

Universidades Lusíada

Fonseca, Carlos Correia

O método para construir as estradas em Portugal, de Jozé Diogo Mascarenhas Neto : uma figura do ilusionismo português do século XVIII

<http://hdl.handle.net/11067/7456>

<https://doi.org/10.34628/KDZG-CB09>

Metadados

Data de Publicação

2023

Resumo

José Diogo Mascarenhas Neto foi um jurista português do século XVIII, fortemente influenciado pelo Iluminismo francês, que foi um elemento fundamental das transformações europeias desse século. Espírito brilhante e multifacetado, dedicou-se a diferentes ramos do conhecimento, mas é o seu contributo prático e teórico para a criação de uma rede rodoviária adequada às necessidades da revolução industrial que mais o notabilizou. Como prático, foi responsável pela construção da primeira estrada entre...

We present a thorough review of the book "Método para a Construção das Estradas de Portugal" (Method to Build Roads in Portugal) written by Mascarenhas Neto in 1796. After the period of communities' isolation during the Middle Ages, Europe was experiencing in the eighteenth century the need for new transport infrastructure – roads and railroads – to carry out the economic and social transformation known as the Industrial Revolution. Magalhães Neto's book exposes his ideas and experience of road ...

Editor

Universidade Lusíada Editora

Palavras Chave

Neto, José Diogo Mascarenhas, 1752-1826 - Crítica e interpretação, Estradas - Projectos e construção - História - Portugal

Tipo

article

Revisão de Pares

yes

Coleções

[ULL-FCEE] LEE, n. 35 (2023)

Esta página foi gerada automaticamente em 2026-10-30T01:05:00Z com informação proveniente do Repositório

**O MÉTODO PARA CONSTRUIR AS ESTRADAS EM
PORTUGAL, DE JOZÉ DIOGO MASCARENHAS NETO.
UMA FIGURA DO ILUMINISMO PORTUGUÊS
DO SÉCULO XVIII**

**THE METHOD FOR BUILDING ROADS IN PORTUGAL,
BY JOZÉ DIOGO MASCARENHAS NETO.
A FIGURE OF THE 18TH CENTURY PORTUGUESE
ENLIGHTENMENT.**

Carlos Correia da Fonseca

Ex-Secretário de Estado dos Transportes
Economista consultor de Transportes do Banco Mundial
carlos.correia.fonseca@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.34628/KDZG-CB09>

Data de submissão / Submission date: 16/01/2024

Data de aprovação / Acceptance date: 22/03/2024

Resumo: José Diogo Mascarenhas Neto foi um jurista português do século XVIII, fortemente influenciado pelo Iluminismo francês, que foi um elemento fundamental das transformações europeias desse século. Espírito brilhante e multifacetado, dedicou-se a diferentes ramos do conhecimento, mas é o seu contributo prático e teórico para a criação de uma rede rodoviária adequada às necessidades da revolução industrial que mais o notabilizou. Como prático, foi responsável pela construção da primeira estrada entre Lisboa e Porto. Como teórico, publicou em 1790 o Método para a Construção das Estradas de Portugal, verdadeiro tratado que aborda todos os temas que ainda hoje importam a uma boa gestão rodoviária.

O presente artigo aborda esta obra seminal da elevada tradição portuguesa de planeamento, construção, manutenção, financiamento e gestão dos ativos rodoviários.

Palavras-chave: História das estradas; Gestão rodoviária; Técnicas de construção de estradas; Financiamento dos trabalhos rodoviários; Classificação de estradas; Domínio público rodoviário; Sinalização e proteção; Planeamento rodoviário.

Abstract: We present a thorough review of the book **Método para a Construção das Estradas de Portugal** (Method to Build Roads in Portugal) written by Mascarenhas Neto in 1796. After the period of communities' isolation during the Middle Ages, Europe was experiencing in the eighteenth century the need for new transport infrastructure – roads and railroads – to carry out the economic and social transformation known as the Industrial Revolution. Magalhães Neto's book exposes his ideas and experience of road building, maintaining, managing and financing. The construction techniques he exposes are as state-of-the-art as it was showing up in France and Great Britain (McAdam, for instance). But the road management concepts Magalhães Neto tackles and details are what give modernity and actuality to his book. According to the author, a road is envisaged as an expensive asset with an opportunity cost. The economic (social) benefits it produces should exceed the investment costs (concept of Cost-Benefit Analysis). As such, roads must be well maintained. He also proposes that maintenance costs should be financed by the users, an idea as relevant today as it ever was. Magalhães Neto's book is one of the pillars on which the good Portuguese tradition of road construction, maintenance and management was founded.

Keywords: Roads' history; Road management; Road construction techniques; Road maintenance; Financing roads; Classification of roads; Public road domain; Road signs and protection; Work organization; Road structure; Administration and Government; Road planning.

Introdução

Em 1985 a então Junta Autónoma das Estradas publicou uma edição fac-similada do Método para Construir Estradas em Portugal, de 1790, cujo Autor é José Diogo Mascarenhas Neto. Tratou-se de um tributo da JAE à excelente tradição de construção de estradas e pontes que Portugal cedo desenvolveu.

Nascido em Silves em 1752, de uma família nobre de proprietários rurais, Mascarenhas Neto haveria de ingressar aos treze anos no Colégio dos Nobres, em Lisboa, o primeiro estabelecimento de ensino em Portugal não pertencente à Igreja Católica, que funcionou financiado pelos bens confiscados aos Jesuítas. Entra na Universidade de Coimbra aos 19 anos, saindo como bacharel em Leis e com formação matemática¹. Fez carreira como juiz e Corregedor, mas sempre virado para as luzes que então brilhavam na Europa, em especial em França. Foi Superintendente-Geral das Calçadas e Estradas (1791-1805), dirigindo a construção da primeira estrada entre Lisboa e o Porto. Liberal e maçom (Grande Oriente Lusitano), chegaria a ser preso no período da Setembrizada (1810) e exilado, acusado juntamente com outros intelectuais de serem maçons e simpatizantes da revolução francesa e da segunda invasão comandada pelo General Soult.

