

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS
GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

João Vitor de Faria Tavares

**Planejamento logístico de um terminal rodoferroviário de cargas: uma análise das
oportunidades e desafios**

Juiz de Fora

2019

João Vitor de Faria Tavares

**Planejamento logístico de um terminal rodoferroviário de cargas: uma análise das
oportunidades e desafios**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
Faculdade de Administração e Ciências
Contábeis da Universidade Federal de Juiz de
Fora como requisito parcial para a obtenção do
bacharelado em Administração.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Rebecca Impelizeri Moura da Silveira

Juiz de Fora

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

TAVARES, JOAO VITOR DE.

Planejamento logístico de um terminal rodoferroviário de cargas : uma análise das oportunidades de desafios / JOAO VITOR DE TAVARES. -- 2019.

52 f. : il.

Orientadora: Rebecca Impelizeri Moura da Silveira
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Administração e Ciências Contábeis, 2019.

1. Planejamento logístico. 2. Intermodalidade. 3. Projeto de terminal de carga. 4. Matriz SWOT. I. Silveira, Rebecca Impelizeri Moura da, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso é original, de minha única e exclusiva autoria e não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, audiovisual ou qualquer outro meio.

Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte. Declaro por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral¹ e criminais previstas no Código Penal², além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 03 de dezembro de 2019.

João Vitor de Faria Tavares

¹ LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

² Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano ou multa.

João Vitor de Faria Tavares

**Planejamento logístico de um terminal rodoferroviário de cargas: uma análise das
oportunidades e desafios**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
Faculdade de Administração e Ciências
Contábeis da Universidade Federal de Juiz de
Fora como requisito parcial para a obtenção do
bacharelado em Administração.

Aprovada em 03 de dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Rebecca Impelizeri Moura da Silveira
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Me. Ary Ferreira dos Santos Junior
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Rodrigo Oliveira da Silva
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico este trabalho aos amigos e familiares que sempre me motivaram a perseguir meus objetivos com dedicação, e aos colegas da MRS Logística pela compreensão e apoio durante toda a jornada da graduação e, principalmente, durante a construção deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que, enquanto ser de suprema bondade me sempre me concedeu a força necessária para seguir meu caminho, mesmo que este tenha sido tortuoso por diversas vezes.

Agradeço também aos meus pais e meu irmão pelo apoio de sempre, dedicação e amor que sempre nutriram por mim e que, sem dúvidas, foi essencial na jornada por mim percorrida até aqui. Aos amigos queridos pela motivação e injeções de ânimo durante todo o processo de formação pelo qual passei e, principalmente, para a conclusão deste trabalho.

Por fim, agradeço a professora Rebecca, orientadora deste trabalho, pela dedicação, paciência e motivação em mim empreendida para que o mesmo fosse concluído da melhor maneira possível.

RESUMO

O presente estudo mostra a relevância da realização de um planejamento logístico para o projeto de criação de um terminal intermodal, por meio de um estudo de caso envolvendo o projeto de um terminal rodoferroviário para movimentação de minério de ferro na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), no estado de Minas Gerais. Ressalta-se a importância da realização de um estudo de demanda prévio, a fim de embasar a análise de viabilidade técnica e econômica *a posteriori*, além de mapear os atores envolvidos no processo de criação do empreendimento e seus respectivos papéis, e os impactos sociais e ambientais envolvidos no processo de construção. Na primeira parte deste estudo, alguns conceitos-chave sobre logística intermodal, terminais de carga, e da logística do minério de ferro no Brasil são expostos na visão de diversos autores e órgãos governamentais de forma a facilitar o desenvolvimento do estudo e a teoria por trás do planejamento logístico enquanto ferramenta para o projeto de empreendimentos de soluções logísticas. A pesquisa consiste em um estudo de caso único, que contou com a realização de observação participante, grupo focal e análise documentais, especialmente relacionados à empresa responsável pela gestão e operação do trecho ferroviário que atende à logística de escoamento de parte da produção de minério de ferro da RMBH. Por fim, são apresentados os resultados do caso particular estudado, contendo a curva de demanda proposta, dada a zona de influência mapeada para o futuro terminal, os principais atores envolvidos neste caso e quais as suas responsabilidades e os pontos que configuram ameaças e oportunidades para a sustentabilidade do projeto. Apesar de terem sido encontrados poucos autores discutindo sobre as etapas necessárias para realização do planejamento logístico, foi possível identificar por meio do estudo que as principais etapas propostas pelos estudiosos do tema são de fato aplicadas, como o dimensionamento de demanda, a criação de planos de ação e a estruturação de planejamento para dimensionamento de infraestrutura. No entanto, através deste estudo foi possível identificar outros fatores importantes para empreendimentos deste porte, obtenção de licenças ambientais, Governo, comunidades e fatores socioeconômicos têm alto potencial de impacto na etapa de planejamento. Desta forma, tal ferramenta se mostra importante para o direcionamento estratégico, pois possibilita antever uma série de fatores com real potencial de influenciar positivamente ou negativamente nas tomadas de decisão posteriores.

Palavras-chave: Planejamento logístico. Intermodalidade. Projeto de terminal de carga. Matriz SWOT.

ABSTRACT

The present study shows the relevance of carrying out a logistic planning for the project of creating an intermodal terminal, through a case study involving the design of a railroad terminal for iron ore movement in the Belo Horizonte Metropolitan Region (RMBH), in the state of Minas Gerais. It is emphasized the importance of conducting a study of prior demand, in order to support the technical and economic feasibility analysis in sequence, and map the actors involved in the process of creation of the enterprise and their respective roles, and the social and involved in the construction process. In the first part of this study, some key concepts about intermodal logistics, cargo terminals, and iron ore logistics in Brazil are exposed in the view of various authors and government agencies in order to facilitate the development of the study and the theory behind it. logistic planning as a tool for the design of logistics solutions enterprises. The research consists of a single case study, which involved participant observation, focus group and documentary analysis, especially related to the company responsible for the management and operation of the railway section that serves the logistics of the flow of part of the production of ore iron in RMBH. Finally, we present the results of the particular case studied, containing the proposed demand curve, given the zone of influence mapped to the future terminal, the main actors involved in this case and their responsibilities and the points that constitute threats and opportunities for the sustainability of the project. Although few authors were found discussing the necessary steps to carry out the logistics planning, it was possible to identify through the study that the main steps proposed by the scholars of the theme are in fact applied, such as the sizing of demand, the creation of plans. and the structuring of planning for infrastructure sizing. However, through this study it was possible to identify other important factors for enterprises of this size, obtaining environmental licenses, government, communities and socioeconomic factors have high potential for impact in the planning stage. Thus, this tool is important for strategic direction, as it allows foreseeing a series of factors with real potential to influence positively or negatively in subsequent decision making.

Keywords: Logistic planning. Intermodality, Cargo terminal project. SWOT analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cadeia de Suprimentos do Minério de Ferro	15
Figura 2 - Corredores Logísticos para Exportação de Minério de Ferro no Brasil	17
Figura 3 - Infraestrutura dos Corredores Logísticos de Minério de Ferro	18
Figura 4 - Linha do tempo para contextualização do projeto do terminal.....	24
Quadro 1 - Composição do Grupo Focal.....	28
Figura 5 - Mapa RMBH e Colar Metropolitano	31
Gráfico 1 - Exportações da RMBH (em bilhões de dólares).....	32
Gráfico 2 - Evolução das exportações de minério de ferro de MG	33
Figura 6 - Mapeamento dos produtores na zona de influência do terminal	41
Gráfico 3 - Evolução das exportações de minério de ferro de MG	43
Quadro 2: Matriz SWOT	46

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1	MODAIS RODOVIÁRIO, FERROVIÁRIO E INTERMODALIDADE.....	12
2.1.1	Modal Rodoviário	12
2.1.2	Modal Ferroviário	13
2.1.3	Intermodalidade.....	13
2.2	A LOGÍSTICA DA PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO.....	14
2.3	TERMINAIS RODOFERROVIÁRIOS: DA CRIAÇÃO À IMPLEMENTAÇÃO	19
3	METODOLOGIA	22
3.1	TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA E PROPOSTA DE ANÁLISE	22
3.2	COLETA DE EVIDÊNCIAS: INSTRUMENTOS DE ANÁLISE E COLETA DE DADOS	22
3.3	DESCRIÇÃO DO CASO NO PLANEJAMENTO DO TERMINAL: A REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE E A PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO	30
4	RESULTADOS OBTIDOS	35
4.1	OS PRINCIPAIS ATORES E SUAS RESPONSABILIDADES QUANTO O PROJETO DO TERMINAL	35
4.2	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DO TERMINAL	36
4.3	MERCADO PRODUTOR DE MINÉRIO DE FERRO E ZONA DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL	40
4.4	VOLUME DE MOVIMENTAÇÃO PREVISTO PARA O TERMINAL	41
4.5	PRINCIPAIS AMEAÇAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO TERMINAL	43
4.6	PRINCIPAIS OPORTUNIDADES E PONTOS-CHAVE PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO TERMINAL	45
4.7	ANÁLISE DA PERTINÊNCIA DAS AMEAÇAS E OPORTUNIDADES PARA O PLANEJAMENTO E FUTURA IMPLEMENTAÇÃO DO TERMINAL	46
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

O transporte de cargas no Brasil é realizado prioritariamente pelo modal rodoviário. De acordo com o Lobo (2015), cerca de 67% do transporte de cargas no país é realizado por caminhões, enquanto o transporte ferroviário corresponde a 18%. Este fato se configura um paradoxo relacionado à logística do país, dada suas dimensões continentais e sua inclinação para a produção de *commodities*. Se comparado a outros países com dimensões semelhantes, esta distribuição da matriz de transporte se mostra ainda mais contraditória. No Brasil, enquanto o modal ferroviário é composto por apenas 29.000 quilômetros de via, nos Estados Unidos, Rússia e China esse número salta para 225.000, 87.000 e 86.000 quilômetros respectivamente (LIMA, 2014).

Como consequência desta distribuição e das más condições de infraestrutura do modal rodoviários, estima-se que no país o custo logístico seja um grande entrave para a competitividade das empresas. Em 2012, o custo logístico no Brasil correspondia a 11,5% do Produto interno Bruto (PIB), enquanto o mesmo dado para os Estados Unidos representava 8,3% do PIB deste país no mesmo ano (LIMA, 2014).

De acordo com Recchia (2014), ter marcas bem consolidadas, infraestrutura adequada e um plano de marketing bem desenvolvido nem sempre são suficientes para que a vantagem competitiva seja atingida. O planejamento logístico é o pilar fundamental para que a cadeia de suprimentos envolvida em qualquer processo de transformação tenha de fato eficiência, de modo a satisfazer as necessidades dos clientes finais, uma vez que é por meio desta atividade de planejamento que se torna possível entender tais necessidades e buscar a diferenciação frente aos concorrentes no que diz respeito ao atendimento. Na visão de Silva et al. (2017), esta importância é enfatizada, uma vez que o planejamento logístico é citado como ferramenta essencial para evitar perdas na armazenagem e movimentação de materiais, trazendo assim maior eficiência em custos às operações de qualquer organização.

Visto isto, entende-se que o investimento em soluções logísticas mais eficientes e sustentáveis são fundamentais para o crescimento da competitividade do Brasil, tendo em vista a representatividade que o setor logístico tem no PIB e a sua participação na composição de custos na cadeia de suprimentos de toda a produção de bens no país. Como contribuição para o campo, este estudo buscou compreender: “Como ameaças e oportunidades impactam o planejamento logístico para um terminal rodoferroviário de cargas?”.

Por conta disso, o presente trabalho tem como objetivo geral identificar as ameaças, oportunidades e pontos-chave para a criação de um terminal rodoferroviário de cargas na

Região Metropolitana de Belo Horizonte para movimentação de granéis minerais sólidos, considerando os cenários de demanda em curto, médio e longo prazo, conforme potencial de crescimento na região. Sendo assim, os objetivos específicos do trabalho são:

- 1) Mapear o mercado produtor de minério de ferro a granel na zona de influência do Terminal em cenários de curto, médio e longo prazos;
- 2) Identificar os principais atores e seus respectivos papéis na criação do terminal;
- 3) Delimitar as principais ameaças para implementação do referido terminal;
- 4) Delimitar as principais oportunidades e pontos-chave para implementação do referido terminal;
- 5) Analisar a pertinência das ameaças e oportunidades encontradas na pesquisa para a implementação do terminal.

Com isto, trabalho irá proporcionar conhecimento no campo do estudo de logística intermodal através de um estudo de caso real, além de fornecer informações relevantes para um estudo futuro de viabilidade técnica e econômica para criação de empreendimentos estratégicos de aumento de capacidade e rentabilidade para o terminal em questão, e também para análise das ações de mercadológicas cabíveis e necessárias para aquisição dos clientes potenciais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para aprofundar-se no papel da criação de uma solução logística para escoamento da produção de minério de ferro na região estudada, primeiramente é necessário definir o conceito de intermodalidade e de terminais intermodais, destacando sua relevância para a eficiência do serviço de transporte. Em seguida, faz-se a caracterização da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), do setor produtivo de minério de ferro na Região de Serra Azul, pertencente à RMBH, e sua importância para a economia regional. Por fim, serão revisados alguns pontos-chave necessários para a criação de terminais rodoferroviários com base em estudos já desenvolvidos sobre o tema por outros pesquisadores.

