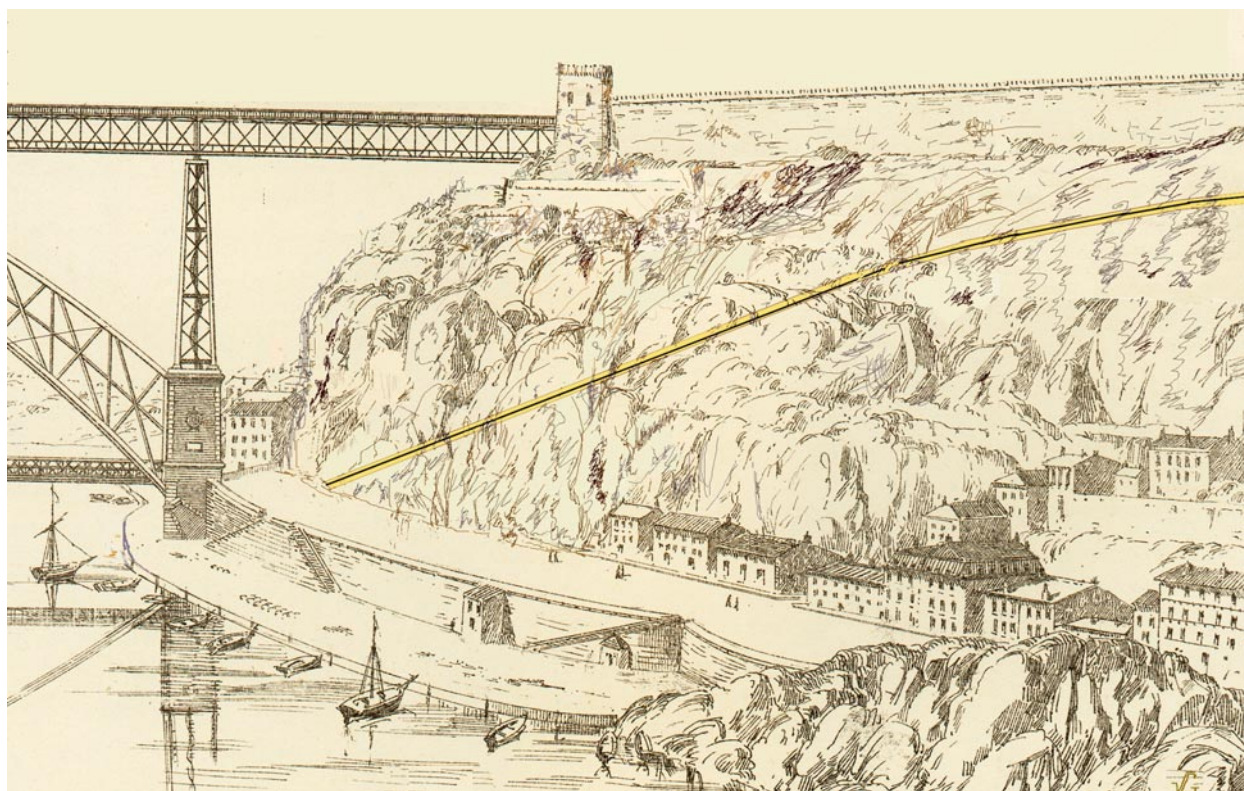

O Elevador dos Guindais à Batalha

Manuel Vaz Guedes

Durante dois anos funcionou na cidade do Porto um sistema de transporte funicular complexo que ligava o Cais dos Guindais, situado na margem direita do rio Douro do lado do Porto e a montante da ponte D. Luís I, à entrada da Praça da Batalha. Este sistema de transporte público, designado como “*O Elevador dos Guindais à Batalha*”, foi inaugurado em 4 de Junho de 1891, mas em 5 de Junho de 1893 ocorreu um desastre que pôs fim à sua actividade [1].



Vista do Cais dos Guindais

A ocorrência daquele desastre não pôs imediatamente fim ao empreendimento económico. Mas a real situação financeira deste empreendimento no momento do desastre, a crise económica e o desenvolvimento entretanto atingido pela tracção eléctrica no estrangeiro, limitou a utilização na cidade do Porto dos sistemas de transporte público com tracção mecânica por cabo (funicular), apesar de nessa época existirem pendentes outros projectos industriais para aplicação daquele meio de transporte na ligação entre a zona ribeirinha e a parte alta da cidade ou para aplicação em algumas ruas citadinas com elevada inclinação.

