

**DA FERROVIA À RODOVIA: A TRANSIÇÃO MODAL E SUAS IMPLICAÇÕES
PARA A GESTÃO VIÁRIA EM MINAS GERAIS**

**FROM RAILWAY TO ROAD: MODAL TRANSITION AND ITS IMPLICATIONS
FOR ROAD MANAGEMENT IN MINAS GERAIS**

**DEL FERROCARRIL A LA CARRETERA: LA TRANSICIÓN MODAL Y SUS
IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN VIAL EN MINAS GERAIS**

Joaulo Cleber de Almeida Silva

Especialista em Gestão Pública - UFLA

E-mail: joaulosilva@gmail.com

Resumo

Este artigo analisa a transição do modal ferroviário para o rodoviário em Minas Gerais e suas implicações para a gestão viária estadual, contextualizando a criação e consolidação do Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DER-MG). A pesquisa investiga o período entre 1869 e 1970, abrangendo a expansão ferroviária, seu declínio e a ascensão das rodovias como principal meio de transporte. Mediante revisão bibliográfica e análise documental, o estudo examina fatores políticos, econômicos e técnicos que motivaram essa transformação modal. Os resultados evidenciam que a transição consolidou o modelo rodoviário brasileiro, demandando a estruturação de órgãos estaduais especializados em gestão viária. Conclui-se que o DER-MG surgiu como resposta institucional às novas necessidades de infraestrutura, refletindo mudanças nas políticas públicas de transporte que ainda influenciam a gestão viária contemporânea.

Palavras-chave: Transição modal; Ferrovias; Gestão viária.

Abstract

This article analyzes the transition from rail to road transportation in Minas Gerais and its implications for state road management, contextualizing the creation and consolidation of the Minas

Gerais Highway Department (DER-MG). The research investigates the period between 1869 and 1970, covering railway expansion, its decline, and the rise of highways as the main means of transportation. Through bibliographic review and documentary analysis, the study examines political, economic, and technical factors that motivated this modal transformation. The results show that the transition consolidated the Brazilian road-centered model, demanding the structuring of specialized state agencies for road management. It is concluded that DER-MG emerged as an institutional response to new infrastructure needs, reflecting changes in transportation public policies that still influence contemporary road management.

Keywords: Modal Transition; Railways, Road Management.

Resumen

Este artículo analiza la transición del transporte ferroviario al transporte por carretera en Minas Gerais y sus implicaciones para la gestión vial estatal, contextualizando la creación y consolidación del Departamento de Carreteras de Minas Gerais (DER-MG). La investigación indaga el período entre 1869 y 1970, abarcando la expansión del ferrocarril, su declive y el auge de las carreteras como principal medio de transporte. A través de la revisión bibliográfica y el análisis documental, el estudio examina los factores políticos, económicos y técnicos que motivaron esta transformación modal. Los resultados muestran que la transición consolidó el modelo brasileño centrado en las carreteras, exigiendo la estructuración de agencias estatales especializadas en la gestión vial. Concluye que el DER-MG surgió como una respuesta institucional a las nuevas necesidades de infraestructura, reflejando cambios en las políticas de transporte público que aún influyen en la gestión vial contemporánea.

Palabras clave: Transición modal; Ferrocarriles; Gestión de carreteras.

1. Introdução

É sabido que a infraestrutura de transportes constitui elemento fundamental para o desenvolvimento econômico e a integração territorial de qualquer região. No estado de Minas Gerais, caracterizado por sua vasta extensão territorial e diversidade econômica, a evolução dos sistemas de transporte apresenta particularidades que merecem análise aprofundada, especialmente no que se refere à transição do modal ferroviário para o rodoviário ocorrida ao longo do século XX.

Nesse sentido, vale frisar que durante o século XIX e início do XX, as

ferrovias representaram o principal meio de escoamento da produção mineira, conectando regiões produtoras de café, mineração e agropecuária aos centros urbanos e portos de exportação. Contudo, a partir da década de 1930, observou-se gradual declínio desse modal, acompanhado pela ascensão das rodovias como eixo estruturante da logística estadual e nacional.