2.1 MODAIS RODOVIÁRIO, FERROVIÁRIO E INTERMODALIDADE

Este tópico discorre sobre os modais rodoviário e ferroviário, no âmbito do transporte de cargas utilizados no Brasil, que também são o foco do objeto de estudo do trabalho, já que se trata de um terminal rodoferroviário, mostrando suas características principais. Por fim, é definido o conceito de intermodalidade no transporte de cargas, bem como no armazenamento e distribuição (terminais), quais são as vantagens desta modalidade para a logística empresarial e porque ela deve ser considerada como uma opção importante para a questão dos altos custos atrelados à logística de cargas no Brasil.

2.1.1 Modal Rodoviário

No modal rodoviário são utilizados caminhões para a movimentação de cargas. De acordo com Chopra e Meindl (2003, p. 271) "o transporte rodoviário é mais caro que o ferroviário, mas oferece a vantagem de envio porta a porta além de entrega em um tempo mais curto". O transporte utilizando caminhões é dividido em dois tipos: carga cheia (TL - *truck load*) e carga não cheia (LTL - *less truck load*). O primeiro considera a cobrança a partir da utilização total da capacidade do veículo e as tarifas são praticadas de acordo com a distância percorrida, uma vez que no segundo as cobranças consideram a capacidade realmente utilizada, onde se trabalha com economia de escala. A modalidade TL possuem custos fixos relativamente menores, sendo necessário apenas possuir uma frota para realização do transporte e é por este motivo que muitas empresas adotam essa opção (CHOPRA e MEINDL, 2003).

2.1.2 Modal Ferroviário

Na ferrovia, o transporte é realizado por composições formadas por locomotivas, que fornecem a força de tração, e por vagões, que são responsáveis pela acomodação da carga para o transporte. De acordo com Chopra e Meindl (2003, p. 272) "devido ao alto custo fixo e ao baixo custo variável de operação, o transporte ferroviário cobra preços que incentivam grandes cargas a serem levadas por longas distâncias".

Além disso, por conta da economia de escala o meio é indicado para transporte de materiais com alta densidade, sem necessidade de urgência na entrega, já que o transporte por trens é mais demorado que por caminhões (CHOPRA e MEINDL, 2003).

2.1.3 Intermodalidade

De acordo com Caixeta Filho (2007 apud MARTINS, 2009) a priorização da utilização do transporte por caminhões no Brasil é responsável pelo aumento dos custos de movimentação de cargas no país, diminuindo sua competitividade em relação a outros países, principalmente se forem consideradas as movimentações de cargas com alto volume e baixo valor agregado. Associado a isso está a péssima condição das estradas do país. Segundo estudo realizado pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT), em 2014, aponta que apesar de ser o modal mais utilizado no Brasil, este é impactado por fatores ligados à infraestrutura da malha, que diminuem seu desempenho. Tal malha, em 2013 era composta por 1.713.885 quilômetros de extensão, dos quais 79,3% não eram pavimentadas.

Outro fator que impacta o desempenho do modal é a idade avançada da frota, que tinha idade média de 8,5 anos se considerados os veículos pertencentes à transportadoras e de 21 anos se considerada a frota pertencente a autônomos, de acordo com dados do Registro Nacional de Transportadores de Cargas - RNTRC (ANTT apud CNT, 2014).

Visto isso, um sistema logístico mais eficiente se mostra necessário para que a competitividade do país aumente. Ballou (2006) cita que:

[...] um sistema de transportes eficiente e barato contribui para: intensificar a competitividade no mercado, aumentar as economias de escala na produção e reduzir os preços dos produtos em geral:

- Maior concorrência: Além de incentivar a concorrência direta, o transporte barato e de alta qualidade igualmente incentiva uma forma indireta de

concorrência, ao disponibilizar produtos num mercado que normalmente não teria condições de arcar com os custos do transporte.

- Economias de escala: Mercados ampliados significam custos de produção mais baixos devido à viabilidade de uma utilização mais intensiva das instalações de produção acompanhada pela especialização da força de trabalho.
- Preços Reduzidos: Isso acontece não apenas em decorrência da crescente concorrência do mercado, mas igualmente em virtude de ser o transporte um dos componentes, juntamente com produção, vendas e distribuição, que perfazem o custo agregado total de produção (BALLOU, 2006, p.150)

Lieb (1978 apud ALVES, 2012) cita que uma opção viável para diminuição do custo de movimentação de materiais é a utilização da intermodalidade, ou seja, o uso de mais de um modal de transporte para compor a solução logística mais vantajosa, lançando mão das vantagens contidas em cada uma das modalidades escolhidas. Esta afirmação vai ao encontro da necessidade de existência de terminais de carga integradores, com capacidade de acesso de duas ou mais opções de tipos de modais.

Martins (2009) enfatiza que a ferrovia tem de ser considerada em conceitos de soluções intermodais a partir de parcerias com terminais intermodais, trazendo maior flexibilidade e vantagem competitiva. Sendo assim, a utilização de terminais intermodais para a movimentação de cargas se mostra uma alternativa em alta nas estratégias adotadas pelas organizações.

Como é exposto por Fleury, Wank e Figueredo (2000, p. 146 - apud VARGAS, 2008), a utilização de terminais rodoferroviários proporciona uma solução competitiva, uma vez que tem como vantagens a maior flexibilidade, conferida pelo acesso caminhões, e o baixo custo conferido pelo transporte utilizando as ferrovias, fornecendo melhor custo-benefício na relação preço/nível de serviço.

2.2 A LOGÍSTICA DA PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO

De acordo com o Portal FIESP (2019), a carga é composta, de forma geral, por mercadorias embaladas de forma apropriada, prontas para o transporte. Já o Guia do Transportador (2019), em seu glossário de termos utilizados em logística, define carga como “produtos a transportar ou transportados”. Por sua vez, a Carga a Granel é “a carga líquida ou seca embarcada e transportada sem acondicionamento, sem marca de identificação e sem contagem de unidades, tais como petróleo, trigo e etc.” (PORTAL FIESP, 2019). Desta forma, entende-se que o minério de ferro, mercadoria que será dado foco neste trabalho, é definido como uma carga a granel, tendo em vista suas características.

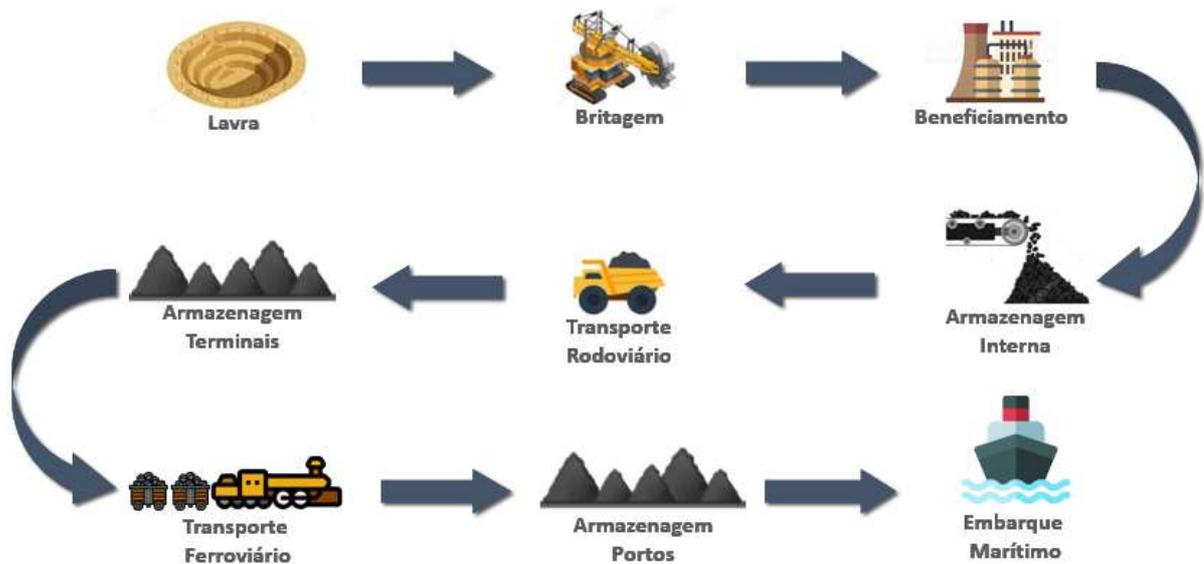
De fato, devido a característica da carga (alto volume e baixo valor agregado) e as distâncias percorridas desde o ponto de extração e beneficiamento até os portos de embarque em navios para entrega aos consumidores finais, a solução mais adequada para o transporte terrestre de minério de ferro encontra-se, principalmente, na utilização do modal ferroviário. Isso se reflete no Brasil em termos de ocupação da malha ferroviária ativa. De acordo com o Anuário Estatístico de Transportes, divulgado pelo MTPA, 77,5% do volume total transportado pelas ferrovias (aproximadamente 570 milhões de toneladas).

Para entender como se comporta a logística de movimentação de minério de ferro no Brasil, é necessário antes retomar o conceito de cadeia de suprimentos. De acordo com Ballou (2006 p. 28) “a cadeia de suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias, desde o estágio da matéria prima (extração) até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação”. Desta forma, o transporte é parte integrante da gestão da cadeia de suprimentos de qualquer mercadoria comercializável.

No que concerne à cadeia de suprimentos do minério de ferro, de maneira geral tem origem no processo de lavra das minas onde o minério bruto é extraído, dando-se a ele o nome de *run of mine* (ROM). Este material bruto é enviado para os processos de britagem e moagem de forma a reduzir a dimensão de acordo com as especificações requeridas pelos usuários (indústria siderúrgica) para usinas de beneficiamento que têm a função de aumentar a pureza do produto com a retirada de parte de outros elementos inseridos no ROM, comumente chamados de contaminantes ou impurezas. Em seguida, o material é conduzido a pátios com grande capacidade estática e dinâmica de armazenagem, por longos períodos de tempo, possuindo baixos custos de manutenção. Estes locais são localizados na cadeia de transporte entre a extração/beneficiamento e o transporte terrestre, e entre o transporte terrestre e o transporte marítimo (CATARINO, 2016). Na figura 1 pode ser visualizado este processo de forma esquemática.

A movimentação dos estoques entre as minas e os portos é realizada, via de regra, pelas ferrovias. Nos portos, a carga é novamente empilhada e aguarda a programação para o embarque em navios, sendo assim direcionadas para os clientes finais (CATARINO, 2016).

Figura 1 - Cadeia de Suprimentos do Minério de Ferro



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Os corredores logísticos são definidos como pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes como:

[..] eixos onde se viabilizam negócios, por meio de investimentos e da constituição de mercados produtores e consumidores, servindo-se de um complexo feixe de facilidades econômicas e sociais. Entre as quais, salienta-se, em sua função indutora do desenvolvimento, a existência de um sistema viário adequado sob a forma de corredor de transportes.

Esse sistema é composto de rotas modais e multimodais que viabilizam o transporte de cargas produzidas em sua área de influência. Usualmente, desde 1971, vem sendo denominado esse conjunto de rotas de transportes, com suas facilidades, de corredor de transporte, pois para ele convergem às movimentações ou fluxos de cargas que ali se processam ou entram e saem de sua área de influência, observando-se, nesse aspecto, que é perfeitamente plausível determinadas regiões pertencerem à área de influência de mais de um corredor (GEIPOT, 2002, p. 8).

A partir desta interpretação, o Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA) (2018) o conjunto de rotas de transporte utilizadas de uma determinada região produtora até seu ponto de consumo interno ou exportação.

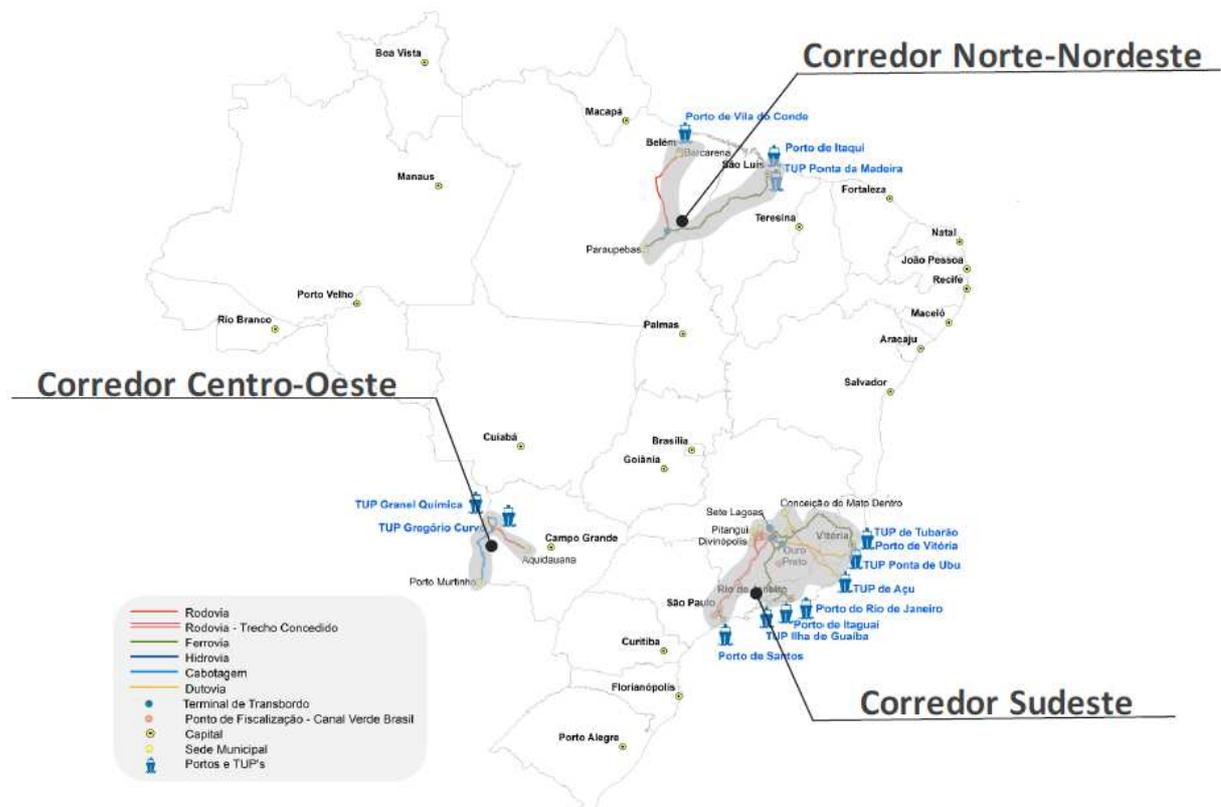
Um estudo realizado pelo MTPA identificou no Brasil três corredores logísticos principais utilizados para o escoamento da produção nacional de minério de ferro, com base em dados de produção, consumo, matrizes de origem e destino e a oferta de transportes disponível e utilizada para o escoamento (consumo interno e exportação), sendo eles:

- **Corredor Norte-Nordeste:** compreende uma única rota de escoamento, tendo como origem Paraúpebas - PA e destino ao Porto de São Luiz – MA;

- **Corredor Sudeste:** tem como origens os municípios que forma a região produtora de Minas Gerais, conhecida como Quadrilátero Ferrífero, com destino aos portos localizados nos Estado do Espírito Santo e Rio de Janeiro;
- **Corredor Centro-Oeste:** compreende a produção do Mato Grosso do Sul, na região de Corumbá até Porto Murtinho, mesmo estado, onde o produto é escoado por hidrovia (MTPA, 2018).

