

Tecnologia e sociedade: engenheiros, empreiteiros e artífices na construção da infraestrutura viária na região da Mata mineira (1850-1876)

Télio Anísio Cravo
Mestrando em História Social – FFLCH/USP
Bolsista CNPq

Resumo: O texto tem por objetivo analisar a especificidade da infra-estrutura viária no terceiro quartel do século XIX na região da Mata mineira. Verifica-se que a região da Mata mineira (i) presenciou a intensa circulação de engenheiros e, conseqüentemente, a junção de problemas técnicos e econômicos na edificação da infraestrutura viária; (ii) comportou tentativa de construção de uma ponte pênsil, cuja patente havia sido registrada, em 1858, no Brasil; (iii) conjugou diferentes níveis de articulação entre a expansão ferroviária e a construção de pontes e estradas. Os resultados contrariam a idéia, comumente expressa na literatura da História dos Transportes, de que os engenheiros apenas atuaram na construção ferroviária do Brasil.

Palavras-chave: Região da Mata mineira; Século XIX; Infraestrutura viária; Engenharia e engenheiros; História dos Transportes.

Área temática: História Econômica e Demografia histórica.

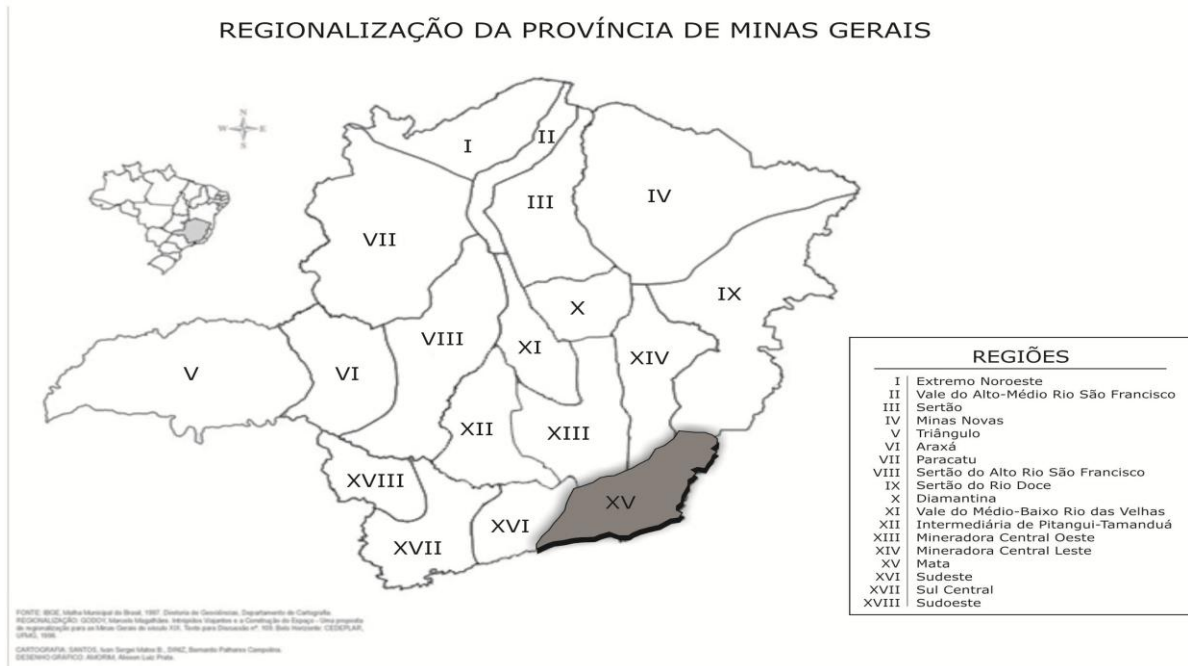
Introdução

O presente artigo tem por objetivo mensurar e analisar a construção da infra-estrutura viária edificada na região da Mata mineira durante o terceiro quartel do século XIX.¹ Para tanto, utiliza-se para análise os dados contidos no banco de dados de pontes e estradas da província de Minas Gerais.² Em assim sendo, baseando-se na divisão regional de Minas Gerais em dezoito regiões, optamos para tal análise selecionar a região da Mata (GODOY, 1996, p.54/55):

(...) la historia regional se construye e se reconstruye a si misma todos los días, porque no estudia regiones determinadas sino que va generando el espacio estudiado a lo largo de la propia investigación, porque al final cada región tiene que ver con el tiempo histórico que le há tocado vivir, y por lo tanto, es el tiempo histórico que el investigador decide intervenir, donde las condiciones de cada región cambian de manera notable. (...) Em ese sentido la historia regional (...) estructura esos espacios y hace una aportación significativa a la historia en la medida que pasajes poco conocidos aparecen y nos hablan de una nación más diversa. (...) creo que la historia regional se ubicaría un poco entre esa microhistoria y la historia nacional y puede verse como un punto de enlace entre ambas (...) (GONZÁLEZ; ASSAD; ROJAS, 2005, p. 200).

¹ A pesquisa é desenvolvida com auxílio de bolsa concedida pelo CNPq.

² Os resultados parciais foram originados a partir da análise do banco de dados dos processos de construção de estradas e de pontes. O banco de dados de pontes e estradas é desenvolvido pelo Núcleo de Pesquisa em História Econômica e Demográfica do Cedeplar/UFMG. O banco apresenta extensa amplitude temporal e espacial, alcançando um expressivo volume documental, aproximadamente 22.000 documentos.



A referida região apresentou evolução singular no que tange à infra-estrutura viária tanto pela construção da estrada macadamizada inaugurada no ano de 1861 pela Companhia União e Indústria quanto pela inserção ferroviária na década de 1870 (BATISTA, 2010, p. 21/42).³ O desenvolvimento da região da Mata esteve atrelado à expansão da cafeicultura e pela constante necessidade de escoamento da produção através de vias de comunicação de fácil e seguro acesso (MELO, 1995) (GENOVEZ, 2011, p. 245/246). O crescimento da produção cafeeira requereu a construção de novas e eficientes vias de comunicação. A melhoria da infra-estrutura de comunicações foi condicionada pelos efeitos do crescimento da renda cafeeira na economia regional, assim como pela participação de fazendeiros locais em investimentos na infra-estrutura viária (BLASENHEIM, 1996, p. 86). Apesar dos pronunciados interesses locais e dos benefícios produzidos pelo aperfeiçoamento dos transportes, a historiografia econômica e social pouco conhece sobre as estradas e pontes edificadas na região da Mata, para além dos domínios geográficos da Companhia União e Indústria cuja estrada tinha alcance limitado até a cidade de Juiz de Fora.

Em assim sendo, teria a abordagem da História Econômica e Social contribuído para compreender a dinâmica dos transportes na região da Mata mineira no período anterior a “era ferroviária mineira”? Para tentar responder essa questão pretende-se desenvolver os seguintes aspectos: Quais seriam os impulsos gerados pelo comércio interprovincial na edificação de pontes e estradas? Qual a importância da Engenharia e dos engenheiros na construção do modal não-ferroviário? Poderia o universo dos transportes da região da Mata ter apresentado

³ A Estrada União e Indústria iniciou sua construção em abril de 1856. Obteve garantia de juros de 5% sobre o capital formado pela Companhia, de acordo com a lei provincial n.51, de 25 de setembro de 1854. E, posteriormente, juros de 2% concedido pelo Governo Imperial através do Decreto n. 1785 de 19 de março de 1856. A construção da estrada foi dividida em duas seções: 1º Entre Petrópolis e Pedro do Rio com extensão de 30 quilômetros; 2º Ponte de Paraibuna a Juiz de Fora, totalizando cerca de 45 quilômetros. A estrada fora inaugurada em 1861. Em 1869, através do Decreto n° 2.325 de janeiro, a Companhia transferiu integralmente para a Estrada de Ferro D. Pedro II o transporte de cargas, que ficaria a partir de então centralizado em Entre-Rios. Cf. SILVA, Moacir. *Geografia dos transportes no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1949, p. 83 e 88/90; SILVA, Moacir. *Kilometro zero. Caminhos antigos – estradas modernas*. Rio de Janeiro, 1934, pp. 104/106.

possibilidades de aperfeiçoamento técnico na infra-estrutura viária entre as décadas de 1850 e 1870?

Para tanto, divide-se o artigo em três secções. Na primeira secção, intitulada “Recebedorias e a construção da infra-estrutura viária na região da Mata mineira: fiscalidade, Engenharia e trânsito mercantil”, demonstra-se o impacto do arranjo institucional do Império na constituição de um aparato fiscal na província de Minas Gerais, no qual as estradas e pontes exerceram importante função para a geração de divisas através da circulação de bens e pessoas. Argumenta-se que os engenheiros provinciais atuaram como intermediários entre a necessidade de melhorias e aperfeiçoamentos em estradas e pontes e os interesses provinciais no âmbito administrativo. Ou seja, os engenheiros, enquanto funcionários de segundo escalão nomeados pelo poder político, exerciam sua função em consonância com os interesses do aparato burocrático e fiscal da província de Minas Gerais. Daí a junção entre aspectos da técnica, da ciência, da economia provincial e de interesses privados:

Num país como o Brasil do século XIX, ser funcionário público era estar perto dos “donos do poder”. Era ser um pouco dono do poder, de maneira crescente à medida que se dava a subida na escala (...). (...) Mas ser funcionário dependia de muita coisa. Dos favores, dos protetores, do parentesco e até da habilitação. Quando não havia família, nem padrinhos, nem dinheiro, nem diplomas – o que fazer? Seria de interesse para os historiadores avaliar qual era a proporção do esforço pessoal e do mérito inicialmente desajudado, assim como da competência lentamente adquirida, numa sociedade de prebenda e mercê, onde no fundo trabalhar era feio, o funcionário parecia não trabalhar e frequentemente não trabalhava mesmo. Ignoro se há estudos deste tipo. (...) Finalmente, a história de funcionários deste tipo pode ajudar a esclarecer um aspecto pouco conhecido da vida política e administrativa do Império: a relação entre o primeiro escalão, iluminado pelos faróis da história, e o segundo, geralmente perdido para a memória da posteridade (CANDIDO, 2007, p.15/18).

Em seguida, na segunda secção, denominada “A patente de uma ponte pênsil no Brasil: a tentativa de difusão e construção sobre o Rio Paraíba”, visa-se contribuir para a análise do sistema de patente do Brasil e identificar os fatores que conduziram ao fracasso a tentativa de construção de uma ponte pênsil sobre o Rio Paraíba.

Na secção seguinte, “De madeira e pedra, uma ponte sobre o Rio Paraíba: engenheiros, trabalhadores e empreiteiro no aperfeiçoamento de uma “velha” tecnologia”, investiga-se a construção da dita ponte, ressaltando três aspectos: i) a construção da referida ponte implicou a formação de uma teia de relações entre engenheiros, empreiteiro, artífices e a administração provincial; ii) a presença de expressivos fomentos para o aperfeiçoamento técnico na construção viária, desmistificando a tese propagada pela historiografia de pouquíssimas transformações e difusões técnicas que afetaram o sistema produtivo no terceiro quartel do século XIX (FURTADO, 1980:110/111) (PRADO Jr, 1970: 196/197) (MOTOYAMA, 1994: 29/31) iii) o aprimoramento de uma “velha” tecnologia, isto é, uma ponte de madeira e pedra, onde a disponibilidade de recursos materiais, conjuntamente com a atuação de engenheiros provinciais e de engenheiros de diferentes companhias ferroviárias, propiciaram especiais vantagens para o aperfeiçoamento da dita ponte (ROSENBERG, 1979, p. 223).

Recebedorias e a construção da infra-estrutura viária na região da Mata mineira: fiscalidade, Engenharia e trânsito mercantil

O arranjo institucional do período Imperial permitiu a autonomia fiscal para o controle das rendas no âmbito da estrutura organizacional das províncias. As assembleias provinciais adquiriram a competência de decidir acerca dos aspectos relativos à infra-estrutura viária.

Dentre os mecanismos de geração de receita na província de Minas Gerais havia a cobrança de taxas itinerárias (MENDES, 2007, p. 30). Os postos fiscais responsáveis pela

arrecadação das taxas itinerárias eram denominados de Recebedorias (RESTITUTTI, 2008). Estas, por sua vez, situavam-se às margens de rios, em áreas limítrofes da província e em locais de intensa circulação de bens e pessoas. As Recebedorias ficaram incumbidas de efetuar cobranças sobre o trânsito interprovincial, incidindo taxas pecuniárias sobre mueres importados e gêneros de exportação (café, suínos, bovinos, algodão, fumo, tecidos, toucinho, feijão etc) (MARTINS; MARTINS, 1984, p. 116/120). Por outro lado, a legislação isentava de tributação outros artigos, tais como: sal, instrumentos aratórios e objetos tendentes a desenvolver a indústria manufatureira (Livro da Lei Mineira (LLM), 1859, Lei 869: Art. 3) (RESTITUTTI, 2008, p.118). Em vista disso, defendia-se a necessidade de investimento em transporte como estratégia para o crescimento econômico (DOLHNIKOFF, 2005, p. 112):⁴

A autonomia provincial incidia sobre a tributação, as decisões referentes a empregos provinciais e municipais, obras públicas, força policial, de modo que os governos das províncias dispunham de capacidade financeira para autonomamente decidir sobre investimentos em áreas vitais para a expansão econômica, o exercício da força coercitiva e o controle da máquina pública (Ibidem, 2005, p. 18).