Na parte final da década de oitenta do século dezanove a cidade do Porto era já servida por um sistema público de transporte urbano baseado na tracção animal — o carro americano —,

que apresentava todos os defeitos inerentes àquele tipo de tracção: meio de transporte lento, sujeito a engarrafamentos nas ruas estreitas, com dificuldades em vencer as ruas inclinadas da cidade e com uma exploração económica difícil porque dependia da saúde e dos custos dos animais. Surgiram, por isso, diversos projectos para a instalação de meios de transporte com tracção mecânica funicular [2], concretizados em pedidos de licença à Câmara Municipal, requeridos por particulares e pelas empresas concessionárias das licenças para o transporte público na cidade [3].

Na época da construção da ponte D. Luiz I, em Agosto de 1882, surgiu um requerimento à Câmara Municipal referindo “*os elevadores que tencionavam estabelecer junto da nova ponte sobre o rio Douro*”. Em Julho de 1884 é apresentado um requerimento de Manuel António Ferreira Mendes para “*estabelecer um elevador das proximidades da ponte D. Luiz I até ao local onde se acha situado o Governo Civil ...*” [4]. Em Agosto de 1884 é requerido à Câmara Municipal por vários cidadãos “*o estabelecimento de um elevador mecânico entre os dois taboleiros da ponte D. Luiz ou avenidas adjacentes*”. Para além destes locais foram entretanto apresentados pelos mesmos requerentes, e por outros, pedidos de concessão de outros elevadores — entre a Alfândega e o Campo Mártires da Pátria, entre a Rua de Belmonte e a Vitória (escadas da Esnoga), entre o Largo da Feira de S. Bento e a avenida superior da Ponte de D. Luiz I pela Calçada do Corpo da Guarda.

Estes requerimentos destinavam-se apenas a garantir o privilégio da concessão, não estavam acompanhados de qualquer projecto técnico e estavam justificados vagamente como “*um serviço que de há muito está sendo reclamado pelo público*” ou que o serviço “*é de incontestável vantagem pública*”.

Entretanto em Fevereiro de 1885 Manuel Ferreira Mendes, com o capitalista e banqueiro em Lisboa António Ignácio da Fonseca, comprou por trespasse para uma firma a constituir algumas das concessões dos outros elevadores mecânicos a instalar na cidade que tinham sido aprovadas pela Câmara Municipal oferecendo-se para assumir como condição de no prazo de um ano após o trespasse apresentar os projectos definitivos dos elevadores a construir. O trespasse foi aprovado em 20 de Fevereiro de 1885.

Em Fevereiro de 1886 o Engenheiro Municipal — João Carlos de Almeida Machado — revendo todos os requerimentos sobre elevadores apresentados em 1884 e 1885, e despachados pela Câmara, lembra que a concessão deve estar caduca e sugere o estabelecimento de um novo contrato, com as devidas condições, para evitar “*que o município fique privado por um prazo indefinido dos benefícios de tal melhoramento*”; esclarecendo “*condições estas que deverão ser muito análogas às que a Câmara de Lisboa adoptou para o estabelecimento e exploração dos planos inclinados concedida a Raul Mesnier*”.

Em 15 de Outubro de 1886 a Câmara celebra um contrato, com diversas condições, com Manuel Ferreira Mendes concessionando quatro elevadores, sendo o nº 1 — “*do Cais dos Guindais às proximidades da Casa Pia ou Batalha*”.

Em Julho de 1887, constituiu-se a *Parceria Elevadores do Porto* com um capital de sessenta

contos de reis e com o objectivo de fazer a exploração durante todo o tempo de concessão dos elevadores. Formavam esta parceria: Manuel Ferreira Mendes, farmacêutico, (trinta contos de reis); Raul Mesnier, engenheiro, (doze contos de reis); José Eduardo Pinheiro, negociante, (seis contos de reis); Dr. António Tavares Crespo, conservador do primeiro distrito, (seis contos de reis); e Manuel Lopes Martins, negociante ausente no Brasil, (seis contos de reis). Seguidamente Manuel Ferreira Mendes requereu à Câmara Municipal a autorização, que obteve, para passar por trespasse para a Parceria Elevadores do Porto a concessão que detinha para a exploração dos quatro elevadores.



