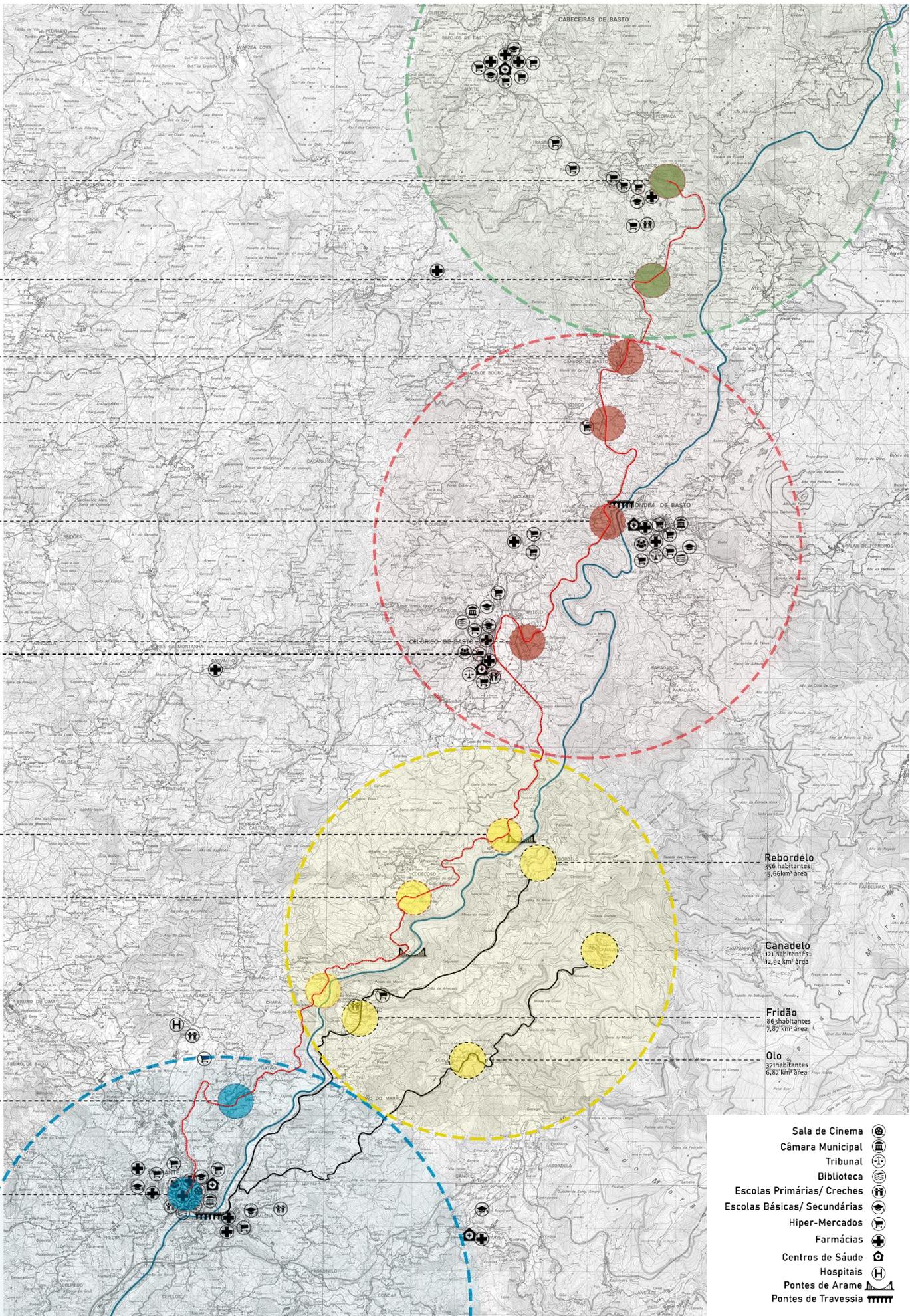


Figura 37 > Mapa de análise territorial



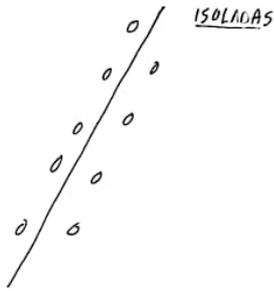


Figura 38- Desconexão das comunidades

Com estes dados, é possível concluir que a linha enquanto infraestrutura volta a conectar as aldeias e paragens em seu redor, realçando ainda mais a existência de 4 clusters, criando assim uma unidade em torno da linha com capacidade e força suficientes de reivindicar, por exemplo, equipamentos que não existam.

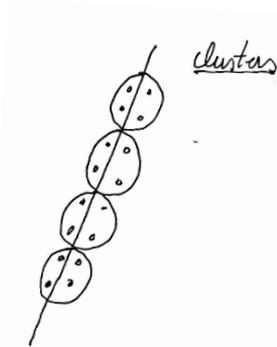


Figura 39- Clusters

Assim, a linha ganha importância como elo de conexão destes clusters, em que 3 destes são suportados por um sistema funcional, quer de comunicação através da linha e de vias rodoviárias, quer na presença de equipamentos e serviços. No entanto, as freguesias da Chapa, Codeçoso e Lourido, anexas à linha, e as freguesias de Ôlo, Fridão, Rebordelo e Canadelo acabam por representar um cluster frágil, quer pela falha na conexão dentro dele, quer pela falta de oferta de equipamentos e serviços à comunidade.

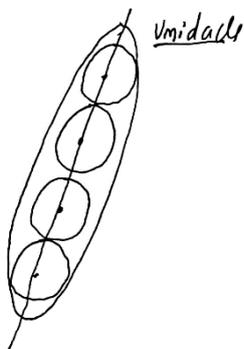


Figura 40- Unidade criada na linha

Revela-se então importante garantir a funcionalidade deste cluster para que a linha enquanto espinha dorsal que conecta esta região garanta força, sentido de união e desenvolvimento destas comunidades, quer socialmente quer economicamente.

Além disto, passando por estas áreas rurais, a linha proporciona uma visão única das paisagens, enriquecendo a experiência da viagem e promovendo também o turismo na região, emancipando o valor desta infraestrutura em relação às vias rodoviárias.

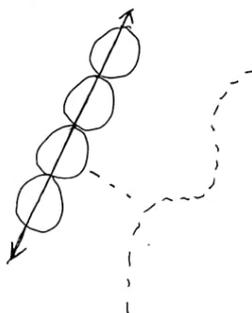


Figura 41- Protagonismo devolvido à linha

Meso

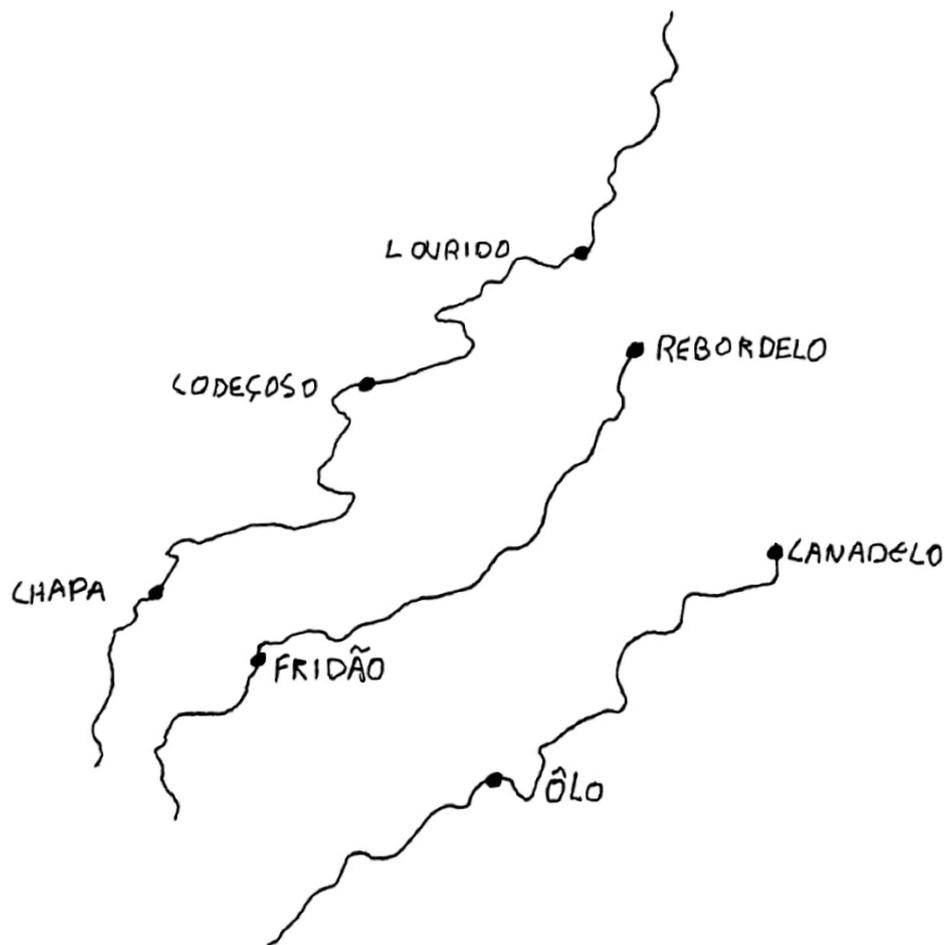


Figura 42- Esquema das freguesias

Numa aproximação à situação atual da linha do Tâmega, e com base no reconhecimento anteriormente feito, o objetivo proposto para esta etapa foca-se na intenção de dar força ao cluster composto pelas freguesias da Chapa, Codeçoso e Lourido, ligados à dita linha e às freguesias de Fridão, Ôlo, Rebordelo e Canadelo que se reúnem e formam este cluster. Atribuindo os equipamentos e serviços necessários para a constituição da mesma, tirando partido de fatores existentes como a linha do Tâmega e as pontes de arame, com o intuito de valorizar e potenciar estas áreas com tendência à desertificação.

Posto isto, é imprescindível um reconhecimento mais detalhado do território como também de cada freguesia atrás mencionadas por forma a saber o total de habitantes de cada localidade e compreender quais os equipamentos que poderão ser implementados de acordo com as diretrizes da Direção Geral do Território.



(3.1) Análise Territorial

Chapa

A freguesia da Chapa pertence ao Concelho de Amarante e possui uma população total de 301 habitantes¹⁸. Esta freguesia localiza-se na margem esquerda do Rio Tâmega, e é um dos locais de passagem da linha do Tâmega. Esta freguesia é separada, pelo rio, da freguesia de Fridão, mencionada anteriormente e que também tem lugar nesta investigação.

A freguesia da Chapa, situa-se a 15 minutos do centro da cidade de Amarante e apesar desta proximidade geográfica com Fridão, encontra-se a uma distância realizada por automóvel de cerca 30 minutos. Por ser habitada, a estação ferroviária da Chapa é a única estação que não foi alvo do plano de reabilitação das estações aquando da transformação da infraestrutura da antiga linha em ecopista.



Figura 44 – Localização antiga estação da Chapa



Figura 45 – Edifício que servia de apoio à estação



Figura 46 – Vista da ecopista

¹⁸ Wikipédia- *Chapa (Amarante)*

Codeçoso

Codeçoso é uma freguesia concernente ao Concelho de Celorico de Basto, com um total de 444 habitantes¹⁹, e localiza-se a 11 minutos do centro urbano mais próximo, no caso, Celorico de Basto. Da mesma forma que a freguesia da Chapa, Codeçoso encontra-se na margem esquerda do rio Tâmega e também é separada da freguesia de Fridão por este.

Portadora do mesmo problema de ligação com a freguesia de Fridão, por imposição do rio, é nesta freguesia que se situa a ponte de arame Codeçoso/ Fridão, mencionada anteriormente, como solução encontrada na época de funcionamento da linha do Tâmega para ligar as duas margens e servir as pessoas residentes em Fridão de um meio de transporte, neste caso o comboio.

A estação de Codeçoso foi uma das últimas a ser reabilitada pela incerteza da construção da Barragem de Fridão que, caso acontecesse, afetaria o local da mesma.

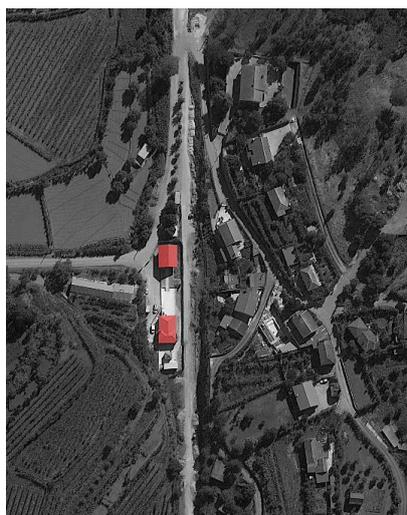


Figura 47 – Localização antiga estação de Codeçoso

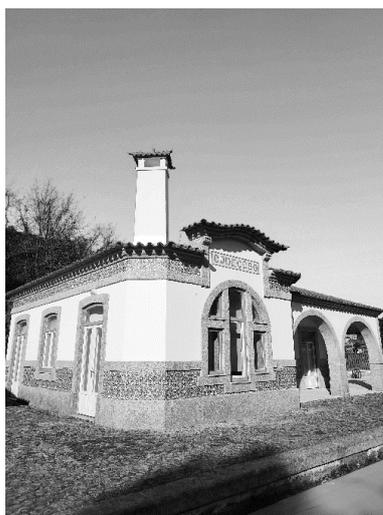


Figura 48 – Antiga estação de Codeçoso



Figura 49 – Edifício de apoio à antiga estação de Codeçoso

¹⁹ Wikipédia- *Codeçoso*

Lourido

Lourido é uma localidade pertencente à freguesia de Arnoia, Município de Celorico de Basto, onde habitam 1702 pessoas²⁰, estando a 13 minutos de distância, através do uso do automóvel, de Celorico.

Esta localidade foi importante na região pela sua ponte de arame (esta de maior porte que a de Codeçoso/ Fridão) que fazia a ligação à freguesia de Rebordelo (Amarante) na margem direita do rio. Com isto, as pessoas residentes em Rebordelo tinham então a possibilidade de se deslocarem até ao centro de Amarante ou então ao centro de Celorico, que se encontrava a uma distância menor.

Para ajudar a perceber o quão importante fora o papel desta na altura, é necessário perceber que neste momento, uma deslocação de automóvel desde Lourido até Rebordelo, que implica uma descida pela margem esquerda até ao centro da Cidade de Amarante e uma subida paralela ao rio, demoraria cerca de 50 minutos.



Figura 50 – Localização antiga estação de Lourido



Figura 51 – Antiga estação de Lourido

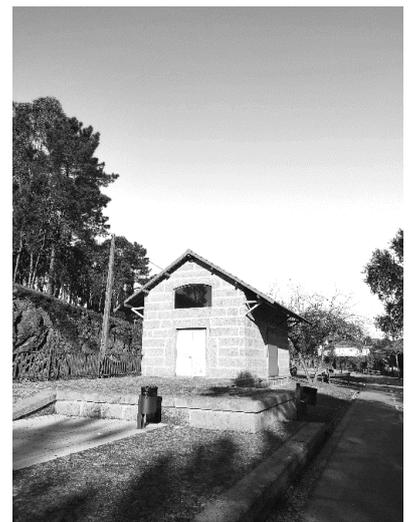


Figura 52 – Edifício de apoio à antiga estação de Lourido

²⁰ Wikipédia- *Lourido (Arnoia)*

Fridão

A freguesia de Fridão, vinculada à cidade de Amarante, é uma das quatro freguesias situadas a Este do rio Tâmega que entram neste objetivo da criação de uma nova centralidade urbana e na qual existem 863 residentes²¹.