Figura 2 - Corredores Logísticos para Exportação de Minério de Ferro no Brasil

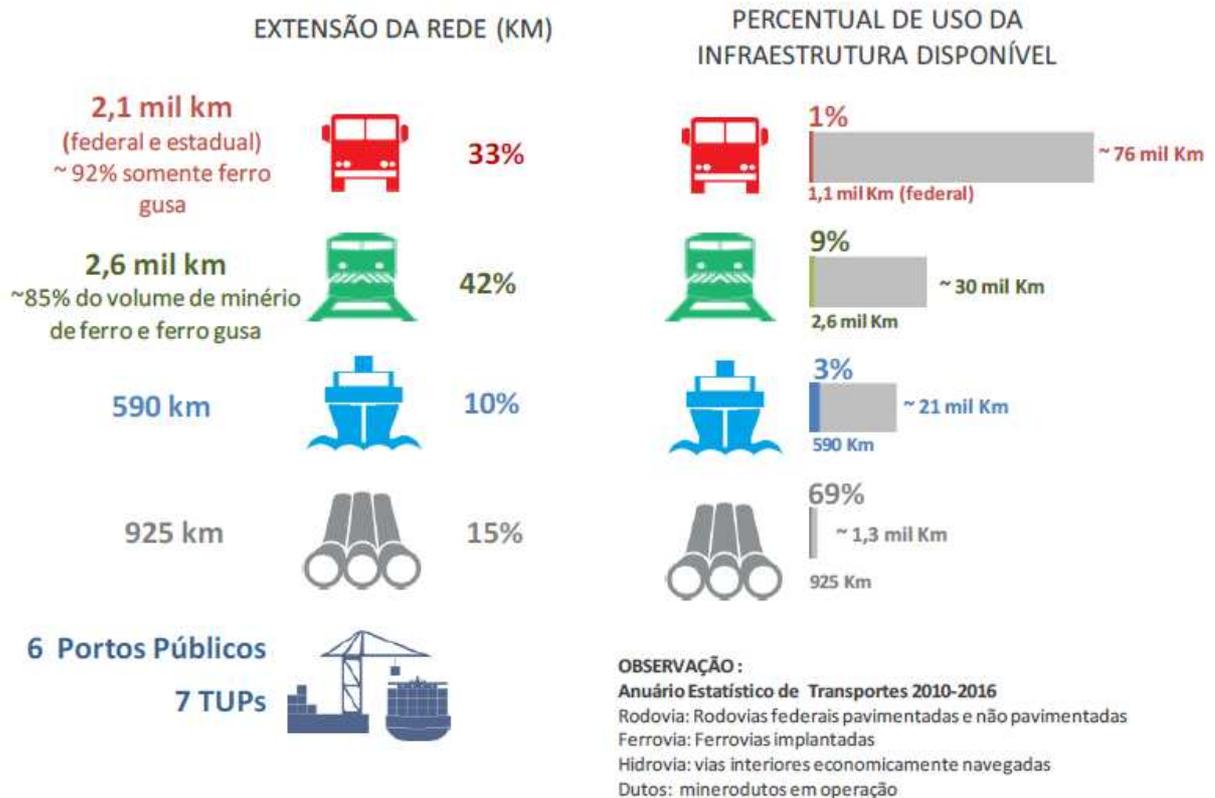
Fonte: MPTA (2018)



A partir das análises desenvolvidas pelo estudo do MTPA, foram levantadas as informações de infraestrutura para o escoamento de minério de ferro e ferro gusa pelos terminais portuários públicos e privados, onde foi possível identificar os seguintes dados: (i) utilização de 6,2 mil quilômetros de vias dos modais rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário sendo que a participação das ferrovias é de 42% em termos de quilometragem utilizada. No entanto, em termos de volume movimentado, a participação das ferrovias é de 85% do total exportado. Já do total de rodovias utilizadas, a parcela que cabe à movimentação de minério de ferro é da ordem de 8% apenas, limitando-se apenas a rotas mais curtas utilizadas

para acessar as ferrovias (MPTA, 2018). Os detalhes deste mapeamento podem ser vistos na figura a seguir:

Figura 3 - Infraestrutura dos Corredores Logísticos de Minério de Ferro



Fonte: MPTA (2018)

Ainda de acordo com o MPTA (2018), 27% das estradas utilizadas nestes corredores estão em estado regular e 8% em estado ruim ou péssimo. Tendo em vista que a condição das vias influencia diretamente no valor cobrado pelo transporte e que o Corredor Sudeste apresenta em suas principais rotas a integração entre ferrovias e rodovias, pode-se inferir que a qualidade da infraestrutura rodoviária e ferroviária é de extrema importância para a competitividade do setor, principalmente para produção mineral de Minas Gerais. Para o Leal (et al., 2015), é de grande importância para a competitividade dos setores de produção agrícola e mineral da Região Sudeste do Brasil, além das questões portuárias, a qualidade do serviço de transporte ferroviário prestado. Para os autores, os principais problemas que envolvem o setor ferroviário a serem sanados para o desenvolvimento regional nos próximos anos.

2.3 TERMINAIS RODOFERROVIÁRIOS: DA CRIAÇÃO À IMPLEMENTAÇÃO

Existe pouca literatura que trate da fase inicial de planejamento logístico de um terminal de cargas. A maioria dos esforços de pesquisa se volta para as fases de implantação propriamente dita das instalações físicas e do dimensionamento de recursos para a operacionalização da movimentação de cargas e recebimento de veículos. No entanto, como exposto abaixo, alguns autores se propõem a dialogar sobre este assunto em específico.

Para Andrade (2002), a primeira etapa do planejamento logístico consiste em realizar um estudo da demanda potencial e da capacidade da via utilizada, definindo o tipo e a quantidade de carga a ser movimentada, para então estimar. Já a segunda etapa visa analisar a estrutura existente e disponível, para só então partir para o dimensionamento do terminal propriamente dito, tendo em vista o nível de serviço a que se quer atingir.

Lima (1988) definiu uma metodologia para projetos de terminais intermodais de pequeno e médio porte em sua dissertação de mestrado a partir de 4 etapas principais, sendo elas:

- Especificação do problema - definição dos parâmetros intermediários e restrições dos recursos existentes;
- Caracterização e dimensionamento dos componentes - realização do dimensionamento do terminal sob quatro aspectos: rodoviário, ferroviário, armazenagem e movimentação;
- Geração de alternativas - geração de *layout* e definição dos níveis de utilização de capacidade, incluindo o balanceamento de fluxos;
- Avaliação e seleção da seleção – avaliação de todas as análises e opções viáveis.

Já o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) em um estudo desenvolvido em 1985 para implementação de um terminal intermodal no interior de São Paulo sugeriu a elaboração de um estudo de cargas potenciais, determinando uma matriz de escoamento de tais cargas. Tal estudo tem ênfase na concepção de um terminal modular no município de Pederneiras, com demanda pré-definida para horizontes de tempo estabelecidos em um estudo preliminar, ressaltando a importância da análise de capacidade de tráfego na hidrovía Tietê-Paraná e sua integração com os outros modais de acesso (ferroviário e rodoviário).

A partir daí, foi feita uma análise considerando a variação do comportamento destes sistemas de transporte no horizonte de 5 anos para realizar a estimativa de volumes e dos fluxos de movimentação de cargas. É enfatizado pelo estudo ainda a importância da definição das tarifas de transporte a serem praticadas para o estudo de demanda potencial ao longo dos anos, pois este fator está diretamente ligado à competitividade da solução ofertada pelo terminal frente à outras soluções já existentes à época e potencialmente concorrentes (IPT, 1985).

Na fase de definição de layout, o estudo considerou como entradas para análise os seguintes parâmetros: características de topologia e geologia para definição da localização e disposição das instalações, requisitos de traçado dos acessos ferroviários e rodoviários, capacidade de tráfego da hidrovia e capacidade de atendimento às variações de demanda, alinhamento com os planos diretores nos âmbitos público e privado e condicionantes para obras civis (IPT, 1985 apud ANDRADE, 2002).

Gualda (1995 apud ANDRADE, 2002), a partir de um apanhado de vários estudos anteriores relacionados à modelagem de terminais focalizados no planejamento e dimensionamento, apresenta alguns modelos para tratar os problemas de localização, concepção de *layouts*, dimensionamento e balanceamento de recursos e fluxos. Todas estas alternativas levam em consideração a realização de análises através de métodos quantitativos para o balanceamento da capacidade, voltados para o dimensionamento de terminais e dos recursos lá existentes.

De forma mais genérica, Campos (2013) define como planejamento de transportes o estudo de adequação das necessidades de transporte de determinada região ao desenvolvimento previsto de acordo com a infraestrutura existente e necessária, o que significa a implantação de novos sistemas ou melhorar os existentes. Para a definição do que deve ser considerado dentro do horizonte do projeto da implantação ou melhoria de qualquer oferta de transporte é necessário quantificar a demanda por movimentação de cargas, bem como definir como esta carga será disposta fisicamente na área do terminal estudado, com base em modelos de planejamento propostos. A partir desta análise parte-se para a modelagem do comportamento da demanda ao longo do tempo e para a definição de ações que melhor se adaptem à situação em questão.

O plano pode ser desenvolvido contemplando horizontes diferentes de tempo, ou seja, em curto, médio e longo prazo, a depender dos objetivos almejados e da urgência pela solução. De forma genérica, o plano de transporte. De maneira geral, o processo de formulação de um planejamento de transporte perpassa pelas seguintes etapas:

- 1- Definição dos objetivos e prazos
- 2- Diagnóstico dos sistemas de transportes
- 3- Coleta de Dados
- 4- Escolha dos modelos a serem utilizados para avaliação da demanda futura.
- 5- Alternativas de Oferta de Transporte
- 6- Avaliação das alternativas (custos e impactos)
- 7- Escolha da alternativa
- 8- Desenvolvimento do plano de transporte acompanhado de um programa de financiamento.
- 9- Implementação das alternativas de acordo com um cronograma de desembolso de recursos.
- 10- Atualização dos procedimentos (CAMPOS, 2013)

A etapa de análise e previsão de demanda subsidia a tomada de decisão, tendo em vista possíveis mudanças necessárias para a execução dos projetos previstos no planejamento. A coleta de dados que dá suporte a esta análise é realizada através de pesquisas de campo, com usuário da solução logística ou com a própria comunidade. A análise de projeção de demanda pode ser utilizada com dois focos principais: (i) avaliar novas estratégias gerenciais ou operacionais: utilização de curvas de demanda e conceito de elasticidade-demanda; (ii) avaliar grandes investimentos em toda uma região (CAMPOS, 2013)

Tendo em vista que a utilização de terminais de carga e descarga é parte integrante de qualquer solução logística para movimentação de cargas, pode-se inferir, dado o que foi exposto acima pelos autores, que é também parte de um planejamento integrado para desenvolvimento de novas soluções logísticas para atendimento às necessidades de determinada região. A importância e o horizonte de cada solução deve ser determinado pela identificação das necessidades da região e do tamanho da demanda por movimentação que tal necessidade sugere ao longo do tempo.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPIFICAÇÃO DA PESQUISA E PROPOSTA DE ANÁLISE

Tendo em vista a caracterização da pesquisa desenvolvida e seus objetivos gerais, a mesma se enquadra no tipo exploratória. De acordo com Gil (2002, p.41), a pesquisa exploratória tem o objetivo proporcionar maior aproximação com o problema estudado de forma a torna-lo mais explícito ou construir hipóteses sobre o comportamento do objeto estudado, aprimorando as ideias ou revelando intuições. "Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que 'estimulem a compreensão'" (SELLTIZ et al., 1967, apud GIL, 2002, p. 41). Ainda segundo Gil (2010), na maioria dos casos a pesquisa exploratória assume a forma de pesquisa bibliográfica ou estudo de caso.