Largo da Polícia, edifício Oudinot e Teatro de S. João

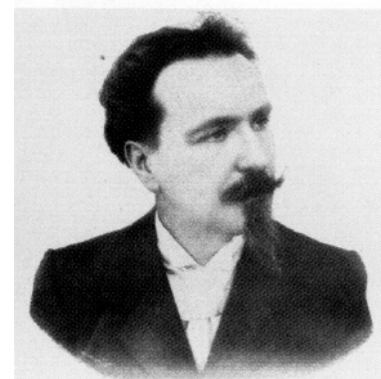
Em Julho de 1887 o novo concessionário — a Parceria Elevadores do Porto —, através do seu gerente Manuel Ferreira Mendes, apresentou os projectos desses elevadores mecânicos. O projecto do elevador do Cais dos Guindais à Batalha foi aprovado com algumas ligeiras modificações que não implicavam a reforma do projecto, mas que se destinavam a estabelecer o elevador no meio da Rua Nova da Batalha depois das obras de alargamento, e a assegurar que a estação inferior do elevador não iria obstruir o arruamento sobranceiro ao Cais dos Guindais e por onde se fazia o acesso ao tabuleiro inferior da Ponte D. Luís I.

Naquela época o referido elevador, para pessoas e pequenas mercadorias, destinava-se a estabelecer uma ligação entre a zona do Cais dos Guindais, local de chegada por via fluvial dos produtos alimentares produzidos nas zonas ribeirinhas a montante da cidade do Porto e cais de acostagem dos barcos rabelos do Alto-Douro, e a zona da Praça da Batalha, de onde irradiavam caminhos para importantes zonas do Porto, desde a zona da Sé, até à zona central em torno da Praça de D. Pedro e até ao caminho para Campanhã e a estação de caminho de ferro do Pinheiro [5].

No seu traçado linear o Elevador dos Guindais à Batalha iria poupar muito tempo e esforço às pessoas no percurso entre a zona da embocadura do tabuleiro inferior da Ponte D. Luís I e a parte alta da cidade, embora nessa época já fosse possível a ligação, em carro americano, entre a Rua do Infante D. Henrique e a Praça da Batalha.

Mas a realização de um sistema de transporte entre o Cais dos Guindais e a Batalha apresentava alguns aspectos construtivos particulares: a diferença de nível não era elevada, apenas 75 m, mas havia dois valores muito diferentes de inclinação do percurso. Em cerca de vinte por cento do percurso total, na zona da pedreira dos Guindais, a inclinação era grande 47%, mesmo depois do desmonte da pedreira, enquanto que na zona entre o cimo da escada dos Guindais e a rua que separa o edifício do Governo Civil do teatro de S. João a subida era mais suave, com uma inclinação de 7%.

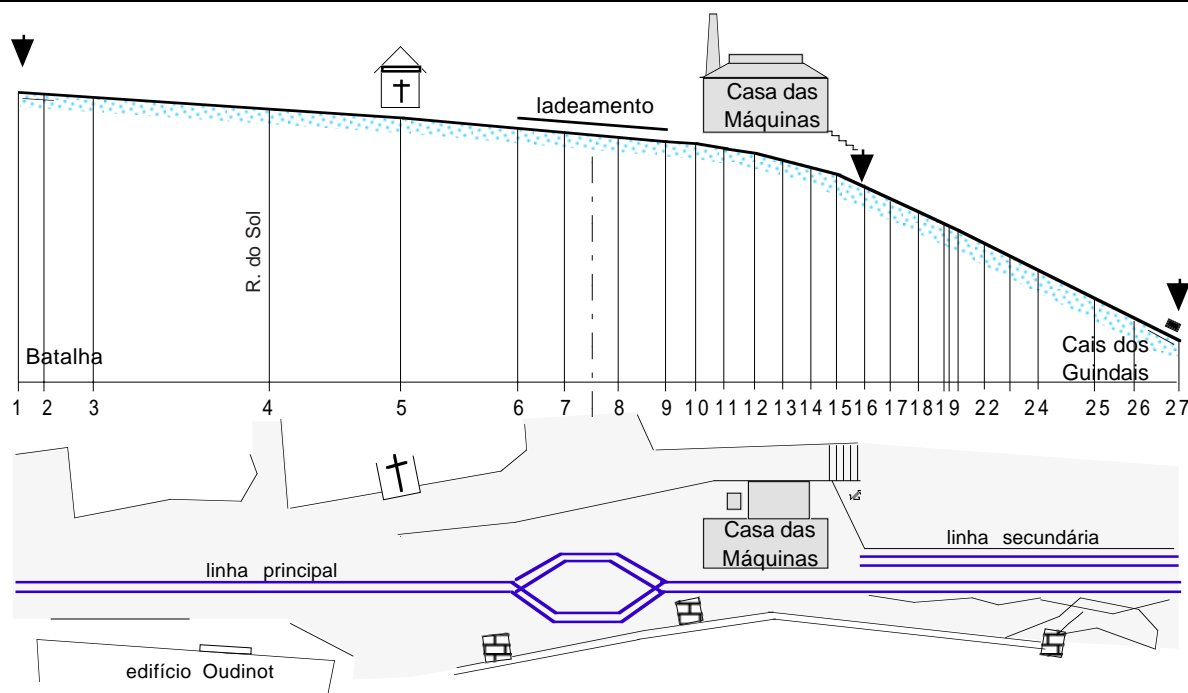
O problema técnico de criar um sistema mecânico de transporte capaz de oferecer uma viagem cómoda nas duas situações, e de permitir que fosse constante o esforço de tracção a pedir à máquina motora ao longo de todo o percurso, foi resolvido pelo projectista da obra, o engenheiro portuense Raul Mesnier [6], que, como engenheiro de obras públicas, projectou dois sistemas funiculares complementares movidos por uma máquina a vapor fixa, seguindo a experiência estrangeira conhecida [7].