Com um vasto leque de interesses, é autor de uma *Memória sobre as Caldas de Vizela*, publicada pela Academia das Ciências, mas é o seu livro de 1790, intitulado *Método para Construir as Estradas em Portugal*, que o torna uma figura incontornável da engenharia, do Iluminismo europeu e da cultura portuguesa do século XVIII. Faleceu em Março de 1826.²

Pequena história da construção de estradas até Mascarenhas Neto

A expansão e gestão do Império Romano exigiu comunicações rápidas com todo o vasto território integrado e, para tal, portos, transporte marítimo, estradas e transporte rodoviário desempenharam um papel determinante. Com a vasta rede de estradas foi possível deslocar exércitos de forma comparativamente rápida, bem como assegurar o comércio entre regiões e a comunicação da adminis-

¹ Os bacharéis licenciados a partir do final do pombalismo formariam, por isso, uma nova geração de juristas que vieram a assumir um papel político fundamental na revolução liberal, in [SUBTIL, 2022], pg. 19.

² Sobre a biografia de Mascarenhas Neto, consultar, por exemplo, [MARCOS, 2016].

tração centralizada em Roma com os domínios romanos.

Segundo Vasco Mantas³, um roteiro produzido no século III (*Itinerarium Antonini Augusti*) enumera 372 grandes itinerários cuja extensão atinge 53.638 milhas, ou seja, cerca de 80.000 quilómetros de estradas.

Pelo sec. II DC a lei romana distingue três categorias de estradas: vias públicas (*viae publicae*), caminhos vicinais (*viae vicinales*) e estradas privadas (*viae privatae*). “As *viae publicae*, estabelecidas em terreno pertencente ao domínio público do Estado ou das civitates, originariamente ou por expropriação, estavam abertas a todos os que as quisessem utilizar. As *viae vicinales*, cuja denominação deriva de *vicus*, com o sentido de povoação rural, aldeia, constituíam a parte mais numerosa da rede viária. Na prática, *viae publicae* e *viae vicinales* confundem-se enquanto caminhos de circulação livre”.⁴ Os textos da época (sec. I a III) referem ainda a existência de estradas militares (*viae militares*). Estas eram “Cuidadosamente construídas, de forma a garantir durante todo o ano o trânsito aos veículos do *cursus publicus*”⁵.

Apenas algumas das estradas romanas correspondem ao padrão com que tendemos a pensar estas estradas: muitas eram de terra batida, outras tinham como camada superficial uma mistura compactada de argila e restos de cerâmica. Outras ainda, quando o solo era rochoso, não tinham qualquer estrutura de base, apenas se alisava a rocha por onde cavalos e carroças passavam. Seriam as estradas militares, em especial a partir do primeiro imperador (Augusto, 63 AC a 14 DC) que se desenvolvem as estradas muitas das quais chegaram até ao presente.

Sobre as técnicas de construção das estradas, as fontes primárias são escassas, apenas sendo conhecido um poema de Públio Papínio Estácio (c. 45 — c. 95) que descreve as características de uma estrada. Vejamos como Michele Matteazzi descreve a técnica construtiva de uma estrada, provavelmente militar, interpretando o poema latino de Estácio⁶:

“De acordo com as palavras do poeta, a primeira operação a ser executada deveria ser a abertura de sulcos paralelos (“incohare sulcos”) que formaria uma espécie de linha guia que definia a diretriz e os limites da faixa de rodagem: entre estes limites, seria escavada uma fossa (“alto egestu penitus cavare terras”), geralmente a uma profundidade maior do que a largura prevista para a faixa de rodagem, mas que também poderia ser menor, dependendo da consistência do subsolo pretendida (procurava-se sempre que possível chegar até terreno mais compacto, mais sólido). Seguidamente esta fossa era preenchida com outro material (“haustas aliter replere fossas”), adequado para criar um estrato de retenção (“gremium parare”) para o “summum dorsum”, ou seja

³ Cf. [MANTAS, 2016]

⁴ Idem, pg. 287

⁵ Ibidem, pg. 287

⁶ [MATTEAZZI, 2023], pg. 1

a parte superior do assentamento da estrada caracterizado por um perfil em forma de dorso de burro (do qual deriva o termo “dorsum” ou seja, dorso, costas) com a função de permitir o deslizamento das águas pluviais para as bermas, evitando a formação de poças estagnadas que tornariam o trânsito mais desconfortável: o enchimento da fossa constituía na prática a estrutura da estrada em sentido estrito (habitualmente definida como “agger viae”) e deveria ser formada por uma sucessão de camadas de material consistente e bem batido (principalmente cascalho e areia), destinado a estabilizar o solo e fazer a drenagem da via (“ne nutent sola”), de modo a que as lajes de cobertura não sofressem deslizamentos nem fraturas sob o peso do tráfego de veículos, pedestres e animais que fariam uso da estrada (“ne maligna sedes et pressis dubium cubile saxis”).