De acordo com o Regulamento de 1866, trinta e uma Recebedorias compunham o aparato fiscal e de geração de divisas para a receita da província. O Regulamento dividiu as Recebedorias em quatro classes diretamente proporcionais aos seus respectivos rendimentos:

Art 2° - São considerados de 1° classe as de: Paraibuna, Picu, Presidio do Rio Preto, Mar de Hespanha, Sapucaia. Art. 3° - São consideradas de 2° classe as de: Porto Novo do Cunha, Sapucahy-Merim, Passa Vinte, Barra Pomba, Caldas, Monte Santo, Itajubá, Três Ilhas, Flores do Rio Preto, Gameleira. Art. 4° - São consideradas de 3° classe as de: Patrocínio, Zacarias, Jaguaru, Porto Velho do Cunha, Ponte Alta, Ouro Fino, Porto do Avellar, Porto da Rifana. Art. 5° - São consideradas de 4° classe as de: Cabo Verde, Campanha do Toledo, Santa Barbara, Salto Grande, Mantiqueira, Guaxupé, Pontal do Escuro, Rio Pardo (LLM, 1866, R 55: Art. 2, 3 e 4).

Nota-se que doze Recebedorias, isto é, 38,7% se encontravam na região da Mata mineira, como se observa na tabela abaixo.

Tabela - Recebedorias situadas na região da Mata mineira, segundo a classificação por classe		
Classe	Região	Recebedoria
1°	Mata	Paraibuna
1°	Mata	Presídio do Rio Preto
1°	Mata	Mar de Espanha
1°	Mata	Sapucaia

⁴ Traço marcante do discurso da importância da infra-estrutura de transporte como mecanismo de desenvolvimento econômico esteve presente na formulação política de planos viários que visavam integrar mercados e ampliar a arrecadação tributária. Em Minas Gerais foram promulgados três planos viários: 1835, 1864 e 1871: “Apreciados conjuntamente, os planos de viação da província de Minas Gerais parecem informados por duas ordens de preocupações. Se as determinações da hegemonia de modelo econômico primário-exportador são discerníveis na então considerada imperativa necessidade de articular a província ao exterior, mormente à cidade do Rio de Janeiro, também é constante a influência das determinações próprias à evolução histórica da economia de Minas Gerais. Os desenhos dos planos, os sentidos das articulações progressiva e reiteradamente definidas para o sistema de transportes em construção sugerem conflito entre a força de padrão de inserção periférica do Brasil no sistema capitalista mundial (ou os imperativos do desenvolvimento de atividades produtivas primárias orientadas para mercados externos) e as exigências de desenvolvimento econômico convergente para a “independência” (ou os imperativos de economia essencialmente não exportadora) (BARBOSA; GODOY, 2008, p. 343).

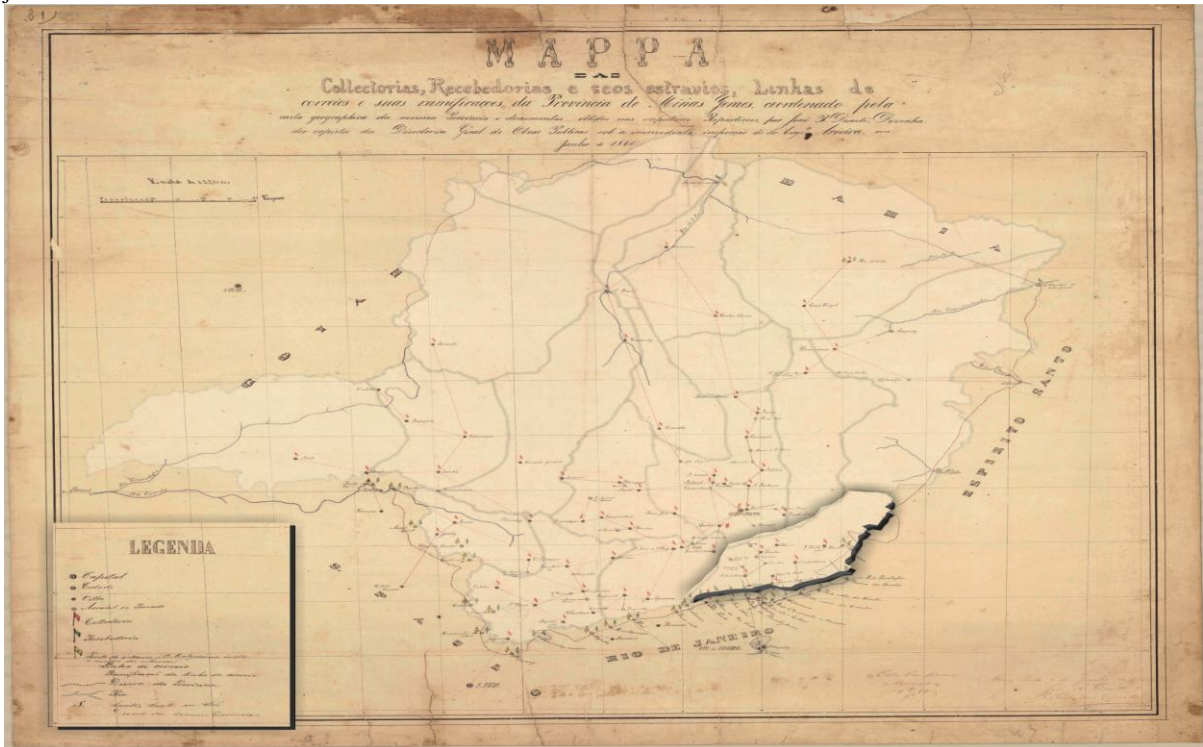
2°	Mata	Porto Novo do Cunha
2°	Mata	Barra do Pomba
2°	Mata	Três Ilhas
2°	Mata	Flores do Rio Preto
2°	Mata	Gameleira
3°	Mata	Patrocínio
3°	Mata	Porto Velho do Cunha
3°	Mata	Porto do Avellar

Fonte: LLM, 1866, R 55: Art. 2, 3 e 4.

Nenhuma das Recebedorias da região da Mata mineira ocupava a categoria denominada 4° classe, composta pelas Recebedorias de menor rendimento. As doze Recebedorias se subdividiam da seguinte forma: quatro compunham a 1° classe (33,3%); cinco estavam na categoria 2° classe (41,6%); três foram classificadas na categoria 3° classe (25,1%). Revela-se, assim, que a divisão tributária estabelecida pelo Ato Adicional dotava a Assembléia Legislativa da província de Minas Gerais de mecanismos para a elaboração de uma política econômica fiscal. Para a composição desta política tributária a província se utilizou de um corpo técnico (engenheiros e desenhistas) para mensurar, mapear e identificar a circulação de bens, pessoas e idéias, como se pode vislumbrar na produção cartográfica *Mappa das Colletorias, Recebedorias e seus extravios, Linhas de Correios e suas ramificações da Província de Minas Geraes* (1865).⁵ Através da representação cartográfica, observam-se: as cidades interligadas pelas linhas dos correios, a localização das Recebedorias e das Coletorias, os números de extravios e a presença de uma hierarquia urbana (Vilas, Cidades, Arraiais).

⁵ No século XIX, as representações cartográficas ampliaram e desenvolveram novas formas de representação do relevo (hachuras, sombreado e o registro de cotas de altitude). Entretanto, na cartografia acerca do Brasil oitocentista há pouca consideração sobre a altitude e a declividade dado a falta de estudos da orografia do território (SANTOS, 2007, p. 65/67). É evidente a ausência de informações sobre o relevo no *Mappa das Colletorias, Recebedorias e seus extravios, Linhas de Correios e suas ramificações da Província de Minas Gerais* (1865). Privilegia-se nesse mapa o serviço público dos Correios, a composição fiscal e a hidrografia da província. Os engenheiros e desenhistas atuaram como mediadores dos interesses regionais, constituindo uma rede de profissionais atrelados ao poder provincial, que transmitiu através de uma escrita cartográfica saberes estratégicos para o controle do território, suas riquezas e sua população (KANTOR, 2010: 120/123).

Fig. 1 - Mappa das Colletorias, Recebedorias e seus estravios, Linhas de Correios e suas ramificações da Província de Minas Geraes, coordenado pela carta geographica da mesma Província e documentos obtidos nas respectivas Repartições, por João R. Duarte, dezenhador copista da Directoria Geral de Obras Públicas sob a immediata inspecção do Sr. Engr^o Aroeira, em junho de 1865

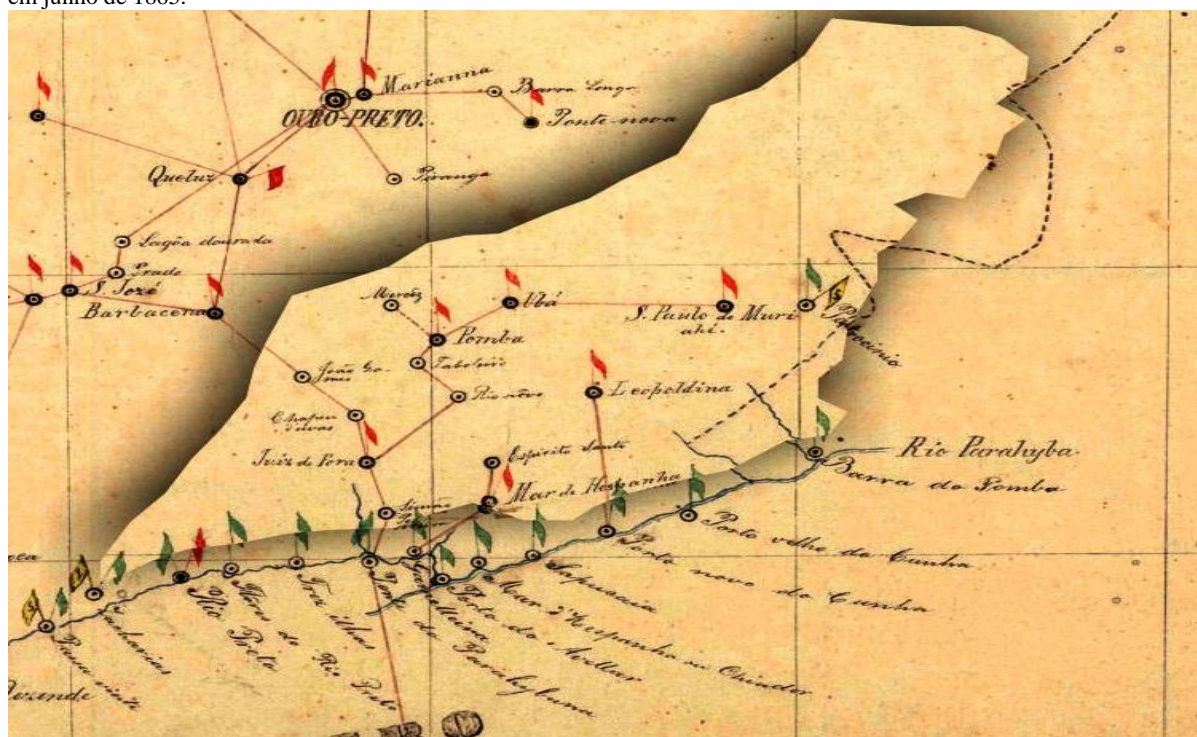


Fonte: Arquivo Público Mineiro.

O registro cartográfico manifesta a representação de uma territorialidade específica. Se, de um lado, prevalecem informações acerca dos elementos que compõem a circulação mercantil e de idéias (correios, estradas, rios), de outro, temos a delimitação do espaço limítrofe da fronteira administrativa e do aparato fiscal (divisa da província, Recebedorias e Coletorias). Atenta-se que em linhas contínuas de cor vermelha estão representadas as ligações postais, as linhas dos correios, e, em bandeiras de cor verde a localização das Recebedorias. Tais características podem ser vislumbradas, através do excerto abaixo, que privilegia a região da Mata mineira.⁶

⁶ Acredita-se que uma abordagem sistemática da produção cartográfica sobre o espaço de Minas no século XIX, conjugada com outras fontes primárias, possa contribuir para a discussão sobre a especificidade das diversas regiões de Minas Gerais e, portanto, para o debate historiográfico acerca da regionalização. Em assim sendo, a dimensão da representação cartográfica e a interação com a demografia, as tendências econômicas e as relações sociais desempenhariam papel fundamental para uma abordagem das singularidades temporais e espaciais da província.