Raul Mesnier (1848–1914)

O sistema funicular complexo para o Elevador dos Guindais à Batalha foi projectado como um tramway–cabo [8] ao longo de todo o percurso, entre os Guindais e a esquina superior do edifício Oudinot, formando uma via com linha única mas com um ladeamento ou desvio perto da Casa das Máquinas e a meio do percurso total. Para a zona de forte inclinação projectou um elevador [9] com duas vias, onde o carro que percorria a via principal era ligado por um cabo ao carro contrapeso, que circulava em movimento alternativo na outra via, entre os Guindais e a Casa das Máquinas.

A via férrea deste meio de transporte, com bitola métrica, desenvolvia-se na escharpa dos Guindais. Do lado nascente do pano restante da muralha Fernandina, à superfície do terreno; partindo da embocadura do tabuleiro inferior da ponte D. Luís I segundo uma linha recta com inclinação de 47% e constituindo cerca de vinte por cento do percurso total, ligada a outra linha recta com inclinação de 7% através de uma curva de concordância, situada num plano vertical, com 300 m de raio. Na figura junta representou-se, em esquema, o perfil longitudinal e a planta do sistema funicular complexo que ligava o arruamento sobranceiro ao Cais dos Guindais à Batalha.



Esquema com o Perfil Longitudinal e a Planta (1891)

Decorreu algum tempo entre a aprovação do projecto e o início das obras. Só em Abril de 1889 o Engenheiro Municipal teve de dar parecer sobre a necessidade de serem tomadas medidas de precaução junto da pedreira dos Guindais, enquanto durasse o desmonte da pedreira para o estabelecimento da via do elevador.

Em Fevereiro de 1890 foi pedida autorização à Câmara Municipal para ser depositado o carril e algumas ferragens no Largo da Polícia.

Finalmente em 13 de Maio de 1891 foi requerido o pedido de vistoria às obras do elevador, assim como a aprovação do horário e das tarifas. Este pedido é assinado por Manuel Ferreira Mendes, como gerente da Parceria Elevadores do Porto.

No dia 21 de Maio iniciaram-se as experiências oficiais perante uma Comissão de Engenheiros composta por João Almeida Machado, engenheiro municipal, por António Araújo e Silva (APP, 1868), director de Obras Públicas do distrito e por Augusto Justino Ribeiro, director dos Caminhos de Ferro do Minho e Douro.

O sistema de transporte funicular entre o Cais dos Guindais e a Batalha estava finalmente construído, e pronto a funcionar, tendo sido a construção dirigida pelo engenheiro Raul Mesnier e por Adélio Couto, condutor de obras públicas. É possível descrever agora os principais aspectos deste sistema de transporte, uma vez que na fase de desenvolvimento do seu projecto existiram sempre pontos a esclarecer e a definir em conformidade com o andamento da obra.

Este sistema de transporte de pessoas e pequenas mercadorias, assente numa via férrea, tinha dois componentes, [10]:

- um sistema de tramway–cabo entre o Cais dos Guindais e a esquina superior do edifício do Governo Civil — linha principal —, ao longo do qual se deslocavam dois

carros principais, nº 1 e nº 2, agarrados a um cabo sem-fim;

- um sistema de elevador entre o arruamento sobranceiro ao Cais dos Guindais e o cimo da Escada dos Guindais onde um carro, actuando como contrapeso e ligado alternadamente a cada um dos carros principais por um cabo metálico, servia para diminuir o esforço de tracção na parte do percurso com maior inclinação.