Como referido anteriormente, esta está dividida pelo Tâmega das freguesias da Chapa e Codeçoso com a qual partilha os vestígios da antiga ponte de arame. De Fridão até ao centro urbano mais próximo, neste caso Amarante, é necessária uma viagem de cerca de 14 minutos através do automóvel. A única estrada que permite esta deslocação (CM1208) é a mesma estrada que serve a Freguesia de Rebordelo, sendo a passagem por Fridão inevitável para quem tenciona lá chegar.

Esta freguesia é a única das abordadas anteriormente que possui um equipamento público ao dispor, no caso uma escola primária.

É também em Fridão que acontecem inúmeras atividades desportivas relacionadas com o rio como provas nacionais e internacionais de Canoagem.



Figura 54 – Localização Antiga Casa da Guarda de Fridão



Figura 55 – Antiga Casa da Guarda de Fridão



Figura 56 – Envolve da antiga Casa da Guarda

²¹ Wikipédia- *Fridão*

Rebordelo

Rebordelo é uma freguesia referente à cidade de Amarante que conta com 356 habitantes²² e de igual modo a Fridão, está localizada na margem direita do vale do Tâmega. A posição geográfica de Rebordelo juntamente com a sua atual situação, coloca-a quase como estação terminal do CM1208 (estrada que serve Rebordelo), visto que não existe continuação da mesma em direção a Mondim de Basto. Talvez esta condição tenha sido uma das principais impulsionadoras da construção da ponte de arame que liga a Lourido.

A viagem de automóvel de Rebordelo até Amarante tem uma duração média de cerca de 24 minutos, numa distância de mais de 16 quilómetros.



Figura 57 –Vista aérea Rebordelo



Figura 58 – Rebordelo

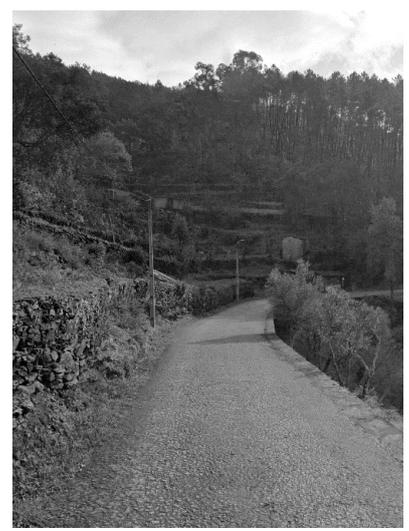


Figura 59 – Rebordelo

²² Wikipédia- *Rebordelo (Amarante)*

Ôlo

Esta freguesia, igualmente do concelho de Amarante, reúne cerca de 371 habitantes ²³. Considerando o rio Tâmega como referência, esta freguesia tem lugar também na sua margem direita. Contudo, esta situa-se num vale formado pelo Rio Ôlo, que define fronteira entre Fridão e Ôlo. Na espinha dorsal deste vale, por onde escorre o rio, existem também pequenas praias fluviais e locais muito procurados durante a época balnear pelos moradores da zona e da cidade de Amarante. De Ôlo até ao centro urbano de Amarante, é necessária uma viagem de cerca de 20 minutos e 10 quilómetros de distância. A única via que permite esta deslocação (EM573) é a mesma que serve a freguesia de Canadelo, existindo assim uma ligação direta entre estas duas freguesias.

Pela proximidade com a Serra do Marão, esta freguesia é ponto de passagem para muitos entusiastas e praticantes de atividades desportivas como o BTT. Esta ganha ainda mais protagonismo durante o World Rally Championship por possuir várias zonas de espetáculo que recebem os admiradores de vários países desta modalidade.



Figura 60 –Vista aérea Ôlo



Figura 61- Ôlo



Figura 62- Ôlo

²³ Wikipédia- *Ôlo (Amarante)*

Canadelo

A freguesia de Canadelo é a última em análise deste cluster, com uma população que ronda os 121 habitantes²⁴, e com menos habitantes do Concelho de Amarante. Localiza-se de igual modo no decorrer do vale formado pelo rio Ôlo, que a separa da freguesia de Rebordelo. Embora exista esta proximidade a Rebordelo, não existe qualquer acesso direto entre as duas, talvez por dificuldades em vencer a diferença de cotas provocada pelo vale. Da mesma forma que Rebordelo, Canadelo é também fim de linha da estrada que a apoia (EM573) e que a coloca em comunicação com centro de Amarante a uma distância de mais de 16 quilómetros, e cerca de 26 minutos através do uso do automóvel.



Figura 63- Vista aérea Canadelo



Figura 64- Canadelo



Figura 65- Canadelo

²⁴ Wikipédia- *Canadelo*

Resumo da Análise

Do ponto de vista geral, é necessário reter que todas estas 7 freguesias têm problemas de comunicação com equipamentos e serviços indispensáveis no dia-a-dia, por apenas ser possível encontrá-los nos ou próximo dos centros urbanos, neste caso Amarante e Celorico de Basto o que torna o uso do automóvel obrigatório. Como também, apesar da sua proximidade física existir uma fragilidade notória na comunicação entre elas.

No sentido de voltar a dar força a este cluster, é necessário perceber de que forma irá ser garantido o diálogo entre elas. E far-se-á por deslocações paralelas e perpendiculares ao Tâmega que este sistema se desenvolverá: do lado esquerdo do vale do Tâmega, através do uso da atual ecopista enquanto infraestrutura para receber um minibus elétrico que facilitará a comunicação das freguesias da Chapa, Codeçoso e Lourido com Amarante e Celorico, mas também facultará uma rápida comunicação entre as mesmas. Do lado direito a situação não é tão simples. Num movimento paralelo ao rio Tâmega, é possível utilizar as estradas que servem Canadelo e Rebordelo para facilitar a deslocação entre elas, com a eventual utilização de também um minibus elétrico assim como na ecopista criando assim duas linhas de comunicação verticais. Com estas 3 linhas de deslocação paralelas: a antiga da linha do Tâmega e as estradas CM1208 e EM573, fica a faltar uma linha de deslocação perpendicular a estas, que permite o fluxo das pessoas não só paralelamente ao rio, mas também perpendicularmente de forma a interligar o sistema de mobilidade

Perpendicularmente, como visto anteriormente, apenas existem as pontes de arame sobre o rio Tâmega, cuja recuperação (duma delas já em processo) é uma solução para fins pedonais e/ou recreativos, mas que acaba por não dar o suporte necessário para este sistema.

Posto isto, é obrigatório encontrar um meio para articular perpendicularmente estas linhas verticais tendo em conta dois fatores topográficos: a imposição criada pelo rio Tâmega e a existência dos dois vales.

Analisando a disposição das 7 freguesias, é explícito que o mais lógico seria realizar uma das duas conexões transversais: a primeira entre a freguesia da Chapa, Fridão e Ôlo e a segunda entre Lourido, Rebordelo e Canadelo. Mas antes de escolher qual a ligação a ser feita, é primordial entender qual seria o sistema usado para esta ligação perpendicular.

Se pensarmos na possibilidade de inserir um sistema de comunicação rodoviário, qualquer uma das duas ligações perpendiculares envolveria a construção de pelo menos uma ponte sobre o rio Tâmega e da desflorestação do território para a criação de estradas de acesso a esta, contando também com a dificuldade que seria a construção destas vias dado o declive acentuado. Uma intervenção que se julga ser pouco ou nada favorável.

Assim, na tentativa de perceber de que forma esta ligação poderia ser feita, surge a ideia da implementação de uma linha de teleférico.

O teleférico é usado em muitos casos para resolver problemas de deslocamentos de pessoas em terrenos acidentados, quer seja em ambientes florestais ou citadinos. Este é também muitas vezes visto e utilizado como um atrator turístico, no entanto é também usado em diversos bairros muito densificados, pela incapacidade de aplicar um sistema de mobilidade entre as edificações.

3.2 Teleféricos

Teleférico de Medellín

Conhecido como símbolo da regeneração urbana de Medellín, este teleférico encontra-se em funcionamento desde 2004, sendo que foi o primeiro sistema de teleférico implantado no mundo enquanto transporte público. Este sistema divide-se em 6 linhas, as quais na sua totalidade equivalem a uma extensão de mais de 14 quilómetros com apoio de 13 estações. Este sistema foi implementado com o intuito de alcançar certas zonas da cidade mais desfavorecidas e conectá-las com o metro de Medellín, de forma a criar uma teia de transportes públicos que abrangesse toda a cidade.

A implementação deste sistema teve um impacto notório no desenvolvimento da cidade: uma viagem que antes da sua implementação demorava duas horas, após esta, passou a demorar unicamente 7 minutos.

As pequenas e médias empresas locais tiveram um aumento de cerca de 40%. Tudo isto foram fatores desencadeados pelo aparecimento deste sistema de teleférico e que foram fundamentais para o desenvolvimento e crescimento da cidade.²⁵

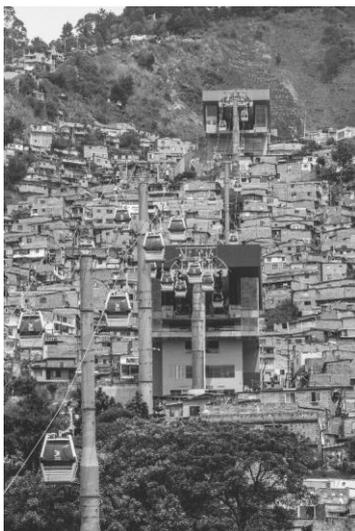


Figura 66- Teleférico de Medellín



Figura 67- Teleférico de Medellín

²⁵ Wikipédia- *Teleférico de Medellín*



Figura 68- Sistema de Movilidad de Medellín

Teleférico Funchal - Monte

Este teleférico inaugurado em 2000 é situado no Funchal, ilha da Madeira, e faz a ligação da zona velha da cidade à freguesia do Monte. Num percurso de 3200 metros com uma viagem que dura aproximadamente 15 minutos, este teleférico vence uma altitude de 580 metros.²⁶ A vista sobre a cidade é uma das razões que torna este teleférico tão atrativo turisticamente, aliado ao forte interesse turístico na descida nos tradicionais cestos desde a freguesia do Monte até ao centro do Funchal.



Figura 69- Teleférico Funchal- Monte



Figura 70- Teleférico Funchal- Monte

²⁶ Wikipédia- *Teleférico Funchal-Monte*

Teleférico das Achadas da Cruz

Este teleférico também situado na ilha da Madeira, faz a ligação da freguesia das Achadas da Cruz à Fajã da Quebrada Nova vencendo um desnível de 450 metros²⁷. Este destaca-se do anterior por também ser usado por moradores locais e agricultores para o transporte de colheitas, além dos turistas.



Figura 71- Teleférico Achadas da Cruz



Figura 72- Teleférico Achadas da Cruz

²⁷ Porto Moniz Município- *Teleférico Achadas da Cruz*

Teleférico da Penha

Inaugurado em 1995, o teleférico da Penha faz a ponte entre o centro da cidade de Guimarães e o Monte da Penha, numa viagem que percorre 1700 metros numa duração de aproximadamente 10 minutos.²⁸ Este teleférico oferece uma vista privilegiada sobre o monte da Penha e sobre a cidade de Guimarães, além de permitir a deslocação ao Santuário da Penha, situado no topo do monte. Além disto, este teleférico é também usado por praticantes de Downhill que sobem até ao cimo do Monte e descem pelos trilhos e pistas por aí espalhados.



Figura 73- Teleférico da Penha



Figura 74- Teleférico da Penha

²⁸ Guimarães Turismo- *Teleférico de Guimarães*

Analisando os exemplos existentes da aplicação do teleférico, sobretudo o caso de Medellín e em comparação com o caso de estudo, é possível concluir que este sistema seria uma opção com bastante potencial para fazer a ligação com os outros sistemas de mobilidade.

3.3 Linhas do Sistema de mobilidade

Este sistema de mobilidade será então composto por 4 linhas:

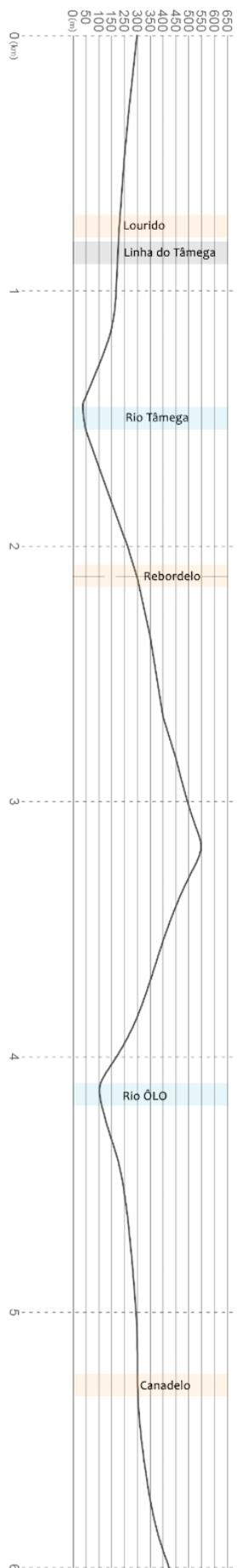
- . Linha Vermelha, que corresponde à antiga linha do Tâmega onde circula um mini elétrico;

- . Linha Laranja que corresponde à estrada CM1028 onde circula também um minibus elétrico;

- . Linha Verde onde também se desloca um minibus elétrico correspondente à estrada M573;

- . Linha Amarela correspondente à linha de teleférico.

Visto que as linhas Vermelha, Laranja e Verde tomam partido de infraestruturas existentes, apenas será feita uma caracterização mais detalhada da linha de teleférico.



3.4 Linha Amarela - Teleférico

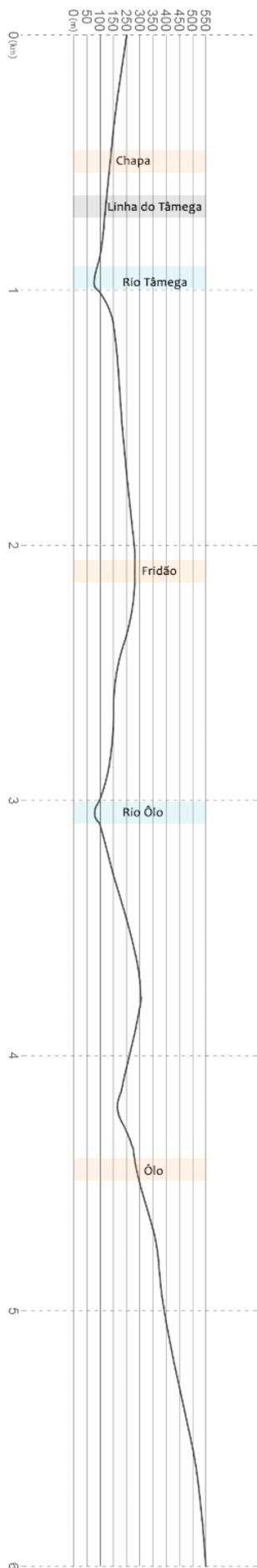
A linha de teleférico irá ser a linha que interliga e conecta as três restantes linhas. Existem duas opções para o posicionamento desta linha: a primeira a ligar a Freguesia da Chapa, Fridão e Olo e a segunda a ligar Lourido, Rebordelo e Canadelo.

Neste sentido é, determinante perceber as características de cada local e em qual linha de teleférico se encaixa melhor.

Para o efeito foram realizados dois perfis transversais, passando pelos locais referidos.

Através deste perfil, que atravessa Lourido, Rebordelo e Canadelo, é possível perceber a relação do posicionamento dos locais de passagem em relação ao terreno, o qual é caracterizada pela diferença elevada de cotas: desde a cota mais baixa do perfil, que neste caso é a do rio Tâmega, até à cota mais alta existe uma diferença de 500 metros.

Figura 75- Secção Transversal ao Rio Tâmega



Neste segundo perfil sobre as freguesias da Chapa, Fridão e Ólo, é notório que as diferenças de cotas não são tão acentuadas, o que no caso da aplicação de uma linha de teleférico é mais adequável.