Yin (2001) define o estudo de caso como um método de pesquisa exploratória que representa a estratégia preferida quando se pretende responder questões do tipo "como" e "por que" quando o pesquisador tem pouco controle sobre o objeto estudado e quando o foco é colocado sobre acontecimentos em determinado espaço temporal e inseridos em algum aspecto da vida real. Já segundo Godoy (1995, p. 25) "o estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente".

Yin (2001) cita ainda que uma pesquisa que utiliza como estratégia o estudo de caso pode envolver casos únicos ou múltiplos, sendo o primeiro mais utilizado para descrever ricamente a existência de determinado fenômeno e o segundo fornecer evidências empíricas variadas sobre fenômenos de mesma natureza. Sendo assim, este estudo utilizará a estratégia de estudo de caso único para descrever o objeto de estudo de forma aprofundada, visando fornecer conhecimento aplicável à realidade estudada e contribuição em outros problemas de pesquisa.

3.2 COLETA DE EVIDÊNCIAS: INSTRUMENTOS DE ANÁLISE E COLETA DE DADOS

O estudo concentra-se no planejamento logístico para implantação de um terminal rodoferroviário para movimentação de minério de ferro na região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), MG. Portanto, para o seu desenvolvimento, foi necessário realizar uma

coleta de dados secundários fornecidos pela MRS Logística, empresa do ramo ferroviário que atende à demanda por transporte da região citada.

A MRS Logística é responsável por administrar e operar 1.643 quilômetros de malha ferroviária desde 1996, quando venceu a licitação do trecho advindo da extinta Rede Ferroviária Federal. Em 2018 foram escoados pelos trilhos da MRS aproximadamente 174,6 milhões de toneladas dos mais variados tipos de carga, sendo o minério de ferro responsável por aproximadamente 68% deste volume.

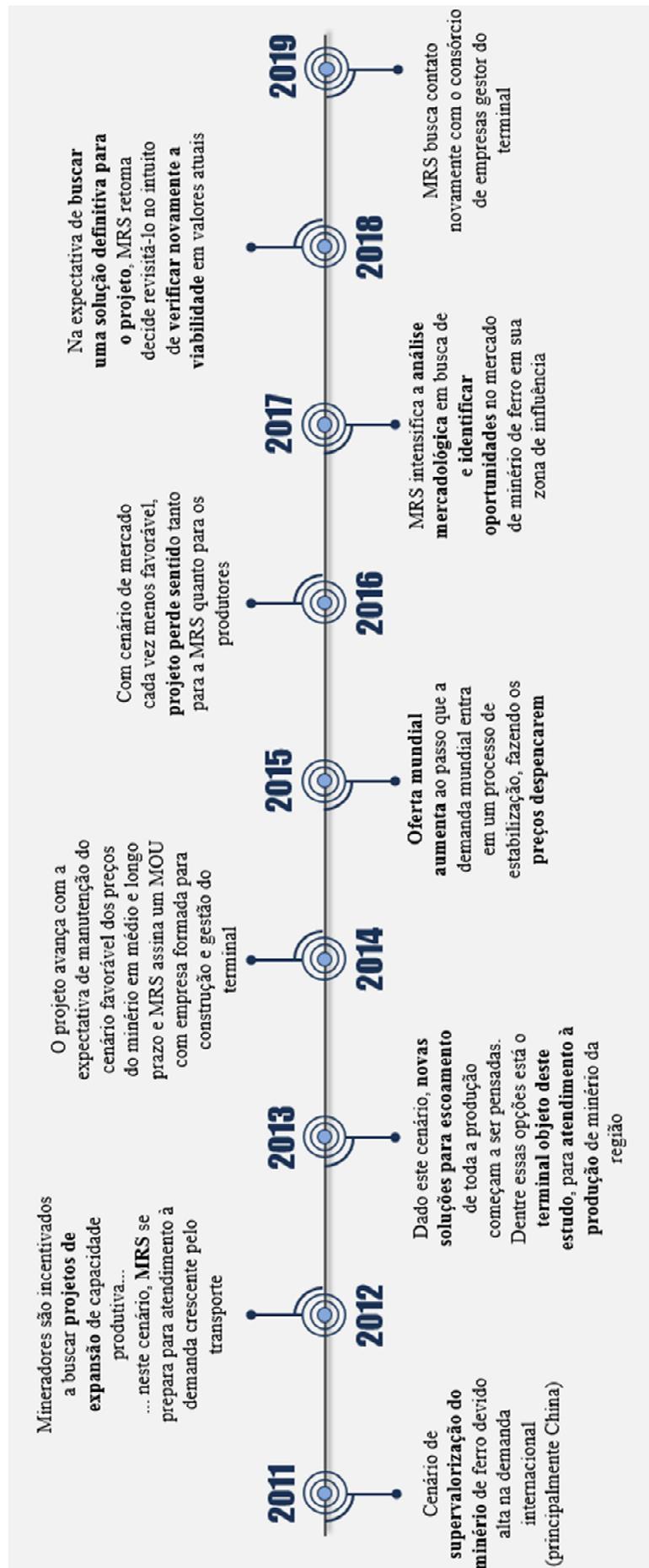
Dada a importância da atividade minerária para a região e para o resultado operacional da MRS, a empresa acompanha de perto o mercado do minério de ferro em âmbito nacional e internacional, de forma a gerar conhecimento para suprir a demanda interna por informações para geração de direcionamento estratégico em curto, médio e longo prazo. Sendo assim, um dos pontos de acompanhamento constante feito pela área Comercial, responsável pela gestão dos contratos de transporte e pelo atendimento aos clientes.

Tendo em vista tal relevância, a empresa decidiu realizar um mapeamento dos mineradores de ferro ao longo de sua zona de influência a fim de conhecer melhor o mercado e traçar estratégias de aumento do volume captável.

Para captar as informações, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, conduzidas pela equipe Comercial entre 2016 e 2018, com diversos produtores de Minas Gerais, além de outros atores participantes do mercado ligados à logística rodoviária e operações de compra e venda.

Dada a previsão de aumento de capacidade produtiva dos mineradores da região, foi possível verificar a necessidade de uma nova solução para escoamento em médio e longo prazo, tendo em vista que a capacidade instalada dos terminais intermodais até o momento utilizada para a realização das movimentações de mercadoria não comportaria o crescimento da demanda. A partir de então, partiu-se para o estudo de algumas possibilidades de implantação de um novo terminal na região. Para facilitar a visualização dos fatos que motivaram a criação do terminal, seu declínio e a decisão de retomá-lo, apresenta-se uma breve linha do tempo que pode ser observada a seguir.

Figura 4 - Linha do tempo para contextualização do projeto do terminal



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Dado o cenário favorável do mercado de minério de ferro vivenciado entre 2010 e 2015, com preços elevados dada a alta demanda do produto pela indústria de siderurgia, foi formado um consórcio envolvendo empresas de mineração da RMBH para criação de um projeto de terminal intermodal para atendimento ao crescimento de produção vislumbrado. Este consórcio envolveu a MRS no projeto dada a necessidade de construção de um ramal ferroviário para acesso à área adquirida para construção. No entanto, devido à queda da demanda e o aumento da oferta no mercado internacional, que culminou numa queda brusca dos preços a partir de 2015, o projeto foi colocado de lado pelo consórcio de empresas até 2018.

Em meados de 2019, dada a estabilização observada no mercado com relação a oferta e demanda por minério de ferro no mundo, os preços sofreram uma recuperação considerável, o que incentivou as empresas a revistarem tal projeto, dado que o mesmo já se encontrava em estágio mais avançado que outras soluções possíveis para atendimento a este crescimento de demanda, tendo em vista os estudos e aquisições realizados até 2015. Desta forma, fez-se necessário analisar todos os requisitos básicos para obtenção de informações necessárias para a fase inicial de planejamento logístico do terminal, de forma a alimentar uma posterior análise de viabilidade técnico-econômica.

Inicialmente, a MRS disponibilizou as informações levantadas em relação à demanda atual e potencial de demanda futuro que obteve através da pesquisa realizada anteriormente, conforme citado acima. A coleta destes dados secundários para utilização neste estudo ocorreu a partir de maio de 2019 e durou até o final de novembro de 2019, uma vez que dada a riqueza de detalhes no material fornecido, revista-lo constantemente se mostrou uma boa estratégia para a pesquisa.

Tendo em vista a atuação do pesquisador como parte integrante da equipe montada para desenvolvimento do projeto do terminal, um dos métodos utilizados para coletar dados foi a observação participante. Segundo Becker e Geer (1969), a observação participante é:

[...] um método no qual o observador participa do dia a dia das pessoas que estão sendo estudadas, seja abertamente no papel de pesquisador ou secretamente em algum papel disfarçado, observando como as coisas acontecem, ouvindo o que é dito e questionado pelas pessoas durante um período de tempo (BECKER; GEER, 1969, p. 32)

De fato, a proximidade com a realidade estudada, dada a participação efetiva na pesquisa realizada previamente pela MRS para mapeamento da demanda sob sua zona de influência e a proximidade com a vivência do mercado contribuiu decisivamente para a elaboração deste

estudo, norteando toda a estratégia de coleta de dados e análise qualitativa destes dados posteriormente.

Para a coleta de dados propriamente dita, foi necessário realizar uma análise documental a partir dos dados e informações fornecidas pela MRS com relação ao escopo inicial do projeto criado anteriormente, como já citado acima. Segundo Gil (2002, p.45), a análise documental se caracteriza como uma metodologia de pesquisa "[...] de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa".

Desta forma, a coleta de dados por meio de análise documental se dá a partir de cartas, documentos cartoriais, estudos, atas, memorando, correspondências pessoais, relatórios, dentre outros (MARTINS; TEOPHILO, 2009).

A realização da coleta de dados secundários através da análise documental se deu em duas fases.

Tendo em vista o contato direto na execução do estudo de mapeamento da demanda, desde o início do projeto de pesquisa (março de 2019), o acesso a essas informações foi constante até a finalização do estudo de caso.

Já em uma segunda fase, o acesso a documentos referentes ao estudo inicial da solução aqui estudada, realizado em 2015, mas não finalizado, foi dado pela MRS a partir de junho de 2019. Tais documentos foram essenciais para responder a dois objetivos específicos: (i) mapear o mercado produtor de minério de ferro a granel na zona de influência do Terminal e (ii) traçar as curvas de demanda potencial para o terminal em curto, médio e longo prazo, considerando os cenários otimista, conservador e pessimista de acordo com as oportunidades e ameaças elencadas. Vale ressaltar que a zona de influência no mercado identificada pelo estudo desenvolvido pela MRS não está contida na zona de influência do terminal objeto deste estudo, sendo aquele bem mais abrangente.

Houve também a disponibilização do Memorando de Entendimento ou MOU (do inglês *Memorandum of Understanding*) assinado entre o consórcio de empresas e a MRS, explicitando as responsabilidades combinadas entre as partes para cada fase do projeto a ser desenvolvido.

Basicamente, com relação à infraestrutura, ficou entendido que a MRS será responsável pela construção, operação e manutenção da infraestrutura ferroviária do ramal de acesso ao terminal e o Consórcio responsável pela construção, operação e gestão do terminal propriamente dito. Ficou definido ainda que após a conclusão das obras do ramal ferroviário, o mesmo será incluído no escopo do contrato de concessão, que regulamenta a MRS enquanto concessionária do trecho ferroviário junto à Agência Nacional de Transportes Terrestres.

Foram visitados ainda documentos referentes a estudos realizados sob contratação do consórcio de empresas responsáveis pela construção do terminal para embasamento aos pleitos para obtenção de licenciamento ambiental, onde foi possível coletar uma série de informações que suportaram as análises posteriores referentes à capacidade do terminal, propostas de traçado da ferrovia, mensuração dos recursos a serem disponibilizados pela MRS para a construção do ramal ferroviário.

Para complementar a coleta de dados para análise foi necessário a realização de uma reunião com os atores envolvidos no problema gerencial de planejamento logístico do terminal objeto deste estudo. Esta estratégia de coleta de dados utilizada se configura como observação de um grupo focal.

De acordo com Kitzinger (2000), um grupo focal possibilita o desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa por meio de entrevistas realizadas em grupos, com foco na interação e na comunicação, objetivando reunir informações detalhadas sobre um tema específico.

Para Morgan (1997) esta técnica se configura como uma técnica complementar em pesquisas qualitativas, associadas a outras técnicas, como entrevista em profundidade e observação participante.

Assim, a realização do grupo focal para a discussão do projeto de planejamento logístico do terminal foi de suma importância também para a condução deste estudo. Tendo em vista os conhecimentos específicos dos participantes do grupo estudado, as informações coletadas a partir da observação participante durante as reuniões realizadas foram importantes para auxiliar nas repostas de todos os cinco objetivos específicos deste trabalho.

A escolha dos participantes do grupo focal foi feita com base no conhecimento técnico e nas experiências adquiridas ao longo de suas respectivas carreiras a respeito de quatro fatores principais: gerenciamento de projetos, conhecimentos mercadológicos, projetos de instalações ferroviárias e conhecimento do empreendimento propriamente dito.