Uma vez assente este sub-estrato, procedia-se à consolidação de um lado ao outro da faixa de rodagem (“iter alligare hinc et hinc”), utilizando “umbo-nes” bem fincados (“coactis”) e numerosos (“crebris”) “gomphi”. Os primeiros eram geralmente formados por pedras talhadas fincadas ou por blocos paralelepípedos de pedra, unidos uns aos outros de modo a formar uma fieira contínua ligeiramente elevada acima da própria superfície da estrada, com a função principal de conter lateralmente o corpo da estrada. Serviam também para separar a área reservada para veículos e animais (“iter”), da área para o uso exclusivo pedonal designadas por “margines”: estas plataformas, colocadas ao lado da faixa de rodagem, dependendo se estavam à mesma cota ou numa posição mais elevada, eram também chamadas de “semitae” (geralmente em áreas suburbanas, formando verdadeiras ruas laterais ladeando a estrada principal) ou “crepidines” (especialmente nas cidades, onde se transformavam em vias pedonais). “Gomphus”, por outro lado, é um termo proveniente do grego γομφος cujo significado primordial é «prego» ou «junta»: a communis opinio tende a ver a sua utilização neste contexto como uma referência às pedras mais altas em forma de cone truncado que muitas vezes eram colocadas (especialmente nas cidades da Itália central) entre a fieira de “umbones”, provavelmente para evitar que as carroças resvasassem para área pedonal e para facilitar a subida e descida a cavalo, como é referido também por Plutarco”

O feudalismo, pela sua natureza, não precisava de grandes ligações e as poucas viagens que se faziam usavam os restos das vias romanas ou eram feitas através de caminhos abertos pelos cavalos e pelos rodados das carroças.

O século XVIII é um período de grandes transformações dos sistemas económicos, sociais e mentais na Europa. A máquina a vapor permitiu o início da Revolução Industrial com a mecanização de processos produtivos industriais e a transformação do artesão do feudalismo em operário industrial que dispõe apenas da sua força de trabalho. O início de novos processos agrícolas aumentou a produtividade da agricultura, assim se libertando camponeses que se foram transformando em operários. As cidades crescem em população residente e o

setor financeiro prospera com o surgimento de bancos e de bolsas de valores. Aumenta o comércio dos produtos da agricultura e da indústria e ainda dos bens que, entretanto, começam a afluir vindos dos espaços coloniais. O capitalismo nascente espalha-se depressa pela Europa, que já não mais é um mosaico de feudos, mas sim um espaço onde o comércio entre as regiões tende a crescer.

Também a nível das mentalidades a evolução é forte, com o iluminismo francês a defender a separação da Igreja do Estado e a liberdade de expressão (Voltaire, Diderot, Rousseau ou Montesquieu, por exemplo), ou o racionalismo e o empirismo lançando as bases do pensamento científico. No mundo artístico, João Sebastião Bach morre em 1750, depois de revolucionar os cânones da música que abandona os padrões medievais (canto gregoriano e escrita contrapontística) para constituir a base da harmonia a que se iriam render todos os músicos depois dele. O estilo barroco impõe-se na arquitetura, com uma monumentalidade que iria exigir novas soluções à engenharia civil, com expressão “manuelina” em Portugal em obras como o Convento de Mafra, a Basílica da Estrela, os Jerónimos ou a Torre de Belém. Na ciência, a revolução newtoniana (Isaac Newton, 1642-1727) lança as bases da física que ainda hoje servem para colocar satélites em órbita.

As vias de comunicação terrestres da Idade Média eram agora insuficientes para as necessidades de mobilidade das pessoas e mercadorias, e são vários os engenheiros que procuram técnicas mais adequadas de construção de estradas para a deslocação rápida e cómoda dos veículos de tração animal.

É, pois, neste quadro efervescente de transformação profunda e de descoberta, que Mascarenhas Neto vive uma vida bem desperta para o que estava a acontecer de novo em França e na Inglaterra.

Em 1716, foi criado em França o “Corps des Ponts et Chaussées”, corpo militar que se dedica às técnicas de construção de estradas e pontes. Em 1747, surge a “Ecole des Ponts et Chaussées” (Escola de Pontes e Estradas), uma instituição civil. Em 1765, Pierre-Marie Trésaguet, formado nessa instituição, resolveu estudar e melhorar as técnicas anteriormente desenvolvidas pelos engenheiros Romanos, criando um novo tipo de estrada: uma camada de base, constituída por grandes pedras, à maneira romana, a que se segue uma camada de cascalho, coroada por uma nova camada de pedra mais pequena misturada com areia e que é compactada, substituindo as lajes romanas, assim proporcionando um pavimento de piso mais regular.

Na Escócia, Thomas Telford, nascido em 1757 (cinco anos mais novo que Mascarenhas Neto) introduz alterações importantes à conceção das estradas de Tréseguet: reduz ligeiramente a espessura das pedras de fundação (camada de base, de 20 para 18 cm), mas aumenta de 5 para 18 cm a camada seguinte de cascalho, com o que aumenta a sua densidade. Telford distingue-se ainda por melhorar os traçados (aumento do raio de curvatura tornando a estrada mais cómoda e segura) por melhorar a drenagem das águas pluviais e, talvez o mais importante, por estabelecer sistemas de manutenção corrente que evitam a degradação da estrada pelo uso e pelas intempéries.

Seria, no entanto, John Louden McAdam, nascido na Escócia em 1756, que iria revolucionar a construção de estradas. Ouçamos o que nos diz Ebels⁷ sobre a técnica de McAdam.