Por estas razões, e pela quantidade de habitantes em Rebordelo e Canadelo ser inferior à existente em Fridão e Ólo, a linha de teleférico fixa-se então na ligação Chapa, Fridão e Ólo, servindo-se das linhas Laranja e Verde para garantir a deslocação até Rebordelo e Canadelo.

Figura 76- Secção Transversal ao Rio Tâmega

Traçado da Linha de Amarela (Teleférico)



Figura 77 e 78- Local de arranque da linha de Teleférico, Chapa

Figura 79 e 80- Local de paragem, Fridão

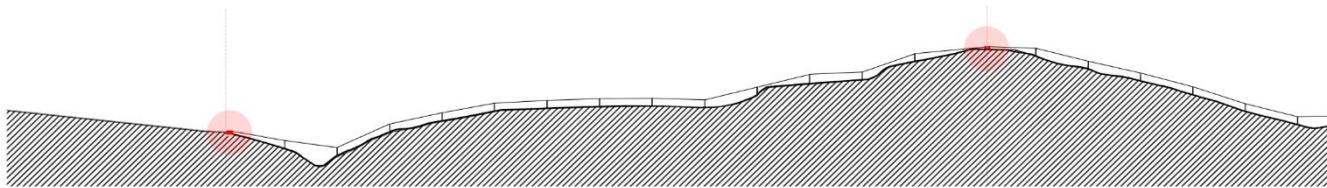


Figura 85- Corte Linha de Teleférico



Figura 86- Traçado Linha de Teleférico



Figura 87- Momento de ligação linha Vermelha, com a linha Amarela

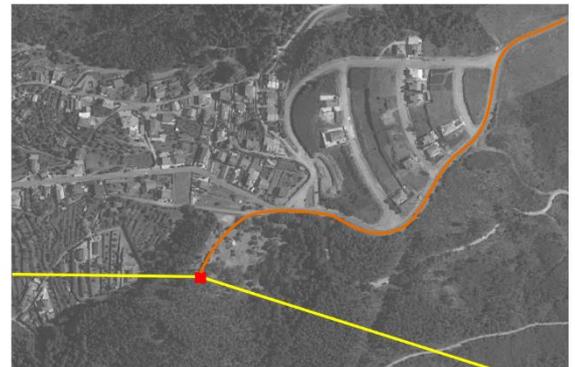


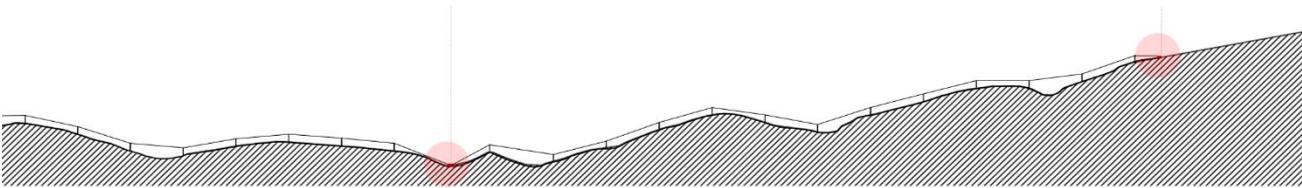
Figura 88- Momento de ligação linha Amarela, com a linha Laranja



Figura 81 e 82- Local de paragem, Rio Ôlo



Figura 83 e 84- Fim da linha de Teleférico, Ôlo



Linha Vermelha — Linha Amarela — Linha Laranja — Linha Verde

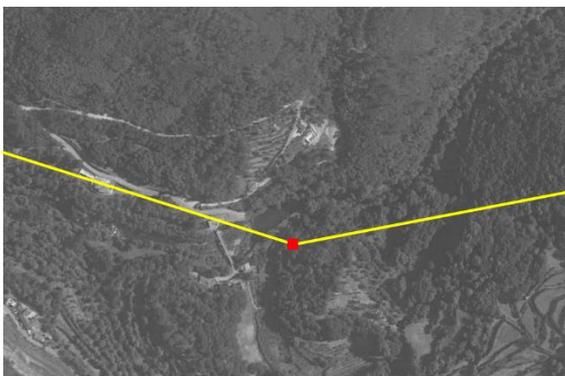


Figura 89- Momento de paragem no rio Ôlo



Figura 90- Momento de ligação linha Amarela, com a linha Verde

A linha de teleférico nasce então na freguesia da Chapa, junto à antiga estação ferroviária da Chapa, fazendo desta forma a conexão com a linha Vermelha. Esta localização foi escolhida pela proximidade com a Rua da Estação que faz a conexão com a nacional 210 e por ser uma das paragens da linha Vermelha. Esta segue até Fridão, onde há um momento de paragem próximo da antiga casa da Guarda Florestal. Este local foi escolhido pela cota a que se encontra, permitindo a passagem da linha de teleférico por cima das habitações existentes sem qualquer entrave e também pela proximidade ao CM1208, onde se encontra a linha Laranja que faz a conexão com Rebordelo.

A linha de teleférico segue então em direção a Ôlo, descendo o vale até ao rio onde realiza mais uma paragem. Este local foi eleito como ponto de paragem pela atração gerada pela praia fluvial existente, tanto por locais como por pessoas que residem no centro de Amarante que a procuram como local de lazer. A linha continua para a cota mais alta da freguesia de Ôlo, onde se realiza o seu término e a conexão com a linha Verde que segue até Canadelo. A eleição deste local deveu-se à proximidade com a estrada M573, que serve a linha Verde e pela proximidade a um dos caminhos que permite a conexão à serra do Marão.

3.5 Proposta Sistema de Mobilidade

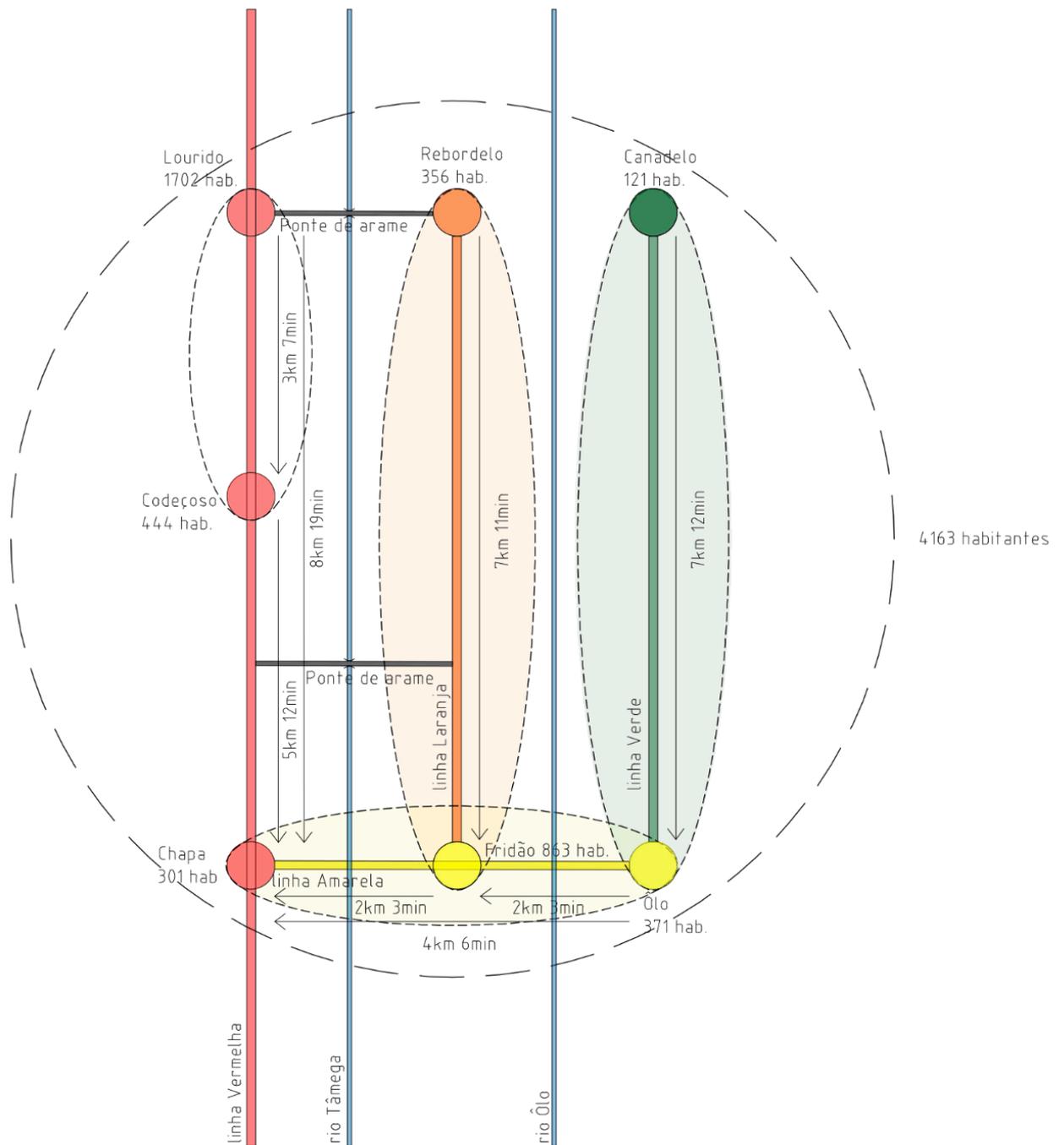


Figura 91- Linhas do Sistema de Mobilidade

Desta forma, fica então colmatado o sistema de mobilidade. Este sistema permite aos residentes destas localidades uma proximidade entre elas, atualmente inexistente, e através da linha Vermelha uma conexão aos centros urbanos de Amarante e Celorico.

Assim sendo, a deslocação Rebordelo- Fridão é feita em 11 minutos através da linha Laranja; Canadelo/ Ôlo numa viagem de 12 minutos através da linha Verde. Tempos não muito diferentes de uma viagem de carro, mas que permitem uma nova opção quer a quem não tem essa possibilidade, quer a quem a tem. A partir daí e através do teleférico é possível deslocar-se até à freguesia da Chapa: a partir de Fridão numa viagem de 3 minutos e a partir de Ôlo numa viagem de 6 minutos, como também se deslocarem depois ao longo da linha Vermelha (antiga linha do Tâmega).

Aliado a este sistema, é necessário perceber de que forma este cluster poderá ganhar independência dos centros urbanos.

Para tal será necessária a criação de atractores de mobilidade, como equipamentos e serviços, que realmente sirvam esta comunidade e sustentem uso do sistema de mobilidade, algo que será abordado no próximo capítulo.

Este sistema, vem também aliado a um conjunto de percursos pedonais e cicláveis que podem ser realizados através das pontes de arame sobre o rio Tâmega e através de pequenas pontes sobre o rio Ôlo.