Fig 2 - Excerto do Mappa das Colletorias, Recebedorias e seus estravios, Linhas de Correios e suas ramificações da Província de Minas Geraes coordenado pela carta geographica da mesma Província e documentos obtidos nas respectivas Repartições, por João R. Duarte, dezenhador copista da Directoria Geral de Obras Públicas sob a imediata inspecção do Sr. Engr^o Aroeira, em junho de 1865.



Fonte: Arquivo Público Mineiro.

Em 1858, através da lei n. 957 de junho, a província de Minas autorizou a construção de um ramal de estrada ligando a Vila do Mar de Espanha à estrada da Companhia União e Indústria no ponto denominado Três Barras (LLM, 1858, Lei 957: Art. 1). No ano seguinte, em 1859, o Engenheiro Henrique Gerber apresentou um extenso relatório com detalhes técnicos e econômicos sobre a edificação da estrada entre Mar de Espanha e o ponto de Três Barras na estrada da Companhia União e Indústria.⁷

Todas as tropas que actualmente seguem para a Ponte do Chiador, e a maior parte das que vão para Sapucaia, passam pela Villa do Mar d' Hespanha, sendo pois aberta a referida estrada, todas estas cargas serão entregues aos carros já na Villa, e assim acaba-se immediatamente com a passagem do Chiador, reduz-se á metade a da Sapucaia, acabe-se com os terriveis caminhos que para lá conduzem com todas as suas calamidades e com os sacrificios que a Provincia faz e ha de fazer sempre com a sua conservação. A prova mais evidente da necessidade d'esta estrada está na lei N° 957 de 6 de junho de 1858 (...). (...)deve nos occupar mormente a seguinte questão: Serão sempre bastante frequentadas e aumentadas as estradas, que vamos projectar, afim de que no caso de uma empresa possam pagar os interesses do capital pelas barreiras estabelecidas? É n'este sentido, que devemos {averiguar} a presumida frequencia n'essas estradas de rodagem (...). (...)Em um paiz novo, onde ate agora não existem importantes povoações, em que ainda não se sabe onde se formarão os centros de producção, etc, torna-se mais difficil determinar antecipadamente a melhor direcção de uma estrada que preenche um fim racional economico. Naturalmente se ha de procurar tocar as maiores povoações existentes, cidades, cabeças dos Municipios, etc, mas

⁷ O Engenheiro Henrique Gerber realizou os exames técnicos com o auxílio do ajudante Gustavo Dodt. Uma das dificuldades apontadas eram os acentuados declives dos caminhos que partiam da Vila de Mar de Espanha para os Portos do Chiador ou Mar de Espanha, Porto Novo do Cunha, Sapucaia e Porto Velho do Cunha. Assim, aconselharam o abandono das antigas estradas e a abertura de uma nova via de comunicação. Cf. Relatório que ao Illmo Exm Sr. Conselheiro Carlos Carneiro Ribeiro da Luz entregou o Illm e Exm Sr. Conselheiro Carlos Carneiro de Campos em o dia 6 de abril de 1859. Ouro Preto, Typographia Provincial, 1859, p. 27/28.

não deve ser esta uma questão de rigor. O primeiro ponto de vista deve ser sempre; obter um traçado que seja quanto a parte técnica o mais perfeito; que corresponda inteiramente ao actual estado da arte, que facilite as comunicações como convem a um paiz civilizado, e não obstante se concilie com a maior economia nas despesas. É claro, que em circunstancias d'esta ordem sempre se levantão vozes no sentido de fazer crer que são feridos certos { } pela escolha de um ou outro traço, paciencia! A estrada não pode passar { } de cada interessado, não se pode satisfazer aos desejos de todos (...) (Arquivo Público Mineiro, SPOP 3-1, Caixa 1, doc. 05).

Henrique Gerber atentou para os fluxos comerciais de exportação de café e outros gêneros, assim como as taxas itinerárias incididas sobre muares, porcos, ovelhas e cabras (APM, SPOP 3-1, Caixa 1, doc. 05). O Engenheiro efetuou uma extensa compilação estatística do volume de circulação em cinco Recebedorias: Ericeira, Mar de Espanha, Sapucaia, Porto Novo do Cunha e Porto Velho do Cunha. Para isso, utilizou os dados dos anos financeiros de 1854/55, 1855/56, 1856/57, bem como realizou estudos sobre a topografia e a hidrografia, visando atender aos preceitos técnicos de modo que a estrada nunca excedesse a declividade de 3% ao longo do percurso.⁸ Por fim, apresentou a seguinte proposta de construção:⁹

Tabela - Estrada entre uma ponte sobre o rio Paraíba até a Vila de Mar de Espanha (1859)*			
Trajetos	Distância (Km)**	Prazo de conclusão	Preço total
Início: ponte sobre o Rio Paraíba na estrada União e Indústria	54,450 quilômetros	14 a 18 meses	1:188:000\$000
Término: Vila de Mar de Espanha			

Fonte: APM, SPOP 3-1, Caixa 1, doc. 05.

*A estrada seria construída em parceria com a província do Rio de Janeiro, posto que 4,950 quilômetros da estrada estavam na referida província. E o restante 54,450 quilômetros se encontravam em Minas Gerais, atingindo a distância total 59,400 quilômetros. Apenas consideramos nesse cálculo o trecho de Minas Gerais.

**Para a transformação de cada légua em quilômetro se utilizou a seguinte razão: 1 légua = 6.600 quilômetros.

O diagnóstico do fluxo de circulação elaborado pelo engenheiro Henrique Gerber contribuiu para a seleção do traçado.¹⁰ Deste modo, cabe avaliar, separadamente, os dados obtidos pelo mesmo para a exportação de café, que englobam quatro Recebedorias: Ericeira,

⁸ “(...) é cousa ultimamente tão discutida que é quase supérfluo mencioná-lo ainda: que a largura deve ser de 32 palmos entre as fossas lateraes augmentando na vizinhança das povoações até 40 palmos, que os declives nunca devem exceder á 3% e assim como o raio das curvas nunca deve ser menor de 200 palmos, que a estrada seja construída, sobretudo á respeito das obras d’arte, com aquella solidez que prescrevem os princípios da arte moderna” (APM, SPOP 3-1, Caixa 1, doc. 05).

⁹ Para as transformações do sistema de pesos e medidas do século XIX (braça, palmo, légua etc) utilizamos a obra do engenheiro provincial Modesto de Faria Bello. Este atuou na província como engenheiro de Minas Gerais entre a década de 1860 até a aposentadoria em julho de 1886. Cf. BELLO, Modesto de Faria. *Tabellas do novo systema de pesos e medidas e principalmente da redução das antigas medidas agrárias às do systema métrico e vice-versa*. Rio de Janeiro: Typographia de Adolpho de Castro & Cia, 1882.

¹⁰ “As vantagens que immediatamente deve trazer a abertura d’este pedaço de estrada, são assas patentes, para que eu deva ainda enumerá-las. Todas as tropas que actualmente seguem para a Ponte do Chiador, e a maior parte das que vão para Sapucaia, passam pela Villa do Mar d’ Hespanha, sendo pois aberta a referida estrada, todas estas cargas serão entregues aos carros já na Villa, e assim acaba-se immediatamente com a passagem do Chiador, reduz-se á metade a da Sapucaia, acabe-se com os terriveis caminhos que para lá conduzem com todas as suas calamidades e com os sacrificios que a Provincia faz e ha de fazer sempre com a sua conservação. A prova mais evidente da necessidade d’esta estrada está na lei n. 957 de 6 de junho de 1858 (...)” (APM, SPOP 3-1, Caixa 1, doc. 05).

Sapucaia, Mar de Espanha e Porto Novo do Cunha.¹¹ Nota-se que somando o volume de exportação de café em cada Recebedoria, alcança-se a totalidade de 23.7 toneladas exportadas entre os anos financeiros de 1854 a 1857. Se considerarmos que toda a exportação de café se realizou por meio de mulas, temos a estimativa de uma circulação de 202.460 muares num intenso fluxo interprovincial para os três anos financeiros.

Ano Financeiro*	Recebedoria	Exportações de café		Estimativa de muares **
		Toneladas	%	N°
1854- 1855	Ericeira	1.8	2,7	1.606
	Mar de Espanha	2.5	36,8	21.891
	Sapucaia	2.0	30,0	17.860
	Porto Novo do Cunha	2.1	30,4	18.100
	Total	6.9	100,0	59.457
1855-1856	Ericeira	0.4	7,0	4.154
	Mar de Espanha	2.5	36,7	21.561
	Sapucaia	2.0	30,3	17.826
	Porto Novo do Cunha	1.7	25,8	15.172
	Total	6.8	100,0	58.713
1856-1857	Ericeira	0.6	6,8	5.735
	Mar de Espanha	3.2	32,3	27.313
	Sapucaia	3.3	33,8	28.573
	Porto Novo do Cunha	2.6	26,8	22.669
	Total	9.9	100,0	84.290
Total 1854-1857		23.7	100,0	202.460

Fonte: APM, SPOP 3-1, Caixa 1, doc. 05. As arrobas foram convertidas para quilogramas, tendo como base à razão de 1 arroba = 14,689 quilos.

*O ano financeiro iniciava-se no dia 1° de julho e findava em 30 de junho.

** Para o cálculo do número dos muares em circulação se utilizou como base de cálculo a capacidade média de transporte de 8 arrobas por animal. Cf. CRAVO, Télió A.; GODOY, Marcelo M. Por estradas e caminhos do interior do Brasil oitocentista: viajantes e o desenvolvimento da infra-estrutura de transportes de Minas Gerais. *Anais do XIV Seminário Sobre Economia Mineira*. Diamantina: Cedeplar/UFMG, 2010, p. 14.

Temos, portanto, para o triênio 1854-1857 uma média de exportação de café e de circulação de muares, respectivamente, de 7.9 toneladas e 67.4 mil mulas em trânsito nos caminhos que seguiam em direção ao Rio de Janeiro. Constatamos que a Recebedoria de Mar de Espanha apresentava a maior quantidade exportada de café para o triênio: 8.3 toneladas e uma média anual de 2.7 toneladas. Em seguida, a Recebedoria de Sapucaia indicava uma totalidade de 7.5 toneladas exportadas, sendo a média anual de 2.5 toneladas de café. Em termos comparativos, a média de exportação de café em circulação na região da Mata compreendia 6.1% da produção total exportada pelo país entre os anos de 1854 e 1857.

¹¹ Ao mensurar o fluxo de circulação mercantil e utilizá-lo como ponto de partida para a elaboração do projeto de construção e escolha do traçado, o engenheiro Gerber salientou a fragilidade dos dados fiscais: “(...) limitemo-nos aos dados que fornecem os registros das Recebedorias sobre a actual freqüência, para depois podermos fundar n’ellas seguras conclusões. Apesar de que estes dados não são exactos, dando elles sempre algarismos inferiores á verdade por motivos bastante conhecidos; melhor é ficarmos aquém da verdade, do que exagerarmos em cousas que exigem a maior cautella” (APM, SPOP 3-1, Caixa 1, doc. 05).

Tabela - Média de exportação de café, 1854-1857				
Período	Brasil		Minas Gerais*	
	Toneladas	%	Toneladas	%
1854/57	128.1	100.0	7.9	6.1

Fonte: APM, SPOP 3-1, Caixa 1, doc. 05; SOARES, Sebastião Ferreira. *Notas estatísticas sobre a produção agrícola e carestia dos gêneros alimentícios no Império do Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1977, pp. 17-31.

*Dados de exportação de café das seguintes Recebedorias: Ericeira, Mar de Espanha, Sapucaia e Porto Novo do Cunha.

A compilação estatística fornecida para as referidas Recebedorias não se restringia aos dados de exportação de café. Nota-se, deste modo, o trânsito de porcos, ovelhas e cabras na esfera interprovincial. Embora estejam em proporção reduzida em relação ao montante exportado de café, não se deve diminuir a importância deste fluxo interprovincial, que alcançou para o triênio financeiro um fluxo médio de 5.394 animais (porcos, ovelhas e cabras).

Infelizmente, através das indicações obtidas nas pesquisas realizadas na documentação coeva, não foi possível avaliar se a construção da referida estrada se concretizou. Contudo, pode-se concluir que o entrelaçamento entre a melhoria de uma via de comunicação e o incremento da renda pública pautou os trabalhos do engenheiro Gerber e do seu ajudante Gustavo Dodt, que intermediaram, assim, interesses privados, anseios tributários da Assembléia Legislativa e pressupostos da técnica e da ciência para a seleção de um trajeto em um terreno menos acidentado. A secção seguinte privilegiará a análise do registro de patente de uma ponte pênsil, obtida no ano de 1858, e a proposta de construção da dita ponte em Porto Novo do Cunha, que registrava, em termos médios para os anos fiscais de 1854/57, a passagem de 2.2 toneladas de café e 18.647 de muares em trânsito interprovincial. Todavia, cabe ressaltar que parte desse fluxo mercantil interprovincial se utilizava de embarcações fluviais do Porto Novo do Cunha para a travessia de uma margem a outra do Rio Paraíba, como se observará a seguir.