Desta forma, a primeira reunião deste grupo aconteceu em agosto de 2019 na sede de uma das empresas que faz parte do Consórcio montado para criação e administração do futuro terminal localizada no município de São Joaquim de Bicas. A seguir, no Quadro 1, pode ser visualizada a composição dos participantes da reunião, conforme as áreas de interesse:

Quadro 1 - Composição do Grupo Focal

Área de Interesse	Empresa	Nº de Participantes	Função
Gerenciamento de Projetos	MRS	3	Responsáveis pela condução do projeto na MRS e realização de análise de viabilidade técnica e financeira
Comercial / Mercadológico	MRS	2	Responsáveis pela gestão comercial dos contratos e inteligência de mercado
Infraestrutura	MRS	3	Responsáveis pelo embasamento técnico relacionado à construção da infraestrutura ferroviária e de instalações físicas necessárias para o funcionamento do terminal
Empreendimento	Consórcio de Empresas	4	Proprietários e funcionários das empresas participantes do consórcio montado para criação e gestão do terminal

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Neste primeiro encontro, foi apresentado o histórico dos fatos que motivaram a criação do terminal (já exposto anteriormente), o conceito geral do projeto, o desenho de traçado ferroviário previsto no primeiro estudo realizado, quais os passos já percorridos no que tange aos licenciamentos necessários, o percentual de áreas adquiridas para construção do ramal e do terminal, o cálculo inicial referente ao investimento previsto para o ramal e o terminal.

Após esta explanação, foi necessário levantar algumas questões para complementar o conhecimento do grupo quanto ao estágio atual do projeto, sendo elas:

- a) Qual o percentual de áreas já adquiridas e sua localização?
- b) Tais áreas possuem registro em cartório?
- c) Já foi verificado para estas áreas a existência de pedidos de estudo de lavra mineral junto à Agência Nacional de Mineração (ANM)?
- d) Há estimativa de custo associado à aquisição de áreas ainda pendentes?
- e) Dada a existência de um MOU assinado entre as partes em 2014 propondo que a aquisição de 100% da área para construção do ramal será de responsabilidade do Consórcio, há interesse em manter este acordo?
- f) Com relação às desapropriações de áreas necessárias, qual parte se responsabilizará?
- g) Existem algum estudo já finalizado com proposta de traçados para o ramal ferroviário? Tais projetos estão em nível conceitual ou executivo?

- h) Existe demanda mapeada e prevista para movimentação de minério de ferro no terminal? Há demanda mapeada também para carga geral?
- i) Há alguma estimativa de investimento necessário referente às futuras instalações do terminal
- j) Como se dará o acesso rodoviário ao terminal?
- k) Existe uma distância máxima considerada para a viabilidade de utilização do terminal por parte dos produtores?
- l) Existe processo de obtenção de licenciamento ambiental em andamento? Qual é o status atual?
- m) Existe Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental concluídos (EIA / RIMA)?
- n) Qual o percentual de áreas já adquiridas e sua localização?
- o) Tais áreas possuem registro em cartório?

Os encontros subsequentes foram realizados com a presença somente dos integrantes da MRS ligados à área Comercial e de Gerenciamento de Projetos, com intuito de desenvolver as análises que embasaram a resposta ao problema gerencial proposto, com base nas informações levantadas através do grupo focal e da análise documental realizada.

Tais encontros foram também de suma importância para suportar as respostas aos objetivos geral e específicos desta pesquisa. Em todos estes encontros foi utilizado o método de observação participativa, dada a participação ativa no grupo responsável pelo projeto.

No entanto, foi necessário entrar em contato com os participantes pertencentes ao Consórcio de empresas responsáveis pela criação do terminal, uma vez que as seguintes dúvidas foram levantadas:

Por fim, no intuito de entender melhor as necessidades técnicas relacionadas à construção tanto do ramal ferroviário que dará acesso ao terminal quanto ao próprio terminal, foi realizada no mês de setembro de 2019 uma visita técnica para observação das áreas já adquiridas e das áreas ainda a serem adquiridas pelo consórcio de empresas responsável pelo projeto. Nesta visita em específico, que durou dois dias, foi reunida a equipe de projeto formada por dois integrantes da equipe de vendas e mais três integrantes da equipe de projetos comerciais, todos integrantes da Diretoria Comercial da MRS, além de um especialista de infraestrutura de instalações e dois integrantes da área de infraestrutura de via permanente. Apesar de estes três últimos não fazerem de forma direta da equipe do projeto, o apoio técnico

dos mesmos é visto como de extrema importância para a definição de parâmetros ligados às obras necessárias para o empreendimento.

3.3 DESCRIÇÃO DO CASO NO PLANEJAMENTO DO TERMINAL: A REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE E A PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO

O aparecimento das regiões metropolitanas se dá, segundo Freitas (2009), da integração de três fatores básicos sendo eles a urbanização, a conurbação e a metropolização, de modo a facilitar a resolução de problemas comuns a mais de um município. Já Santos (1998) dá conta de dois aspectos fundamentais para caracterizar uma junção de municípios como região metropolitana:

a) são formadas por mais de um município, com município núcleo - que lhes dá o nome - representando uma área bem maior que as demais; (b) são objetos de programas especiais, levados adiante por organismos regionais especialmente criados, com a utilização de normas e recursos em boa parte federais. São, na verdade, regiões de planejamento, onde, todavia, o que é feito não atende à problemática geral da área, limitando-se a aspectos setoriais. (SANTOS, 1998, p. 75).

A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) foi instituída em 1973 pela Lei Complementar nº 14, que foi responsável também pela criação de outras sete regiões metropolitanas no país.

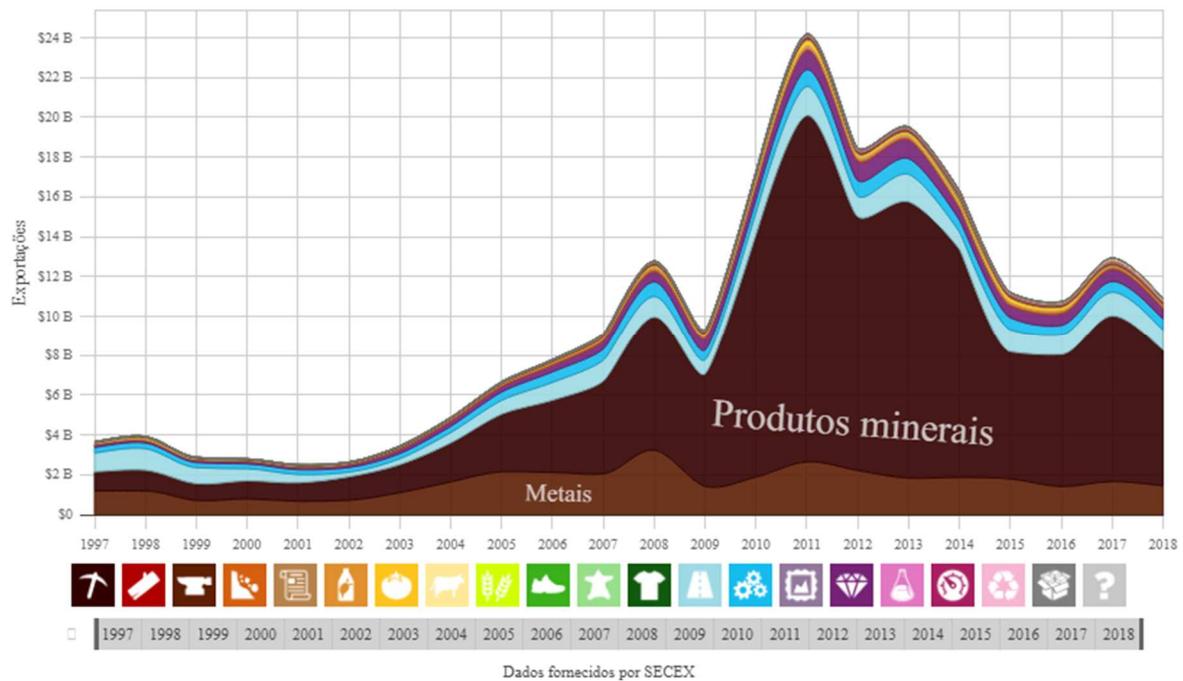
Inicialmente, a RMBH era composta por 14 municípios: Belo Horizonte, Betim, Caeté, Contagem, Ibirité, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Sabará, Santa Luzia e Vespasiano.

Ao longo dos anos, outros municípios foram sendo incorporados à RMBH, tendo em vista a conclusão de processos de emancipação de municípios do entorno de Belo Horizonte. Hoje, a região conta com 34 municípios ao todo, tendo em vista a adição dos seguintes municípios além daqueles supracitados: Brumadinho, Esmeraldas, Igarapé, Mateus Leme, Juatuba, São José da Lapa, Baldim, Capim Branco, Jaboticatubas, Taquaraçu de Minas, Itaguara, Matozinhos, Nova União e Itatiaiuçu (PORTAL PLANO METROPOLITANO RMBH, 2019).

Além dos 34 municípios que constituem a RMBH, é importante ressaltar também a criação do Colar Metropolitano pelo Art. 3º da Lei Complementar 89, de 12 de janeiro de 2006, do qual fazem parte mais 16 municípios. Tal lei caracteriza como o Colar Metropolitano da RMBH o conjunto de municípios que ficam no entorno da região metropolitana e que são

De acordo com BARRETO (2001), desde os tempos do Brasil Colônia a mineração teve papel determinante no crescimento econômico e regional de Minas Gerais, influenciando, inclusive, na formação de várias cidades ao longo do território mineiro.

Gráfico 1 - Exportações da RMBH (em bilhões de dólares)



Fonte: Dataviva (2019)

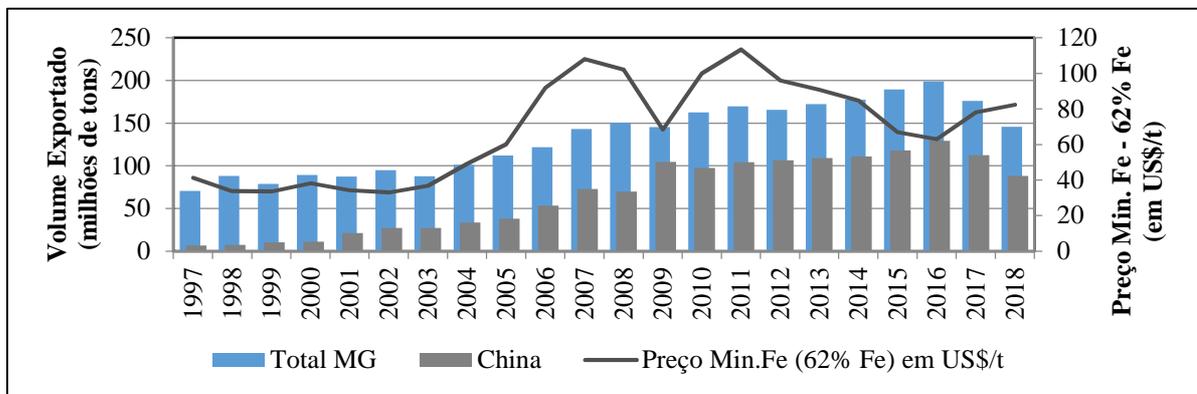
O principal destino das exportações de minério de ferro produzido em Minas Gerais foi a China. Em 2018, 60,4% das exportações de minério de ferro de Minas Gerais foram direcionados à China, de acordo com informações do Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC, 2019).

Como pode ser visto no gráfico 1, o pico do valor de exportações atingido em 2011 culminou com o pico da alta do preço do minério de ferro no mercado externo, de acordo com dado do IndexMundi (2019).

De acordo com Rocha (2016), o protagonismo do minério de ferro na comercialização de *commodities* no cenário mundial se deve justamente ao aumento da demanda na China. De fato, de acordo com Furtado (2013), o crescimento na demanda mundial impulsionado pela China configurou o chamado superciclo dos preços das *commodities* não energéticas, que subiram cerca de 81% de 1999 a 2010.

Segundo Carneiro (2017), a China vivenciou um crescimento em sua economia voltada para a indústria básica e infraestrutura, o que aumentou a demanda por aço e, conseqüentemente, por minério de ferro. A partir de 2012, tendo em vista a diminuição da demanda chinesa pelo minério de ferro, os preços diminuíram, configurando o fim do superciclo vivenciado até então. Esta diminuição da demanda se deu pela mudança na de foco do governo Chinês, passando de uma economia intensivamente voltada para commodities para um foco maior em serviços, diminuindo esta demanda por minério de ferro, causando a diminuição da demanda mundial e, por conta disso, a redução nos preços internacionais (RODRIGUES, 2015).

Gráfico 2 - Evolução das exportações de minério de ferro de MG



Fonte: MDIC e IndexMundi (2019)

Tais fatos revelam o quanto a economia de Minas Gerais, e mais especificamente da RMBH, é dependente e sensível ao comportamento do mercado mundial de minério de ferro, tendo em vista sua oscilação de acordo com a relação de oferta e demanda internacional.

Dados divulgados no Sumário Brasileiro Mineral pela Agência Nacional de Mineração (ANM) em 2017 estimam que as reservas brasileiras de minério de ferro somam aproximadamente 28,6 bilhões de toneladas, representando 18,9% de todo ferro existente no mundo. Deste total, estima-se que 81,6% das reservas conhecidas estão Minas Gerais. Tal reserva conta com minério com teor médio de ferro (teor de pureza) de 50,34 % de Fe, abaixo do que é encontrado nas outras duas principais regiões de mineração no país: Pará, com teor médio de 65,46% Fe e Mato Grosso do Sul 61,64% Fe (ANM, 2017), o que sugere uma possível perda de competitividade frente ao mercado externo.

De acordo com o Anuário Mineral Brasileiro de 2018, divulgado pela ANM, em 2017 a produção de minério de ferro bruto no Brasil foi de 585,3 milhões de toneladas, sendo que a participação de Minas Gerais neste volume foi de 406,9 milhões de toneladas, ou 69,5% do

total produzido. Das 13 empresas citadas como partícipes do parque produtor, 12 possuem sede em Minas Gerais, sendo que a Vale, responsável por 79,2% da produção total, tem operações também no Estado do Pará. O valor da Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFEM) recebido por Minas Gerais foi de aproximadamente 710 milhões de reais, 47,3% de todo o valor distribuído no Brasil em 2017 (ANM, 2018).