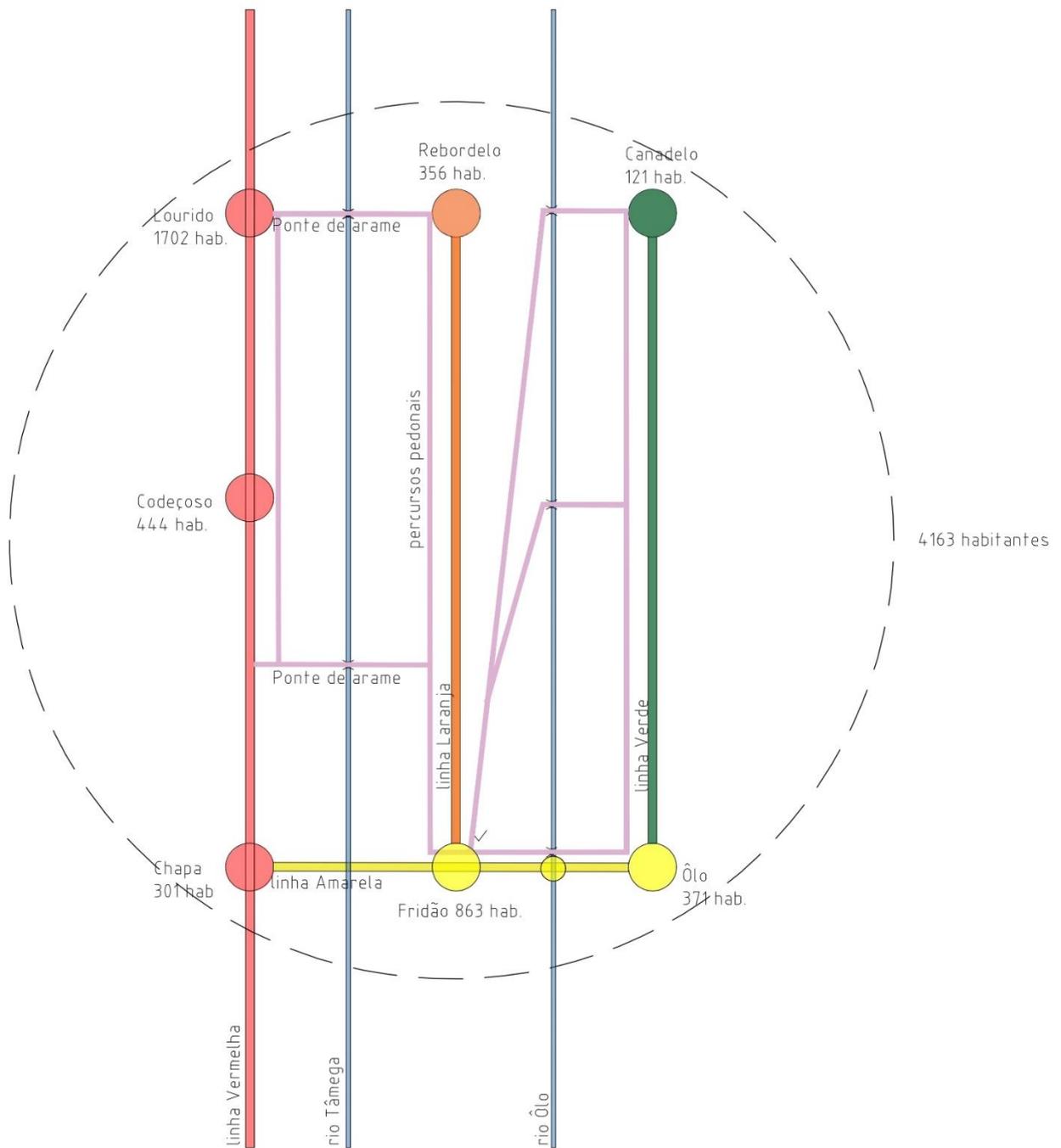


Figura 92- Linhas do Sistema de Mobilidade e percursos pedonais

Figura 93 > Vista Sistema Mobilidade

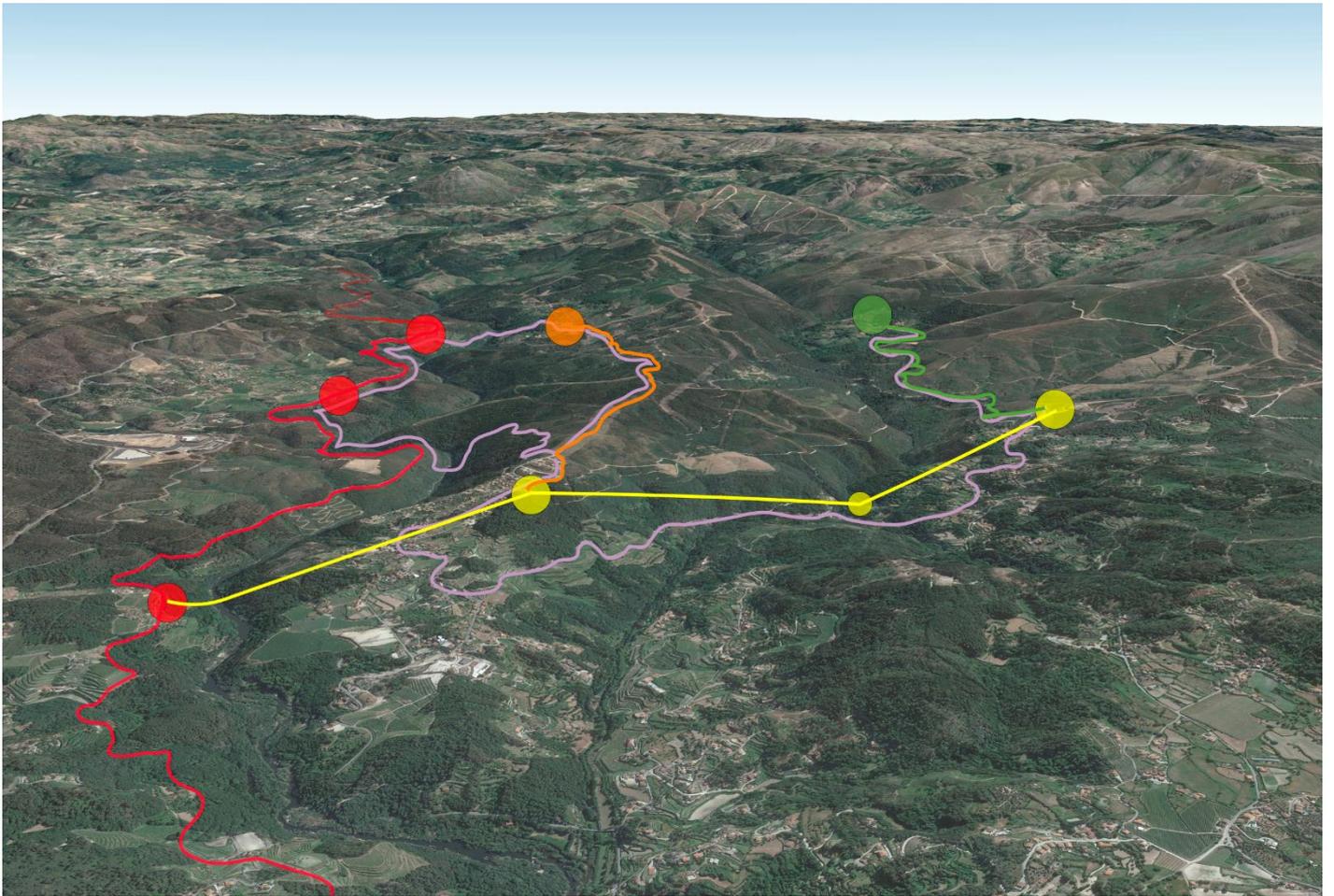


Figura 94 > Envolvente à antiga estação da Chapa

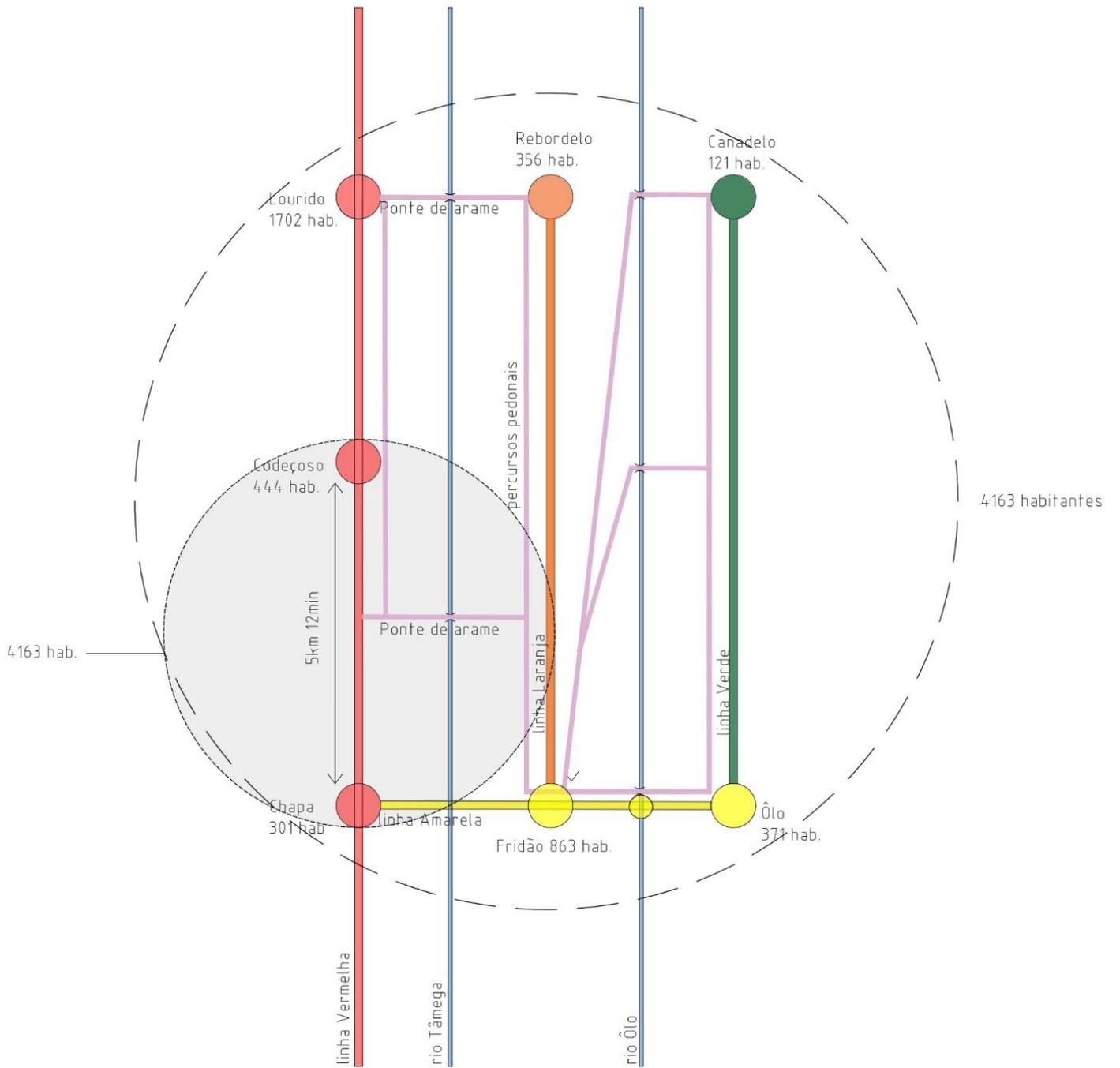
Micro



Como referido, a criação deste sistema de mobilidade não é suficiente para que estes pequenos aglomerados possam, no seu conjunto, constituir um novo núcleo urbano. Para o efeito, é necessário que existam atractores de mobilidade. Neste contexto propõe-se a criação de equipamentos e serviços que, através do sistema de mobilidade, proporcionem condições a esta população até agora inexistentes.

Neste sentido, é necessário escolher qual o local ou locais de implementação destes atractores. No caso, os locais mais indicados seriam: junto à antiga estação da Chapa e junto à antiga estação de Codeçoso. A primeira pela presença de pré-existências, que poderiam ser recuperadas e utilizadas para acolher serviços ou equipamentos, pelo facto de ser o nó de ligação entre a linha Vermelha e a linha Amarela e, ainda, por ter espaço envolvente livre para que, caso necessário, seja possível expandir-se. A segunda, também pela presença de edifícios referentes à antiga estação, pela proximidade a Lourido e sobretudo pelo fluxo previsto na linha vermelha, uma vez que faz a ligação a Amarante e Celorico de Basto.

O facto de estas duas estações estarem a uma distância de 12 minutos através da linha vermelha, é também um fator importante por permitir a colocação dos atractores de mobilidade em ambos os locais por forma a se complementarem, concentrando assim os 4163 habitantes num diâmetro muito mais reduzido.



4.1 Equipamentos e Serviços

Com o intuito de definir quais os equipamentos a implementar, torna-se importante perceber que o objetivo é oferecer os serviços necessários no dia a dia desta comunidade, de modo que seja cada vez menos necessária a deslocação a um maior centro urbano - Amarante ou Celorico de Basto.

Tendo em conta os 4163 habitantes existentes nesta nova comunidade, é determinante entender quais os equipamentos que podem ser criados considerando este número habitacional, uma vez que existem equipamentos os quais este número de habitantes não é de todo suficiente.

Com este objetivo, é primordial consultar os critérios da Direção Geral do Território para o planeamento de equipamentos de forma a perceber quais os equipamentos elegíveis nesta situação.

Equipamento	Tipologia de Equipamentos por População de Referência					
	Mínimo		Preferencial		Máximo	
	População	Equipamento	População	Equipamento	População	Equipamento
Jardim de Infância	20 crianças 850 hab.	1 sala 320 m ² T	66 crianças 2800 hab.	3 salas 1056 m ² T	150 crianças 6400 hab.	6 salas 2400 m ² T
Escola Básica 1	80 alunos 2100 hab.	4 salas 2200 m ² T	184 alunos 4800 hab.	8 salas 3168 m ² T	312 alunos 8100 hab.	12 salas 4400 m ² T
Escola Básica 2,3	260 alunos 4700 hab.	10 salas 8300 m ² T	420 alunos 700 hab.	15 salas 11700 m ² T	750 alunos 13300 hab.	25 salas 18200 m ² T
Escola Secundária	468 alunos 12100 hab.	18 turmas 14500 m ² T	672 alunos 17400 hab.	24 turmas 16848 m ² T	1080 alunos 27900 hab.	36 turmas 22000 m ² T
Pequeno Campo de Jogos	330 hab.	264 m ² DFU 396 m ² T	1000 hab.	800 m ² DFU 1200 m ² T	1900 hab.	1540 m ² DFU 2280 m ² T
Prado Desportivo	1000 hab.	800 m ² DFU 1200 m ² T	2000 hab.	1600 m ² DFU 2400 m ² T	4000 hab.	3200 m ² DFU 4800 m ² T
Sala de Desporto / Pavilhão	1500 hab.	225 m ² DFU 720 m ² T	3000 hab.	450 m ² DFU 1440 m ² T	12000 hab.	1800 m ² DFU 5760 m ² T
Grande Campo de Jogos	2500 hab.	4000 m ² DFU 6000 m ² T	4375 hab.	7000 m ² DFU 10500 m ² T	12500 hab.	20000 m ² DFU 30000 m ² T
Pista de Atletismo	5300 hab.	3200 m ² DFU 4800 m ² T	10000 hab.	6000 m ² DFU 9000 m ² T	23300 hab.	14000 m ² DFU 21000 m ² T
Piscina coberta	5000 hab.	150 m ² DFU 1200 m ² T	13300 hab.	400 m ² DFU 3200 m ² T	40000 hab.	1200 m ² DFU 9600 m ² T
Piscina ao ar livre	7500 hab.	150 m ² DFU 1875 m ² T	25000 hab.	500 m ² DFU 6250 m ² T	60000 hab.	1200 m ² DFU 15000 m ² T
Circuito Pedonal	7500 hab.	3750 m ² T	15000 hab.	7500 m ² T	30000 hab.	15000 m ² T
Creche	20 crianças 1900 hab.	160 m ² ABC 320 m ² T	34 crianças 3300 hab.	272 m ² ABC 544 m ² T	54 crianças 5200 hab.	432 m ² ABC 864 m ² T
Centro de Apoio a Idosos	30 utentes 900 hab.	150 m ² ABC 300 m ² T	65 utentes 1900 hab.	325 m ² ABC 650 m ² T	100 utentes 2900 hab.	500 m ² ABC 1000 m ² T
Unidade de Saúde Familiar	4000 hab.	300 m ² ABC 1200 m ² T	10000 hab.	600 m ² ABC 2500 m ² T	15000 hab.	750 m ² ABC 3500 m ² T
Centro de Saúde	16000 hab.	(1)	33000 hab.	(1)	50000 hab.	(1)
Centro de Animação Local	1000 hab.	300 m ² ABC 1000 m ² T	3000 hab.	900 m ² ABC 3000 m ² T	5300 hab.	1600 m ² ABC 5300 m ² T
Equipamentos Municipais de Cultura	15000 hab. (ou Município)	300 m ² ABC 600 m ² T	35000 hab.	700 m ² ABC 1400 m ² T	55000 hab.	1100 m ² ABC 22000 m ² T
Mercado	5000 hab.	1000 m ² ABC 2000 m ² T	10000 hab.	2000 m ² ABC 4000 m ² T	25000 hab.	5000 m ² ABC 10000 m ² T
Equipamentos Administrativos						

Interpretando a tabela anterior, é possível perceber que existem vários equipamentos elegíveis segundo os 4163 habitantes existentes nesta comunidade, tais como:

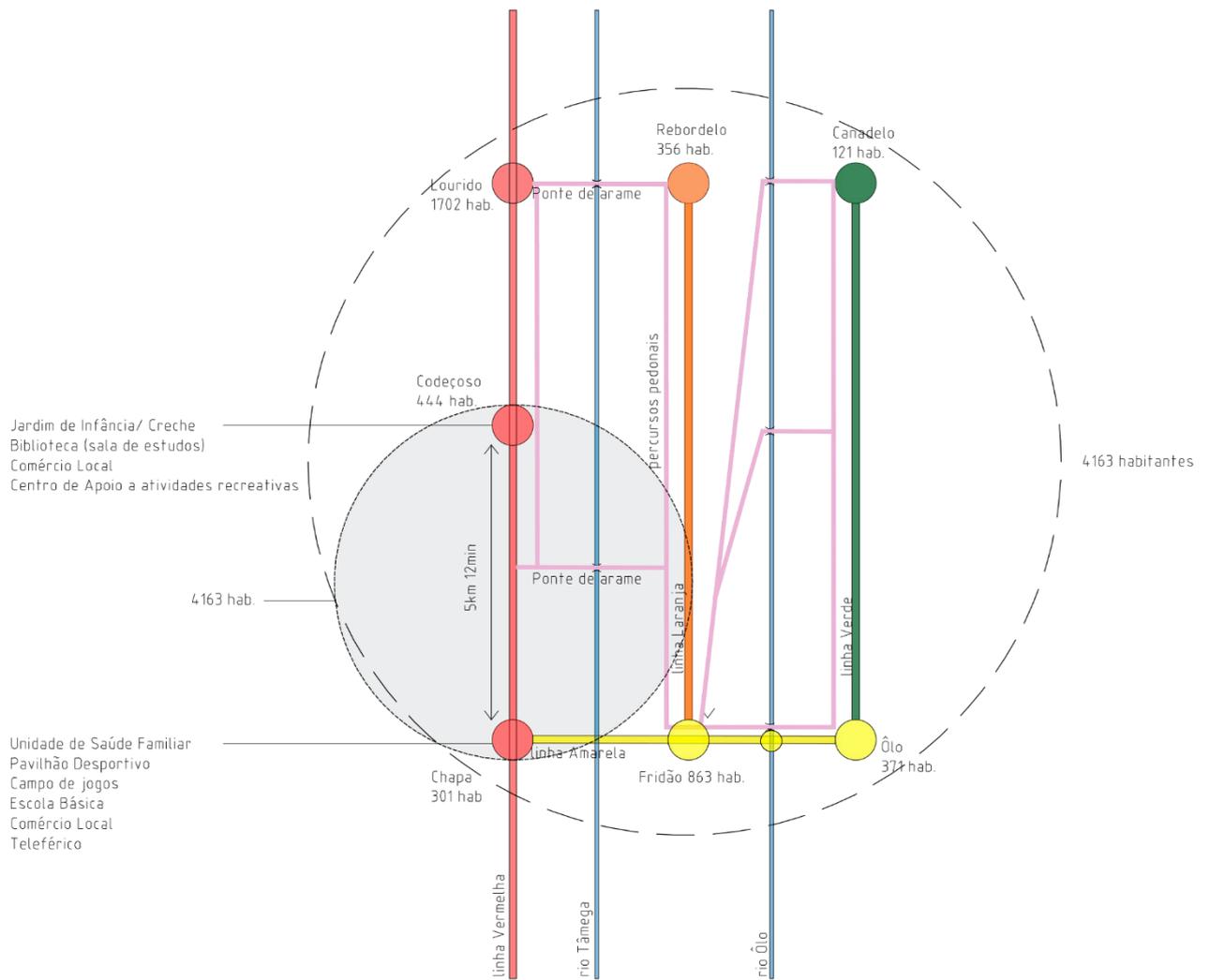
- Jardim de infância (mínimo 850 habitantes)
- Escola Básica 1 (mínimo 2100 habitantes)
- Prado desportivo/ Campo de jogos (mínimo 1000 habitantes)
- Pavilhão desportivo (mínimo 1500 habitantes)
- Creche (mínimo 1900 habitantes)
- Centro de apoio a idosos (mínimo 900 habitantes)
- Unidade de Saúde Familiar (mínimo 4000 habitantes)²⁹

Na tentativa de tentar respeitar os requisitos mínimos de cada equipamento, são considerados os equipamentos anteriormente referidos. No entanto, demonstra-se também necessário servir a comunidade com equipamentos/serviços que não constam na lista anterior como Biblioteca/ Sala de Estudos, Comércio Local e um Centro de Apoio a Atividades Recreativas, e este último visto como necessário dada a presença da ecopista do Tâmega e da rede de percursos pedonais e cicláveis evidenciados anteriormente.