Dessa forma, ressalta-se que a transformação não foi meramente técnica, mas envolveu decisões políticas, investimentos governamentais e mudanças nas concepções de desenvolvimento territorial. Diante disso, destaca-se o modelo rodoviarista, consolidado especialmente durante o governo Juscelino Kubitschek (1956-1961), cujo qual redefiniu as prioridades em infraestrutura e demandou a criação de instituições especializadas na gestão viária estadual.

O Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DER-MG) surge nesse contexto como resposta institucional às novas demandas de planejamento, construção e manutenção da malha rodoviária estadual. Assim, compreender as razões históricas que levaram à sua criação e consolidação permite melhor entendimento dos desafios contemporâneos da gestão viária em Minas Gerais.

Diante do exposto, a presente pesquisa justifica-se pela necessidade de contextualizar historicamente as políticas públicas de transporte em Minas Gerais, oferecendo subsídios para que gestores e técnicos do setor compreendam as origens institucionais e os condicionantes históricos que moldaram a atual estrutura de gestão viária estadual. Ademais, contribui para o debate sobre planejamento de transportes ao evidenciar as consequências de longo prazo decorrentes de escolhas modais realizadas no passado.

Por fim, é importante observar que essa mudança modal não ocorreu de maneira homogênea em todas as regiões do estado. Em algumas localidades, especialmente naquelas dependentes de ramais ferroviários de curto alcance, a substituição pelas rodovias foi percebida pela população como um movimento abrupto e até prejudicial. Em registros municipais analisados posteriormente, nota-se que a perda da ferrovia significou, para muitos municípios, a perda de sua própria centralidade econômica. (BLASENHEIM, 1982).

1.1 Objetivos Gerais

Analisar o processo histórico de transição do modal ferroviário para o rodoviário em Minas Gerais, identificando os fatores políticos, econômicos e técnicos que motivaram essa mudança e suas implicações para a criação e consolidação do DER-MG como órgão responsável pela gestão viária do estado de Minas Gerais.

2. Revisão da Literatura

2.1 A Era Ferroviária em Minas Gerais (1869-1930)

A história ferroviária mineira inicia-se em 1869 com a chegada da Estrada de Ferro Dom Pedro II (posteriormente Central do Brasil) à cidade de Chiador, na Zona da Mata. Esse marco representou a integração de Minas Gerais ao sistema ferroviário nacional, possibilitando conexão direta com o Rio de Janeiro e o porto marítimo, fundamental para o escoamento da produção cafeeira que então se expandia pela região.

A ferrovia conferia à Zona da Mata um dinamismo econômico inexistente antes da década de 1870 (BLASENHEIM, 1982). Essa observação ajuda a perceber que o modal ferroviário não era apenas uma infraestrutura de transporte, mas um verdadeiro organizador territorial. Em muitos depoimentos da época, moradores relatavam que a chegada da estação ferroviária era vista como ‘um marco civilizatório’, expressão recorrente nos relatórios da Leopoldina Railway, revelando percepções locais em termos de modernidade.

A região Central também foi contemplada com infraestrutura ferroviária. A Estrada de Ferro Oeste de Minas, inaugurada em 1881, conectou cidades como Belo Horizonte, Divinópolis e outras localidades do centro-oeste mineiro, fomentando o desenvolvimento urbano e industrial dessas áreas. Segundo Dulci (1999), a ferrovia constituiu fator determinante para a escolha de Belo Horizonte

como nova capital estadual em 1897, garantindo sua articulação com as principais regiões produtoras.

O período entre 1880 e 1930 marca o auge da expansão ferroviária mineira. De acordo com dados apresentados por Fici (2007), Minas Gerais chegou a contar com aproximadamente 3.000 quilômetros de vias férreas em operação, configurando uma das malhas mais extensas do país. As ferrovias não apenas transportavam mercadorias, mas também estruturavam o território, definindo eixos de crescimento urbano e orientando fluxos migratórios.

Entretanto, essa expansão ocorreu de forma fragmentada. Diferentes companhias operavam linhas com bitolas distintas (larga, métrica e estreita), dificultando a integração operacional. Além disso, muitos ramais foram construídos para atender interesses específicos de grupos econômicos locais, resultando em traçados nem sempre eficientes, analisando pelo ponto de vista logístico geral.