A filosofia de McAdam era que a fundação de pedra de grande porte não era necessária quando uma camada densa de rochas de tamanho menor, que teria atrito entre partículas suficiente, fosse usada. Provavelmente sem entender completamente por que sua camada de pavimento era tão forte, McAdam usou o princípio do intertravamento de partículas para criar resistência e o princípio do aumento da densidade para aumentar ainda mais a resistência da camada. A maior densidade da camada e o intertravamento entre partículas no material foram alcançados de forma inovadora, primeiro espalhando o agregado mais grosso e depois trabalhando os finos nos vazios entre os agregados mais grossos. Existia macadame seco e húmido (ligado à água), referindo-se à maneira como os finos eram trabalhados nos vazios entre os agregados mais grossos. Este processo reduziu significativamente o custo de construção de estradas, pois reduziu a espessura necessária da estrutura do pavimento, além de evitar a necessidade de trabalhar com rochas de grande porte, que nem sempre eram abundantes. Devido ao seu custo mais baixo, as estradas “Macadam” foram favorecidas por muitas autoridades públicas na Grã-Bretanha e logo depois em muitos outros países também. Com o advento do primeiro triturador mecânico (em 1858 por Blake), bem como o desenvolvimento do rolo compressor (na década de 1860) a qualidade das estradas de macadame melhorou significativamente e consequentemente ganhou cada vez mais popularidade na Europa e na América.

O livro de Mascarenhas Neto

Voltemos então ao Método de Construção de Estradas em Portugal, de Mascarenhas Neto (MN).

O livro está organizado por capítulos, por sua vez estruturados em parágrafos numerados em numeração romana. Passando do português da época para a escrita atual, os capítulos têm os seguintes títulos:

Capítulo I – Direção, construção e método de trabalhar nas estradas e do seu governo económico (§§ I a LXXI).

Capítulo II – Da conservação das estradas artificiais e das comodidades que as devem acompanhar (§§ LXXII a CXIII)

Capítulo III – Dos meios por que se podem fazer as estradas e da sua administração e governo (§§ CXXIV a CLXVII).

⁷ [EBELS, 2004]

Em anexo o autor apresenta 6 desenhos que ilustram algumas das matérias tratadas no texto.

Classificação das estradas

Os primeiros sete parágrafos são dedicados a uma classificação de estradas. Logo no parágrafo I fica estabelecido que *“a afluência do transporte e da viagem é que devem regular a largura das estradas”*, princípio que ainda hoje se mantém e que remete para o atual conceito de nível de serviço. A classificação proposta é a seguinte:

- a) Estradas reais, que vão da Corte às capitais das Províncias, as quais nas primeiras dez léguas terão trinta pés de largura e nas restantes vinte e quatro.⁸
- b) Estradas de Comércio, entre cidades e para vilas com mais de 500 fogos, com largura de 20 pés.
- c) Estradas públicas, entre povoações e destas para as cidades ou para estradas de classificação superior, com largura de 16 pés.
- d) As restantes são estradas de vizinhança, com características a definir pelos interessados.

Traçado e construção

Nos parágrafos seguintes estabelece algumas regras de traçado. No §VIII apresenta 3 axiomas. Primeiro que a estrada deverá, como regra geral, ser a distância mais curta e menos montanhosa entre dois pontos; segundo, que *as elevações se vencem ou aplanam “levantando nos baixos pontes secas e cortando os altos dos montes”*, sendo por vezes recomendável aumentar a sua extensão para que o declive não exceda, regra geral, 1/20; o terceiro axioma recomenda que se fuja, sempre que possível, da direção das grandes montanhas.

O §IX enuncia os instrumentos de medida do topógrafo para respeitar as regras anteriores: agulha de marear, grafómetro, planxetas⁹ e óculo de elevação. Seguidamente, no §XIII, o Autor divide, quanto às técnicas de construção, os

⁸ Por Decreto de 2 de maio de 1855, foi estabelecida a légua métrica, equivalente a 5.000 metros. Antes desta data, parece que a légua equivaleria a 6,6 km. (cf. Sousa Cruz, em <https://www.revistamilitar.pt/artigopdf/500>). Desconheço, pois, qual seria exatamente a medida da légua, do pé e da polegada à data da publicação do Livro. Contudo, pode ler-se em [LOPES, 2018] que *“No domínio das medidas lineares, terá existido uma uniformidade significativa desde o século XIV”*, e que a polegada deverá representar 2,05 cm e o pé, 30,48 cm.

⁹ Esta palavra, em desuso no português atual, ainda existe em catalão, com o significado de instrumento topográfico utilizado para traçar plantas no terreno.

seguintes tipos de estradas, aos quais correspondem diferentes características estruturais: (i) estradas de planície; (ii) em terrenos desiguais; (iii) em grandes montanhas, e (IV) em areais. Seguem-se vários parágrafos recomendando tipos diferentes de construção para cada tipo de terreno. Em estradas de planície pantanosas recomenda lajes laterais ao alto com alguma inclinação para fora, como forma de descarregar o peso da própria estrada nessa malha lateral, evitando assim o seu afundamento (§XVI). Se é planície seca com abundância de “*mar-nes*” (margas, ou, segundo o dicionário Porto Editora, *rocha sedimentar, calcária e argilosa, em que a argila e o calcário entram em proporções quase iguais*), o §XXIV considera que “*as partes calcárias contribuem para a conglutinação*”¹⁰ pelo que recomenda a abertura de fossos de drenagem laterais ao longo da estrada, tão fundos quanto o regime pluviométrico o aconselhe, para escorrência das águas e evitar a sua acumulação na superfície de rodagem. Nas restantes estradas de planície com abundância de saibro¹¹ a construção fica simplificada. Nos §§ XXIV a XXVI recomenda o Autor que se retirem restos argilosos ao abrir os fossos para recolher os materiais graníticos para encherem a estrutura da estrada, deixando de ser necessário o caixilho, e sendo recomendada a sobre-elevação da estrada e a convexidade da superfície para a escorrência das águas.