A patente de uma ponte pênsil no Brasil: a tentativa de difusão e construção sobre o Rio Paraíba

Em 1808, James Finley patenteou nos Estados Unidos a moderna ponte pênsil. A inovação se difundiu rapidamente pela Grã-Bretanha e França. O francês Claude Navier publicou, em 1823, um tratado sobre as pontes suspensas (KRANAKIS, 1997).¹² Navier, engenheiro do *Corps des Ponts et Chaussées*, procurou adaptar a ponte suspensa às tradições

¹² O estudo de Eda Kranakis sobre a ponte suspensa em França e nos Estados Unidos teve por objetivo analisar de forma comparativa o uso e produção do conhecimento tecnológico, levando em consideração a especificidade da sociedade e das instituições: “Documenting the existence of distinct French and American traditions of technological knowledge and research, I characterize some of the differences between them and examine how the traditions as inevitable by-products of “democracy” or “aristocracy”. Rather, I examine how they (technological knowledge) were specifically linked to the different structures France’s and America’s technological communities, including their relations to the state, their reward systems, and their systems of technical education (which shaped research methodologies and the production of knowledge). For example, I show that the French technological community was more stratified and hierarchical than the American, and the each stratum was associated with a distinct form of technical education, focusing predominantly on either mathematical, experimental, or workshop training. The emphasis on the mathematical knowledge was specifically characteristic of the top stratum of French technologists and of France’s elite technical schools. American’s technical schools were not as stratified, and their curricula united these three forms of knowledge” (KRANAKIS, 1997, p. 4).

e objetivos da arquitetura francesa. Assim, o *design* desenvolvido para a construção de ponte suspensa era elegante, monumental, requeria considerável quantia pecuniária e alto nível de conhecimento técnico. Por outro lado, o *design* proposto por Finley era dimensionado por três objetivos, que revelavam a interação entre inovação, tecnologia e a sociedade dos Estados Unidos no século XIX: i) *design* econômico para construir e conservar; ii) permitia ser construído e reparado por ferreiros e carpinteiros dado a facilidade de compreensão; iii) reconhecia que o *design* da ponte deveria ser adaptado as condições locais existentes.

A ponte pênsil difundiu-se inserida em um contexto do sistema de patente americano, que concedeu ao inventor James Finley o direito de monopólio de dezessete anos para a exploração da inovação:

This particular institutional-economic context, involving competition through the patent system, had several implications for Finley's design. First, to earn much profit, Finley's design would have to be sold, or reproduced, as widely as possible, and this made it essential for the design to be economical relative to its competitors, standardized, and universally applicable (Ibidem, 1997, p. 40).

Observa-se que, no início do século XIX, havia poucos engenheiros civis formados nos Estados Unidos e, portanto, a difusão da ponte suspensa dependia da habilidade de artesãos locais.¹³

It has been estimated that there were no more than 30 civil engineers in the entire country in 1815. Before the founding of West Point (in 1802) there was no institution in America that provided comprehensive training for civil engineers, and even West Point did not offer a solid course in the subject until 1816. (...) Although some craftsmen who specialized in bridge building were extraordinarily creative and capable, the average carpenter or blacksmith could not be expected to undertake very large or complex projects. For example, it could not be assumed that a local craftsman would have anything more than a rudimentary knowledge of arithmetic. As a consequence, for a design to be widely applicable it had to be relatively straightforward and uncomplicated to build. Finley took particular care to create a standard plan that could be adapted to a particular site with no need for any but the most trivial arithmetic or geometric calculations. His plan was supposed to "enable any person to make a rough estimate for any particular case" (Ibidem, 1997, p. 41/42).

Em Portugal, a construção da primeira ponte pênsil se realizou com o auxílio de engenheiros franceses. Em 1841, se iniciou a construção da dita ponte e após dois anos foi inaugurada na cidade do Porto (MATOS, 1980, p. 217).

Fig. 3 – Ao fundo, a primeira ponte pênsil construída em Portugal, na cidade do Porto – 1843.



Fonte: Câmara Municipal do Porto. *Centenário da Ponte Pênsil: exposição comemorativa inaugurada no dia 17 de fevereiro de 1943*. Porto: Câmara Municipal do Porto/Gabinete de História da Cidade, 1943.

¹³ “The precise number of chain bridges constructed from James Finley’s plan is not known. In 1820, when the French engineer Joseph Cordier toured America to learn of advances in transportation technology, he reported that 40 chain bridges had been built” (KRANAKIS, 1997, p. 61).

Já no Brasil, em 1858, o português Antonio Joaquim Pereira de Carvalho adquiriu o privilégio para a exploração de construção de pontes e aquedutos pensis para o período de vinte anos.¹⁴ A concessão da patente da ponte e aqueduto pênsil baseou-se nas normas jurídicas instituídas pela Lei de Patentes de 1830.¹⁵ Esta, inúmeras vezes, concedia iguais condições de privilégio tanto aos inventores quanto aos introdutores de indústrias estrangeiras desconhecidas no Brasil, ou seja, na lei e no uso da norma prevalecia a indistinção entre inovador e introdutor, posto que, no caso deste último, o prêmio se tornava privilégio de anos. Certamente, esse era o caso da patente concedida ao português Antonio Joaquim Pereira de Carvalho. Atenta-se que não havia nenhum dispositivo que impedia aos introdutores obterem o direito de exclusividade de anos (MALAVOTA, 2011, p. 160/164). Havia duas possibilidades para recompensar o introdutor de um artefato estrangeiro desconhecido no país: i) concessão de prêmio pela introdução como, por exemplo, condecoração ou o pagamento pecuniário; ii) o privilégio de exclusividade de duração variável (de cinco a vinte anos) de exploração sobre o objeto introduzido no Brasil. Geralmente, optava-se pela concessão do privilégio de anos: “*Tal prática parece ter sido adotada por falta de verba orçamentária aos prêmios instituídos pela lei*” (CERQUEIRA, 1946, t. 1, 1º vol, p. 32).¹⁶

Além disso, o § 5º do art. 10 da Lei de patente de 1830 previa que o privilégio de patente poderia cessar caso o beneficiário não colocasse em prática a invenção ou descoberta dentro do prazo de dois anos depois de concedido o direito de patente (CLIB, 1876, Lei de 1830, art. 10). Em vista disso, Antonio Joaquim apresentou uma proposta de edificação de uma ponte pênsil na província de Minas Gerais sobre o Rio Paraíba, nas proximidades do Porto Novo do Cunha. O referido Rio constituía-se em uma fronteira natural da divisa entre o Rio de Janeiro e Minas Gerais.¹⁷ E, dessa forma, um importante obstáculo natural a ser constantemente atravessado pelos animais, cargas e pessoas que realizavam o trânsito mercantil interprovincial em direção à província do Rio de Janeiro.

Diante disso, a proposta foi submetida para a avaliação e após a análise da mesma optou-se por empreender a construção da ponte pênsil. A província, em outubro de 1858, firmou contrato com Antonio Joaquim, após os pareceres de duas instâncias burocráticas da

¹⁴ Decreto nº 2136 de 27 de março de 1858: “(...) hei por bem conceder-lhe por vinte anos para a sua invenção de construção de pontes e aqueductos pensis constante das descrições e desenhos que apresentou, e que ficam competentemente archivado” (Coleção das Leis do Império do Brasil (CLIB), 1858, t. XIX, 2º parte, Decreto nº 2136).

¹⁵ A Lei de Patentes de 1830 era composta por dez artigos, dentre esses destacaremos os seguintes: “Concede privilégio ao que descobriu, inventar ou melhorar uma industria util e um premio ao que introduziu uma industria estrangeira, e regula sua concessão. (...) Art 1º - A lei assegura ao descobridor, ou inventor de uma industria util a propriedade e o uso exclusivo de sua descoberta ou invenção. Art 2º - O que melhorar uma descoberta, ou invenção, tem no melhoramento o direito de descobridor, ou inventor. Art 3º - Ao introdutor de uma industria estrangeira se dará um prêmio proporcionado a utilidade, e dificuldade da introdução. (...) Art 5º - As patentes se concederão segundo a qualidade da descoberta, ou invenção, por espaço de cinco até vinte annos (...). Art 6º - Se o Governo comprar o segredo da invenção, ou descoberta, fal-o-ha publicar; no caso, porém, de ter unicamente concedido patente, o segredo se conservará occulto até que expire o prazo da patente. Findo este, é obrigado o inventor ou descobridor a patentear o segredo” (Coleção das Leis do Império do Brasil (CLIB), 1876, Lei de 1830, art 1º, 2º, 3º, 5º e 6º).

¹⁶ Deve se destacar que a ponte pênsil já havia sido construída no Brasil. O engenheiro francês Louis Léger Vauthier, que exerceu a função de chefe da Repartição de Obras Públicas na província de Pernambuco entre 1840 e 1846, ergueu, em 1842, a ponte pênsil de Caxangá sobre o Rio Capibaripe. Ver: Freyre, Gilberto. *Um engenheiro francês no Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1960, t. 1, pp. 348-363.

¹⁷ “A província de Minas Gerais que se distingue pela riqueza de suas águas (...). O mais meridional desses rios é o Paraíba do Sul (pará, rio, iba, água clara). (...) Ao sul da Serra da Mantiqueira, esse rio forma a fronteira entre a província de Minas Gerais e a do Rio de Janeiro e, mais ao leste, os limites entre esta província e a do Espírito Santo. De Minas Gerais ele recebe o tributo de dois caudais importantes, o Rio Paraíba e o Rio Pomba. O curso total do Paraíba do Sul é estimado entre 140 e 145 léguas. É navegável apenas em sua porção leste, entre a Serra de São Fidélis e sua foz, em São João da Barra” (HALFELD; TSCHUDI, 1998, p. 75).

província: 1) Repartição de Obras Públicas;¹⁸ 2) Contadoria da Mesa das Rendas. Ambas as instâncias demonstraram ser favorável à edificação da dita ponte, ressaltando pontos distintos e complementares. A Contadoria da Mesa das Rendas examinou o dito projeto e declarou o caráter de utilidade pública da ponte, já que incrementaria, através do crescimento do trânsito interprovincial, a arrecadação pública e, por outro, desoneraria os cofres da despesa média anual de 2:832\$940 réis com barcas e barqueiros do Porto Novo do Cunha, que efetuavam a navegação de uma margem a outra do Rio Paraíba. Tal prática de transporte fluvial se constituía numa alternativa adequada às condições de deficiência e/ou ausência de ponte sobre o Rio Paraíba.

Despesa da província com a barca e barqueiros do Porto Novo do Cunha (1854-1857)	
Ano financeiro (*)	Despesa (Réis)
1854-1855	2:210\$000
1855-1856	3:900\$695
1856-1857	2:380\$170
Total	9:490\$865
Despesa média anual	2:832\$940

Fonte: APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 17-06.

*O ano financeiro iniciava-se no dia 1º de julho e findava em 30 de junho.

O Inspetor Geral das Obras Públicas, José Rodrigues Duarte, dissertou sobre diversos aspectos: i) o local onde se edificaria a ponte; ii) a dimensão e os materiais que se utilizariam na obra; iii) o modelo de cálculo para alcançar o custo total da obra; iv) a hipoteca geral dos bens ofertada por Antonio Joaquim como garantia para a realização da obra; v) a importância da passagem do Rio Paraíba e a possibilidade de crescimento do rendimento da Recebedoria de Porto Novo do Cunha.¹⁹ E, por fim, ressaltou a utilidade da obra, assim como a viabilidade de execução da ponte pênsil:

Resta porem resolver um problema, e é, se será exequível a construcção de uma ponte pênsil pelo systema do proponente á isso respondo que a exequibilidade se deve considerar demonstrada pelos termos em que é concebida a Carta Patente que o Governo Imperial lhe expedio em 31 de março deste anno (...). O Imperador por bem, nos termos do art 11 da lei de 28 de Agosto de 1830, conceder ao proponente privilegio por vinte annos (é o Maximo da dita lei) para sua invenção de construcção de pontes e aqueductos pensis, constante da descripção

¹⁸ Em 1859, a Secretária da Repartição de Obras Públicas era composta por um Inspetor Geral das Obras Públicas, um Oficial maior, dois 1º Oficiais, dois 2º Oficiais, dois Amanuenses titulados, dois Amanuenses extraordinários, dois responsáveis pelo Almojarifado, um Porteiro, dois contínuos e um Administrador das obras públicas, totalizando dezesseis funcionários (APM, SPOP 3-4, Caixa 3, doc. 19). Sobre a evolução administração relativa à Repartição de Obras Públicas, ver: BARBOSA, Lidiany Silva. *Tropas e ferrovias em uma província não-exportadora: Estado, elites regionais e as contradições da política dos transportes no início da modernização – Minas Gerais, 1835-1889*. Doutorado. Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011, pp. 43-45.