O Elevador dos Guindais à Batalha vencia uma diferença de cota de 74,6 m tendo uma linha principal com um comprimento total de 415,9 m entre a estação inferior e a estação superior, e tinha uma linha secundária com o comprimento de 116,1 m que ligava o Cais ao alto da Escada dos Guindais, local onde existia uma estação intermédia. A diferença de cota até à estação intermédia era de 50 m, pelo que nos restantes 299 m a diferença de cota era apenas de 24,6 m.

A via férrea deste elevador, com o carril fixo a travessas de carvalho ou em perfis de aço especiais, era integralmente a céu aberto: em via dupla numa plataforma de 7,8 m de largura na parte do caminho escavado na pedreira dos Guindais, e o restante percurso em via simples numa plataforma com 4,2 m de largura em terrenos municipais e na via pública em frente ao edifício Oudinot.

Os três carros do sistema de transporte eram diferentes. Cada um dos dois carros principais, com 5,6 m de comprimento e uma lotação de 40 pessoas, tinha três compartimentos de luxo na parte central (*“extremamente confortáveis, com os seus magníficos assentos estofados, fofos tapetes, belas persianas”*) e, por construção, tinha a possibilidade de alterar a inclinação do soalho relativamente à via, devido à sua estrutura pendular longitudinal passiva. O outro carro, com um peso de três toneladas tinha funções de contrapeso do carro principal — um carro contrapeso —, podendo transportar passageiros e percorrendo apenas a via, na linha secundária, entre o Cais dos Guindais e a Casa das Máquinas situada no alto das escadas dos Guindais.



“Casa das Máquinas” em 2002

Os cabos metálicos de 27 mm de diâmetro, formados por seis cordas de fio de aço enroladas em torno de uma alma de cânhamo, eram accionados por uma máquina a vapor que estava situada na Casa das Máquinas [11].

Na via principal, o cabo sem fim tinha um percurso em calha subterrânea na zona de via pública, na restante parte daquela via assentava em roletes colocados no espaço interior dos carris da via férrea. A inversão do sentido de deslocamento dos cabos fazia-se através de roldanas, com elevado diâmetro (3,8 m), situadas na parte superior do percurso: junto

da Batalha na linha principal e junto da Casa das Máquinas na linha secundária.

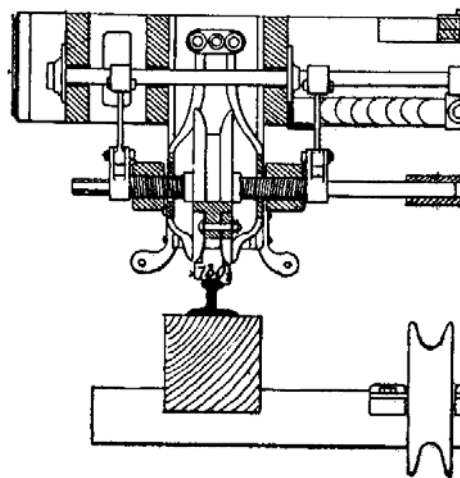
Enquanto que a ligação do carro principal ao cabo sem fim ocorria alguns metros após o início da viagem nas estações terminais, o engate do cabo de ligação do carro contrapeso a

um carro principal ocorria na zona de estação intermédia, de uma forma automática, mediante a utilização engenhosa de um peça de ligação.

Na Casa das Máquinas estava alojado um sistema duplo de accionamento do cabo, que funcionava alternadamente — enquanto uma máquina estava parada e em manutenção funcionava a outra máquina. Este sistema de accionamento era formado por uma caldeira produtora de vapor (sistema Ten–Brink) que accionava um motor a vapor, que por meio de órgãos mecânicos apropriados accionava o tambor em torno do qual se enrolava o cabo sem fim, o que permitia uma aderência suficiente do cabo ao tambor. Também existia um sistema automático, para manter a tensão do cabo sem fim, montado sobre uma pequena plataforma com rodas. Todo o material de produção de vapor e de accionamento mecânico tinha sido construído pela Maschinenfabrik–Esselingen de Wurtemberg.