2.2 O Declínio Ferroviário e seus Condicionantes

O declínio das ferrovias em Minas Gerais e no Brasil não pode ser atribuído a um único fator, mas sim a um conjunto de elementos que, combinados, tornaram o modal ferroviário progressivamente menos competitivo e economicamente viável a partir da década de 1930.

Do ponto de vista técnico, as ferrovias brasileiras apresentavam problemas estruturais significativos. Segundo Albuquerque (2011), a diversidade de bitolas impedia a integração eficiente entre diferentes linhas, obrigando transbordo de cargas e elevando custos operacionais. O material rodante encontrava-se frequentemente obsoleto, e os investimentos em modernização eram insuficientes diante das necessidades de manutenção das extensas malhas.

Economicamente, a crise cafeeira de 1929 afetou profundamente as ferrovias mineiras, uma vez que o café constituía parte significativa das cargas transportadas. A redução dos volumes transportados comprometeu a receita das companhias ferroviárias, muitas das quais já operavam com margens reduzidas. Conforme Pelissari (2022), diversas empresas ferroviárias enfrentaram dificuldades

financeiras insuperáveis, levando à estatização ou ao abandono de ramais menos rentáveis.

O declínio ferroviário, todavia, não deve ser interpretado como inevitável. Uma leitura histórica mais cuidadosa revela que o Brasil fez escolhas que privilegiaram o rodoviarismo mesmo diante de sinais de que o modelo ferroviário ainda possuía potencial. Contudo, conforme Pelissari (2022, p. 41) “*devido à falta de planejamento do governo, houve um enfraquecimento das vias férreas, resultando no declínio do plano de ampliação das ferrovias.*”

Politicamente, observou-se mudança significativa nas prioridades governamentais a partir da década de 1930. O governo Vargas iniciou processo de valorização do modal rodoviário, criando o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) em 1937 e implementando políticas de incentivo à indústria automobilística. Barat (1978) argumenta que essa reorientação refletiu tanto influências internacionais quanto estratégias desenvolvimentistas que associavam modernização ao transporte rodoviário.

A ideologia rodoviarista ganhou força no Brasil ao longo das décadas de 1940 e 1950. Ferrovias passaram a ser vistas como símbolo de atraso, enquanto rodovias representavam progresso e modernização. Essa percepção foi reforçada pela crescente indústria automobilística e pelos interesses de grupos econômicos ligados à produção de veículos, combustíveis e construção civil.

2.3 A Ascensão do Modal Rodoviário

A consolidação do modelo rodoviarista no Brasil e em Minas Gerais processou-se de forma acelerada entre as décadas de 1940 e 1970. Esse período caracterizou-se por investimentos maciços em rodovias, concomitantemente à redução progressiva dos recursos destinados às ferrovias.

O Plano Rodoviário Nacional, elaborado durante o Estado Novo, estabeleceu diretrizes para expansão sistemática da malha rodoviária brasileira. Em Minas Gerais, esse plano resultou na construção de importantes rodovias estaduais e federais que passaram a interligar regiões anteriormente conectadas

apenas por ferrovias ou caminhos precários.

O governo Juscelino Kubitschek (1956-1961) representou ponto de inflexão definitivo na política de transportes brasileira. O Plano de Metas priorizou explicitamente o setor rodoviário, destinando recursos significativos para pavimentação e construção de novas estradas. Segundo Lessa (1975), a construção de Brasília e a necessidade de integrá-la ao restante do país aceleraram ainda mais os investimentos rodoviários.

Essa associação entre rodovia e progresso aparece também nos discursos oficiais do governo JK. Em pronunciamento de 1958, o presidente afirmou: “A estrada é o caminho da integração e da construção do Brasil industrial.” (KUBITSCHEK, 1958, apud LESSA, 1975, p. 241).

Para Minas Gerais, essa política teve impactos diretos. Rodovias como a BR-040 (ligando Belo Horizonte ao Rio de Janeiro e posteriormente a Brasília) e a BR-381 (Fernão Dias) tornaram-se eixos estruturantes da economia estadual. A pavimentação dessas vias reduziu drasticamente os tempos de viagem e custos de transporte, consolidando a hegemonia rodoviária.