¹⁹ O rendimento da Recebedoria do Porto Novo havia sido de 9:115\$000 réis para o ano financeiro de 1853-1854. No ano seguinte 1854-1855 atingiu o valor de 16:158\$098 réis e no ano de 1855-1856 alcançou 12:748\$924 réis. O Inspetor Geral, como se pode observar, projetava o crescimento da arrecadação: “(...) sendo que estas sommas não são senão o producto de 3 e 6 p^r% que pagão na exportação certos generos, e do imposto de passagem como V.Ex^a poderá verificar nas tabellas da Meza das Rendas Provinciales por que o imposto de 4 p^r% sobre o Café, que alli deve avultar consideravelmente, vista a escalla em que este genero se cultivava na parte de leste do Municipio do Pomba e em todo o territorio dos do Mar d’Hespanha e Leopoldina por virtude do convenio existente vae apparecer na Directoria das Rendas da Provincia do Rio, onde a de Minas o recebe todos os mezes” (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 17-02).

e dezenhos que apresentou e que ficção competentemente archivados. Ora devendo se suppor que as disposições da lei forão cumprida segue-se que sobre a exequibilidade não pode haver duvidas (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 17-02).

Contudo, ainda havia o desconhecimento parcial sobre a largura do rio, componente essencial do cálculo de custo da obra:

Não sei qual seja a largura do Rio Parahyba no lugar designado, se me regular pelo mappa junto que contem a planta imperfeita do projectado Caes devo suppor que o rio tem ahi a largura de cento e vinte palmos. Se assim for, uma ponte pelo systema do proponente tendo 120 palmos de comprimento e vinte de largura, contem 24 braças quadrada que á rasao de 2:200\$000 r^s importão em 52:800\$000 r^s preço em verdade rasoavel para uma ponte sobre o Rio Parahyba (...) (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 17-02).

Ponte pênsil sobre o Rio Paraíba				
Ano	Localização	Dimensão (*)	Material	Orçamento
1858	Próximo ao Cais do Porto Novo do Cunha	26,4 metros de comprimento e 4,4 metros de largura = 116,16 metros quadrados	pedra, cal, madeira e ferro	Cada metro quadrado multiplicado por 454\$000 réis, sendo o custo total de 52:800\$000 réis

Fonte: Arquivo Público Mineiro, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 17-02.

*Utiliza-se a seguinte razão: 10 palmos = 2,2 metros; cada braça quadrada = 100 palmos quadrados.

Além do desconhecimento exato sobre a largura do Rio Paraíba, a construção da ponte estava condicionada pela seleção do lugar onde seria edificada. O início da dita obra somente se realizaria após designação do local exato para construí-la. A responsabilidade de tal escolha ficou sob a tutela de uma Comissão local nomeada pelo presidente da província. Temos, assim, uma autonomia concedida pela presidência da província a uma Comissão de locais. Foram nomeados para compô-la três moradores daquela região: 1) Comendador Manoel Jose Monteiro de Castro; 2) Miguel Eugenio Monteiro de Barros (proprietário de fazenda na região de São Paulo do Muriaé e encarregado da obra de construção do Cais do Porto Novo do Cunha); 3) Barão de Aiuruoca (proprietário de fazendas em Mar de Espanha).²⁰

Em carta enviada ao presidente da província, o Comendador Manoel Jose Monteiro de Castro agradecia a escolha presidencial para ocupar a Comissão, mas argumentava em prol da construção da ponte pênsil na localidade denominada Ilha dos Pombos, situada entre o Porto Novo do Cunha e Porto Velho do Cunha. Para tanto, salientou duas motivações para a edificação da dita ponte naquela localidade: i) o Rio era mais estreito, sendo apenas de 15,4 metros; ii) a Ilha dos Pombos se situava na mesma direção da estrada do Sumidouro que seguia para a província do Rio de Janeiro (Arquivo Público Mineiro, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 17-18). Porém, segundo o Inspetor Geral de Obras Públicas, o empreiteiro português Antonio Joaquim havia descartado erguer uma ponte na Ilha dos Pombos pelos seguintes motivos: i) na localidade da Ilha dos Pombos seria mais difícil adquirir materiais provenientes

²⁰ Segundo Alcir Lenharo, a família Teixeira Leite, da qual fazia parte o Barão de Aiuruoca, havia se enriquecido na região de São João del Rey através do comércio, mineração e pela concessão de empréstimos para a compra de escravos (LENHARO, 1977/78, p. 37): “(...) Custódio Ferreira Leite (futuro Barão de Aiuruoca) (...). De família mineira de São João Del Rey, aventurou-se na região de Vassouras, para onde fez convergir grande número de parentes seus. Antes que se convertesse num dos primeiros cafeicultores de Mar de Espanha, na Zona da Mata mineira, passou longo tempo dedicando-se ao serviço de obras públicas, rasgando estradas, construindo pontes, etc. Trouxe dessa etapa os cabedais que lhe permitiram ligar-se à construção dos trechos finais da estrada da Polícia, já em solo mineiro; disso traria partido, empregando lucrativamente seus escravos nos trabalhos da estrada”(LENHARO, 1979, p. 68).

do Rio de Janeiro; ii) teria de erguer duas pontes em vez de uma; iii) a extensão das duas pontes equivaleria a de uma feita em outro lugar.

Os trabalhos realizados em conjunto entre a Comissão e o Inspetor Geral de Obras Públicas concluíram que a dita ponte iria alcançar um valor exorbitante, visto que os estudos demonstraram que a largura do rio era extremamente superior a largura que servira de base para a elaboração do contrato, como se vislumbra em correspondência enviada, em 1859, ao presidente da província pelo Inspetor Geral:

(...) pelos exames a que procederão o Barão da Ayuruoca, o Com^{dor} Manoel José Monteiro de Castro e Antonio Joaquim Pereira de Carvalho, os dous primeiros membros da Comissao nomeada para a designação do lugar em que no Rio Parahyba se devia collocar a ponte pênsil, e o ultimo encarregado de sua execução (...), reconheceu se que nem no Porto Novo do Cunha em que se projectava collocar a ponte, nem em qualquer outro lugar do dito Rio tem elle uma largura menor de oitenta a cem braças, não se verificando por tanto a hypothese que sérvio de base do dito contracto, pelo qual se contava, ter de construir uma ponte sobre uma largura de doze braças, ou cento e vinte palmos, importando neste caso o seu custo na quantia de cincoenta e dous contos, e oitocentos mil reis R^s 52:800\$ indicada na base 5^o do dito contracto. (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 17-24).

A partir de então, as cartas enviadas pelo português Antonio Joaquim ao presidente da província passaram a questionar as atitudes e a honestidade do Inspetor Geral e da Comissão em relação à medição da largura do rio:²¹

Ninguem acreditará que aquelles illustres Membros da Comissão, revestidos do seu caráter official, desempenhassem um perfeito papel de medo ou comparças por esse silencio completo que {V.Sa} lhe quer atribuir. (...) eu convidando aquelles illustres membros para a confecção da acta, um d'elles o Ilmo Comendador Manoel Jose Monteiro de Castro pretendia começar a discutir o meu Contracto, e eu, com os termos mais convenientes e atenciosos lhe observei que as attribuições da Comissao se limitavam á simples designação do lugar, mas nunca nunca exercer faculdade, que o Governo Provincial, na sua especial nomeação, lhe não havia dado. (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 17-55).

Por fim, sob a alegação de que o contrato vigorava em base falsa em virtude do desconhecimento da largura real do Rio Paraíba e, portanto, orçado num valor inverídico, o contrato foi cancelado. Em Minas Gerais, a tentativa de introdução da técnica pênsil não se fez sem querelas: “(...) a influência da técnica estrangeira não se faz sentir (...) sem atritos, ressentimentos, em consequência da competição com agentes de outras culturas e principalmente com os técnicos nacionais e com burocratas e políticos opositoristas da terra” (FREYRE, 1960, t.1, p. 229). Estranhamente, não há, ao longo do processo, nenhum parecer assinado por um engenheiro relativo à medição da largura do Rio Paraíba. Conclui-se que a tentativa de introduzir a técnica pênsil, mediada e protegida pelo sistema de patente de 1830, possivelmente se deparou com interesses escusos privatistas e regionais que estavam inseridos no âmbito da infra-estrutura viária da província. Não se trata de abordar o inventor como um herói, impossibilitado de realizar uma grande benfeitoria e, muito menos, em confundir mudança tecnológica e transformação socioeconômica. Trata-se de revelar a

²¹ O encarregado de construir a ponte pênsil argumentava que o melhor local para a edificação da mesma era nas proximidades da Capella de Santa Anna. A localidade foi selecionada por ele quando em viagem conjunta com todos os membros da Comissão e do Inspetor Geral das Obras Públicas. O empreiteiro alegava que quando selecionou aquela localidade nenhum membro da comissão levantou voz contrária e ainda ressaltou que todos permaneceram em silêncio. Porém, quando retornaram ao Arraial de São José do Paraíba para lavrar a Ata de escolha os membros da Comissão negaram fazê-la. Ademais, salientava que não havia nenhuma ordem expressa pelo Inspetor Geral para que o engenheiro Gerber e seu ajudante Gustavo Dodt realizassem a medição do Rio Paraíba, bem como relatava que já estavam encomendados da Inglaterra os ferros necessários para a construção da ponte pênsil. (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 17-55).

diversidade de elementos que compõem o espectro cultural, político e econômico fundamentais para o ritmo de difusão de uma tecnologia (ROSENBERG, 2006, p. 25), assim como reconhecer que, para patentear a ponte pênsil, o empreiteiro português Antonio Joaquim Pereira de Carvalho estava em consonância e atento à tecnologia viária produzida externamente seja em Portugal, em França ou nos Estados Unidos (BASALLA, 2001, p. 61/82):

As competências básicas envolvidas na invenção e uso da técnica na Europa setecentista têm mais a ver com o saber-fazer, com o controle empírico de processos mecânicos, a habilidade, imaginação, originalidade, teimosia do que com a capacidade de compreender de forma sistemática e planificada conjuntos de causas e relações. Apenas a partir de 1850 o papel da ciência passa a ser mais efectivo na criação de progresso técnico, sem, contudo, eliminar o inventor engenhoso, o autodidacta ou o homem prático (MADUREIRA; MATOS, 2005, p. 125).

De madeira e pedra, uma ponte sobre o Rio Paraíba: engenheiros, trabalhadores e empreiteiro no aperfeiçoamento de uma “velha” tecnologia

Havia já diversas solicitações para a construção de uma ponte sobre o Rio Paraíba na Ilha dos Pombos. As reivindicações remetiam à década de 1850, mas somente em 1871, que a presidência da província autorizaria a construção da ponte sobre o rio Paraíba, no lugar denominado Ilha dos Pombos (LLM, 1871, Lei n. 1765).²² Esta, por sua vez, localizava-se, aproximadamente, a uma distância de doze quilômetros de Porto Novo do Cunha. O contratante da referida obra, o cidadão José Maria de Souza Passos, segundo o Engenheiro Bruno Von Sperling, apresentava interesse econômico para que a ponte fosse edificada:

O snr Passos nunca havia querer sujeitar se a esta empresa se elle não tivesse em vista que elle por meio d'esta ponte realisara grande interesse de sua propriedade da ilha que tem área de 80 Alqueires, e da qual elle pretende transformar grande parte em pasto (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc.18-44).