A estações — inferior, intermédia e superior — eram constituídas apenas por pequenos cais que permitiam o fácil acesso aos carros apesar da inclinação da linha, integrando um recinto limitado por um gradeamento.

Durante a aprovação do projecto tinham sido ressalvadas questões que directamente envolviam a segurança do sistema de transporte e a sua exploração. Um dos aspectos de segurança que tinha sido apresentado no projecto de 1887 dizia respeito aos freios dos carros. Os carros do sistema construído possuíam dois tipos de freio mecânico. Um freio de calços, actuado manualmente pelo condutor do carro, permitia moderar a velocidade do veículo nas diversas fases do percurso. Um freio automático, que actuado pelo movimento de pesos de imobilização provocava a compressão de uma lâmina de aço sobre uma parte da roda (mesa do freio) e o fecho de duas peças (mandíbulas) em torno da cabeça do carril — destinava-se a promover uma frenagem do carro, com fixação ao carril, no caso de ruptura do cabo metálico de ligação.



Freios Mecânicos

O outro aspecto de segurança dizia respeito aos cabos metálicos, cujas dimensões estavam devidamente justificadas por cálculo, mas que tiveram de ser ensaiados durante as experiências oficiais. Nessas experiências, realizadas em 21 de Maio de 1891, os carros foram carregados com barras de ferro, 3500 kg e 9000 kg, e com o auxílio do movimento dos cabos, ou travados apenas pelos freios, desceram as rampas obrigados a diversas paragens. Nessas diferentes experiências “*os carros funcionaram sempre de modo magnífico*”.

Depois das experiências oficiais, e sendo o resultado satisfatório, a Câmara Municipal concedeu a licença e aprovou a tabela de preços proposta pela Parceria Elevadores do Porto.

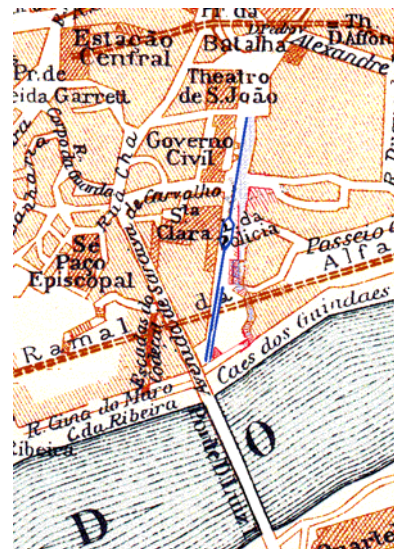
No dia 4 de Junho de 1891, pelas cinco horas da manhã abriu ao público o Elevador dos Guindais à Batalha. Durante este primeiro dia e até às vinte e duas horas viajaram no elevador mais de duas mil pessoas. Para além dos viajantes também nas cercanias do elevador, mesmo no tabuleiro superior da ponte de D. Luís I, “*houve grande aglomeração de povo*”.

Completada a obra, inaugurado o elevador, e conhecidos os componentes deste sistema de transporte do Cais dos Guindais à Batalha, pode-se descrever o funcionamento do sistema.

Um cidadão, que indo do Cais da Ribeira quisesse ir até à Batalha utilizando o elevador, chegava à entrada do tabuleiro inferior da ponte de D. Luís I, deparava com um amplo plano inclinado, onde assentavam os carris de duas vias, que subia a encosta dos Guindais ao longo da pedra em que se apoia a muralha Fernandina. Passando o gradeamento que separava a calçada de um pequeno cais da estação inferior, o cidadão podia entrar num dos carros do elevador e aguardar a sua partida. Entrando na plataforma desprovida de assentos de um dos carros principais, o carro nº 1, já que o carro contrapeso estaria na estação intermédia frente à Casa das Máquinas e o outro carro principal estaria na estação superior perto da Batalha, o passageiro, de pé e enquanto esperava a partida, seria abordado pelo funcionário da Parceria que lhe cobraria 40 reis pela viagem até ao fim do percurso do elevador.

Iniciada a viagem, este passageiro poderia observar que o condutor manipulava agora o freio mecânico do carro, pronto a actuar para salvaguardar a sua segurança. Mas o movimento do veículo era comandado da casa das máquinas, onde num mostrador era marcada a progressão desse carro e dos outros ao longo do percurso, e onde um maquinista actuava nos órgãos mecânicos que permitiam alterar a admissão do vapor na máquina e o movimento do cabo sem fim e do carro.