A região produtora de ferro em Minas Gerais se concentra no entorno da Região Metropolitana de Belo Horizonte, ou seja, se localiza na região central do Estado, uma região conhecida como Quadrilátero Ferrífero. De acordo com Roeser e Roeser (2010, p. 33), o "Quadrilátero Ferrífero, uma estrutura geológica cuja forma se assemelha a um quadrado, perfaz uma área de aproximadamente 7000 km² e estende-se entre a antiga capital de Minas Gerais, Ouro Preto a sudeste, e Belo Horizonte, a nova capital a noroeste".

4 RESULTADOS OBTIDOS

Com base na coleta de dados ocorrida ao longo do ano de 2019, foi possível colocar em prática para este caso particular os conceitos de estudados referentes à construção de um planejamento logístico para um terminal de cargas rodoferroviário e, desta forma, responder ao problema de pesquisa e aos objetivos propostos.

A seguir, serão expostas as respostas aos questionamentos realizados ao grupo focal na reunião realizada em agosto de 2019, que constam na metodologia e que ajudaram a embasar os resultados obtidos por meio do estudo de caso realizado. Em seguida, os objetivos específicos desta pesquisa serão retomados para que sejam respondidos com base no referencial teórico e nas informações obtidas através da metodologia de pesquisa proposta. Finalmente, serão traçados as oportunidades e pontos-chave para a implementação do terminal tendo em vista os aspectos econômicos e sociais para a RMBH.

4.1 OS PRINCIPAIS ATORES E SUAS RESPONSABILIDADES QUANTO O PROJETO DO TERMINAL

Os principais atores envolvidos no projeto do terminal desde sua concepção inicial, em 2014, são a MRS e o Consórcio Empresarial formado para a construção e gestão do futuro terminal. De acordo com o MOU, assinado neste mesmo ano, conforme supracitado na seção de metodologia, a MRS se responsabilizaria pela construção, operação e manutenção do ramal ferroviário para ligação do terminal à infraestrutura existente, e o Consórcio pela construção, operação e manutenção do próprio terminal, bem como pela sua gestão.

Tendo em vista que neste mesmo MOU ficou definido que após construído, o ramal será incorporado ao contexto de concessão junto à Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Desta forma, entende-se também que os órgãos reguladores e o próprio Governo Federal se incluem como atores ao contexto do projeto objeto deste estudo.

Outros atores envolvidos são os produtores que irão utilizar o terminal como solução logística para escoamento de sua produção, os Governos Municipais e Estadual, que se beneficiarão tendo em vista o aumento da renda proveniente do recolhimento de impostos, os órgãos ambientais responsáveis por emitir os licenciamentos necessários e apropriada sociedade, seja pelo aumento da oferta de emprego e renda na região, seja pelo impacto que a tal operação causará em suas vidas tendo em vista, inclusive, o processo de construção.

4.2 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DO TERMINAL

A seguir será apresentada a transcrição das respostas dadas aos questionamentos realizados aos integrantes do grupo focal citado acima. Para facilitar esta transcrição, os integrantes do Consórcio de Empresas serão tratados como "CE-1", "CE-2", "CE-3" e "CE-4". Os integrantes do grupo pertencentes à área de Infraestrutura Ferroviária e de Instalações da MRS serão nomeados "INFRA-1", "INFRA-2" e "INFRA-3". Por sua vez, os integrantes da equipe de Gestão de Projetos serão tratados como "GP-1", "GP-2" e "GP-3", enquanto os integrantes da área Comercial / Mercadológica serão denominados de "COM-1" e "COM-2".

No que diz respeito ao percentual de áreas adquiridas para a construção dos 13 quilômetros do ramal ferroviário e do terminal, CE-2" expôs que "a área total para a construção do terminal e aproximadamente 20% da área necessária para a construção do ramal ferroviário foi adquirida pelo consórcio, inclusive com a realização de registro em cartório das referidas destas propriedades".

O integrante CE-1 chamou a atenção com relação ao mapeamento das áreas necessárias com a seguinte fala:

Houve a realização de um mapeamento em 2014 das demais áreas para identificação dos proprietários das áreas que ficariam dentro da faixa de domínio da ferrovia para facilitar o processo de aquisição daquelas que ainda não estão sob nosso domínio ainda, inclusive já considerando uma estimativa de quanto isso irá custar ao projeto (CE-1).

Dada à fala anterior, o integrante GP-2 comentou:

Por conta do tempo passado desde a realização deste levantamento, será necessário revisitar o mapeamento para verificar se as propriedades necessárias para compra estão ainda em posse dos mesmos proprietários. Vai ser preciso também atualizar os valores das propriedades para valores presentes para termos uma estimativa mais assertiva do custo de aquisição destas propriedades (GP-2)

Com relação à verificação sobre a existência de projetos minerários com registro de solicitação de estudo junto à Agência Nacional de Mineração (ANM) nestas áreas, CE-1 esclareceu que esta preocupação não havia surgido até então, na seguinte fala: "Não pensamos neste ponto na época e não sabíamos que era necessário pensar nisso para o projeto". Desta forma, o integrante COM-1 expôs que este é um ponto importante a ser verificado dado risco

de inclusão nos valores de investimento o ressarcimento sobre um percentual protocolado na requisição de estudo ou lavra de produtos minerais com o seguinte comentário:

Temos que atentar para este ponto, pois podem existir no várias requisições de direito minerário, alguns até em fase de concessão de lavra pela ANM. Isto pode nos trazer problemas, pois a lei cita que nestes casos, os requerentes junto à agência devem ser ressarcidos de acordo com o potencial de lavra da área. Estes valores devem ser acertados entre o requerente e quem está comprando. Para efetuar a desapropriação da área necessária, é necessário avaliar os valores a serem pagos a estes requerentes (COM-1).

Quando interpelados sobre o Memorando de Entendimentos (MOU) assinado entre o Consórcio e a MRS em 2014 que propõe a que a aquisição de 100% da área necessária para o empreendimento (ramal ferroviário e terminal) será de responsabilidade do consórcio, tanto os integrantes do Consórcio quanto os da MRS chegaram ao entendimento de que tal acordo deve ser mantido, cabendo à MRS a construção a infraestrutura ferroviária do ramal, que será mais tarde anexado ao contrato de concessão assinado entre a empresa e a ANTT. Este fato ficou claro com a seguinte fala de CE-3: "É o que está combinado desde sempre. Não temos pretensão de mexer nas condições deste acordo firmado".

Ainda sobre os acordos firmados entre as partes, com relação à condução do processo de desapropriação das áreas ocupadas, mesmo após a aquisição, foi informado e confirmado por CE-1, e posteriormente na visita em campo realizada, que uma boa parte das áreas são edificadas e outras encontram-se ocupadas por integrantes do Movimento Sem-Terra. Diante deste fato, CE-4 propôs que a MRS fique a responsável pelo processo de desapropriação, o que se evidencia pela seguinte fala do mesmo: "Acredito que a MRS seja mais qualificada para conduzir a desapropriação das áreas. Conheço outros projetos que a MRS conduziu neste sentido. Vocês (MRS) têm mais *expertise* com o assunto".

No que tange à existência de alternativas de traçado para o ramal ferroviário e para a infraestrutura ferroviária do próprio terminal, foi colocado por GP-2 que: "é uma exigência dos órgãos ambientais. Eles pedem que mais de uma proposta de traçado seja estudada para que se alguma caverna com animais ou plantas nativas seja encontrada, o projeto possa ser revisado". INFRA-3 complementou:

"Eles, o pessoal do meio-ambiente, não se preocupam somente com as plantas e animais. Caso tenha muita comunidade ao redor a ser desapropriada, seguir a proposta de traçado feita lá em 2014 será um problema". CE-1 citou que "[...] existe apenas uma proposta de traçado ferroviário

para o ramal de acesso ao terminal que foi realizado através de uma consultoria contratada em 2014. Este projeto se encontra em nível conceitual."

Dada a afirmação acima, INFRA-3 se colocou à disposição para a construção de novas alternativas de traçado, o que fica claro com a seguinte fala: "Nós da *Infra* podemos ajudar neste ponto. Mesmo porque um projeto em nível executivo deve ser elaborado depois de definido o traçado final junto aos órgãos ambientais. Só assim conseguiremos todos os licenciamentos necessários aos órgãos legais e ao Governo."

Quanto à existência de estudo de demanda para o terminal, tanto para movimentação de minério de ferro quanto para carga geral, os representantes do Consórcio salientaram que o projeto surgiu justamente da união de esforços junto aos produtores de minério de ferro na região em busca de uma solução viável para atendimento o crescimento da produção que era previsto à época, tendo o cenário favorável do mercado. Este fato ficou explícito na fala de CE-3: "Como vocês já têm conhecimento, eu sou proprietário de algumas minas na região e na época fiz contato com outros proprietários de minas, meus vizinhos, e todos mostraram bastante interesse em utilizar o terminal para fazer o transporte do minério". CE-2 complementou esta afirmação: "Todos mostraram bastante interesse em utilizar o terminal realmente. Acredito que ainda tenham este interesse. Fica muito mais perto para todos movimentarem a produção."

CE-2 comentou ainda que "[...] com relação à movimentação de carga geral, foi realizado também um estudo de demanda potencial de forma bastante superficial e que por conta disso tal demanda precisa ser estudada novamente."

Focando no minério de ferro, foi questionado aos integrantes do Consórcio, que, como já citado, é composto por alguns produtores de minério de ferro da RMBH, se existe uma distância rodoviária máxima para a qual é viável utilizar o terminal como solução para escoamento da produção. CE-1 disse: "Pela minha experiência e conversando com outros colegas, para distâncias maiores que 60 quilômetros não fazem sentido aos produtores. O custo rodoviário aumenta muito para distâncias maiores que esta.". COM-2 contribuiu, dizendo que:

Realmente, dado que existem outros terminais nessa região, distâncias maiores que essas podem realmente inviabilizar levar a carga para o terminal novo. Acredito que fique mais barato continuar levando para os terminais existentes porque são mais próximos e as carretas rodam menos (COM-2).

Com relação à infraestrutura de instalações do futuro terminal, ou seja, todas as estruturas que irá compor o futuro terminal, quando questionados sobre a existência de um dimensionamento para capacitar o terminal a realizar suas operações, o Consórcio apontou que

foi realizado, também em 2014, uma proposta de instalações para o projeto do terminal com estimativa de investimento, porém os mesmos também precisam ser revisitados, tanto no que diz respeito ao terminal propriamente dito, quanto aos investimentos necessários para os acessos ferroviário e rodoviário, o que ficou claro com a seguinte fala de CE-4: "Fizemos um levantamento para isso lá em 2014. Mas é o mesmo caso do preço das propriedades... Acredito que tudo deve ser revisto para atualizar os valores e verificar o que vai ser realmente necessário."

Ainda com relação aos acessos rodoviários, CE-4 esclareceu, através de sua fala, que:

[...] a principal via de acesso ao terminal será a BR 381. Mas pensamos também na construção de outras estradas ligando algumas minas ao terminal de forma direta. Essas estradas seriam construídas por alguns produtores. Eles mostraram bastante interesse nisso pois diminuem os custos e evita passar pela Fernão Dias (BR-381). Mas nenhum projeto foi realizado de fato. Está tudo ainda muito embrionário. Mas é uma opção excelente porque favorece até a retirada de muitas carretas da Fernão Dias (BR-381). O Governo vê isso com bons olhos (CE-4).

Pode-se pressupor através desta fala que o Consórcio entende a importância de redução do impacto social que a movimentação intensa de carretas gera na região e que este fato pode ser considerado uma oportunidade para o projeto do terminal, dado que é também uma preocupação do Governo.

Com relação ao processo de licenciamento ambiental e seu status, CE-1 expôs o seguinte:

O pedido junto aos órgãos ambientais está em estágio já avançado. Mas, como o projeto foi "engavetado" em 2016, este processo foi deixado de lado em certa maneira. Na época, parou na fase em que a MRS precisava dar sua anuência com relação ao traçado do ramal, o que não foi feito (CE-1).

CE-3 complementou com o seguinte: "A gente acredita que caso o projeto do terminal seja de fato retomado, não teremos muitos problemas com relação à retomada do assunto. Já estava bem combinado com o órgão. Não teremos muitos problemas."

Ainda com relação a este tema, dada a resposta de existência de um processo já em andamento, CE-1 disse que:

O EIA / RIMA (Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental) foi desenvolvido em 2016. Além disso temos um bom relacionamento com o pessoal do meio ambiente e com o governo.

Todos têm conhecimento do projeto. "É só retomar o assunto de onde ele parou mesmo

O integrante CE-4 confirmou a boa relação do Consórcio com integrantes do Governo e da sociedade locais:

Não sei se todos sabem, mas eu já fui deputado estadual por dois mandatos e tenho minha empresa aqui na região. Conheço bem os prefeitos, vereadores e também os deputados. Todos estão bem alinhados sobre o projeto e acreditam que trará muitos benefícios para a região em termos de geração de emprego (CE-4).

Com esta declaração, pode se inferir que na visão dos integrantes do Consórcio que participaram do grupo focal, as comunidades no entorno e os membros dos poderes executivo e legislativo entendem o projeto como muito benéfico à região como um todo, dado que irá incentivar o desenvolvimento econômico dos municípios no entorno.

Tendo em vista estas respostas, o entendimento com relação ao projeto foi facilitado, bem como os pontos necessários para o seu desenvolvimento.

