

Estudo sobre as influências dos trens de passageiros no fluxo dos trens de minério de ferro no pátio ferroviário de Laboreau em Itabira-MG

Eduardo Cordeiro Martins¹

Lúcio Mário Barcelos²

Arnaldo de Ávila Quintão³

Marcelo Silva Ângelo Ferreira⁴

Luiz Antônio de Carvalho Godinho⁵

Como citar

MARTINS, E. C. *et al.* Estudo sobre as influências dos trens de passageiros no fluxo dos trens de minério de ferro no pátio ferroviário de Laboreau em Itabira-MG. *LIBERTAS: Rev. Ciênc. Soc. Apl.*, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 78-104, jan./jul. 2019.

Resumo: O transporte é de grande importância não só dentro de uma organização, mas também para o desenvolvimento econômico de toda uma sociedade. A logística busca o equilíbrio entre planejamento, custos, armazenagem e movimentação de produtos para atender expectativas dos clientes e gerar vantagens competitivas. Assim, este artigo tem como objetivo geral analisar a influência do fluxo dos trens de passageiros no fluxo diário dos trens de minério de ferro, na malha ferroviária do pátio de Laboreau, Itabira - Minas Gerais. Na busca de um melhor entendimento deste estudo, o mesmo foi desdobrado em dois objetivos específicos: conhecer o fluxo dos trens de minério de ferro e de passageiros em Itabira - Minas Gerais e analisar a influência do trem de passageiros no fluxo dos trens de minério de ferro e se há outras restrições na percepção dos controladores de tráfego ferroviário. Através destes objetivos, a pesquisa busca responder à seguinte questão problema:

¹ Graduado em Administração de Empresas pela Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira - FUNCESI, Brasil, eduardo.martinsadm@yahoo.com.br

² Graduado em Administração de Empresas pela Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira - FUNCESI, Brasil

³ Mestre em Administração de Empresas, Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira - FUNCESI, Brasil, arnaldo.quintao@funcesi.br

⁴ Mestre/Doutor em Administração de Empresas, Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira - FUNCESI, Faculdade de Minas Gerais, FAMIG, Brasil, marcelo.ferreira@funcesi.br; marcelos.bh01@gmail.com

⁵ Mestre/Doutor em Administração de Empresas, Faculdade de Minas Gerais, FAMIG, Brasil, lacgodinho3@gmail.com

quais as influências dos trens de passageiros no fluxo diário dos trens de minério de ferro no pátio de Laboreau, Itabira-MG? Para responder tal objetivo o estudo utilizou uma abordagem qualitativa, a pesquisa de caráter descritivo, o método de pesquisa de campo, o Censo é o não probabilístico, a coleta dos dados de natureza semiestruturada, a unidade da pesquisa é a estação ferroviária Engenheiro Laboreau onde ficam os controladores do pátio ferroviário e dos fluxos dos trens. A partir da análise realizada, verificou-se que o trem de passageiros influencia negativamente no fluxo diário dos trens de minério de ferro, pois além de restrições como manutenções, intempéries, imprevistos decorrentes de acidentes e até manifestações populares, uma linha dedicada para realizar manobras e circular os trens de minério de ferro faz com que as outras linhas ferroviárias trabalhem no limite, causando atrasos e aumento da programação dos dias seguintes para se conseguir reorganizar e recompor perdas.

Palavras-chave: logística; trem de passageiros; trem de minério de ferro; programação; metas.

Study on the influences of passenger trains on the flow of iron ore trains on Laboreau railway court in Itabira-MG

Abstract: Transportation is of great importance not only within an organization but also for the economic development of an entire society. Logistics seeks the balance between planning, costs, storage and handling of products to meet customer expectations and generate competitive advantages. Thus, this article has as general objective to analyze the influence of the flow of passenger trains on the daily flow of iron ore trains, in the rail network of the Laboreau yard, Itabira - Minas Gerais. In the search for a better understanding of this study, it was deployed in two specific objectives: to know the flow of iron ore and passenger trains in Itabira - Minas Gerais and to analyze the influence of the passenger train on the flow of iron ore trains and if there are other restrictions on the perception of rail traffic controllers. In this paper, the research aims to answer the following question: what are the influences of passenger trains on the daily flow of iron ore trains in the Laboreau, Itabira-MG? To answer this objective the study used a qualitative approach, the research of descriptive character, the field research method, the Census is the non-probabilistic, the collection of data of semi-structured nature, the research unit is the train station Engenheiro Laboreau where are the controllers of the railway yard and train flows. From the analysis carried out, it was verified that the passenger train has a negative influence on the daily flow of iron ore trains, since besides restrictions such as maintenance, weather, unforeseen accidents and even popular demonstrations, a dedicated line to perform maneuvers and circulating the iron ore trains causes the other railway lines to work at the limit, causing delays and increasing schedule of the following days to reorganize and recompose losses.