A meio desta íngreme rampa o carro principal, que transportava este cidadão–viajante, passaria pelo carro contrapeso que vinha a descer na outra linha do plano inclinado com outros passageiros, e que tinha a função de contrapeso na extremidade de um cabo de ligação ao carro principal nº 1. Perto do fim da primeira parte do percurso, já a cinco metros da Casa das Máquinas, a velocidade do carro seria reduzida pela diminuição da velocidade de accionamento do tambor motor onde passava o cabo metálico sem fim, devido à actuação do maquinista, que seguia a posição dos carros num mostrador formado por uma régua graduada e que era alertado pelo sinal acústico de uma campainha eléctrica, que voltava a soar quando faltasse um metro e meio para o fim do percurso. Terminada a primeira parte da viagem, frente à Casa das Máquinas no alto das Escadas dos Guindais, o cidadão sentiria a inclinação do soalho do carro alterar-se naturalmente ao entrar na rampa de menor inclinação mantendo a comodidade da posição do passageiro no resto da viagem até à estação superior,



Mapa de Localização

na esquina superior do edifício do edifício Oudinot e já perto da Batalha. Entretanto, automaticamente, na zona da estação intermédia teria deixado de estar ligado ao carro principal nº 1 o cabo metálico de ligação ao carro contrapeso.

Cerca de vinte metros depois da Casa das Máquinas o carro nº 1 que subia para a Batalha, depois de percorrido metade do percurso total, passaria pelo carro nº 2 que na outra via do ladeamento (ou desvio) descia da Batalha ao longo do percurso menos inclinado. Dessa forma ocorria o cruzamento dos carros na parte da via de linha única. A viagem deste cidadão terminaria na estação superior frente à esquina do edifício Oudinot na ruela que o separa do teatro de S. João, já muito perto da Praça da Batalha. A viagem completa teria durado cerca de cinco minutos, a velocidade não teria ultrapassado os 2 m/s (7,2 km/h).

Para o futuro do empreendimento industrial, que era o Elevador dos Guindais à Batalha, é importante notar que este cidadão, se não estivesse disposto a gastar 40 reis, poderia ter feito, com esforço e mais demora, mas gratuitamente, o mesmo caminho — subindo a pé pelas escadas dos Guindais e calcorreando os outros arruamentos adjacentes!...

Procurando analisar a exploração deste meio de transporte verifica-se que, com a construção deste primeiro elevador na cidade do Porto, colmatou-se uma aparente necessidade que se tinha traduzido, desde a construção da Ponte D. Luís I, em várias intenções de explorar naquele sítio um elevador.

Mas que outros elementos foram ponderados ? Haveria interesse do público que justificasse este empreendimento ? Tinham os potenciais utilizadores possibilidade de pagar a viagem ?

Todas essas ponderações, se existiram, são desconhecidas. É certo que Manuel Ferreira Mendes e os seus parceiros avançaram para um empreendimento em que o investimento inicial foi muito elevado: devido às obras de preparação da plataforma da via com o desmonte da pedreira dos Guindais, à construção da Casa das Máquinas, à compra e à importação da maquinaria. A exploração do elevador, que funcionava de Março a Setembro das seis horas da manhã às vinte e três horas e nos restantes meses das sete horas da manhã às vinte e uma horas, necessitava também de pessoal, tanto para os carros (empregados, condutores) como para a instalação motriz (fogueiros, maquinistas, ajudantes) e para o trabalho de via (azeitadores). Devido à extensão do horário de serviço o pessoal trabalhava por turnos. Devido ao custo de tudo isso, o Elevador dos Guindais à Batalha necessitava de ter um movimento considerável de passageiros nos diferentes modos de viagem para amortizar o investimento inicial, pagar as despesas normais de exploração e começar a ser rentável [12]. Na realidade, salvo nos dias de romaria, nunca teve um movimento que compensasse a frequência das viagens, que decorriam de cinco em cinco minutos.

Mas no ano de 1891 a crise da economia nacional atingiu o seu auge, devido ao défice orçamental e ao continuado endividamento externo. Deu-se a carestia dos géneros alimentícios importados, principalmente dos cereais. Um jantar num restaurante custava quinhentos reis. A crise económica continuaria nos anos seguintes — em 1894 seria agravada pela agitação política no Brasil — diminuindo as receitas das empresas de transporte urbano [13] como resultado da diminuição do movimento dos passageiros.