4.3 MERCADO PRODUTOR DE MINÉRIO DE FERRO E ZONA DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL

A partir da análise documental realizada através de um estudo que mapeou o complexo produtivo de minério de ferro fornecido pela MRS, foi possível propor, tendo em vista um universo mais amplo no âmbito da zona de influência da MRS, quais produtores da RMBH serão os possíveis usuários do terminal como uma solução para escoar sua produção, tanto para o mercado interno quanto para exportação.

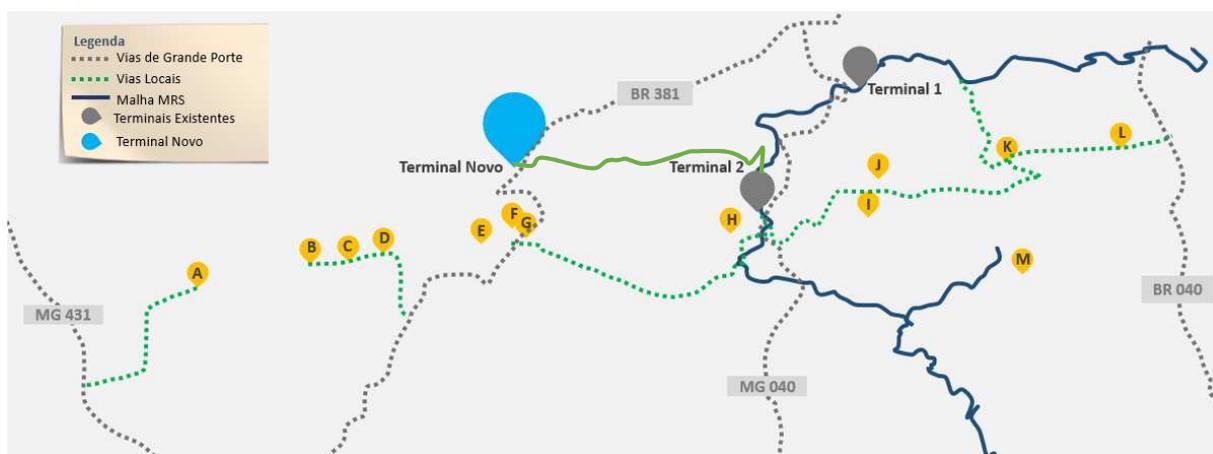
Tendo em vista as informações encontradas neste estudo, foi possível identificar ao todo treze unidades produtivas nas proximidades da área a ser instalado o terminal. Tais unidades foram elencadas tendo em vista a proximidade rodoviária, já que, devido a outras opções de terminais rodoferroviários na região, não faz sentido para os produtores distâncias maiores que 60 quilômetros devido ao custo com o transporte rodoviário precedente ao ferroviário.

Por definição da MRS, como a construção de um novo terminal se configura como parte integrante da estratégia de crescimento em termos de volume movimentado de minério de ferro em longo prazo, os produtores mapeados para a zona de influência do mesmo, bem como suas

localizações exatas e, por consequência, a distância rodoviária dos mesmos até o terminal não serão explanados neste trabalho.

No entanto, é possível se ter uma ideia geral através da figura 6 que mostra a localização esquemática dos produtores e das rodovias existentes no local que são utilizadas para o transporte até os terminais existentes e, futuramente, também para o novo terminal

Figura 6 - Mapeamento dos produtores na zona de influência do terminal



Fonte: MRS Logística (2019)

Neste mapa esquemático é possível observar que a distância para a maioria dos produtores até a localização do futuro terminal é menor que a distância para os terminais que compõem a solução logística existente. Grosso modo, este fato leva a crer que, pelo menos para estes produtores, no quesito distância rodoviária o novo terminal será mais competitivo, dada a tendência de diminuição do custo com a movimentação das unidades de produção até o ponto de embarque ferroviário.

4.4 VOLUME DE MOVIMENTAÇÃO PREVISTO PARA O TERMINAL

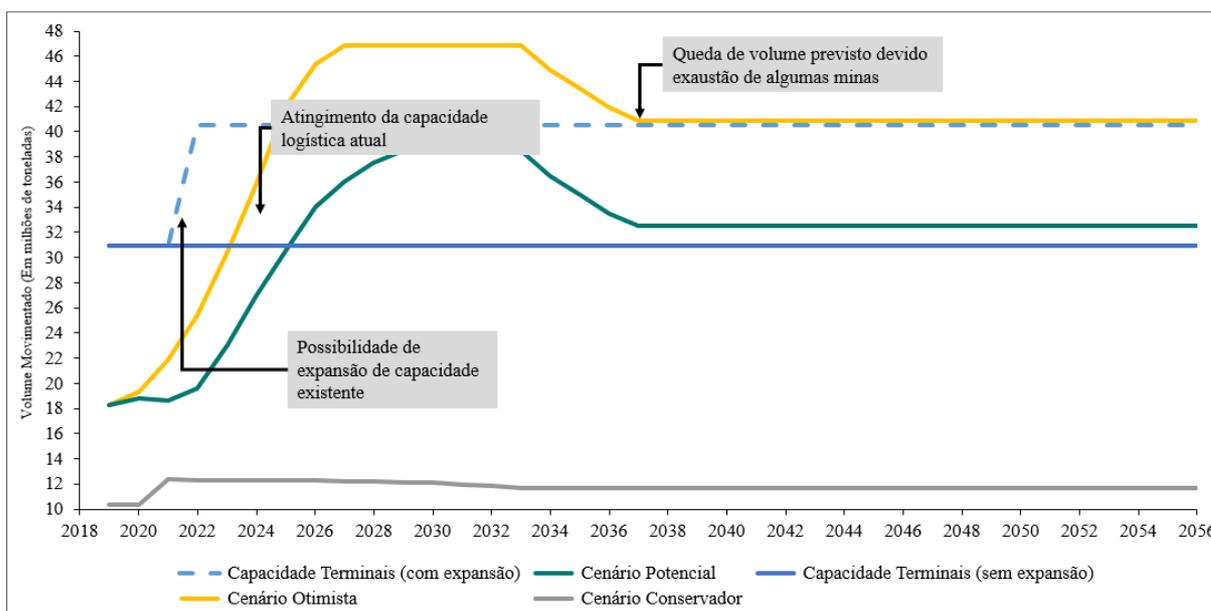
Dada a produção atual, de acordo com o volume extraído e comercializado pelos onze produtores da região mapeados como potenciais usuários do terminal para escoamento da produção prevista em 2019, além das informações levantadas durante a realização das reuniões do grupo focal, foi possível traçar uma curva de volume potencial ao longo do tempo em três cenários: conservador, potencial e otimista. Tais cenários foram elaborados de acordo com a previsão de manutenção dos níveis de produção e em consonância com a expectativa de crescimento da extração e beneficiamento de minério de ferro por cada um dos produtores, tendo em vista a existência ou não de projetos de expansão de capacidade produtiva.

É importante ressaltar que para o traçar tais curvas foi vislumbrado o cenário de tempo de 2019 até 2056, já considerando a concessão à MRS do direito de operação do trecho ferroviário por mais 30 anos a partir de 2026, dado que o primeiro contrato de concessão cessa neste referido ano. Um dos riscos para a movimentação de todo este volume previsto na região, não só para o projeto do terminal, como para toda a cadeia logística na RMBH, é justamente a incerteza que envolve o processo de renovação. No entanto, tal processo já se encontra em andamento entre a agência reguladora, a MRS e demais órgãos públicos desde 2017, com pareceres favoráveis até o momento.

Os cenários de expansão foram montados com base na expectativa de entrada ou não dos projetos de expansão de capacidade produtiva, sob a perspectiva dos integrantes da área mercadológica envolvidos no grupo focal e no projeto do terminal, que são integrantes do quadro de funcionários da MRS. Com base em sua experiência de mercado ao longo dos anos, tendo contato direto com os participantes do mercado produtor, esta equipe desenvolveu conseguiu identificar quais são os projetos com maior possibilidade de se concretizar, classificando os mesmos em uma escala que vai de 1 a 3, sendo aqueles classificados como 1 os projetos com maior potencial de se concretizarem e como 3 aqueles com menor possibilidade.

O cenário otimista prevê a entrada de todos os projetos de expansão, o cenário conservador, apenas os classificados como 1 e 2 e o cenário pessimista apenas aquele com grande potencial de se tornar realidade, ou seja, os que são classificados como 1 na escala proposta. Devido à importância estratégica para a MRS deste projeto, não foi autorizado pela MRS mostrar quais produtores foram classificados em cada nível da escala nem qual o volume associado a cada um deles.

Gráfico 3 - Evolução das exportações de minério de ferro de MG



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Outro risco vislumbrado para a viabilidade econômico-financeira do projeto do terminal diz respeito à possibilidade de que os demais terminais da região desenvolvam projetos de expansão de capacidade de movimentação de minério de ferro. Caso tais projetos se consolidem, o que é considerado hoje como capacidade de atendimento atual será de fato suficiente para atender a toda necessidade de transporte dos produtores da região até 2056, considerando o cenário conservador. Mesmo considerando o cenário otimista, caso os projetos de expansão dos terminais existentes se consolidem, a partir de 2036 a demanda excedente do sistema diminui, devido à exaustão de algumas minas pertencentes aos produtores da região.

4.5 PRINCIPAIS AMEAÇAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO TERMINAL

Tendo em vista a complexidade atrelada ao próprio processo de concepção de um empreendimento desta magnitude, uma das principais ameaças está atrelada à aquisição dos licenciamentos ambientais necessários para a implantação do terminal. A complicação é ainda mais acentuada devido à necessidade de construção do ramal ferroviário necessário para ligar o terminal até a infraestrutura já existente, uma vez que o traçado proposto atualmente passa por cerca de 190 terrenos que, considerando as características do solo acidentado na região, podem conter grutas e cavernas habitadas por espécies animais nativas, o que dificulta ainda mais o processo de obtenção de licenças ambientais.

Destes terrenos, apenas 20% estão já sob domínio do Consórcio Empresarial. Além disso, há um outro complicador atrelado ao fato de que destes terrenos, aproximadamente 90 se encontram ocupados e edificados, gerando a necessidade de uma forte negociação para a desapropriação. Entre os casos mais graves está a existência de um conglomerado habitacional relativamente denso, inclusive com a existência de uma escola municipal, além de áreas rurais ocupadas por integrantes do Movimento Sem Terra (MST).

Há uma expectativa preliminar de altos gastos com a construção do ramal ferroviário, também em função das características acidentadas do terreno, o que leva a crer que um grande aporte financeiro terá de ser disponibilizado para a construção de túneis e viadutos, o que pode encarecer demais o projeto e, assim, comprometer sua viabilidade econômico-financeira.

Ainda com relação à aquisição dos terrenos, há também um risco associado à questão da existência de diversos direitos minerários protocolados junto à ANM para exploração mineral das áreas necessárias. Dado que o simples fato de protocolar um pedido de estudo de determinada área garante o direito para o indivíduo ou empresa de extração mineral no local, o fato de haver uma construção privada no local pode gerar a necessidade de ressarcimento de valores negociados entre as partes de acordo com a substância mineral protocolada. Tendo em vista que a maioria destas substâncias para este caso são de alto valor agregado, como minério de ferro e ouro, este fato pode ser mais um empecilho custoso para o empreendimento.

Há também o risco associado à comunidade no entorno, dado que a maioria da área é formado por bairros residenciais e fazendas, cujos moradores não estão acostumados com a movimentação ferroviária e todos os pontos negativos que ela traz consigo, como emissão de particulados sólidos (poeira) e ruídos.

O risco de que os terminais da região efetuem de fato seus projetos de expansão de capacidade geram certa insegurança para a questão de demanda de minério de ferro para o terminal em médio e longo prazo, dado que de acordo com as curvas traçadas e expostas anteriormente, somente em um cenário otimista haveria demanda excedente que justificasse a criação de outro terminal na região.

Por fim, o próprio aspecto mercadológico é fator gerador de certa insegurança para a expectativa de demanda de minério de ferro para o terminal, dado que a viabilidade dos projetos de expansão de capacidade produtiva no Brasil e no mundo estão diretamente ligados ao cenário de demanda da indústria siderúrgica mundial e, conseqüentemente, ligados ao comportamento da curva de preços internacionais que, como já exposto anteriormente, historicamente se mostrou bastante volátil, com picos e vales bastante acentuados.

4.6 PRINCIPAIS OPORTUNIDADES E PONTOS-CHAVE PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO TERMINAL

Um dos fatores positivos para o desenvolvimento do projeto de forma sustentável no aspecto econômico-financeiro é a possibilidade de que o custo com a construção do ramal ferroviário seja incorporado às negociações ligadas ao processo de renovação da concessão pelo qual a MRS passa no momento.

O intuito inicial é que a MRS utilize parte do valor de outorga, contrapartida exigida pelo Governo Federal para que um contrato estendendo a concessão por mais 30 anos seja assinado, seja utilizado como investimento no estado de Minas Gerais. Diversas reuniões já foram realizadas para tratar o assunto e há uma boa expectativa para que este fato se consolide, tendo em vista a preocupação do Governo do Estado com a alta taxa de ocupação das rodovias da região por caminhões transportando cargas diversas. O intuito do Governo e também da MRS é que o terminal seja construído com foco no atendimento ao transporte de carga geral na RMBH, além do transporte de minério de ferro.

Por conta deste apoio do Governo tendo em vista a criação de um polo multimodal que irá fomentar o desenvolvimento econômico e social da região, uma das possibilidades vislumbradas para contornar o problema das desapropriações é que ela seja feita por meio do Estado através da emissão de um decreto de Desapropriação por Utilidade Pública, que de acordo com o Art. 2º da Lei nº 3365 de 21 de junho de 1941, permite que “Mediante declaração de utilidade pública, todos os bens poderão ser desapropriados pela União, pelos Estados, Municípios, Distrito Federal e Territórios.”