Paralelamente, o crescimento da indústria automobilística nacional, impulsionado pela instalação de montadoras estrangeiras no país, ampliou a frota de veículos de carga e passeio. Esse crescimento gerou demanda adicional por rodovias e criou lobby poderoso em favor da continuidade dos investimentos no setor.

2.4 A Criação e Consolidação do DER-MG

A necessidade de um órgão estadual especializado em gestão rodoviária tornou-se evidente à medida que a malha viária de Minas Gerais se expandia. O Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais foi criado mediante legislação estadual para planejar, executar e conservar as rodovias sob responsabilidade do estado.

Segundo Estanislau (2010), a estruturação do DER-MG seguiu modelo adotado em outros estados brasileiros e espelhava a organização do Departamento

Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) em âmbito federal. O órgão nasceu com atribuições abrangentes, incluindo estudos técnicos, projetos de engenharia, fiscalização de obras e manutenção preventiva e corretiva das vias.

Documentos históricos apontam que os primeiros anos foram marcados por intensa carência de equipamentos e pessoal. Como destaca Estanislau (2010, p. 6), *“o trabalho foi árduo, no sentido de compensar a precariedade de construir e conservar estradas em todo o Estado e de expandir o conhecimento da engenharia rodoviária em Minas”*.

Nos primeiros anos de funcionamento, o DER-MG enfrentou desafios significativos. A necessidade de formar quadros técnicos especializados, adquirir equipamentos e estabelecer procedimentos padronizados demandou esforços consideráveis. Gradualmente, porém, o órgão consolidou-se como instituição fundamental para o desenvolvimento estadual.

A década de 1960 marcou período de intensa atividade do DER-MG. A pavimentação de rodovias estaduais, anteriormente apenas leitos naturais ou cascalhados, expandiu-se significativamente. Programas de desenvolvimento regional, muitos financiados com recursos federais, dependiam da atuação coordenada entre DER-MG e DNER para viabilização das obras.

Com o passar das décadas, as atribuições do DER-MG ampliaram-se. Além da construção e manutenção, o órgão assumiu responsabilidades relacionadas à segurança viária, sinalização, estudos de tráfego e, mais recentemente, gestão de concessões e parcerias público-privadas. Essa evolução institucional reflete as transformações nas concepções de gestão pública e nas demandas da sociedade.

2.5 Consequências da Transição Modal

A transição do modal ferroviário para o rodoviário produziu consequências multifacetadas para Minas Gerais, algumas positivas e outras problemáticas, cujos efeitos se fazem sentir até os dias atuais.

Do ponto de vista econômico, a priorização rodoviária viabilizou integração mais rápida e flexível do território mineiro. Rodovias permitiram acesso a regiões

anteriormente isoladas, facilitando o escoamento de produtos agrícolas e minerais. A capilaridade do transporte rodoviário, capaz de realizar entregas porta a porta, apresentou vantagens competitivas inegáveis para diversos setores econômicos.

Entretanto, essa escolha modal também gerou custos elevados. O transporte rodoviário de cargas pesadas, especialmente em longas distâncias, apresenta custos operacionais superiores ao ferroviário. Segundo Caixeta Filho e Martins (2007), a dependência excessiva de rodovias contribuiu para o encarecimento de produtos primários e semimanufaturados, afetando a competitividade de setores exportadores mineiros.

Ambientalmente, a predominância rodoviária apresenta impactos negativos. O consumo de combustíveis fósseis por veículos de carga gera emissões significativas de gases de efeito estufa. Além disso, a construção de rodovias frequentemente resulta em desmatamento, fragmentação de ecossistemas e alterações em bacias hidrográficas.

Socialmente, o abandono de ramais ferroviários afetou cidades que haviam se desenvolvido em função das estações. Localidades que prosperaram durante a era ferroviária enfrentaram declínio econômico quando as linhas foram desativadas. Esse fenômeno gerou desemprego, êxodo rural e perda de patrimônio histórico e cultural.

O patrimônio ferroviário, aliás, constitui questão relevante frequentemente negligenciada. Estações ferroviárias, oficinas, armazéns e pontes históricas foram abandonados ou demolidos. Segundo Kühl (1998), Minas Gerais possui acervo ferroviário de valor arquitetônico e histórico inestimável, grande parte dele em estado precário de conservação.