Com a lista de equipamentos e serviços selecionados, resta fazer a sua distribuição pelos locais já selecionados: Chapa e Lourido.

Figura 97 > Distribuição equipamentos e serviços

²⁹ Direção Geral do Território <https://www.dgterritorio.gov.pt/>



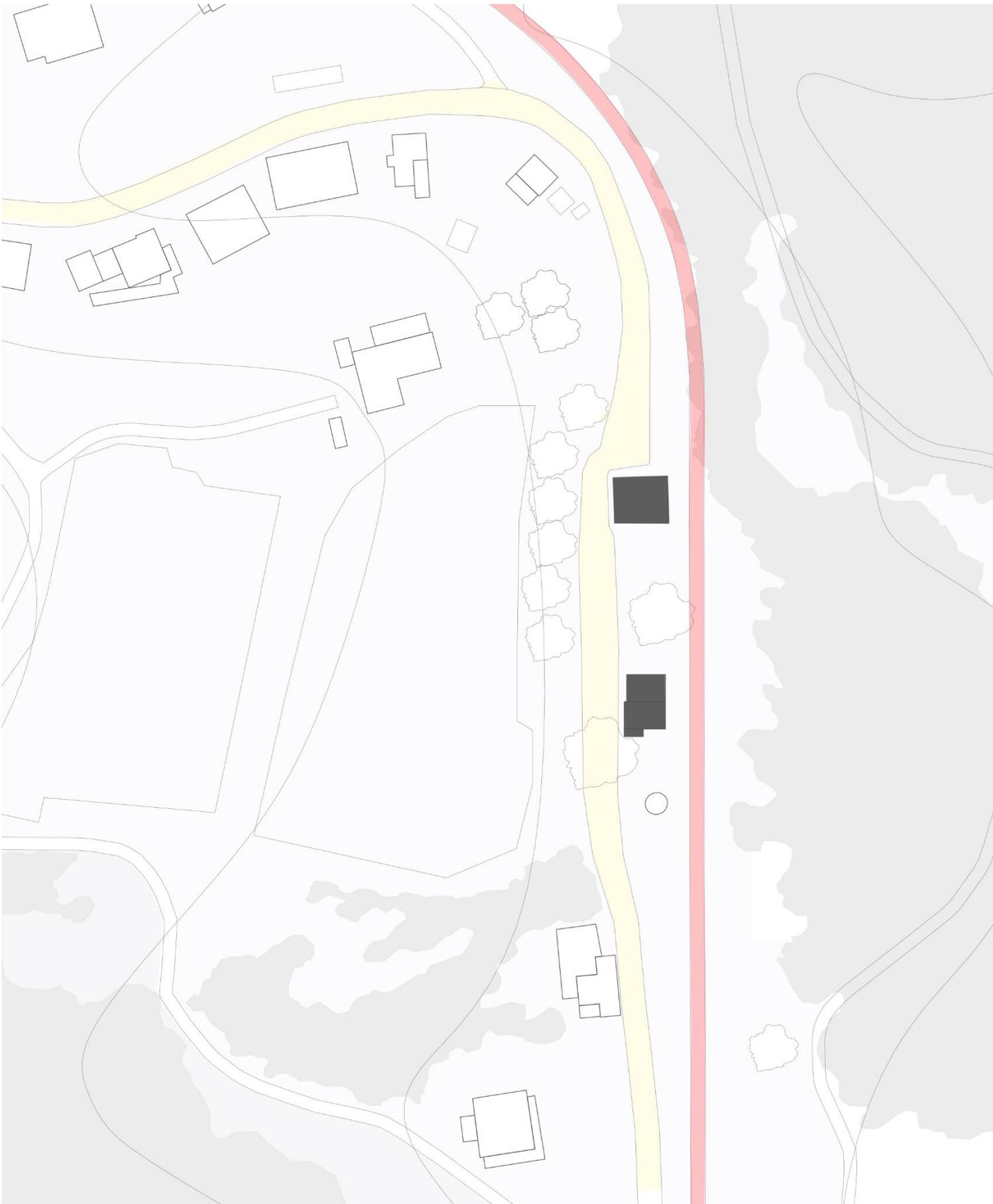
A distribuição dos equipamentos é feita considerando a freguesia da Chapa como ponto central da rede de mobilidade, sendo que é dada uma maior ênfase à seleção dos equipamentos a serem colocados neste local. Deste modo opta-se por colocar uma Unidade de Saúde Familiar, pela facilidade de acesso que a sua localização central oferece; Pavilhão Desportivo, Campo de Jogos e uma Escola Básica de forma a darem suporte entre si e também pela presença da estação de teleférico onde surge a linha amarela.

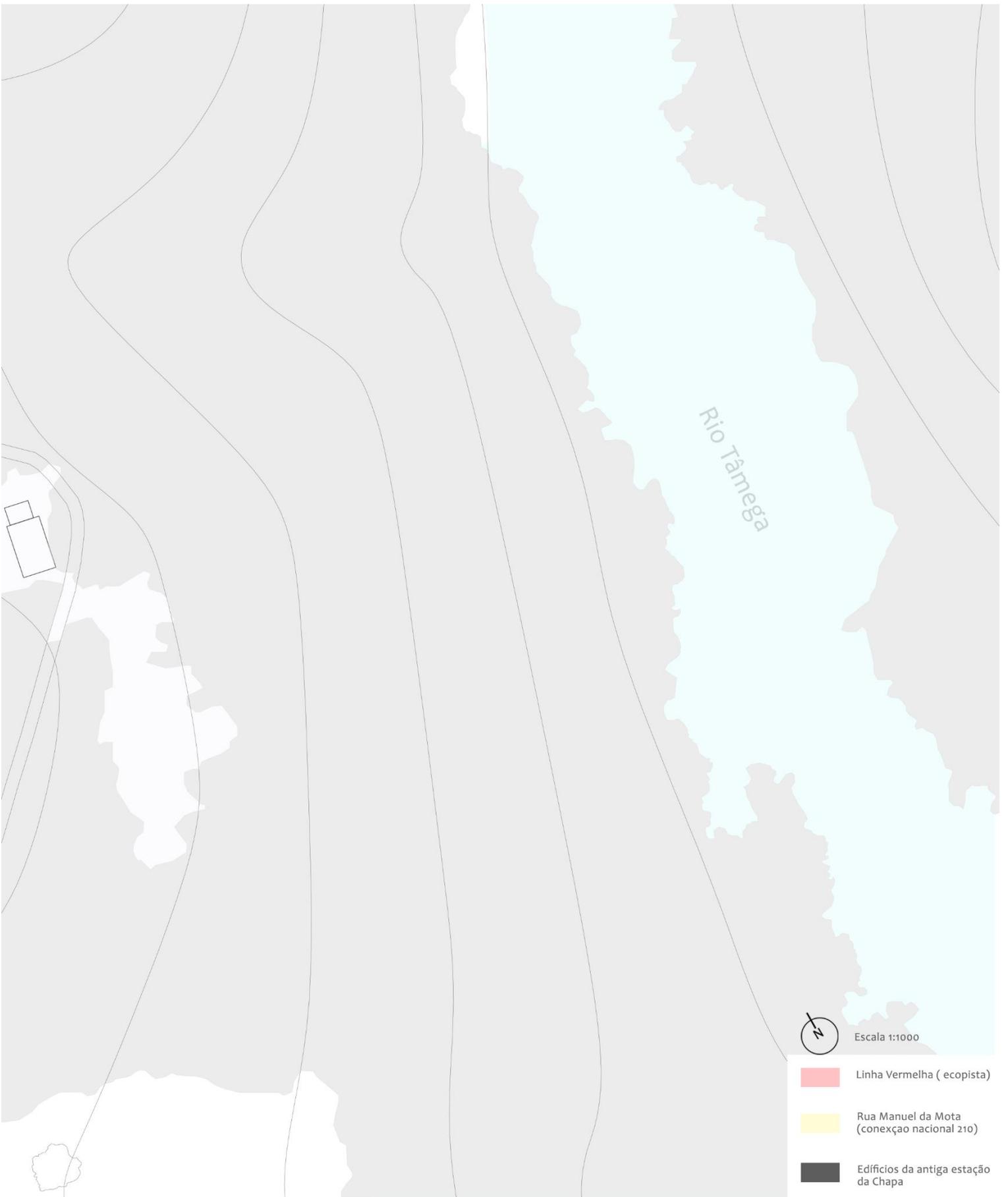
Em Lourido são colocados o Jardim de Infância/Creche, a Biblioteca/Sala de estudos, um Centro de Apoio a Idosos, um comércio local e um centro de apoio a atividades recreativas, com objetivo de promover um maior contacto entre gerações.

Estando feita a atribuição dos equipamentos e serviços, pretende-se agora aprofundar a uma escala mais aproximada as relações entre eles, de forma a fortalecer o propósito de unificação desta comunidade. Para tal é selecionada a freguesia da Chapa, por representar um ponto central e fulcral de articulação quer do sistema de mobilidade, quer da própria comunidade.

Figura 98 > Planta da envolvente da estação da Chapa

4.2 Existente





Escala 1:1000

-  Linha Vermelha (ecopista)
-  Rua Manuel da Mota (conexão nacional 210)
-  Edifícios da antiga estação da Chapa

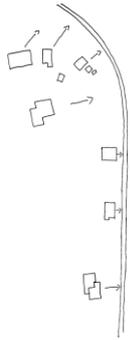


Figura 99- Esquema do existente

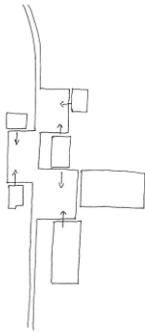


Figura 100- Zonas exteriores criadas

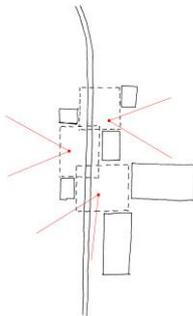


Figura 101- Relações visuais



Figura 102 -Organização dos Edifícios

A figura anterior representa a situação atual da envolvente da estação da Chapa, onde surgirão os novos equipamentos e serviços propostos.

É visível a existência de alguns edifícios habitacionais que se encontram-se distribuídos pela Rua Manuel da Mota, que faz a conexão com a Nacional 210, assim como os edifícios da antiga Estação da Chapa, compreendidos entre esta rua e a linha Vermelha (ecopista do Tâmega). A envolvente destes edifícios é sobretudo marcada pela área florestal que se estende até ao Rio Tâmega, contendo assim área suficiente para o surgimento dos equipamentos referidos.

4.3 Proposta

A intenção é reforçar a tensão que os edifícios existentes tinham com a linha, posicionando, para este efeito, os novos edifícios junto desta. Estes edifícios são colocados para que simultaneamente entrem em diálogo com a linha e também entre si, criando assim uma continuidade com os espaços criados.