Em maio de 1871, a província de Minas Gerais celebrou o contrato de construção da dita ponte, no qual expressava as condições técnicas e as diretrizes que deveriam ser adotadas pelo empreiteiro José Maria de Souza Passos:

1º Seguirá o projecto levantado em 15 de janeiro de 1870 pelos Engenheiros Clemente de Novelletto Sptzler e Francisco Pereira Passos sendo o local da construção o indicado no perfil nº 3 da planta (...). 2º Empregará somente braúna, ipé, sucupira, sapucaia e peroba, mas no engradamento e vigamento somente braúna e ipe.(...) 5º As pedras deverão ser assentadas em cimento puro de Portland não apresentando juntas superiores de 0,005 (cinco millímetros) (...). 7º A provincia pagará ao contractante a quantia de 31:220\$000 r^s em duas prestações iguaes, sendo a primeira logo que tiverem começo as obras o que poderá ser provado por meio de attestado da Camara Municipal do Mar de Hespanha, ou das autoridades da Freguesia de S. Jose d'Alem Parahyba. A 2º logo que forem aceitas as obras depois de examinadas e approvadas por Engenheiro da Provincia.(...) 12º Si durante a construção das obras, julgar-se necessario fazer alguma alteração no projecto, de modo que lhes dê maior segurança ou facilite a execução, poderá o arrematante recorrer a algum engenheiro da

²² A Câmara Municipal de Leopoldina representou em correspondências, dos meses de julho e outubro de 1857, endereçadas ao presidente da província de Minas a importância de uma ponte na Ilha dos Pombos. Em uma das cartas, afirmava o interesse de três fazendeiros do município de Cantagalo em se encarregarem da obra mediante a concessão de privilégios (garantia de determinado número de anos sobre os rendimentos provenientes da dita ponte). Além disso, destacava que o vereador Tenente Coronel José Garcia Mattos forneceria gratuitamente madeira e também animais para o auxílio da obra. Ressaltava, por fim, a conveniência da obra em vista do trânsito interprovincial e afirmava que as tropas com grande demora e prejuízo procuravam a Barra do Porto Novo do Cunha (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18-05, 18-07, 18-10, 18-11).

estrada de ferro de Pedro 2º para indicar o modo mais consciente de realizar essa modificação que so será levada a efeito por autorização da Ex^{ma} Presidência.(...) 14º O contratante obriga-se por ultimo a conservar gratuitamente as obras que fizer por espaço de um anno contado do dia em que as pontes forem abertas ao transito publico (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18-59).

Salienta-se que para alcançar a formulação do dito contrato atores específicos, mormente engenheiros, atuaram no exame e escolha do local para edificar a ponte, confecção de planta e orçamento. Diante disso, pode-se afirmar a existência de duas lacunas na historiografia sobre os transportes no Brasil do século XIX: 1) pouco se considera acerca da coexistência entre as modalidades de transporte na década de 1870 e da permanência do uso dos muares numa de região de penetração ferroviária; 2) se desconhece a participação de engenheiros em atividades construtivas do modal não-ferroviário.²³ Em relação ao primeiro aspecto, predomina na historiografia a concepção de que um dos efeitos da construção do sistema ferroviário foi a substituição quase imediata dos muares. Segundo Hebert Klein, o advento ferroviário demarcou a substituição das mulas pelas ferrovias (KLEIN, 1989, p. 356/357). Para Alfredo Ellis Junior, a década de 1870 culminou no fim do “ciclo econômico do luar”: “O ciclo do luar nasceu com o ouro, na madrugada, do século XVII e depois de uma vigência de mais de século e meio, morreu em 1875 mais ou menos, com o advento da ferrovia” (ELLIS JUNIOR, 1950, p. 73). De fato, o modal ferroviário e os muares são meios de transporte com características substitutivas e não complementares. Dessa forma, ambos os autores traçam uma relação direta entre a introdução das ferrovias em uma região agroexportadora e o fim do uso de mulas para o transporte, privilegiando uma idéia de ruptura e descontinuidade tecnológica:

A afirmação de que o principal mercado para as mulas era o da exportação de café fica corroborada pelo rápido declínio do mercado de mulas de Sorocaba a partir da chegada das ferrovias originárias do litoral (KLEIN, 1989, p. 366).

Por outro lado, em seu estudo Rômulo Andrade indicou a presença, na segunda metade do século XIX, de animais de tração nos *inventários post-mortem* e sugeriu a permanência dos muares na região da Mata mineira, atuando no fluxo comercial de caráter local, nas décadas de 1870 e 1880:

Nos anos 50 e 60, a média de burros/bestias por proprietário era de 34 cabeças, diminuindo para apenas 9 nas duas décadas, seguintes. Seu valor médio acompanha esse decréscimo numérico, reduzindo-se de 89\$000 por volta de 1850 e 1860, para 60\$000 no período de 1870/80. Nota-se entretanto, que mesmo dentro deste quadro de variação (quantidade e preço), permanece sua frequência em todo o período, em praticamente todas as propriedades, o que demonstra sua grande utilidade, mesmo após o advento da rodovia União e Indústria em

²³ O trabalho de Edmundo C. Coelho enfatiza o processo de legitimação técnica e social da Engenharia no século XIX sob a tutela do Estado, privilegiando uma abordagem na qual se evidencia a forte presença do setor ferroviário como principal empregador dos formados em Engenharia (COELHO, 1999, p. 198). A partir de tal constatação, argumenta-se que os engenheiros brasileiros na década de 1860 e 1870 eram, majoritariamente, absorvidos pela burocracia do Estado que encaminhava-os para o setor ferroviário. Ver: COELHO, Edmundo Campos. *As profissões imperiais: Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro (1822-1930)*, São Paulo, Editora Record, 1999. Em outro trabalho, prevalece a afirmação de que os engenheiros civis tiveram na construção das ferrovias uma “escola prática” e que o exercício da Engenharia esteve vinculado à expansão da produção agrário-exportadora. Neste estudo o engenheiro é abordado como um “técnico modernizador” que condicionado pela formação escolar e prática profissional se encontrava apto para “desenvolver e manter o complexo agroexportador”, sobretudo ao estabelecer diretrizes para as políticas públicas ferroviárias. Cf. MARINHO, Pedro Eduardo M. de Monteiro. Porta-vozes em uma era de incertezas: o Clube de Engenharia e a concepção de uma inspetoria geral das estradas de ferro. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v.3,n.2, p.170-183, jul/dez 2010.

1861 e da ferrovia, nos anos setenta, quando então passam a ser utilizados, juntamente com os bois atrelados a carros (carros de boi), no transporte local de mercadorias (ANDRADE, 1991, p. 101).

No que tange ao segundo aspecto, a historiografia considera a introdução das ferrovias como ponto nodal para a compreensão da atividade da Engenharia no Brasil, porém sem qualquer menção ou consideração acerca da relevância da participação de engenheiros na construção viária de pontes e estradas:

A construção das estradas de ferro foi o primeiro grande desafio que a engenharia teve de enfrentar aqui no Brasil. Até então, pode-se dizer, que a atuação dos engenheiros no Brasil tinha, principalmente, motivações de ordem política: eram engenheiros militares construindo fortificações e edifícios públicos, realizando levantamentos estratégicos ou demarcação de fronteiras etc. Com a construção das estradas de ferro a situação modificou-se completamente, já que os motivos eram, agora, basicamente econômicos, e enorme foi o impacto dessas construções na economia do país e na sociedade em geral (TELLES, 1994, p. 227).

A expansão ferroviária, certamente, dinamizou e barateou a circulação de bens e pessoas, permitindo, como se observa na tabela abaixo, a redução do preço do frete e o deslocamento em menor tempo.²⁴ Portanto, não se deve desconsiderar o impacto das ferroviárias, mormente quando se trata de uma região interiorana com vínculos externos importantes como se evidencia na região da Mata mineira.

Tabela - Valor do frete		
Meio de transporte	Preço de cada arroba por léguas (réis)	Distância regular percorrida por dia (léguas)
Muare	0\$40	3 e 4 léguas
Ferrovias	0\$20	5 léguas

Fonte: APM, SPOP 3-1, Caixa 1, doc. 05; QUEIROZ, João Ramos de. *Ligação da província de São Paulo ao Rio São Francisco*. Rio de Janeiro: Typografia do Globo, 1875, pp. 18-31; KLEIN, Hebert. A oferta de muare. *Estudos Econômicos*, São Paulo, 19(2): 347-372, maio-ago. 1989.

No entanto, o avanço ferroviário se realizou sem articulação intermodal (ferrovia-rodovia); a introdução das ferrovias alterou traçados de estradas já projetadas por engenheiros; contribuiu para o decréscimo das rendas geradas pelas Recebedorias fundamentais para o aperfeiçoamento de pontes e estradas. Em vista dessa perspectiva, compreende-se que a ponte da Ilha dos Pombos seja um caso emblemático dado a singularidade do avanço ferroviário na região. A construção da dita ponte somente foi decidida após ser resolvido que os trilhos da E.F. D. Pedro II alcançariam a localidade de Porto Novo do Cunha. As ligações comerciais de diversas localidades de Minas Gerais, mormente com a cidade de Cantagalo, impunham a necessidade de uma ponte cuja construção, apesar do alto valor de 31:231\$000 réis (em torno de 7.800 libras esterlinas), seria

²⁴ “Brazil stood apart from the conventional patterns of railroad development. The direct impact of the railroad, surprisingly limited in advanced industrial nations, proved quite large in some relatively backward economies. Small social savings in high-income countries with sizeable transport sectors resulted from low-cost substitutes for the railroad, typically in the form of affordable inland navigation. Where navigable waterways were absent from productive regions, or topography did not permit affordable wagon roads, the railroad created substantial unit-cost savings on moving freight and people. Laggard economies with sufficiently high levels of transport service thus received comparatively larger direct benefits from the new technology. (...) The direct consequences of railroad-induced market integration hinged on three elements: the share of transport services in the economy’s output mix, the reduction in the unit cost of movement, and the responsiveness of travelers and commodity output to lower transport charges. In Brazil unit savings on freight service were large because waterways were not a viable alternative for most overland shipment” (SUMMERHILL, 2005, p. 73-76).

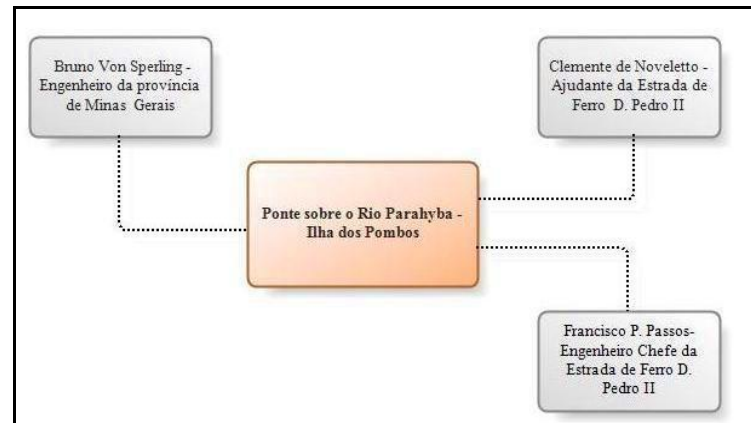
justificável visto que a diversidade do fluxo mercantil não seria atendida pelas ferrovias em expansão na região da Mata mineira:²⁵

(...) não é so a grande exportação do café que vem a questão; existe hoje um commercio muito activo entre o rico municipio de Cantagallo e a Provincia de Minas Gerais para que concorrem não so os municipios de Mar d’Hespanha, Leopoldina e São Paulo do Muriahe (...) mas sim tambem aquelles mais ao Norte até a Ponte Nova e Abre Campo sendo quazi exclusivamente por alli para onde exporta este ultimo e a respeito de estrada tão mal aquinhoado Districto. Milhares de arrobas de toucinho, açúcar, [], tecidos, solla # e igualmente milhares de cabeças de porcos, gado vacum, bestas bravas e arreadas atravessão annualmente o Parahyba achando sempre um favorável mercado no Districto de Cantagallo, entregue exclusivamente, como V.S. bem sabe, a cultura de café. Esta exportação por alli em todo tempo há de continuar por que torna-se mais seguro e lucrativo ao exportador, de que demandar o grande mercado do Rio de Janeiro por via da Estrada de Ferro. E isso está provado, pois o que sustenta ainda hoje as Recebedorias do Porto Novo e Velho do Cunha e da Pirapetinga é este mesmo commercio, pois o café já todo se dirige a estação do Chiador. Em consequência a utilidade e mesmo a necessidade d’uma ponte por aquelles lugares é e será sempre patente, assim como, creio eu, a renda d’esta ponte será sufficiente não só para a despesa d’arrecadação como para dar um bom juro do capital empregado, accrescendo, para isso a circumstancia de assim que se abrir a estação do Porto Novo do Cunha e assim que constar que existe uma ponte, único meio seguro e regular de transpor um rio tão caudaloso e largo como é o Parahyba, todos os exportadores das vertentes do Parahyba na Provincia do Rio até a Aldea das Pedras hão de procurar a estrada de Ferro de D. Pedro 2º e por conseguinte as suas tropas atravessara a ponte, dando assim não so uma renda prospera como m^{mo} um importante lucro á Provincia. (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc.18-44).

Para a composição do orçamento da ponte da Ilha dos Pombos participaram três engenheiros, que debateram sobre os valores e os materiais a serem utilizados na obra: 1) Engenheiro Francisco Pereira Passos (Chefe da Secção da E.F.D. Pedro II); 2) Engenheiro Clemente de Nevelleto (1º ajudante da E.F.D. Pedro II); 3) Engenheiro Bruno Von Sperling (província de Minas Gerais). O primeiro orçamento foi projetado pelos engenheiros da E.F.D. Pedro II e logo chegou ao conhecimento do Engenheiro provincial Bruno Von Sperling, que tratou de avaliá-lo e apresentar um relatório técnico favorável ao orçamento apresentado pelos engenheiros da E.F. D. Pedro II: “*O projecto me parece bem concebido, recommenda-se por sua singelesa e offerece toda a segurança (...)*”. (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18-44).