As estradas em terrenos desiguais (§XXVII e sgts.) têm bastante mão-de-obra a fim de as reduzir, tanto quanto possível, a planície, cortando a parte elevada do terreno e levantando a parte baixa. Mais recomenda que as escarpas nas zonas de corte (hoje designados por taludes) devem ter inclinação de um para três, “*para evitar que no inverno caiam as barreiras*” (§XXVIII). “*A parte da estrada que se dirige pelo terreno baixo ou côncavo, se deve formar sobre pontes secas ou terraços*” (§XXX). O §XXXII, que se refere às estradas de montanha, afirma que estas são caras se se pretende manter o declive de 1/20. Aqui Mascarenhas Neto faz um apontamento onde revela consciência do conceito de custo de oportunidade. Com efeito, afirma: “*Nesta qualidade de obra sempre deve combinar-se o resultado com a despesa, e de outra forma seria possível que a construção de uma estrada fosse danosa, empregando-se nela o trabalho dos Povos e os dinheiros públicos, que podiam com mais vantagem aplicar-se a outros objetos*” (sublinhado meu).

O autor mostra ainda (§XXXVI) que nas estradas de montanha são indispensáveis aquedutos, e o argumento usado tem a ver não só com a sobrevivência da estrada, mas também com a redução do efeito barreira para as atividades agrícolas: “*por eles (aquedutos) se diminui a força das águas dividindo a sua quantidade e além disso darão passagem cómoda às que se destinam para a agricultura*”. Mais recomenda para os aquedutos dois pés de diâmetro para se desentupirem mais facilmente, e que atravessem a estrada em diagonal a fim de diminuir a força das águas.

O caso que apresenta a maior dificuldade, segundo o Autor, é o das estra-

¹⁰ Aglutinação

¹¹ Saibro: produto de alteração de rochas quartzo-feldspáticas, como granitos e gnaisses.

das em zonas de areia sujeitas a ventos fortes. Aí a recomendação (§XXXVIII) é o plantio de pinheiros ao longo da estrada, como forma de travar as areias trazidas pelo vento e que a destroem.

Contudo, o §XVII é esclarecedor sobre a estrutura típica de uma estrada nos terrenos que constituem a maioria das situações em Portugal: *“o corpo interno da estrada se formará com a primeira camada de pedra grossa, e depois se deve continuar com as terras que forem de mais fácil condução, contanto que sejam predominadas de areia ou que esta se lhe misture, e que a última camada, que faz a superfície, tenha ao menos três pés de altura de saibro”*. O §XXI refere o efeito de *“conglutinação”* dos calcários contidos nos *marnes* e a necessidade de fossos de drenagem das águas pluviais.

O §LVI refere a compactação do pavimento com rolo de ferro puxado por cangalha (um só boi) e anexa desenho ilustrativo. Mostra ainda que a técnica inglesa para calçar a estrada com maços individuais é menos eficiente do que o uso do rolo de ferro.

O desenho que anexa ao texto (Z) ilustra a técnica geral a utilizar. Evitando, de forma geral, as pedras de grande dimensão para a base da estrada à maneira romana, propondo a mistura de pedras menores misturadas com areias que, aumentando o atrito entre as pedras, contribui para a estabilidade da estrutura, e, finalmente, recomendando a compactação com rolo do pavimento constituído por saibro, Mascarenhas Neto está perfeitamente atual com o que se estava a fazer na França e na Grã-Bretanha.

Organização do trabalho

Os §§ XLIX e L mostram a vantagem de usar carros de bois para o transporte de materiais, naquilo que demonstra uma preocupação com a organização e métodos de trabalho. Por exemplo, afirma que *“na distância de cem até duzentos passos, tenho observado evidentemente que por meio dos ditos carros se conduz em um dia com oito homens e quatro bois a mesma terra que podem transportar na referida distância cinquenta homens empregados pelo método ordinário dos carrinhos”* (§L). Recomenda ainda quais as tarefas a dar aos oito homens e com que ferramentas devem trabalhar, mostrando que os carros de roda não solidária com o eixo são mais adequados já que mais duráveis (o atrito do eixo a rodar degrada-o) embora estes carros, que designa por *ingleses*, sejam mais perigosos nas descidas quando carregados – tendem a atropelar os bois de tração. Mais aconselha que os carros tenham rodas com largura de seis polegadas, assim contribuindo para a compactação da estrada nos trechos já construídos. (§LV).

Os §§ LXI e seguintes mostram as vantagens do uso de uma casa de madeira móvel, com rodas, que deverá acompanhar a evolução dos trabalhos. A casa destina-se a guardar ferramentas, mas também a transportar os mantimentos necessários ao sustento dos trabalhadores da obra, contendo nomeadamente uma cozinha portátil. Defende ainda que *não é conveniente empregar na construção de*

*uma linha que tenha até trezentos passos mais de 50 obreiros pois que também o grande número destes desordena a mão de obra e aumenta inutilmente a despesa” (§LXIV), devendo este número de pessoas trabalhar debaixo da administração de um homem (§LXV). Trata-se de uma interessante referência ao conceito de *deseconomias de escala*.*

O Administrador tomará duas vezes ao dia a ponto os trabalhadores (§LXVI) e nomeará um dos obreiros para a função de ferramenteiro. (§LXVII).