Na actualidade, depois da população do Porto, principalmente a que habita nas cercanias das Escadas dos Guindais, ter passado mais de um século sem este meio de transporte local, servindo-se do caminho pedestre pelas Escadas dos Guindais, duvida-se que no ano de 1891 as condições económicas e sociais fossem muito diferentes e que tivesse existido um prévio e fundamentado estudo que demonstrasse a viabilidade económica deste empreendimento.

O problema económico subjacente, e a crise económica geral, não impediu a exploração na cidade do Porto e durante dois anos de um sistema de transporte funicular complexo, como era o Elevador dos Guindais à Batalha. Depois ocorreu um acidente grave; e todas as fragilidades de concepção deste elevador foram reveladas.

Notas

- 1 Elementos de história deste elevador encontram-se em: Guido de Monterey, “*O Porto — origem, evolução e transportes*”, pp. 131–134, Porto 1971; “*O Tripeiro*”, nº 68, p. 512, 2º ano, Setembro de 1910, e 3ª Série, nº 17, capa, Setembro de 1926, e 7ª Série, nº 10, p. 314, Outubro de 1994. [BPMP]
- 2 Os sistemas funiculares são sistemas de tracção ferroviários para vias planas ou com forte inclinação onde o veículo é accionado por um sistema de cabos.
- 3 Conforme o Livro de Documentos Originais da Câmara Municipal do respectivo ano [AHMP - CI]
- 4 O edifício, com projecto da autoria de Reinaldo Oudinot, foi destinado originalmente ao funcionamento da Casa Pia, mas alojou ao longo do tempo diversos serviços públicos — Governo Civil, Quartel-General e Comando de Polícia.
- 5 O traçado do Elevador dos Guindais à Batalha encontra-se na *Carta Topográfica da Cidade do Porto de 1892*, folhas 279 a 281, [AHMP-CI].
- 6 Raul Mesnier de Ponsard (1848–1914), nasceu na cidade do Porto e formou-se no estrangeiro em contacto com os bons projectistas e fabricantes de material ferroviário de transporte. Como engenheiro de obras públicas foi o projectista dos sistemas de elevadores para transporte público criados nas décadas finais do século dezanove em Braga, em Lisboa (Glória, Lavra, Estrela, Bica), no Porto, na Nazaré, dos sistemas de tramway-cabo da Graça e de S. Sebastião da Pedreira em Lisboa e dos caminhos de ferro de cremalheira que existiram em Portugal — Calçada das Freiras em Vila Nova de Gaia e do Monte na Madeira.
- 7 Existia uma dificuldade análoga no percurso do elevador de Lyon–St. Just (1878, França); *Revue Générale des Chemins de Fer*, V, p. 77, 1882
- 8 O tramway-cabo era um sistema de transporte funicular urbano com cabo sem fim, em que um ou mais veículos eram traccionados quando se agarravam a um cabo sem fim que se deslocava apoiado em roletes no interior de uma pequena galeria subterrânea localizada entre os carris de suporte e de guiamento dos veículos. O cabo era accionado por uma máquina a vapor, existindo alguns poucos casos em que o sistema de accionamento foi electrificado — tramway-cabo de S. Francisco (USA).
- 9 Elevador é a designação dada a um sistema de transporte funicular com movimento alternativo sobre um plano inclinado, com uma via (Viana do Castelo) ou com duas vias (Braga), em que cada veículo está preso à extremidade de um cabo de comprimento limitado que se enrola e desenrola sobre um tambor; esse tambor ou roldana, que roda alternativamente nos dois sentidos pode ser accionado por um motor.
- 10 Da consulta das notícias publicadas na imprensa relatando os ensaios oficiais em 22/Maio/1891, a apresentação à imprensa em 3/Junho/1891 e o desastre final em 6/Junho/1893; [BPMP].
- 11 A Casa das Máquinas ainda hoje existe mantendo a mesma traça, embora tenha sido desprovida

de uma chaminé de 30 m destinada a dispersar o fumo provocado pela queima do carvão.

12 Os preços da viagem por pessoa era de 20 reis entre o cais e o alto da escadaria dos Guindais no carro contrapeso, e de 40 reis desde o cais dos Guindais até à estação superior próximo da Batalha num dos carros principais. Quando acompanhado de uma canastra carregada acrescentavam-se 10 reis, e a viagem completa nos compartimentos de luxo de um carro principal custava mais 20 reis.

13 Diogo Pacheco de Amorim; “*A Companhia Carris de Ferro do Porto*”, Coimbra 1965

— MVG —