²⁵ Para a conversão de réis para libra esterlina, utilizamos a cotação mensal da libra esterlina em relação ao réis referente ao mês de abril de 1871 (Pence/mil réis = 25,25). Cf. FRANCO, Gustavo H. Barroso. Setor Externo. In: *Estatísticas históricas do Brasil: séries econômicas, demográficas e sociais de 1550 a 1988*. 2 ed. rev. Rio de Janeiro: IBGE, 1990, pp. 557-598.

Organograma - Engenheiros e a elaboração do orçamento da ponte sobre o Rio Parahyba



Fonte: APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18.

Após a conclusão da obra, em 1873, o empreiteiro José Maria apresentou um requerimento, solicitando uma indenização de 13:978\$205 réis, resultante da diferença entre o custo final e o orçamento inicial. Tal requerimento era composto por um parecer técnico, que constava da assinatura de três engenheiros e pretendia justificar o valor acrescido na obra e, portanto, legitimar o pagamento da indenização: 1) João Gomes do Val (Engenheiro Chefe da Estrada de Ferro Leopoldina); 2) Joaquim Vieira Ferreira (Engenheiro da Estrada de Ferro Leopoldina); 3) José Ribeiro da S. Pirajá (Engenheiro da Estrada de Ferro D. Pedro II):

(...) em consequência do exame a que procederão na ponte sobre o Parahyba denominada das Ilha dos Pombos, á pedido do Snr Jose Maria de Souza Passos (...) atestão (...): 1º Que os pilares e as testas dos encontros são de cantaria rústica, como se acha descripto nos § 4º e 5º das especificações do seu contracto, e que nem convinha que fossem de alvenaria ordinária, como vem indicado no orçamento, porque no lugar em que foi levantada a ponte o rio corre em cachoeira { } rápido, a sujeitando a choques violentos de troncos e arvores. 2º que as {alas} dos encontros são de alvenaria conforme os desenhos e orçamentos, sendo porem mais compridas do que se acha indicado no projecto, o que, no lugar em que está a ponte, convem para dar maior segurança aos aterros que lhe dão acesso. 3º que em geral os pilares tem maior cubação do que a que vem mencionado no orçamento sobretudo a nº1 por não existir a pedra indicada no projecto (perfil nº3), o que verificou-se por meio de sondagem, como reclamou o empreiteiro que afirmar ter sido obrigado a fundar a 2,80 metros abaixo do nivel da maior seca.(...)Os abaixo assignados achão que será de justiça que o empreiteiro seja indennizado da quantia que reclama como excesso de despesas, a qual, conforme as contas que verificação, montão em quarenta e cinco contos, duzentos e nove duzentos e cinco reis. Devemos acrescentar que há alguma diferença nos comprimentos dos vãos entre os pilares que em nada prejudicão a vazão da ponte porque conservão livre os canaes principais do rio.(APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18-127).

Tabela - Orçamento inicial e o custo final da ponte sobre o rio Paraíba		
Orçamento inicial	Custo final	Acréscimo em relação ao orçamento inicial
31:231\$000	45:209\$205	13:978\$205

Fonte: APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18.

A fim de obter o pagamento da verba indenizatória, o empreiteiro José Maria apresentou diversos recibos, notas, folhas mensais de trabalhadores (nome, ocupação, valor do jornal) etc. Segundo as informações prestadas pelo empreiteiro, temos um número mensal médio de vinte e oito trabalhadores envolvidos na edificação da ponte entre os meses de dezembro de 1871 e agosto de 1872. Compunha ainda a despesa da obra o custo de materiais como, por exemplo, ferro, cimento, cal, verniz, madeira, carvão, assim como os trabalhos de construção: derrubada da mata e aterro. Para a aquisição de parte dos materiais empregados, o empreiteiro estabeleceu relações mercantis com diversos estabelecimentos comerciais na cidade do Rio de Janeiro. Assim, parte do ferro e cimento, aproximadamente, 42% do valor total gasto na compra do referido item, foram adquiridos no Armazém Silva Monteiro & Cia, as ferragens na loja Monteiro & Correia e os cabos no estabelecimento Rebello & Cia, todas as três casas comerciais situadas na cidade do Rio de Janeiro (APM, SPOP3-6, Caixa 41 doc. 18-85, 18-92, 18-96).

Tabela - Despesas com a construção da ponte sobre o Rio Paraíba		
Despesa	Valor (Réis)	%
Derrubada na margem esquerda do Rio	48\$000	0.1
Ferragem	53\$040	0.1
Três Barris de Verniz	92\$000	0.2
Carvão	254\$800	0.5
Vinte dúzias de tabuas para andaimes (cada dúzia valor de 0\$15)	300\$000	0.6
Cabos	490\$860	1.0
Despesas em viagens ao Rio de Janeiro	314\$800	0.7
Aterro da ponte	575\$000	1.3
Vinte e nove dúzias de pranchões para soalho (cada dúzia valor de 0\$36)	1:044\$000	2.1
Materiais	1:220\$480	2.7
Cal	1:330\$000	3.0
Ferro e Cimento	3:506\$180	7.8
Madeira	6:100\$000	13.4
Carpinteiro	7:092\$850	16.0
Pedreiros*	24:007\$675	53.0
Total	45:209\$205	100.0

Fonte: APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18-11.

(*) A denominação pedreiro aparece como algo genérico na documentação. Nesta categoria estão englobadas as seguintes ocupações: Mestre, Contramestre, Canteiro, Cavouqueiro, Servente, Ajudante, Cozinheiro, Ferreiro.

Observa-se que na despesa geral os artífices representaram 69% do custo total da obra.²⁶ Dentre os trabalhadores, notamos a superioridade numérica e a constante presença dos artífices denominados canteiros. Este artífice, “*official, que lavra pedras de cantaria*”,

²⁶ Os jornais pagos permitem situar os artífices numa hierarquia em razão da renda. Deve-se atentar que a ocupação também se entrelaça a faixa etária, a condição social (livre e/ou escravo) e as variáveis demográficas. Porém, as fontes primárias em análise não permitem maiores asserções sobre as idades e a condição social dos artífices: “Entre todas as variáveis que conferem a cada profissão seu nível na hierarquia social, os salários e vencimentos são os mais discriminantes (...) mas também os mais difíceis a serem avaliados sem erro” (HÉLIN, 1977: 194).

(SILVA, 1831: 333) era responsável por transformar as pedras brutas em pedras retangulares, como ressalta o Engenheiro Bruno Von Sperling:

Os canteiros, como se designa aquelles officiaes de pedreiro que com o emprego do martello, picão e escopo transformao as pedras brutas á formas retangulares com as faces, leitos e subleitos talhados e faceados (...) torna-se necessario para a qualificação de canteiro muito mais pratica no officio, ganhando por este motivo estes operários jornaes mais altos (...). (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18-165).

Por outro lado, apesar de se encontrarem em termos numéricos inferiores, os artífices de mestre, contramestre e ferreiro apresentavam altos jornais e presença em todos os meses.

Tabela – Trabalhadores na construção da ponte sobre o Rio Paraíba (Dezembro de 1871 a agosto de 1872)											
Ocupação	Jornal	Número de trabalhadores empregados em cada mês									
		Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.
Mestre	6\$000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contramestre	3\$800	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ferreiro	4\$000	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
Carpinteiro	3\$500	2	2	1							
Canteiro	3\$500	14	16	19	21	21	20	18	21	10	9
Cavouqueiro	3\$000	5	2	3	4	2	4	4	1	1	1
Ajudante	3\$000	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1
Carreiro	2\$500		2							2	2
Servente	2\$500	3	1	5	1	2	2	1	2		1
Cozinheiro	3\$000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total		29	28	33	31	30	31	30	29	19	19

Fonte: APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18-71, 18-72, 18-76, 18-79, 18-80, 18-87, 18-88, 18-91, 18-93, 18-94, 18-111.

Porém, o então Diretor interino das Obras Públicas, o Engenheiro Bruno Von Sperling, questionava a validade das despesas apresentadas pelo empreiteiro para o cálculo da indenização, sobretudo as contas relativas aos trabalhadores da obra:

Toda mais despeza não está provada pelas assignaturas do passado receberão as importâncias. É verdade que as férias dos pedreiros e carpinteiro trazem as assignaturas dos respectivos mestres, porem em signal de terem sido pagas as quantias vencidas não encontra-se a assignatura de cada um individuo que recebeu, como alias em todas as occaziões análogas com todo o fundamento é exigido pela Thesouraria Provincial – mas sim só a simples declaração (...). Longe de mim por em duvida a veracidade das contas apresentadas e da despeza feita, mas perante a lei creio que não podem ser consideradas como documentos.(...)Por isso penso que no caso presente a única prova em face da Lei, de que houve excesso na obra e consequentemente prejuizos reaes, só pode-se encontrar nos pareceres e cálculos feitos por pessoas profissionaes, e que por demais se acharão ao serviço da Provincia, cujos interesses tinham de zelar por força de um juramento prestado (APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18-165).

Apesar das ressalvas do Diretor interino de Obras Públicas, os relatórios dos Engenheiros provinciais Rodrigo Ribeiro e Antonio Horta Barbosa avaliaram que a construção da dita ponte deveria ser aceita. O Engenheiro Rodrigo Ribeiro ressaltava que as modificações feitas pelo empreiteiro não afetavam “(...) três principais requisitos de – estabilidade, solidez e durabilidade” e que a ponte encontrava-se “(...) em boas condições e em estado de ser aceita pela província”. Em relação ao valor indenizatório solicitado, o Engenheiro Antonio Horta

declarava estar de acordo com o pedido de indenização do empreiteiro, mas proponha um valor um pouco abaixo do requerido pelo empreiteiro sendo, portanto, favorável ao pagamento da quantia de 12:266\$200 réis. Em assim sendo, após os pareceres dos Engenheiros, a província de Minas Gerais, através da Lei n. 2323 de julho de 1876, sancionou o pagamento indenizatório ao cidadão José Maria de Souza Passos em vista dos “(...) *dos prejuízos que provou haver soffrido por accrescimo de obras e erros de calculo na confecção da planta e orçamento da ponte sobre o Parahyba na Ilha dos Pombos (...)*” (LLM, 1876, Lei 2323: Art. 1).

Organograma – Engenheiros que elaboraram pareceres acerca da ponte sobre o Rio Paraíba



Fonte: APM, SPOP 3-6, Caixa 41, doc. 18.

A construção da ponte da Ilha dos Pombos, nas décadas de 1860 e 1870, revela-nos o dinamismo do mercado interprovincial e a singularidade da construção da dita ponte numa região agroexportadora em plena expansão ferroviária.²⁷ Além disso, defronta-se com a singular presença de engenheiros provinciais (Bruno Von Sperling, Antonio Horta e Rodrigo Ribeiro) e engenheiros ferroviários (José Ribeiro, João Gomes do Val, Francisco Pereira Passos, Clemento Novelleto e Joaquim Vieira) na projeção orçamentária, na confecção de planta e execução de uma ponte mista (madeira e pedra). Ao longo do processo construtivo da ponte, a intensa presença de engenheiros é expressivo indício do aperfeiçoamento de um “velho” artefato tecnológico: uma ponte de madeira e pedra.

Considerações finais

Na historiografia dos transportes predomina a idéia de ruptura e de descontinuidade tecnológica provocada pela introdução das ferrovias (BASALLA, 2001, p. 61/65). Deve-se observar que não devemos confundir história da invenção e inovação com história da tecnologia. A história da tecnologia inclui a conservação, o reparo, o alcance do uso e adoção de novas tecnologias e o aperfeiçoamento de “velhas” tecnologias. A “velha” tecnologia não deve ser vista como algo obsoleto e meramente persistente sem qualquer possibilidade de aprimoramento (EDGERTON, 1999, p. 112 e 126/127). A ponte de pedra e madeira da Ilha

²⁷ Em Minas Gerais a expansão ferroviária encontrou na concessão de juros de 7% ao ano ou subvenção de 9 contos por quilômetro e na isenção de imposto sobre as importações de máquinas e materiais para ferrovias subsídios para o empreendimento ferroviário. Em 1869, a linha férrea D. Pedro II inaugurou o primeiro trecho ferroviário de Minas Gerais entre Entre Rios e Chiador: “As regiões produtoras de café eram responsáveis por 80% desse sistema no final do século XIX. (...) Minas Gerais, em 1880, ainda era relativamente atrasada no transporte ferroviário. Em 1871, os trilhos da Pedro II tinham alcançado Porto Novo, o que permitiu que o café mineiro descesse diretamente para o Porto do Rio de Janeiro. (...) Em 1905 este estado tinha quase 4 mil km de linhas em tráfego. Esta rede tinha tido crescimento de 8,73% a.a., ligeiramente abaixo da média nacional que havia sido de 8,8% a.a.” (MELO, 1995, p. 342).

dos Pombos, erguida no período de expansão ferroviária, é um caso de melhoramento de uma “velha” tecnologia. Por outro lado, o processo de difusão de uma nova tecnologia, a ponte pênsil sobre o Rio Paraíba, revelou os obstáculos, a presença de conflitos entre o Inspetor Geral e o empreiteiro português e os desejos escusos da Comissão de locais haja vista a recusa em designar um local para efetivar a construção da ponte pênsil e a alegação “técnica” do alto custo da obra decorrente do erro de cálculo da largura do Rio Paraíba.