Contemporaneamente, observa-se retomada parcial de discussões sobre revitalização ferroviária, especialmente para transporte de cargas de grande volume. Projetos como a revitalização da Ferrovia Centro-Atlântica e investimentos em novos trechos refletem reconhecimento de que matriz de transporte equilibrada, combinando diferentes modais, apresenta vantagens econômicas e ambientais.

2.6 Gestão Viária Contemporânea e Desafios do DER-MG

A gestão viária contemporânea em Minas Gerais enfrenta desafios complexos que refletem, em parte, as escolhas históricas realizadas no passado. O DER-MG, como órgão responsável pela malha rodoviária estadual, lida com demandas crescentes em contexto de restrições orçamentárias. Estanislau (2010, p. 9) sintetiza esse cenário ao afirmar que há dois grandes desafios *“um deles refere-se à necessidade de assegurar os recursos necessários às obras e, o outro, à necessidade de uma gestão estratégica que permita a preparação adequada de pessoal.”*

A extensão da malha rodoviária estadual, superior a 20.000 quilômetros, exige recursos consideráveis para manutenção adequada. Segundo dados da própria autarquia, parcela significativa das rodovias estaduais apresenta condições de pavimentação regulares ou ruins, demandando intervenções urgentes. A insuficiência crônica de investimentos em manutenção preventiva resulta em custos mais elevados com recuperações emergenciais.

O modelo de concessões rodoviárias, adotado parcialmente em Minas Gerais a partir da década de 1990, representa tentativa de atrair investimentos privados para o setor. Rodovias concedidas apresentam, geralmente, melhores condições de tráfego, mas o modelo enfrenta críticas relacionadas aos valores de pedágio e à concentração das concessões em trechos mais rentáveis, deixando vias secundárias sob gestão pública com recursos limitados.

A integração entre diferentes modais de transporte constitui desafio adicional. Embora o modal rodoviário permaneça hegemonic, a existência de ferrovias operacionais e a expansão de aeroportos regionais demandam planejamento integrado. O DER-MG, originalmente criado com foco exclusivo em rodovias, precisou adaptar-se a essa realidade multimodal.

Questões ambientais e de sustentabilidade ganharam relevância nas últimas décadas. Processos de licenciamento ambiental tornaram-se mais rigorosos, demandando estudos de impacto e medidas mitigadoras que, embora necessárias, aumentam custos e prazos das obras. A conciliação entre desenvolvimento de infraestrutura e preservação ambiental representa desafio permanente para

gestores públicos.

A modernização institucional do DER-MG também se faz necessária. A incorporação de tecnologias de gestão, sistemas de informação geográfica, monitoramento por sensores e métodos contemporâneos de planejamento requer investimentos em capacitação e infraestrutura tecnológica. A transição para modelos mais eficientes de gestão pública, alinhados com princípios de transparência e participação social, constitui agenda em curso.

3. Considerações Finais

A transição do modal ferroviário para o rodoviário em Minas Gerais, processo iniciado na década de 1930 e consolidado nas décadas seguintes, não foi mero fenômeno técnico, mas resultado de decisões políticas, transformações econômicas e mudanças de paradigmas sobre desenvolvimento e infraestrutura. Essa transição moldou profundamente a organização territorial, a economia e a gestão pública estadual, com reflexos que perduram até os dias atuais.

As ferrovias mineiras, que entre 1869 e 1930 constituíram eixo estruturante da economia estadual, entraram em declínio devido a fatores conjugados: problemas técnicos como diversidade de bitolas, dificuldades financeiras agravadas pela crise de 1929, e principalmente mudanças nas políticas governamentais que priorizaram crescentemente o modal rodoviário. Essa reorientação refletiu influências internacionais, interesses da indústria automobilística nascente e concepções desenvolvimentistas que associavam modernização ao transporte por rodovias.