Com relação aos aspectos ambientais, mesmo que haja riscos com relação à obtenção das licenças, o fato de haver estudo de impacto ambiental (EIA/RIMA) já executados e protocolados junto aos órgãos ambientais gera certa sensação de conforto com relação a este tema.

Já com relação à sociedade no entorno do empreendimento, apesar de o Consórcio reconhecer que alguns conflitos com a comunidade podem ser gerados, o seu envolvimento político na região e sua influência propõe que haverá, senão em sua totalidade, mas em grande parte, apoio por parte das comunidades atingidas e também dos poderes executivos e legislativos dos municípios, com um entendimento geral de que o empreendimento trará mais benefícios que prejuízos a todos, tendo em vista a geração de emprego e renda e, por consequência, o desenvolvimento socioeconômico de toda a região.

4.7 ANÁLISE DA PERTINÊNCIA DAS AMEAÇAS E OPORTUNIDADES PARA O PLANEJAMENTO E FUTURA IMPLEMENTAÇÃO DO TERMINAL

Tendo em vista a identificação de todos os fatores que impactam o projeto do terminal de alguma forma, pode-se verificar que para a maioria dos requisitos para a realização do planejamento logístico deste caso particular coincidem com aqueles citados anteriormente referencial teórico. Os principais pontos levantados através da observação do grupo focal e da análise documental realizada foram agrupados em matriz SWOT para facilitar a visualização.

Quadro 2: Matriz SWOT

Ambiente Interno	Forças	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade de atendimento à demanda por transporte - Proximidade com os produtores da região - Menor distância rodoviária - Acesso rodoviário facilitado (proximidade à BR 381) - Licenciamento Ambiental em estágio avançado - Apoio político e proximidade com a sociedade e governo 	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção do crescimento do consumo de minério de ferro no mundo - Risco de alguns produtores cancelarem projetos de expansão a depender do mercado
	Franquezas	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção do crescimento do consumo de minério de ferro - Existência de projetos de expansão de produção na zona de influência - Demanda por movimentação de carga geral dada a recuperação da economia brasileira - Incentivo do governo para diminuição do trânsito de veículos de cargas nas rodovias - Possibilidade de o projeto se tornar uma das contrapartidas envolvidas no processo de renovação da concessão - Movimento político de fomento ao desenvolvimento econômico da região 	<ul style="list-style-type: none"> - 80% da área necessária ainda não adquirida - Conflitos com as comunidades no entorno do ramal ferroviário e do terminal - Existência de fatores ambientais que impossibilitem a construção do ramal ferroviário - Possibilidade de que outros terminais na região invistam em expansão de capacidade
		Oportunidades	Ameaças
Ambiente Externo			

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Alguns pontos que puderam ser observados através da realização do grupo focal não foram mencionados pelos estudiosos até o momento, porém se mostraram muito importantes para a etapa de planejamento do empreendimento estudado, sendo um destes pontos é a preocupação com os aspectos ambientais relacionados ao projeto. Tendo em vista a magnitude do empreendimento que envolve a construção de um terminal para movimentação de trens de minério de ferro e carga geral, com recebimento de carretas para realização do transbordo e armazenagem das cargas, além da construção de 13 quilômetros de ferrovia em um relevo acidentado e com ocupação demográfica a ser considerada, a preocupação com a obtenção das licenças emitidas pelos órgãos ambientais é bastante pertinente, uma vez que caso tais licenças não sejam emitidas, o projeto de construção não pode ser iniciado.

Outro aspecto importante que não é mencionado pelos autores estudados, mas que se mostrou bastante relevante neste caso particular é o político. Dada a interferência causada pela instalação do terminal em um local que hoje não conta com este tipo de atividade especificamente, o impacto na vida das pessoas deve ser colocado como uma preocupação. Além disso, foi possível identificar neste caso que há uma predisposição da força política na região de estudo pendendo para a aceitabilidade ao projeto, vislumbrando o crescimento econômico da região, com a geração de emprego e renda, além da diminuição de movimentação de veículos pela BR 381.

Ademais, de fato como mencionado pelos autores como fase de um planejamento logístico, a estimativa de demanda por transporte para o terminal é de suma importância para a tomada de decisão estratégica. Este requisito é, sem sombra de dúvida, um fator decisivo no processo de definição de projetos logísticos, uma vez que pudesse chegar à conclusão de que o empreendimento não terá o volume de demanda necessário para que seja economicamente viável em termos de investimento. Neste caso em particular, através do grupo focal e da análise documental realizada, foi possível verificar ainda que existe um risco de que os terminais existentes na região efetuem medidas de expansão de capacidade para atendimento ao crescimento da demanda, o que pode inviabilizar qualquer novo empreendimento, principalmente envolvendo investimentos muito altos. Uma oportunidade vislumbrada neste caso é a existência de uma demanda potencial ainda desconhecida por movimentação de carga geral na região.

Com relação às instalações, foi possível verificar que de fato há uma preocupação neste estágio de planejamento com relação à mensuração do investimento para que seja possível realizar um estudo de viabilidade técnico-econômico. Para este caso em particular, há uma oportunidade vislumbrada de que o investimento necessário para construção do ramal

ferroviário seja incluído no escopo de contrapartidas necessárias para a conclusão do processo de renovação da concessão pelo qual a MRS passa, dado que o governo visa fomentar o crescimento socioeconômico da região estudada, além de incentivar a redução da movimentação de veículos de carga pelas estradas da região.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de um planejamento logístico de forma preliminar na condução de um projeto para criação de qualquer empreendimento logístico se mostra de fato uma ferramenta crucial para antever possíveis entraves e oportunidades inerentes aos projetos que podem ficar obscuros aos gerentes de projetos caso esta etapa não seja cumprida. Apesar disso, encontra-se hoje no Brasil pouquíssimos autores que discursam sobre este tema. Em geral, através da pesquisa realizada, é dada maior importância em termos de desenvolvimento de ferramentas às etapas mais práticas do projeto, como o planejamento de obras, dimensionamento de máquinas e equipamentos e instalações em geral.

O estudo de caso apresentado permitiu exemplificar uma gama de pontos-chave para o entendimento claro e preciso do empreendimento e, assim, do próprio projeto, através da utilização das ferramentas propostas por alguns autores expostas no referencial teórico. Através da análise realizada, foi possível identificar, através da coleta de dados secundários a partir de análise de documentos cedidos pela MRS e da realização de um grupo focal, uma série de oportunidades e desafios para o projeto do terminal rododiferroviário estudado, além de ser possível também traçar cenários diferentes para as curvas de demanda que irão embasar os estudos de viabilidade técnica e econômica do futuro terminal.

Foi possível identificar também através do estudo de caso que alguns aspectos políticos, sociais e ambientais devem ser considerados durante a realização do planejamento logístico, dado que possuem alto potencial de influenciar na tomada de decisões sobre projetos logísticos de grande porte, podendo até mesmo inviabilizar de alguma forma tais projetos. Identificar estes requisitos e entendê-los durante a realização do planejamento permite que uma série de riscos ao projeto sejam mapeados antes que perdas financeiras sejam geradas.

Desta forma, tendo em vista a importância da realização do planejamento logístico prévio de qualquer empreendimento logístico e a dificuldade em encontrar pesquisas brasileiras que tratam do assunto, é de suma importância fomentar este tipo de análise para que as ferramentas possam ser desenvolvidas, de forma a embasar melhor as análises em torno dos empreendimentos logísticos do país, que são fundamentais para a economia brasileira, principalmente aqueles ligados à intermodalidade no transporte das *commodities* comercializadas, dado que a redução dos custos envolvidos na movimentação destes materiais são fator importante na composição de preços e, conseqüentemente, na competitividade do país no mercado internacional.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Juliano & Luiz Klein, Leander & Flaviano, Viviane & Mayumi Nishi, Juliana. (2012). **Caracterização do Perfil Logístico de Escoamento de Grãos de uma Cidade do Interior do Rio Grande do Sul**. Revista Univap. 18. 173. 10.18066/revunivap.v18i32.116.
- ANDRADE, L. E. C. **Um Estudo sobre Terminais Intermodais para Granéis Sólidos**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. São Paulo, Ed. Bookman, 2006.
- BARRETO, M. L. **Mineração e desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001.
- BECKER, H. S; GEER, B. **Participant observation and interviewing: a comparison**. Massachusetts Addison-Wesley, 1969. p. 322-331.
- BRASIL. **Lei nº 3.365 de 21 de junho de 1943**. Institui normas para desapropriações de áreas pelo estado quando este julgar pertinente para o desenvolvimento de determinada região. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, RJ, 18 jun. 1941. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3365.htm. Acesso em: 20 nov. 2019.
- CAMPOS, V. B. G. **Planejamento de Transportes: Conceitos e Modelos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.
- CATARINO, G. R. **Dinâmica de sistemas aplicada à gestão da cadeia de suprimentos de empresa de mineração**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas) - IETEC – Instituto de Educação Tecnológica, Belo Horizonte, 2016.
- CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- COMEXSTAT. **Exportação e Importação Geral**. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em: 11 jun. 2019.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS. Plano CNT de transporte e logística 2014. 2014. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/>. Acesso em: 04 ago. 2018.
- DATAVIVA. **Região metropolitana de Belo Horizonte**. Disponível em: <http://dataviva.info/pt/location/4mg03>. Acesso em: 11 jun. 2019.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES - GEIPOT, MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES PORTOS E AVIAÇÃO. **Corredores Estratégicos de Desenvolvimento**. Relatório final. Brasília, 2002.
- FREITAS, R. Regiões Metropolitanas: uma abordagem conceitual. **Revista Eletrônica da faculdade de Ciências Humanas**, v.1, n.3, p. 44–53, dez. 2009.

FUNDAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Natureza da Carga. São Paulo. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/transporte-e-logistica/natureza-de-carga/>. Acesso em: 01 jul. 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 5, n. 3, p. 20-29, jun. 1995.

GUALDA, N. D. F. **Terminais de Transporte: Contribuição ao Planejamento e ao Dimensionamento Operacional**. Tese de Livre Docência (Escola Politécnica DA Universidade de São Paulo). São Paulo, 1995.

GUIA DO TRANSPORTADOR. **Glossário de Termos Utilizados nos Transportes e na Logística**. São Paulo. Disponível em: <http://www.guiadotrc.com.br/dicionario.asp>. Acesso em: 01 jul. 2019.

INDEXMUNDI. **Iron Ore Monthly Price**. Disponível em: <https://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=metals-price-index&months=300>. Acesso em: 12 jun. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Projeto de Concepção do Porto Intermodal do Médio Tietê**. São Paulo, 1985

KITZINGER, J. **Focus groups with users and providers of health care**. 2. ed. Londres: BMJ Books, 2000.

LEAL, Claudio Figueiredo Coelho et al. (Org.). **Um olhar territorial para o desenvolvimento: Sudeste**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2015. 509 p. ISBN 9788587545541

LIMA Jr., O. F. **Metodologia para Concepção e Dimensionamento de Terminais de Pequeno e Médio Porte**. Dissertação de Mestrado (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo) São Paulo, 1988.

LIMA, Maurício. **Custos Logísticos no Brasil**: São Paulo. ILOS, 2014. Disponível em <http://www.ilos.com.br/web/tag/infraestrutura-de-transporte-de-carga/>. Acesso em: 04 dez. 2018.

LOBO, Alexandre. **O Potencial da Cabotagem no Brasil**: São Paulo. ILOS, 2015. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/tag/infraestrutura-de-transporte-de-carga/>. Acesso em: 04 dez. 2018.

MARTINS, Debora. **A intermodalidade como alternativa ao uso exclusivo do modo rodoviário no transporte de veículos: um estudo de caso**. 2009. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

MARTINS, G. A.; THEOPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MINAS GERAIS. **Lei Complementar 89, de 12 de janeiro de 2006**. Dispõe sobre a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Disponível em:

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LCP&num=89&comp=&ano=2006>. Acesso em: 10 jun. 2019.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL (MTPA). **Corredores Logísticos Estratégicos: Complexo de Minério de Ferro**. Brasília: MTPA, 2018.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. Londres: Sage, 1997.

MRS. **MRS Logística: Relações com Investidores**. Disponível em:

http://ri.mrs.com.br/default_pt.asp?idioma=0&conta=28. Acesso em: 02 nov. 2019.

PORTAL PLANO METROPOLITANO RMBH. **Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Disponível em: <http://www.rmbh.org.br/rmbh.php>. Acesso em: jun. 2019.

RECCHIA, R. **Planejamento Logístico como diferencial competitivo**.

[S.I.]:Administradores.com, 2014. Disponível em:

<https://administradores.com.br/noticias/planejamento-logistico-como-diferencial-competitivo>. Acesso em: 26 nov. 2019.

RODRIGUES, M. **Por que o Brasil surfou na onda das commodities?** Revista Exame, 2015. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/economia/por-que-o-brasil-surfou-na-onda-das-commodities/>. Acesso em: 12 jun 2019.

SANTOS, M. A urbanização brasileira. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1998.

SILVA, M. L. F.; BRASIL, A. S.; ALCALDE, E. A. Planejamento Logístico. **Revista Conexão Eletrônica**, v. 14, n. 1, p. 1257-1265, 2017.

VARGAS, Robson. **A importância da gestão do transporte rodoviário**. Disponível em:

<https://www.classecontabil.com.br/a-importancia-da-gestao-do-transporte-rodoviario/>. Acesso em: 20 set. 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi - 2.ed. - Porto Alegre: Bookman, 2001.