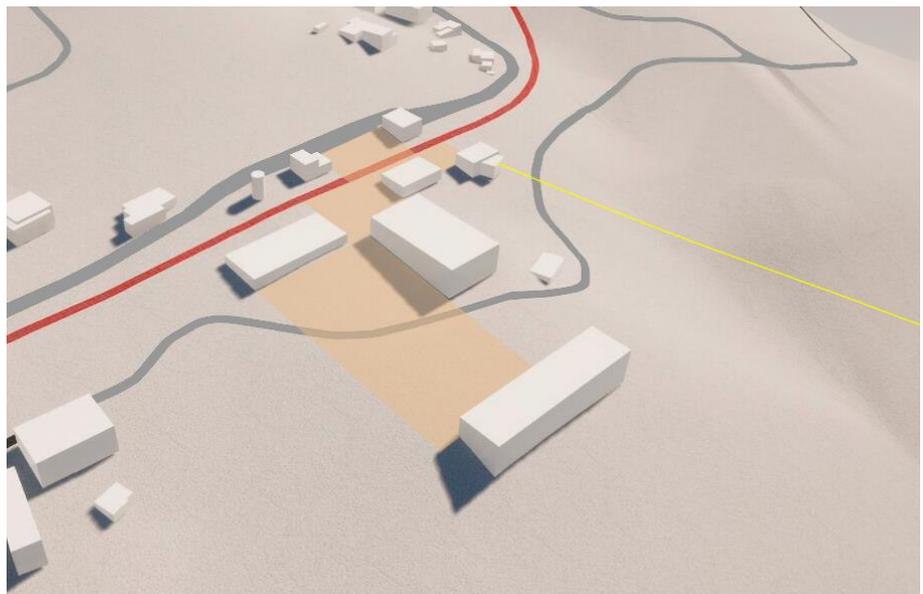


Figura 103- Vista Aérea organização espacial

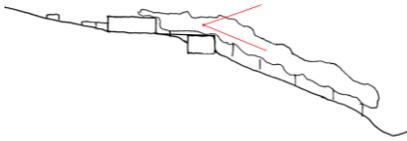


Figura 104- Relação com a envolvente

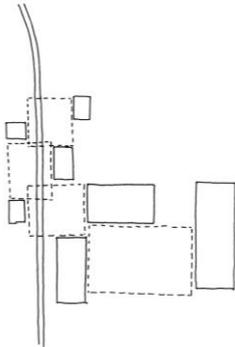


Figura 105- Zonas exteriores criadas



Figura 106- União espacial

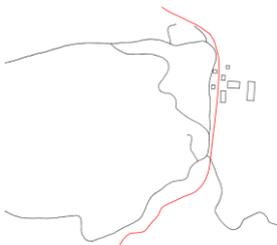


Figura 107- Relação com as vias de comunicação existentes

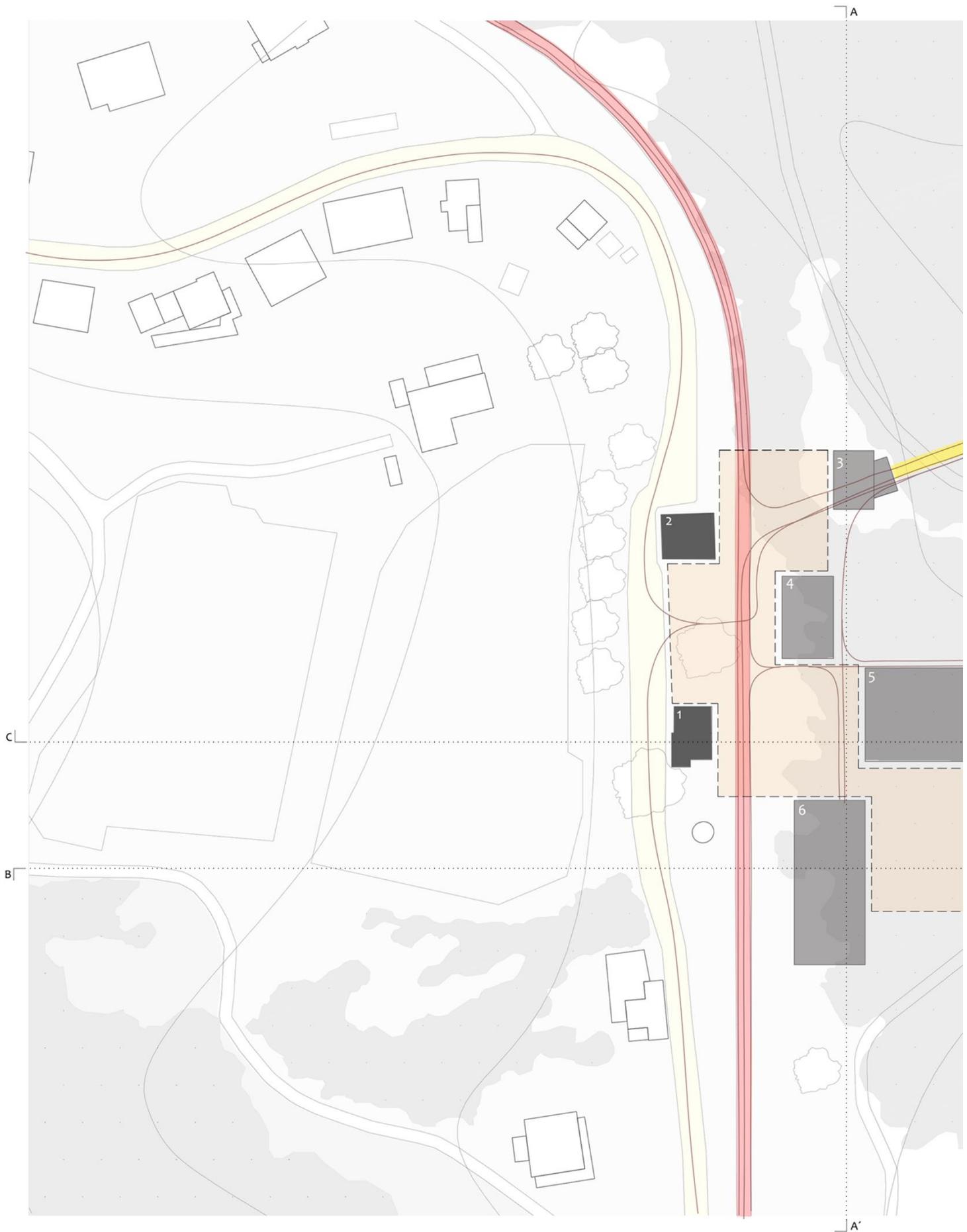
Estes espaços que se criam surgem ao estilo de praças enquanto momentos de paragem e transição entre os diferentes programas, que se abrem para a envolvente oferecendo diversos enfiamentos visuais em torno.

Em contrariedade, e de forma a tirar partido da envolvente, procura-se aliviar esta tensão com a linha e propor a dispersão e intrusão com o espaço circundante. Para isto, o edifício da Escola Básica surge ligeiramente mais afastado da linha, num movimento de desconexão e de aproximação com a paisagem tirando partido da diferença de cotas e da floresta, libertando a paisagem do Vale do Tâmega e criando um espaço para a sua contemplação. Com o surgimento deste edifício, surge também um novo espaço exterior mais privado e protegido.

Na reunião destes quatro espaços criados, obtém-se assim um conjunto de praças, que apesar de possuírem identidades diferentes, formam no seu todo um só espaço, que se funde com a linha e que diverge pelas vias de comunicação existentes.



Figura 108- Vista 3D da proposta



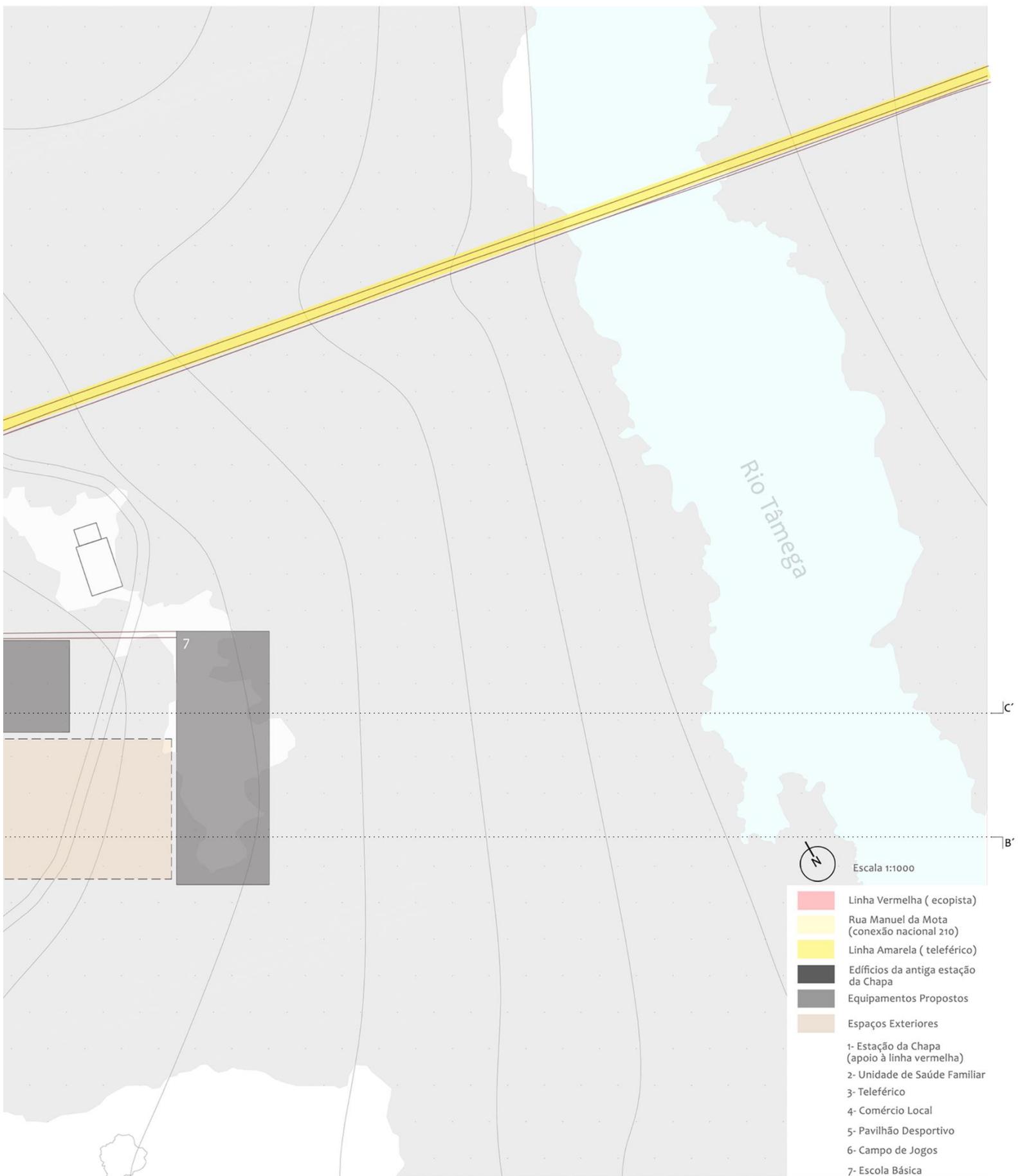


Figura 109 < Planta da proposta

A planta anterior representa a organização proposta para os equipamentos e serviços. Do lado esquerdo da linha vermelha: o edifício da estação da Chapa (1) de apoio à linha vermelha; a Unidade de Saúde Familiar (2), que se coloca no nó cruzamento (linhas Vermelha e Amarela e estrada municipal). Do lado direito: o teleférico (3), comércio local (4), e o campo de jogos (6), em tensão direta com a linha. Já o Pavilhão Desportivo (5) e a Escola Básica (7) aparecem mais afastados, incorporando deste modo um carácter mais reservado e protegido. Esta organização permite o aparecimento de praças com características diferentes, oferecendo assim em variedade, espaços exteriores de passagem e paragem como já referido.

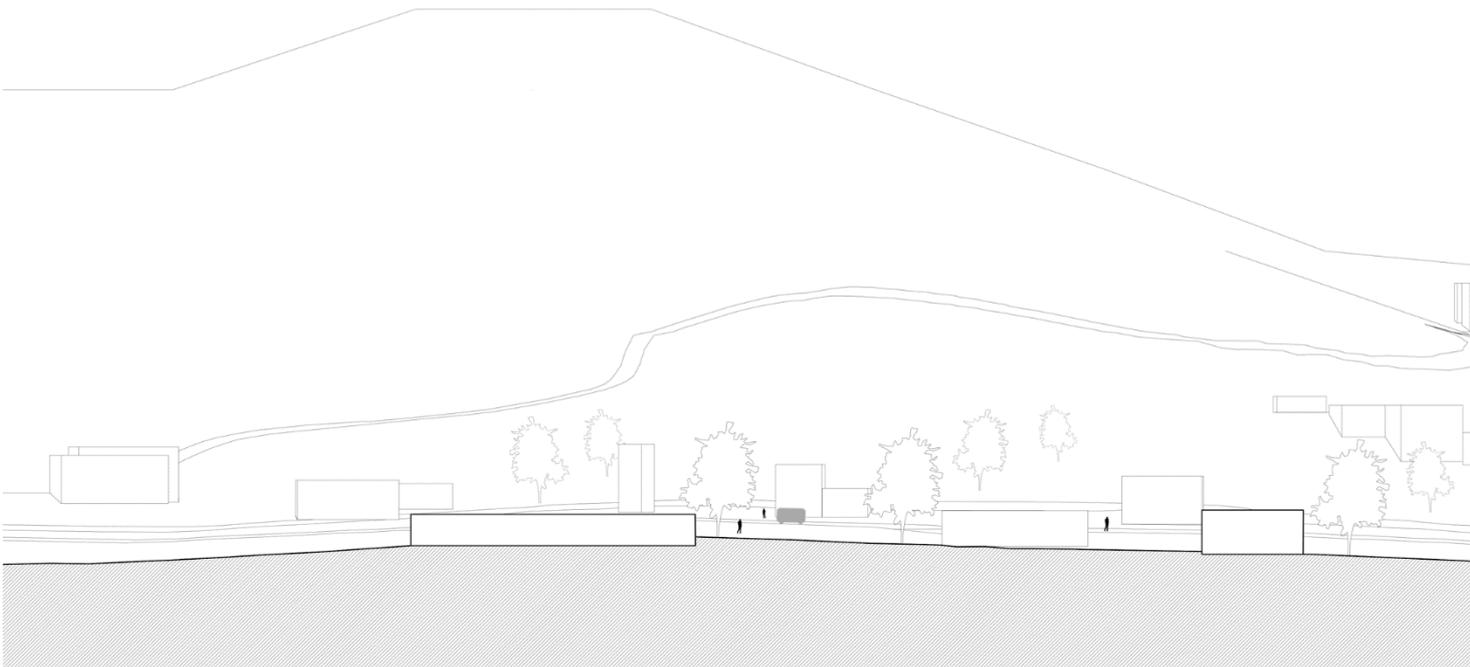


Figura 110- Corte Longitudinal A, A' Escala 1:1000

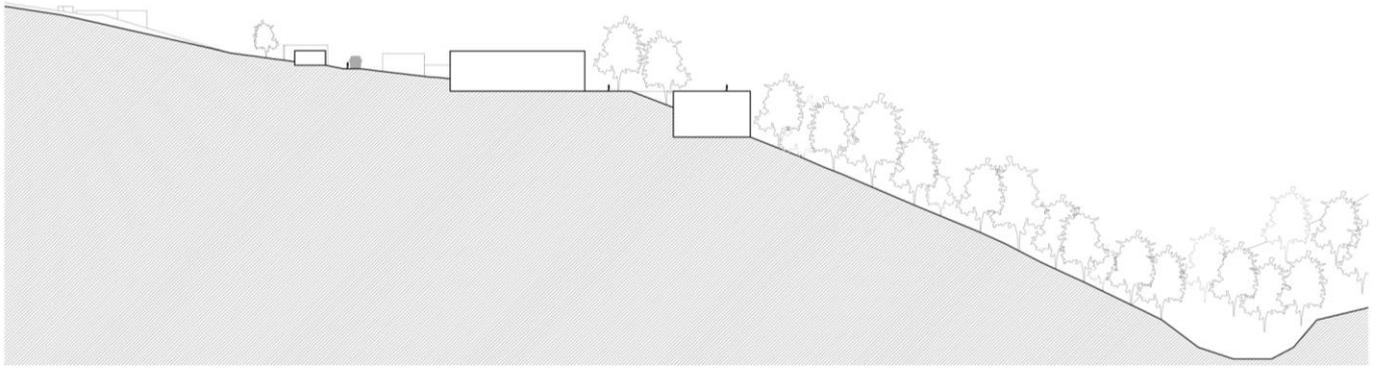


Figura 111- Corte Transversal B, B' Escala 1:2500

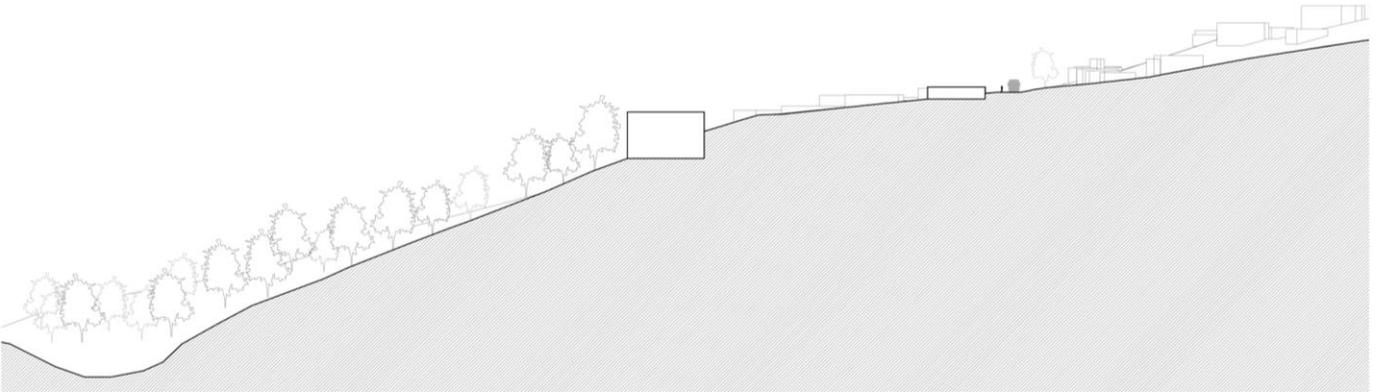
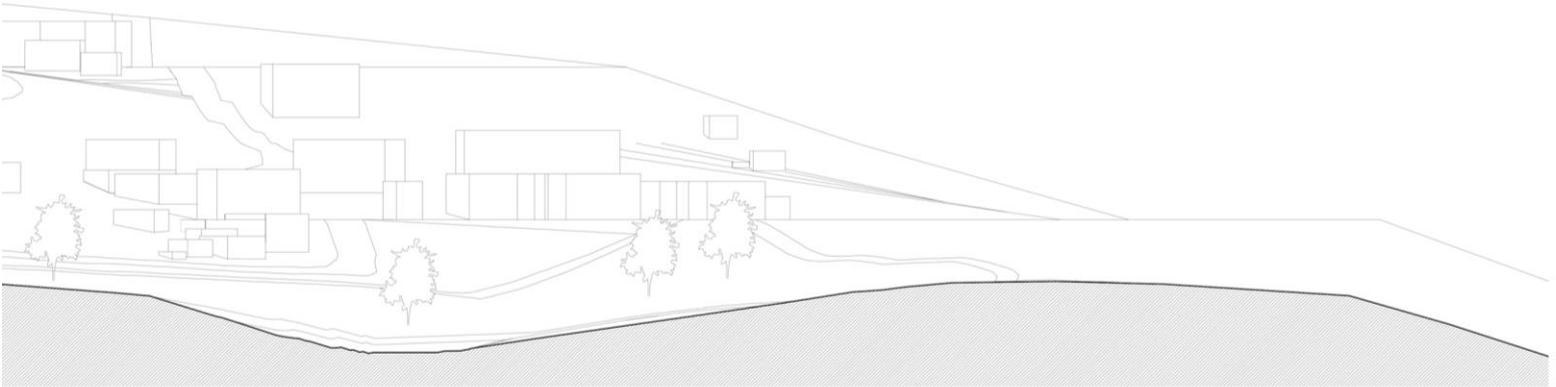