Manutenção das estradas

O capítulo II da obra é dedicado à conservação das estradas. Começa por afirmar que *nenhuma (estrada) pode subsistir e durar sem um contínuo cuidado na sua conservação* (§LXXII). Assim, o Intendente nomeará, por cada uma das suas léguas, ou outra distância que decida em função da qualidade do terreno, um jornaleiro, o qual deve morar a não mais de um quarto de légua da estrada. O jornaleiro deverá estar equipado com uma alavanca, alvião (enxada de bico), enxada, pás de ferro, carrinho de mão, fouce roçadora, machado e um maço. (§LXXIV). São funções do jornaleiro vigiar e reparar qualquer pequeno estrago que comece a formar-se no corpo da estrada, nos caixilhos, nos fossos e nos aquedutos (§LXXV) e ainda limpeza dos fossos (valas de drenagem), conservando-os sempre limpos. (§LXXVI a §LXXX). Mais se prevê que em estradas onde não exista saibro na vizinhança, o Conservador da Comarca deverá mandar diligenciar para o seu transporte, devendo assim sempre existir montes de saibro próximo da estrada. O jornaleiro está ainda mandatado a fazer cumprir o que podemos classificar como uma ideia de domínio público rodoviário. Com efeito, deverá evitar que a menos de seis passos das valas de drenagem existam atividades como *serrarias de madeira*, lenhas ou estrumes, informando o Conservador da Comarca sobre eventuais transgressores. Nos §§ seguintes (LXXXVII a XC) o Autor justifica a profissionalização do trabalhador de manutenção, que deverá estar ocupado a tempo inteiro e para tal remunerado. Argumenta que se o trabalho fosse voluntário por parte dos confinantes, que são beneficiários da existência da estrada, seria mal executado: os pobres iriam contrariados e os poderosos esquivar-se-iam. Trata-se de uma ilustração interessante da chamada *tragédia dos comuns*.

Nos §§ XCI a CI demonstra que os carros em uso em Portugal, por terem rodas estreitas e de raio pequeno e ainda terem pregos salientes são fortemente destruidores das estradas, pelo que recomenda a sua proibição, exigindo-se uma largura mínima de seis polegadas e cravos (pregos) incrustados no ferro que circunda a roda de madeira. Para tal invoca a prática já existente em França e Inglaterra. Estamos perante a proposta de legislação que iria dar, mais tarde, aos atuais limites de carga por eixo dos modernos veículos pesados.

Domínio público rodoviário e sinalização

Propõe no §CII que os confinantes sejam obrigados a plantar árvores *das que forem mais uteis e se criarem melhor no país*, mas que sejam de folha caduca. As árvores deverão estar a seis pés do caixilho e com intervalo de trinta pés de uma à outra, *(isto concorre para a sua melhor nutrição)*.

Sugere ainda que *seria muito agradável e até útil para a agricultura e para outras muitas necessidades (...) obrigar os confinantes a plantar mais de uma linha de árvores debaixo de regularidade, de que resultaria abundância de frutos e de madeiras*. (§CIV). Considera existir nesta matéria uma limitação ao direito privado, *já que nenhum confinante poderia cortar árvores sem licença do Conservador da Comarca, e que em caso de ser autorizado, tivesse de plantar nova árvore em sua substituição*. Só no caso de existirem baldios na vizinhança da estrada o plantio das árvores passa a ser responsabilidade do Estado, *que disporá das madeiras para os seus Arsenais*. (§CVI). Recomenda ainda a multiplicação de fontes ao longo da estrada para uso de viajantes, animais e ainda para uso pela agricultura local (§CVII). O §CVIII propõe a construção de marcos de pedra separados por uma légua, contendo nas duas faces planas as distâncias para cada uma das extremidades da estrada. Também os cruzamentos deverão estar sinalizados, *indicando a terra para onde se encaminham*. Nas pontes secas e nos paredões de estradas de montanha deverão existir guardas de pedra para segurança no transporte (§CX). No §CXI defende o Autor que ao longo da estrada existam *postas* (estalagens) para comodidade dos viajantes e aumento do comércio.

Gestão e financiamento da construção e manutenção das estradas

O Terceiro Capítulo é intitulado *“Dos meios porque se podem fazer as estradas e da sua administração e governo”* e defende a natureza de bem público que uma estrada constitui e analisa a forma de obter o seu financiamento. Propõe a criação de uma Contribuição de Barreira, que é uma taxa que recai sobre o utilizador, nas estradas mais movimentadas (Lisboa-Porto-Minho) argumentando que a estrada promove o comércio e a riqueza, pelo que se justifica a contribuição de quem assim vê a sua riqueza aumentada. Após o fim da construção *“... se devem reduzir as barreiras somente ao produto necessário para a conservação das mesmas estradas”* (§CXVII). Para todas as outras estradas (as pouco movimentadas do interior) considera que *“... a imposição de barreira deve ser muito moderada, de sorte que dela se consiga a despesa pertencente à conservação”* (§CXIX).

Afirma ser *“um princípio certo que para a construção das nossas estradas deverá haver uma contribuição”* e, num claro raciocínio de macroeconomia, mostra que *“porque o seu fundo se emprega no trabalho dos obreiros, torna a girar na sociedade e a atrair-se outra vez na razão das riquezas e nunca se pode dizer contrário à felicidade pública”* (§CXX).