A ascensão rodoviária, consolidada especialmente durante o governo Juscelino Kubitschek, demandou a estruturação de instituições especializadas. O Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DER-MG) surgiu nesse contexto como resposta institucional às necessidades de planejamento, construção e manutenção da crescente malha viária estadual. Sua criação representa marco na administração pública mineira, consolidando capacidade técnica especializada em gestão de infraestrutura de transportes.

As consequências dessa transição modal são multifacetadas. Se por um lado as rodovias viabilizaram maior integração territorial, flexibilidade logística e acesso a regiões isoladas, por outro geraram custos econômicos elevados para transporte de cargas pesadas, impactos ambientais significativos e abandono de patrimônio histórico ferroviário. Cidades que prosperaram durante a era ferroviária enfrentaram declínio quando os ramais foram desativados, evidenciando dimensões sociais da escolha modal.

Contemporaneamente, o DER-MG enfrenta desafios que refletem as escolhas históricas analisadas. A necessidade de manutenção de extensa malha rodoviária com recursos limitados, a gestão de concessões, a integração multimodal e a incorporação de critérios de sustentabilidade ambiental constituem agenda complexa para a autarquia. A compreensão das origens históricas dessas questões fornece subsídios importantes para formulação de políticas públicas mais consistentes.

A retomada contemporânea de discussões sobre revitalização ferroviária em Minas Gerais sugere reconhecimento de que matriz de transporte equilibrada, combinando diferentes modais conforme suas vantagens comparativas, apresenta benefícios econômicos e ambientais superiores à dependência exclusiva de rodovias. Nesse sentido, o legado histórico da transição modal deve servir como aprendizado para decisões futuras em infraestrutura de transportes.

Este estudo contribui para a literatura sobre história econômica e gestão pública em Minas Gerais ao sistematizar análise da transição modal ferroviária-rodoviária e suas implicações institucionais. Pesquisas futuras poderão aprofundar aspectos específicos não detalhados neste trabalho, como análises quantitativas dos investimentos em cada modal ao longo do tempo, estudos de caso sobre impactos locais da desativação ferroviária, ou avaliações comparativas entre diferentes modelos de gestão viária adotados por estados brasileiros.

Como se observa no cotidiano da gestão viária, muitos dos desafios atuais — desde limitações de orçamento até a dificuldade de manutenção preventiva — têm raízes diretas na transição modal ocorrida no século XX. Assim, revisitá-la não é apenas exercício acadêmico, mas condição para tomada de decisões

mais equilibradas.

Compreender por que o DER-MG existe e as circunstâncias históricas que moldaram sua atuação permite aos gestores, técnicos e pesquisadores melhor apreensão dos desafios contemporâneos e das possibilidades futuras para gestão viária em Minas Gerais. A história não determina o futuro, mas oferece elementos essenciais para decisões mais informadas e contextualizadas.

Referências

ALBUQUERQUE, Samuel Menezes. **Ferroviás: Aspectos Técnicos de Projeto.** 2011. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

BARAT, J. **A evolução dos transportes no Brasil.** Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1978.

BLASENHEIM, P. L. **A regional history of the Zona da Mata in Minas Gerais, Brazil, 1870-1906.** Stanford: Stanford University Press, 1982.

DULCI, O. S. **Política e recuperação econômica em Minas Gerais.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

CAIXETA FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. (org.). **Gestão logística do transporte de cargas.** São Paulo: Atlas, 2007.

ESTANISLAU, M. E. L. **Desafios e metas do setor de transportes em Minas Gerais no período de 2003 a 2010 e o papel desempenhado pelo DER/MG neste período.** 2010. Trabalho de conclusão de curso (MBA In Company de Curso Intensivo de Pós-Graduação em Administração Pública) — Fundação Getúlio Vargas, DER - Fapemig.

FICI, R. P. **As ferrovias brasileiras e a expansão recente para o centro-oeste.** 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

KÜHL, B. M. **Arquitetura do ferro e arquitetura ferroviária em São Paulo:** reflexões sobre a sua preservação. São Paulo: Ateliê Editorial: FAPESP, 1998.

LESSA, C. **Quinze anos de política econômica.** São Paulo: Brasiliense, 1975.

PELISSARI, F. C. S. **Bitolas ferroviárias no Brasil:** uma análise da possibilidade de integração da malha nacional. 2022. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Civil) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, 2022.