Figura 112- Corte Transversal C, C' Escala 1:2500



Bibliografia

ALVES, Rui Manuel Vaz Alves- *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro. As transformações urbanas planeadas sob a influência do Caminho de Ferro*. Coimbra, 2015. Tese de Doutoramento em Arquitetura, Especialidade de Planeamento/ Desenho Urbano, realizada no Departamento de Arquitetura, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

AUTOCARAVANISTA, *Ponte de Arame- Lourido-Celorico*. (Consultado 17/05/2023). Disponível em: <https://autocaravanista.blogspot.com/2009/11/celorico-de-basto.html>

COSTA, L.M.; SOUSA, Fernando; ORNELAS, Carlos- *Gazeta dos Caminhos de Ferro*. Lisboa. N°1928 (16 de agosto de 1968)

COSTA, L.M.; SOUSA, Fernando; ORNELAS, Carlos- *Gazeta dos Caminhos de Ferro*. Lisboa. N°1652 (16 de outubro de 1956)

COSTA, L.M.; SOUSA, Fernando; ORNELAS, Carlos- *Gazeta dos Caminhos de Ferro*. Lisboa. N°1063 (1 de abril de 1932)

Direção Geral do Território (Consultado 17/05/2023). Disponível em: <https://www.dgterritorio.gov.pt/>

FRANCO, Olavo Araújo- *A linha do vale do Lima: Espinha Dorsal de uma nova Urbanidade*. Guimarães, 2018. Dissertação de Mestrado em Arquitetura, realizada na Escola de Arquitetura da Universidade do Minho.

GARCÍAS, P. *As nuvens da Linha do Tâmega*. (Consultado a 17/05/2023). Disponível em: <https://www.pUBLICO.pt/1999/03/28/jornal/as-nuvens-da-linha-do-tamega-131441>

GOMES, Sérgio- *Enquanto o Comboio não Regressa*. Lisboa: José Manuel Fernandes. (Consultado a 28/12/2021) Disponível em: <https://observador.pt/opiniao/enquanto-o-comboio-nao-regressa/>

Guimarães Turismo- *Teleférico de Guimarães* (Consultado 17/05/2023). Disponível em: https://www.visitguimaraes.travel/descobrir-guimaraes/fora-do-centro-urbano/montanha-da-penha/teleferico/geo_artigo/teleferico-de-guimaraes

LEITE, João Pedro Soares- *Interface dos dois mundos: articulação entre o sistema ferroviário da Linha do Tâmega e o sistema urbano da cidade de Amarante*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura, realizada na Escola de Arquitetura da Universidade do Minho.

LOBO, Maria João Coutinho Machado- *O percorrer do Corgo a Alvações pela Linha do Corgo: rotas de valorização da paisagem*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura, realizada na Escola de Arquitetura da Universidade do Minho.

LUÍS, Lara – *Amarante Magazine*. Amarante. N°34 (2018) (Consultado a 28/12/2021) Disponível em: <https://amarantemagazine.sapo.pt/revista/34/>

Porto Moniz Município- *Teleférico Achadas da Cruz* (Consultado 17/05/2023). Disponível em: <https://www.portomoniz.pt/pt/visitantes/pontos-de-interesse/teleferico>

RIBEIRO, José da Silva- *Os comboios em Portugal*. Lisboa: Terramar, 2008

RIBEIRO, José da Silva – *Cronologia Ferroviária Portugal*. Póvoa de Varzim: Ajnet, 2017

RTP. *A revolução do sistema de transportes*. (Consultado a 17/05/2023). Disponível em: <https://ensina.rtp.pt/explicador/a-revolucao-do-sistema-de-transportes-h70/>

SOARES, Pedro Andrade; MOTA, Teresa. - *Encerrar linhas ferroviárias é um contrassenso ao discurso dos governos pela promoção do interior*. Lisboa. (Consultado a 15/11/2021) Disponível em <https://www.tsf.pt/programa/terra-a-terra-lisboa-capital-verde/encerrar-linhas-ferroviarias-e-um-contrassenso-ao-discurso-dos-governos-pela-promocao-do-interior-13163102.html>

TEIXEIRA, Teresa Sofia Matias- *PARE, ESCUTE E OLHE. Reabilitação do Antigo Troço Ferroviário Amarante Livração*. Covilhã, 2017. Dissertação de Mestrado em Arquitetura, realizada no departamento de Engenharia Civil e Arquitetura da Universidade da Beira Interior.

VM.TV, & vmtvadmin. *Uma ponte que parece saída de um filme! e sim é no Minho!*. 2018. (Consultado 17/05/2023). Disponível em: <https://vmtv.sapo.pt/uma-ponte-que-parece-saida-de-um-filme-e-sim-e-no-minho/>
Wikipédia- *Chapa (Amarante)* (Consultado 17/05/2023). Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Chapa_\(Amarante\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Chapa_(Amarante))

Wikipédia- *Codeçoso* (Consultado 17/05/2023). Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Code%C3%A7oso>

Wikipédia- *Lourido (Arnóia)* (Consultado 17/05/2023). Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arnoia>

Wikipédia- *Fridão* (Consultado 17/05/2023). Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Frid%C3%A3o>

Wikipédia- *Rebordelo (Amarante)* (Consultado 17/05/2023). Disponível em:
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Rebordelo_\(Amarante\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rebordelo_(Amarante))

Wikipédia- *Ólo (Amarante)* (Consultado 17/05/2023). Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Olo>

Wikipédia- *Canadelo* (Consultado 17/05/2023). Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Canadelo>

Wikipédia- *Teleférico de Medellín* (Consultado 17/05/2023). Disponível em:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Telef%C3%A9rico_de_Medell%C3%ADn

Wikipédia- *Teleférico Funchal-Monte* (Consultado 17/05/2023). Disponível em:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Telef%C3%A9rico_de_Medell%C3%ADn

Lista de Figuras

Figura 1- ALVES, Rui Manuel Vaz Alves- *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro. As transformações urbanas planeadas sob a influência do Caminho de Ferro*. Coimbra, 2015, p.38.

Figura 2- ALVES, Rui Manuel Vaz Alves- *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro. As transformações urbanas planeadas sob a influência do Caminho de Ferro*. Coimbra, 2015, p.45.

Figura 3- Desenho do autor, fonte disponível em:
https://www.reddit.com/r/portugal/comments/r223q4/diagrama_da_ferrovia_portuguesa/

Figura 4- ALVES, Rui Manuel Vaz Alves- *Arquitetura, Cidade e Caminho de Ferro. As transformações urbanas planeadas sob a influência do Caminho de Ferro*. Coimbra, 2015, p.56.

Figura 5- Disponível em: https://i0.wp.com/aventar.eu/wp-content/uploads/2011/05/estacao_caldas_de_moledo.jpg?resize=640%2C421

Figura 6- Disponível em: <https://www.ocomboio.net/PDF/montpellier/portugais/antonioalves.pdf>

Figuras 7, 28, 37- Desenhos do autor, fonte: Carta Militar fornecida pelo Departamento de Geografia da Universidade do Minho.

Figuras 8, 9, 10, 11, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 75, 76, 91, 92, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112- Desenhos do autor

Figuras 12, 87, 88, 89, 90, 93- Desenho do autor, fonte Google Earth Pro

Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 103, 108- Imagens do autor

Figuras 29, 30, 31- Tabelas do autor

Figura 66- Disponível em: <https://images.app.goo.gl/sF3vRySMfsQq8VGH8>

Figura 67- Disponível em: <https://images.app.goo.gl/JpEeaMDQquWitZrQ9>

Figura 68- Disponível em: <https://images.app.goo.gl/8CUe7S6cX1HcHyrf9>

Figura 69- Disponível em: <https://images.app.goo.gl/D1LQDp8x7x2SUnXk7>

Figura 70- Disponível em: <https://images.app.goo.gl/UV3Vde1aoAQEeTq19>

Figura 71- Disponível em: <https://images.app.goo.gl/jq71D3HXK3JZ4K6z7>

Figura 72- Disponível em: <https://images.app.goo.gl/Qc497raWpSZVZmq1A>

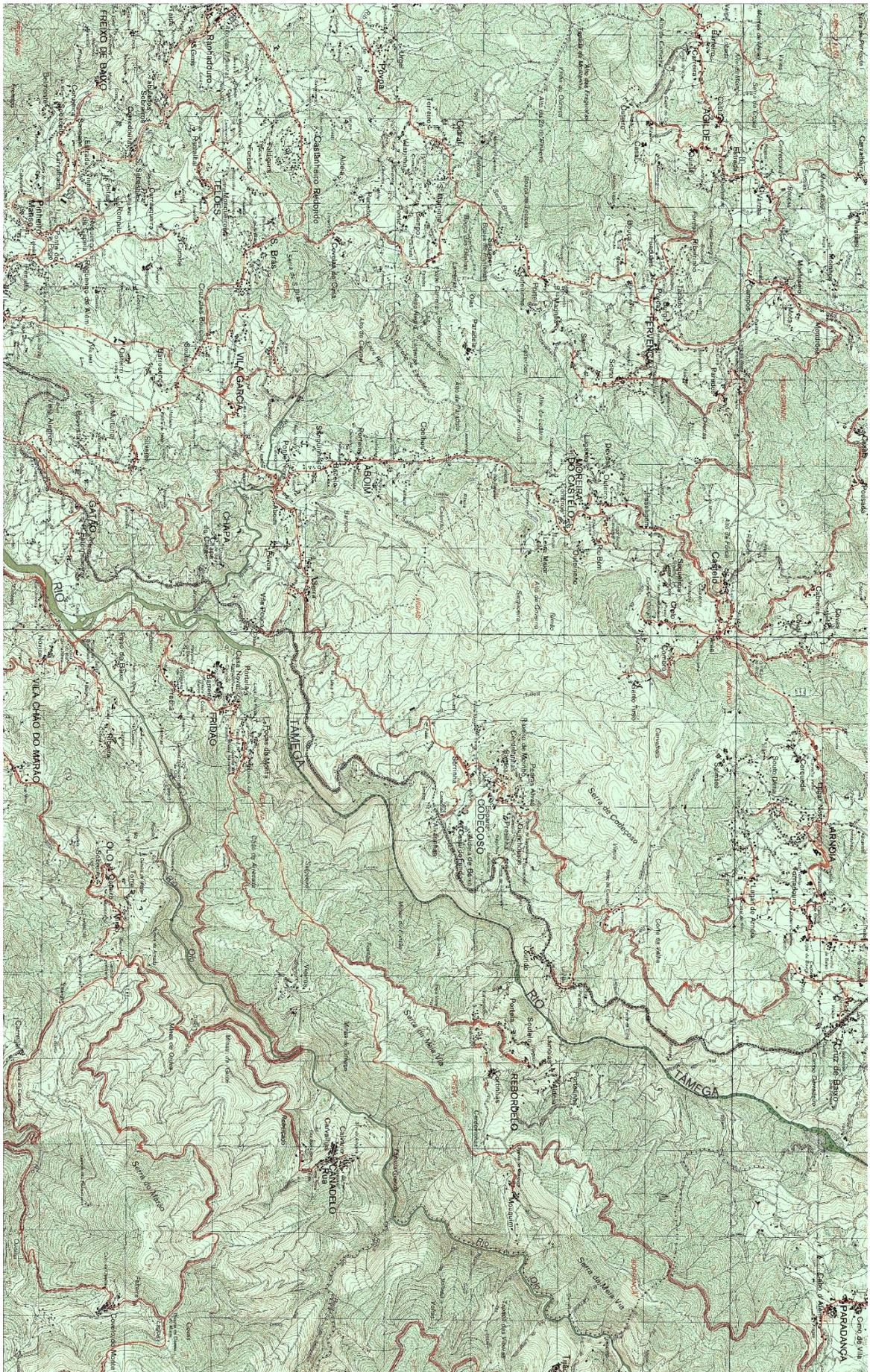
Figura 73- Disponível em: <https://images.app.goo.gl/Z5pDk96P8y41EFED6>

Figura 74- Disponível em: <https://images.app.goo.gl/EUt8ZJm4oQ89MYm9>

Figura 96- Disponível em: <https://www.dgterritorio.gov.pt/>

Anexos

1- Carta Militar 1982 - Fonte: Departamento de Geografia da Universidade do Minho



3- Projeto da Reabilitação da Ponte de Arame Lourido/ Rebordelo Fonte: Câmara Municipal de Amarante

Reabilitação da Ponte de Arame

Rebordelo (Amarante) - Arnóia (Celorico de Basto)

Projecto de Execução

Memória Descritiva e Condições Técnicas



NCREP_1503P1219_rev01

Porto

Setembro 2021

Assinado por : **VALTER ALEXANDRE MACHADO**

LOPES

Num. de Identificação: 12389887

Data: 2021.09.08 19:09:19+01'00'

Valter Lopes

NCR
EP
CONSULTORIA
EM REABILITAÇÃO
DO EDIFICADO
E PATRIMÓNIO

01 | Memória Descritiva

01.1 | Introdução

A presente memória descritiva, condições técnicas e peças desenhadas anexas referem-se ao Projecto de Execução da intervenção de reabilitação da Ponte de Arame que liga as freguesias de Rebordelo (Amarante) e Arnóia (Celorico de Basto).

O objectivo do projecto de intervenção é o de reabilitar e reforçar a estrutura existente da Ponte de Arame, dotando-a das condições de segurança necessárias ao seu funcionamento, cumprindo as disposições dos regulamentos em vigor. Paralelamente, pretende-se ainda preservar, dentro do permitido pelo estado de conservação actual da obra, a memória histórica da Ponte, através da minimização da remoção de elementos existentes, bem como pela adopção de novos elementos cuja geometria remeta, tanto quanto possível, para a configuração original. Este documento é acompanhado das peças desenhadas com as medidas de intervenção definidas.

Este projecto foi desenvolvido no âmbito de uma parceria com o Instituto da Construção da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, que realizou uma análise à ponte existente, cujos resultados serviram como umas das bases deste trabalho. O presente projecto teve ainda como base o levantamento 3D por laser scanning e o registo fotográfico aéreo realizados pela Foto Engenho - Francisco Piqueiro, fornecidos pela Associação de Municípios do Baixo Tâmega.

01.2 | Enquadramento da intervenção

01.2.1 | Descrição da estrutura existente

Construída em 1926, a Ponte de Arame que liga os concelhos de Amarante e Celorico de Basto (Figura 1.1) encontra-se actualmente interdita a qualquer tipo de circulação, uma vez que o seu presente estado de conservação não permite garantir as condições de segurança para o seu atravessamento.