E vai mais longe sobre quais poderão ser as origens de fundos para a construção que não onerem os mais pobres, mas sim os grandes beneficiários da exis-

tência de estradas. Propõe a taxação dos géneros de primeira necessidade. O conceito de género de primeira necessidade não é o atual; ele refere-se a bens como a carne, bem de luxo que é consumo dos mais poderosos. Assim, no §CXXII afirma:

“A maior parte das corporações de mão morta¹² se emprega em um sumptuoso consumo dos géneros de primeira necessidade”. E continua no §CXXIII: “Entre os referidos géneros a carne é a que pode sofrer o maior tributo porquanto seu total consumo pertence à parte mais rica da Nação. Os nossos lavradores e obreiros raríssimas vezes compram carne por costume e pobreza, e somente o fazem em ocasiões do seu luxo, e então não importa que sobre ele recaia a contribuição (§CXXIII). E ainda: Porque a facilidade do transporte aumenta muito o valor total dos produtos da agricultura e o seu resultado se considera principalmente em benefício dos proprietários, também se podia por estes conseguir a despesa de construção das estradas (...) consideradas as vantagens que adquirem os mesmos proprietários por efeito do maior valor que da construção das estradas provém as suas fazendas. (§CXXIV).

Também as Lotarias poderão ser origem de fundos para a construção das estradas (§CXXV).

Depois de analisar em diversos parágrafos as vantagens e desvantagens de utilizar soldados e prisioneiros para a construção, entra numa reflexão sobre a organização administrativa da gestão rodoviária. No §CXLIV prevê a criação de um Inspetor Geral das Estradas do Reino, com autoridade delegada pelo Rei para assegurar a gestão rodoviária, a proposta de prioridades de construção, a supervisão da manutenção corrente e a gestão dos recursos financeiros a este setor alocados. A nível de cada Comarca¹³ deverá haver Conservador de Estradas, debaixo da direção do Inspetor Geral. Este Conservador terá por obrigação visitar três vezes em cada ano todas as estradas Reais, de Comércio e públicas do seu distrito, ordenando intervenções de reabilitação sempre que necessário. O Conservador é assessorado por um Escrivão, que o acompanha nas suas visitas, tomando nota das verificações e, eventualmente, dos transgressores e suas transgressões.

Nos parágrafos seguintes Mascarenhas Neto ocupa-se dos conhecimentos necessários para as responsabilidades a assumir no planeamento, controlo e gestão dos trabalhos rodoviários. No §CLVI afirma que a responsabilidade na construção (Intendência) deve ser entregue a quem tenha sólidos conhecimentos de História Natural, Hidráulica, Geometria e Mecânica. Para o delineamento da estrada deve o Intendente ser acompanhado por um Engenheiro. Um dos últimos

¹² Corporações de Mão Morta são Instituições de carácter permanente, com fim religioso, de beneficência, de caridade, tais como irmandades, confrarias, igrejas, mosteiros, capelas, asilos e outros semelhantes. Em tais entidades, por seu carácter perpétuo, os bens não podiam mudar de mãos, e, por isso, constituíam riqueza morta. O Autor refere-se claramente à Igreja Católica

¹³ Após as reformas do Marquês de Pombal existiram, no final do século XVIII, 28 comarcas.

parágrafos (CLXVI) fala do princípio da indemnização a pagar pelo Governo por danos causados: (...) *se deve pagar prontamente o dano que a estrada causar em algum prédio conhecido por meio de louvados*¹⁴ *e havendo em consideração as vantagens que adquire o mesmo prédio na construção da estrada.*

A atualidade do Método para Construir Estradas de Mascarenhas Neto

As estradas de um país constituem um património que, nomeadamente pela mobilização de recursos financeiros necessários para a sua construção, importa preservar. As estradas são um ativo fundamental dada a função que cumprem de permitir a mobilidade de pessoas e mercadorias, viabilizando a satisfação de necessidades básicas de acesso à saúde, educação, comércio, serviços e lazer, bem como ainda o movimento de bens na cadeia de produção e seu acesso aos mercados finais. Têm ainda forte impacto na garantia da coesão social e territorial, contribuindo para a equidade e igualdade de oportunidades de todos os cidadãos. A rede rodoviária pública é propriedade do Estado e constitui um bem público sujeito a regras dominiais específicas. Este é um primeiro aspeto presente no livro de Mascarenhas Neto ao estabelecer, como se viu, uma classificação das estradas, definir zonas de exclusão para a agricultura e outras atividades industriais, ou ao recomendar o plantio regular de árvores a uma distância fixa das bermas. O autor refere-se ainda abundantemente à função social e económica das estradas.

Por outro lado, a construção ou reabilitação de uma estrada representa uma mobilização de recursos com um custo de oportunidade, isto é, que poderiam ter aplicações alternativas, como MN bem explicita no §XXXII. Esta consideração, que é perfeitamente atual, levou presentemente a que todas as decisões de construção ou de reabilitação rodoviária sejam objeto de avaliação económica, segundo uma metodologia de que o Banco Mundial foi precursor, que mostra se os benefícios económicos esperados são superiores aos custos económicos envolvidos: a chamada avaliação custo – benefício (ACB).

Uma estrada tem um tempo de vida útil, que será tanto maior quanto melhor seja a sua manutenção. Hoje sabemos que uma estrada se degrada seguindo uma curva do tipo logística negativa como ilustrada na figura 1. Para um custo de construção inicial (CC), estabelecido a preços atuais, (100 unidades monetárias, por exemplo) o valor da estrada vai decrescendo, primeiro devagar, mas à medida que vão ocorrendo problemas nos seus órgãos (pavimento, drenagem, taludes, sinalização, etc.) o seu valor vai decaindo de forma acelerada, até se estabilizar próximo do zero. Note-se que se define valor patrimonial de uma estrada como a diferença entre o custo inicial, a preços de hoje, e o custo das obras de reabilitação, que no gráfico representa a diferença entre a assíntota (100 no exemplo) e o ponto da curva correspondendo ao ano a que a avaliação se refere.

¹⁴ Louvados=árbitros, avaliadores. peritos.