Se, por um lado, a análise evidenciou que para construir pontes e estradas eram necessários exames prévios da configuração do terreno e do movimento do comércio, por outro, se dimensionou os impactos e os limites da infra-estrutura ferroviária em expansão na região da Mata mineira, mormente no processo construtivo da ponte da Ilha dos Pombos na década de 1870.

Os processos construtivos de pontes e estradas analisados reafirmam a presença de vínculos comerciais da região da Mata mineira com a província do Rio de Janeiro (PAIVA;GODOY, 2002, p. 32/37). Os resultados alcançados permitiram matizar dois níveis de articulações mercantis com a província do Rio de Janeiro: i) o trânsito mercantil entre diversas localidades de Minas Gerais e a cidade de Cantagalo; ii) as ligações do empreiteiro José Maria com três casas comerciais da cidade do Rio de Janeiro para o fornecimento de materiais construtivos para a obra da ponte da Ilha dos Pombos.

As informações coligidas contribuem para redimensionar a atuação dos engenheiros na construção de pontes e estradas do Brasil oitocentista, sobretudo, quando prevalece na historiografia uma associação entre modernização, ferrovias e o exercício da Engenharia (COELHO, 1999) (MARINHO, 2010). Aponta-se que, em vista do conhecimento técnico e do território da província de Minas Gerais inerentes à atividade da Engenharia, os engenheiros intermediaram negociações entre pretensões privadas, locais e os interesses políticos e econômicos da província. Em assim sendo, é fundamental inseri-los na dinâmica organizacional da burocracia provincial para compreender a formação da infra-estrutura viária do século XIX (BARBOSA, 2011, p. 915/924).

Referências

Fontes Primárias

Arquivo Público Mineiro (APM), Seção Provincial, Obras Públicas, 3/6. Caixa 41. *Processos de construção de ponte e Processos de construção de estradas.*

Arquivo Público Mineiro (APM), Seção Provincial, Obras Públicas, 3/1. Caixa 1.

Arquivo Público Mineiro (APM), Seção Provincial, Obras Públicas, 3/4. Caixa 4.

Arquivo Público Mineiro (APM), Cartografia, Mapa OP-013.

Collecção das Leis do Império do Brasil.

Livro da Lei Mineira. Coleção do Arquivo Público Mineiro. Livros relativos aos anos: 1858, 1859, 1866, 1871, 1876.

Relatório que ao Illmo Exm Sr. Conselheiro Carlos Carneiro Ribeiro da Luz entregou o Illm e Exm Sr. Conselheiro Carlos Carneiro de Campos em o dia 6 de abril de 1859. Ouro Preto, Typographia Provincial, 1859.

Fontes Secundárias

BELLO, Modesto de Faria. *Tabellas do novo systema de pesos e medidas e principalmente da redução das antigas medidas agrárias às do systema métrico e vice-versa*. Rio de Janeiro: Typographia de Adolpho de Castro & Cia, 1882.

HALFELD, H.G.F e TSCHUDI, J.J. Von. *A província brasileira de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro: Centro de Estudos Históricos e Culturais, 1998.

QUEIROZ, João Ramos de. *Ligação da província de São Paulo ao Rio São Francisco*. Rio de Janeiro: Typografia do Globo, 1875.

SILVA, Antonio de Moraes. *Diccionario da língua portugueza*. 4.ed. Lisboa: Impressão Regia, 1831.

SOARES, Sebastião Ferreira. *Notas estatísticas sobre a produção agrícola e carestia dos gêneros alimentícios no Império do Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1977.

Referências bibliográficas

ANDRADE, Rômulo Garcia. Escravidão e Cafeicultura em Minas Gerais: o caso da Zona da Mata. In: *Revista Brasileira de História*. São Paulo, v. 11, n. 22 mar/ago. 1991.

BARBOSA, Lidiany Silva. Os provedores da técnica: os engenheiros provinciais e a edificação da infraestrutura viária de Minas Gerais. *Hist. cienc. saude-Manguinhos* [online]. v.18, n. 3, pp. 907-928, 2011.

BARBOSA, Lidiany Silva. *Tropas e ferrovias em uma província não-exportadora: Estado, elites regionais e as contradições da política dos transportes no início da modernização – Minas Gerais, 1835-1889*. Doutorado. Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

BARBOSA, Lidiany Silva; GODOY, Marcelo Magalhães. Uma outra modernização: transportes em uma província não exportadora - Minas Gerais, 1850-1870. *Economia e sociedade*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 331-358, 2008.

BASSALA, George. *A Evolução da Tecnologia*. Porto: Porto Editora, 2001.

BATISTA, Felipe de Alvarenga. *O mito da modernização pelos trilhos: a “era ferroviária” em Minas Gerais, 1850-1940*. Belo Horizonte, Face/UFMG. Monografia de Bacharelado, 2010.

BLASENHEIM, Peter. As Ferrovias de Minas Gerais no século dezenove. *Locus: Revista de História*. Juiz de Fora, v. 2, n. 2, pp.81-110, jul/ dez, 1996.

CÂMARA MUNICIPAL do PORTO. *Centenário da Ponte Pênsil: exposição comemorativa inaugurada no dia 17 de fevereiro de 1943*. Porto: Câmara Municipal do Porto/Gabinete de História da Cidade, 1943.

CANDIDO, Antonio. *Um funcionário da monarquia. Ensaio sobre o segundo escalão*. Rio de Janeiro: Ouro sobre Azul, 2007.

CERQUEIRA, João da Gama. Evolução Histórica da Propriedade Intelectual no Brasil. In: CERQUEIRA, João da Gama. *Tratado de Propriedade industrial*. Rio de Janeiro: Edição Revista Forense, 1946, t. 1, v.1.

COELHO, Edmundo Campos. *As profissões imperiais: Medicina, Engenharia e Advocacia no Rio de Janeiro (1822-1930)*, São Paulo, Editora Record, 1999.

CRAVO, Télió A.; GODOY, Marcelo M. Por estradas e caminhos do interior do Brasil oitocentista: viajantes e o desenvolvimento da infra-estrutura de transportes de Minas Gerais. *Anais do XIV Seminário Sobre Economia Mineira*. Diamantina: Cedeplar/UFMG, 2010.

DOLHNIKOFF, Miriam. *O pacto Imperial: origem do federalismo no Brasil do século XIX*. São Paulo: Globo, 2005.

EDGERTON, David. From innovation to use: ten eclectic theses on the historiography of technology. *History and technology*, v. 16, Issue 2, pp. 111-136, 1999.

ELLIS JUNIOR, Alfredo. “O ciclo do luar”. *Revista de História*, ano I, pp. 73-81jan/mar 1950.

FRANCO, Gustavo H. Barroso. Setor Externo. In: *Estatísticas históricas do Brasil: séries econômicas, demográficas e sociais de 1550 a 1988*. 2 ed. rev. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

FREYRE, Gilberto. *Um engenheiro francês no Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1960, t. 1.

FURTADO, Celso. *Formação Econômica do Brasil*. 17 ed. São Paulo: Editora Nacional, 1980.

GENOVEZ, Patrícia Falco. Barões numa perspectiva reticular: análise de redes sociais, poder e nobreza na Zona da Mata Mineira no segundo Reinado. *Tempo. Revista do Dep. de História da UFF*, v. 15, pp. 243-266, 2011.

GODOY, Marcelo Magalhães. Intrépidos viajantes e a construção do espaço: uma proposta de regionalização para as Minas Gerais do século XIX. *Texto para discussão n.º 109*. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 1996.

GONZÁLEZ, Luis González y; ASSAD, Carlos Martínez; ROJAS, Carlos Aguirre. Microhistoria Mexicana, Microhistoria Italiana e História Regional. *Relaciones*, ano/vol. XVI, n. 101, pp. 193-204, invierno 2005.

HÉLIN, Etienne. Profissão e estatuto social. In: MARCÍLIO, Maria Luiza (org). *Demografia Histórica*. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1977.

KLEIN, Hebert. A oferta de mueres no Brasil central: o mercado de Sorocaba, 1825-1880. *Estudos Econômicos*, v. 19, n. 2, pp. 347-372, mai-ago, 1989.

KRANAKIS, Eda. *Constructing a bridge: an exploration of engineering culture, design, and research in nineteenth-century France and America*. Cambridge: MIT Press, 1997.

KANTOR, Iris. Mapas em circulação: projeções cartográficas e processo de emancipação política do Brasil (1799-1822). *Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades*, ano 12, n. 24, pp. 110-123, 2º semestre, 2010.

LENHARO, Alcir. *As tropas da moderação: o abastecimento da Corte na formação política do Brasil, 1808-1842*. São Paulo: Símbolo, 1979.

LENHARO, Alcir. Rota menor: o movimento mercantil da economia de subsistência no centro-sul do Brasil (1808-1831). In: *Anais do Museu Paulista*. São Paulo, vol. XXVIII, pp.29-49, 1977/78.

MADUREIRA, Nuno Luís Moreira; MATOS, Ana Cardoso de. A tecnologia. In: LAINS, Pedro; SILVA, Álvaro Ferreira da. (org). *História Económica de Portugal, 1700-2000*. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 1º vol., 2005.

MALAVOTA, Leandro Miranda. *Inovar, modernizar, civilizar: considerações sobre o sistema de patentes no Brasil (1809-1882)*. Doutorado. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Departamento de História, Niterói, 2011.

MARINHO, Pedro Eduardo M. de Monteiro. Porta-vozes em uma era de incertezas: o Clube de Engenharia e a concepção de uma inspetoria geral das estradas de ferro. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v.3,n.2, p.170-183, jul/dez 2010.

MARTINS, Roberto Borges; MARTINS, Maria do Carmo Salazar. As exportações de Minas Gerais no século XIX. *Revista Brasileira de Estudos Políticos*. n. 58, pp. 105-120, 1984.

MATOS, Artur Teodoro de. *Transportes e comunicações em Portugal, Açores e Madeira (1750-1850)*. Ponta Delgada [Portugal]: Universidade dos Açores, 1980.

MELO, Hildete Pereira de. Café e Ferrovias: Rio de Janeiro e Minas Gerais 1850/1910. *Anais do VII Seminário sobre Economia Mineira*. Diamantina: Cedeplar/UFMG, 1995.

MENDES, Philipe Scherer. *Finanças públicas da província de Minas Gerais*. Belo Horizonte, Face/UFMG, Monografia de Bacharelado, 2007.

MOTOYAMA, Shozo (org). *Tecnologia e Industrialização no Brasil*. São Paulo: Unesp, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

PAIVA, Clotilde Andrade; GODOY, Marcelo Magalhães. Território de contrastes: economia e sociedade das Minas Gerais do século XIX. *Anais do X Seminário sobre Economia Mineira*. Belo Horizonte: Cedeplar, 2002.

PRADO Jr., Caio. *História Econômica do Brasil*. 12 ed. São Paulo: Brasiliense, 1970.

RESTITUTTI, Cristiano Corte. Elementos da fiscalidade de Minas Gerais provincial. *Almanack Braziliense*. São Paulo, n°10, p.115-129, 2009.

ROSENBERG, Nathan. *Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia*. Campinas: Ed. Unicamp, 2006.

_____. *Tecnología y Economía*. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 1979.

SANTOS, Márcia Duarte dos. Técnicas e elementos da cartografia da América Portuguesa e do Brasil Império. In: COSTA, Antonio Gilberto (org). *Roteiro prático de cartografia: da América Portuguesa ao Brasil Império*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

SILVA, Moacir. *Geografia dos transportes no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1949.

_____. *Kilometro zero. Caminhos antigos – estradas modernas*. Rio de Janeiro, 1934.

SUMMERHILL, William R. Big social savings in a small laggard economy: railroad-led growth in Brazil. *The Journal of Economic History*, v. 65, n. 1, pp. 72-102, 2005.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. *História da Engenharia no Brasil*. Rio de Janeiro: Clavero, vol. 1, 1994.