Figura 1.1 - Vista aérea da Ponte de Arame

Os principais elementos portantes da ponte são dois cabos longitudinais, cada um constituído por três cordões de arames ligados entre si ao longo de todo o comprimento da ponte (Figura 1.2). Foi estimado (Miranda, 2006) que cada um dos cabos possua uma secção transversal de 1760mm², correspondente à soma dos 3 cordões com 73 arames cada, sendo que os arames possuem um diâmetro aproximado de 3.2mm. Estes cabos encontram-se amarrados nos maciços rochosos existentes em ambas as margens.



Figura 1.2 - Pormenor de cabo longitudinal



Figura 1.3 - Amarrações dos cabos principais nas margens

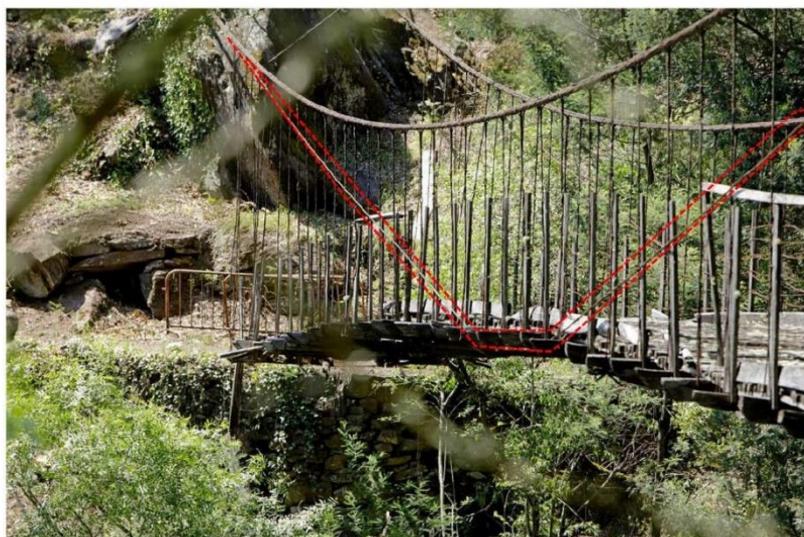
Nos cabos principais encontra-se amarrado um conjunto de 104 pendurais (52 pendurais em cada alçado), que se encarregam de transmitir as cargas do tabuleiro para os cabos principais. O espaçamento entre dos pendurais é variável, encontrando-se na gama dos 0.80m-1.2m. As distâncias entre cada pendural, obtidas no levantamento da estrutura, encontram-se detalhadas nas peças desenhadas anexas.

Os pendurais são constituídos por um conjunto de 8 arames torcidos entre si, perfazendo uma secção transversal de 64mm².



Figura 1.4 - Pormenores dos pendurais existentes

Adicionalmente, existem ainda dois tirantes (um em cada alçado), que suspendem parcialmente o tabuleiro a meio-vão, e cuja função terá sido a de reduzir os deslocamentos verticais da ponte. A secção transversal destes tirantes é análoga às dos pendurais (8 arames com um total de 64mm² de secção).



(a)



(b)

Figura 1.5 - Tirantes auxiliares de suspensão

O pavimento, onde ainda existe, é constituído por travessas com $0.10 \times 0.14 \text{ m}^2$ de secção, sobre as quais apoiam longarinas com secção aproximada de $0.22 \times 0.03 \text{ m}^2$ e que preenchem toda a largura do tabuleiro. Estes elementos encontram-se revestidos por um *deck*, também em madeira, constituído por ripas de secção $0.07 \times 0.05 \text{ m}^2$ dispostas transversalmente. Como se pode observar na Figura 1.6, o pavimento encontra-se num estado de degradação bastante avançado.



(a) Vista aérea



(b) Vista lateral



(c) Pormenor



(d) Pormenor



(e) Pormenor

Figura 1.6 - Pavimento actual

Finalmente, as guardas da ponte são constituídas por prumos verticais e corrimão em madeira, bem como por arames dispostos horizontalmente. À semelhança do que acontece com o pavimento, a guarda de protecção encontra-se severamente degradada, com bastantes elementos já inexistentes.



Figura 1.7 - Guarda de protecção

01.3 | Solução de intervenção

A solução estrutural foi definida em função do estado de conservação material dos elementos estruturais, bem como da vontade da Associação de Municípios do Baixo Tâmega em conservar, com esta intervenção, a memória histórica da Ponte de Arame. Desta forma, a solução adoptada foi desenvolvida no sentido de maximizar a manutenção dos elementos metálicos originais (cabos e pendurais), bem como o manter as métricas e geometrias globais da ponte original.

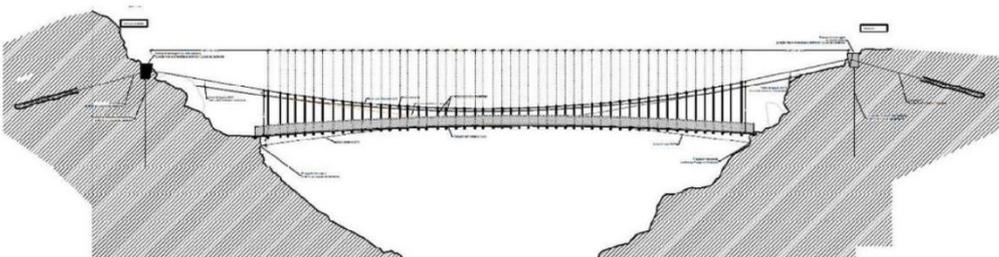


Figura 1.8 - Alçado da ponte após intervenção (sem escala)

Desta forma, optou-se por elaborar uma nova estrutura resistente que será disposta pelo exterior da estrutura metálica existente, e que estará dimensionada para suportar a totalidade das cargas aplicadas no tabuleiro. No entanto, devido ao funcionamento estrutural em conjunto e à compatibilização dos novos elementos estruturais com os originais, os cabos e pendurais actualmente existentes encontrar-se-ão em carga na solução estrutural preconizada. Assim, foi

previsto o seu tratamento, como adiante se detalhará, de modo a garantir o seu correcto funcionamento, bem como a melhoria da sua durabilidade.

Salienta-se que, dada a indefinição das características geotécnicas das margens, o âmbito deste projecto está limitado à superestrutura da ponte, devendo a equipa de Geotecnia da obra desenvolver soluções para a amarração dos cabos principais e das espias de estabilização, bem como para a transmissão das respectivas cargas ao terreno de fundação.

01.3.1 | Elementos existentes a manter

Os elementos originais da ponte de Arame que serão mantidos nesta intervenção são:

- Os cabos principais e respectivas amarrações aos maciços rochosos;
- Os pendurais originais.

Estes elementos devem ser alvo de uma limpeza e de um tratamento anticorrosivo, tal como especificado nas Condições Técnicas.

01.3.2 | Elementos existentes a remover

Dado o seu avançado estado de degradação, serão removidos todos os elementos em madeira existentes no tabuleiro. Nestes incluem-se as travessas, longarinas, ripas de revestimento e guarda-corpos.

Adicionalmente, devem ser removidos os tirantes metálicos existentes em ambos os alçados da ponte, uma vez que a sua reduzida secção transversal não tem a capacidade resistente necessária para resistir aos esforços transmitidos aos mesmos numa situação de carregamento crítico da ponte.

01.3.3 | Nova estrutura metálica (cabos)

01.3.3.1 | Novos cabos principais

Os novos cabos principais a instalar deverão ser do tipo *full locked coil*, em aço galvanizado, e ser fabricados em conformidade com os requisitos da norma DIN EN 12385-10. Devem ainda ser dotados de forquilhas de amarração fixa (a instalar na margem esquerda) e forquilhas de amarração ajustáveis (margem direita). A ligação entre os cabos e os maciços de amarração será realizada através de chapas de olhal e chapas de topo.

No que diz respeito às propriedades geométricas e mecânicas, os cabos principais a adoptar devem, no mínimo, cumprir os valores estipulados na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 - Valores mínimos das propriedades geométricas e mecânicas dos cabos principais

	Ø (mm)	Carga de rotura mínima (kN)	Área (mm²)	Módulo de elasticidade (GPa)
Cabo LC75 (Locked Coil Strand*) Galvanizado	75	5620	3890	165

Nota*: de acordo com a norma EN 12385-10

De maneira a ser garantida a harmonia visual dos novos elementos em relação aos elementos a manter, a geometria dos novos cabos principais estará definida em relação aos elementos existentes:

- Geometria em planta: os novos cabos longitudinais devem ser implantados paralelamente, com um afastamento constante de 3800mm entre si; devem ainda ser implantados da forma mais centrada possível em relação à linha média dos cabos originais, o que resulta num distância transversal entre os cabos novos e originais de, aproximadamente, 600mm em cada alçado.

- Geometria em alçado: o traçado em alçado dos novos cabos estará também definido em relação aos elementos existentes, devendo ser implantados segundo as seguintes regras:

- No ponto de menor cota dos cabos (vértice da parábola), os novos cabos devem ser implantados a uma cota 0.30m acima dos cabos existentes;
- Nas zonas dos pendurais extremos, os novos cabos devem ser implantados a uma cota 0.60m acima dos cabos existentes;
- Os troços que ligam os pendurais extremos e os maciços de amarração serão rectilíneos, com um declive tangente à parábola nestes pontos.

01.3.3.2 | Novos cabos de espia

Os cabos de espia a instalar deverão ser do tipo *spiral strand*, em aço galvanizado, e ser fabricados em conformidade com os requisitos da norma DIN EN 12385-10.

Será instalado um par de espias em cada uma das margens, sendo as ligações ao tabuleiro executadas nas travessas correspondentes aos alinhamentos dos pendurais P13 e P40. Os pormenores das ligações encontram-se definidos nas peças desenhadas.

O tensionamento das espias deve ser efectuado após a construção do tabuleiro, devendo ser aplicada uma carga de tracção em cada espia de 30 kN. O controlo desta força de esticamento poderá ser efectuado através de meios dinâmicos (acelerómetros). Cada par de espias deve ser tensionado simultaneamente.

Os cabos de espia a adoptar devem, no mínimo, cumprir os valores geométricos e mecânicos estipulados na Tabela 1.2Tabela 1.1.

Tabela 1.2 - Valores mínimos das propriedades geométricas e mecânicas dos cabos de espia

	Ø (mm)	Carga de rotura mínima (kN)	Área (mm ²)	Módulo de elasticidade (GPa)
Cabo SS19 (Spiral Strand*) Galvanizado	19	356	219	175

Nota*: de acordo com a norma EN 12385-10

- Geometria em planta: os cabos de espia devem apresentar uma inclinação de 20° em relação à directriz do tabuleiro.

- Geometria em alçado: a pregagem dos cabos de espia deve ser realizada a uma cota de 1,0m abaixo da cota dos encontros do tabuleiro. Este valor pode ser ligeiramente ajustado em função das condições geotécnicas, sendo no entanto imperativo que seja respeitada a simetria dos cabos.

01.3.3.3 | Novos pendurais

Os novos pendurais serão materializados por cabos em aço inox AISI 316 com um diâmetro de 10mm (7 cordões de 19 arames – DIN3060), bem como acessórios de ligação (mangas de cravação, olhais e cerra-cabos) às travessas e aos cabos longitudinais.

No que diz respeito às propriedades geométricas e mecânicas, os cabos principais a adoptar devem, no mínimo, cumprir os valores estipulados na Tabela 1.3Tabela 1.1.

Tabela 1.3 - Valores mínimos das propriedades geométricas e mecânicas dos pendurais

	Ø (mm)	Carga de rotura mínima (kN)	Área (mm ²)	Módulo de elasticidade (GPa)
Cabo Inox Ø10 (7x19 AISI316)	10	56	48.5	190

01.3.3.4 | Cabos de ligação entre cabos principais novos e existentes

Como medida de segurança suplementar, e dado não ser viável obter dados sobre a capacidade resistente das amarrações existentes, foi prevista a instalação de cabos de ligação entre os novos cabos e os cabos existentes. Esta medida permite controlar o movimento descendente do cabo existente, num caso extremo de falha da sua amarração. As características destes cabos devem seguir as mesmas preconizadas para os cabos de espia (*spiral strand* Ø19mm).

01.3.4 | Tabuleiro

O tabuleiro a implementar será constituído por uma estrutura portante em madeira do tipo folhosa, de classe mínima D30, composta por:

- Travessas de secção 10x18cm² com espaçamento variável (conservando a métrica do tabuleiro existente);

- Longarinas materializadas por pranchas de secção 18x4cm² que preenchem a largura do tabuleiro. As longarinas possuem juntas a cada duas travessas, devendo estas juntas ser desfasadas, como ilustrado nas peças desenhadas.

Sobre os elementos descritos será disposto um revestimento materializado por um deck de madeira Ipê, com régua de 7x2cm² espaçadas com intervalos de 2cm.

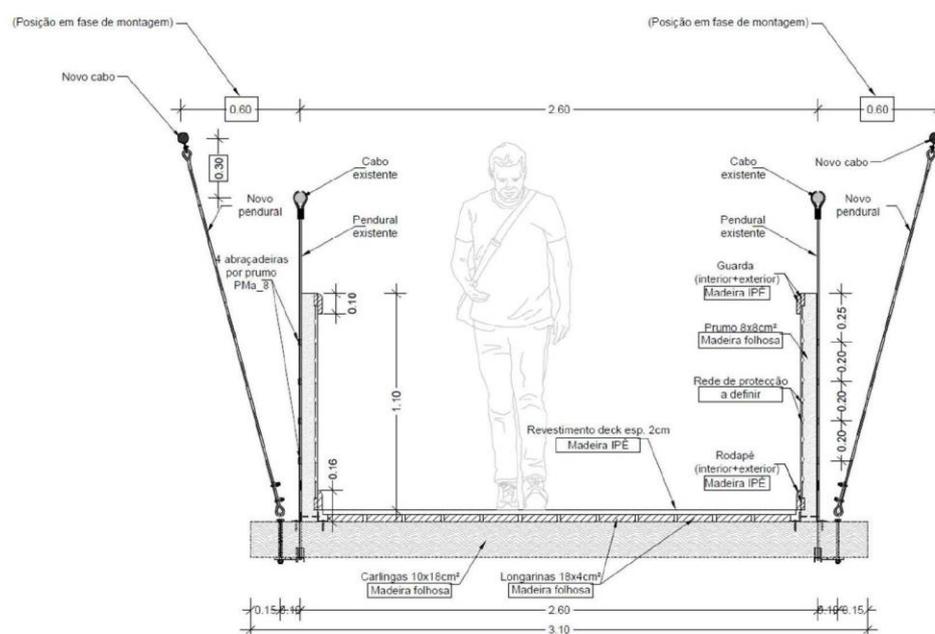


Figura 1.9 - Secção transversal do tabuleiro a meio vão

Adicionalmente, foram previstas pranchas de reforço, dispostas na diagonal e na face inferior das longarinas, a implementar nos troços de tabuleiro compreendidos entre os encontros e as travessas nas quais é efectuada a ligação das espias ao tabuleiro. Estas pranchas, cujo propósito é o de auxiliar a transmissão das forças impostas pelas espias ao longo do tabuleiro, possuem uma secção transversal de 18x4cm².

01.3.5 | Guarda corpos e rodapé

O guarda corpos da ponte é constituído por i) prumos em madeira folhosa de classe D30 com secção transversal de 8x8cm², ligados através de peças metálicas às novas travessas e aos pendurais originais da ponte; ii) elementos horizontais, compostos de duas régua em Ipê justapostas e aparafusadas entre si, cada uma com espessura de 2cm; a fixação destes elementos aos prumos é realizada por aparafusamento da régua disposta pelo interior da ponte.