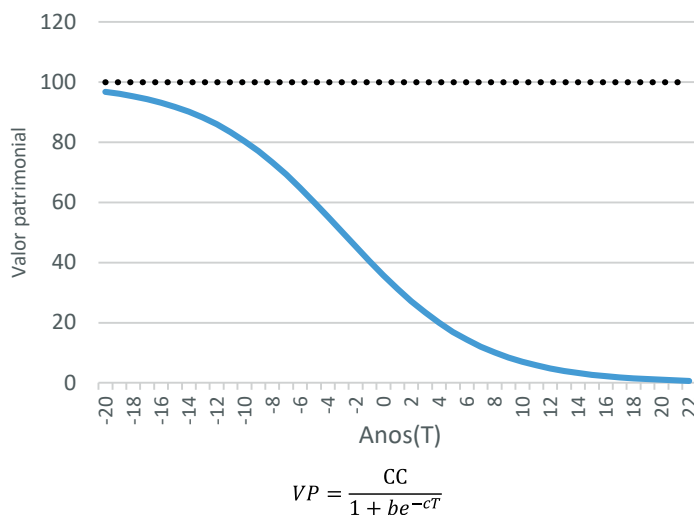


Figura 1 – Degradação do valor de uma estrada com o tempo

Sem formalizar estas ideias do modo como hoje o fazemos, MN tem perfeita consciência do que está em causa. Ele recomenda a nomeação de um *jornaleiro* equipado com ferramentas bem definidas, que terá a seu cargo a realização de pequenas reparações necessárias em função do uso e das intempéries, incluindo tapar e compactar buracos no pavimento, e o desentupimento dos órgãos de drenagem. O que hoje designamos por *manutenção corrente*. Esta solução manter-se-ia em Portugal até há poucos anos, com os então chamados *cantoneiros*.

São também interessantes as ideias de MN sobre o financiamento da construção e da manutenção das estradas, tema a que dedica o terceiro capítulo. Ao propor um sistema de taxação (contribuição de barreira) que recaia sobre de bens de luxo (a carne) ou outros produtos da agricultura que ganham fortes benefícios da existência de estradas e sua conservação em bom estado de circulação, procura um sistema de justiça fiscal que não onere os mais pobres, mas faça pagar os utilizadores.

O conceito de Fundo Rodoviário de segunda geração preconizado pelo Banco Mundial parece inspirado nestas ideias iluministas do século XVIII.

Em síntese, o que hoje devemos esperar de uma boa gestão rodoviária pode ser sintetizada nos seguintes pontos:

- Bom planeamento, isto é, a decisão de construir uma estrada, pelo elevado volume de recursos que tem de ser mobilizado, deve responder a necessidades reais – desencravarmento (acessibilidade) de populações isoladas, melhor mobilidade de pessoas e de mercadorias.
- O traçado da estrada, a sua estrutura, largura, perfil transversal, pavimento e outros órgãos deve ser adequado ao tipo de necessidade a que responde ao volume de tráfego previsível, evitando-se custos desnecessários.

- A estrada, uma vez construída, deve manter um nível de serviço adequado ao tráfego que a utiliza. Para tal a manutenção corrente e periódica é crucial. O financiamento dos trabalhos de manutenção deve estar associado a pagamentos feitos pelos utilizadores.
- A estrada deve ser segura, com boa sinalização vertical e horizontal, bem como defesas (*guard rails*) instaladas corretamente, em especial em curvas perigosas, margens de rios e barrancos.
- No acesso a áreas urbanas, a estrada deve garantir o acesso às ruas da malha urbana e, se atravessarem povoados, deverão os peões estar bem defendidos do tráfego pelo menos por passeios adequados.
- Deve existir um sistema de fiscalização do estado da estrada e das eventuais infrações às normas reguladoras (falta de pagamento de portagens, manobras perigosas, excesso de carga dos veículos, etc.)

Como se viu, todas estas questões são abordadas por Magalhães Neto. Daí a importância do seu tratado.

Referências

- [EBELS, 2004] – EBELS, L.J., LORIO, R. E MERWE, C.V., The importance of compaction from an historical perspective - *Proceedings of the 23rd Southern African Transport Conference* ISBN Number: 1-920-01723-2, Pretoria. South Africa
- [LOPES, 2018] – LOPES, Seabra, A Metrologia em Portugal em Finais do Século XVIII e a Memória sobre pesos e medidas de José de Abreu Bacelar Chichorro (1795), *Revista Portuguesa de História* – t. XLIX (2018) – p. 151-173 – ISSN: 0870.4147 DOI: https://doi.org/10.14195/0870-4147_49_7.
- [MANTAS, 2016] – MANTAS, Vasco, (2016) Rede Viária e Legislação no Império Romano, *Imprensa da Universidade de Coimbra; Annablume, Coimbra*, 273-371.
- [MARCOS, 2016] – MARCOS, João Nuno Aurélio, (2016), *Traidor ou Patriota? José Diogo Mascarenhas Neto (Um Notável Algarvio No Lado Errado Da História*, ed. Arandis.
- [MATTEAZZI, 2023] – MATTEAZZI, Michele, (2023), Road Building in Roman Times: an Insight from Northern Italy, *Itinera, The Journal of the Roman Roads Research Association*, Vol III, 2023, 167-194.
- [PRATES, 2018] – PRATES, Manuel, Manual Prático de Estradas, ISBN 978-972-53-0614-7
- [SUBTIL, 2022] – SUBTIL, José, Pombal, Figura Paradoxal na História dos Direitos Humanos: -Detrator e Percursor, *Câmara Municipal de Pombal; Universidade Aberta. Disponível em* <https://repositorio.ual.pt/bitstream/11144/5711/1/POMBALDIREITOS.pdf>