Keywords: logistics; passenger train; iron ore train; programming; goals.

1 INTRODUÇÃO

O mundo se desenvolve com grande rapidez, e com isto, nota-se um aumento na competitividade entre empresas. Esta competitividade faz com que as organizações busquem superar suas metas para melhor atender seus clientes. No mundo corporativo; estratégia, planejamento e execução de atividades são o grande diferencial de uma organização dentro do mercado, principalmente em uma empresa que tem na logística o seu ponto forte diante dos demais concorrentes.

A logística busca eficiência em todas as partes dos processos, independente do modal que se utiliza, para realizar transações organizacionais ou para atender as necessidades internas ou externas de uma organização. A partir desta conjuntura, no setor de transporte ferroviário não é diferente, pois a logística se destaca por ser uma ferramenta fundamental para que se consiga ter eficiência no processo de análise, a fim de oferecer melhores serviços, condições e prazos. Atender as necessidades dos clientes e obter valores satisfatórios como resultado são pontos fundamentais para que as organizações possam se consolidar no mercado.

No entanto, o transporte ferroviário no Brasil deixa a desejar ao observar o tamanho do território nacional, que é de grande extensão, pois ainda há pouca utilização do modal ferroviário comparado com o modal rodoviário. Por isso, um bom gerenciamento e planejamento do transporte ferroviário são de grande importância, devido às amplas distâncias percorridas, a disponibilidades de linha férrea, material rodante⁶, equipamentos e pessoas.

Diante do contexto apresentado, o objetivo geral desta pesquisa é analisar a influência do fluxo dos trens de passageiros no fluxo diário dos trens de minério de ferro, na malha ferroviária do pátio de Laboreau em Itabira - Minas Gerais. Na busca de um melhor entendimento do estudo apresentado, o mesmo foi desdobrado em dois objetivos específicos: conhecer o fluxo dos trens de minério de ferro e de passageiros e analisar a influência do trem de passageiros no fluxo dos trens de

⁶ Material rodante é todo veículo que trafega sobre os trilhos de uma ferrovia, em outras palavras, circula sobre trilhos paralelos. É importante citar que dentre estes veículos estão inclusos veículos de manutenção, vagões, carros (vagões de passageiro), locomotivas e automotriz (ou automotora).

minério de ferro e se há outras restrições na percepção dos controladores de tráfego ferroviário. Através destes objetivos, a pesquisa buscou responder a seguinte questão problema: quais as influências do trem de passageiros no fluxo diário dos trens de minério de ferro no pátio de Laboreau, Itabira-MG?

Este estudo possui relevância para o meio acadêmico por sua importância em estudos e análises que abordam características e consequências do modal ferroviário na programação e execução do processo logístico do transporte de carga. Organizacional/social, pois trata da influência da logística dos trens de passageiros e de minério de ferro, uma vez que o trem de passageiros tem prioridade em relação ao trem de minério de ferro. E profissional no entendimento de onde podem ocorrer gargalos no planejamento, programação e controle dos processos logísticos.

Portanto, a análise, a partir de coleta de dados, abordou as principais características logísticas da organização estudada. Esse estudo propõe conduzir reflexões para que se compreenda como funciona esta logística, os gargalos e as consequências da programação pré-estabelecida no resultado final da organização estudada, e como a mesma pode se destacar dentre as demais do mesmo seguimento.

2 REFERENCIAL TEORICO

No referencial teórico, serão abordados o conceito e os principais modais de transporte no Brasil, com destaque para o modal ferroviário. A importância de um bom planejamento e controle das atividades ligadas a logística em uma empresa ferroviária, as vantagens e desvantagem do modal ferroviário, bem como a relevância da teoria das restrições para que as organizações consigam alcançar suas metas.

2.1 Logística e o modal ferroviário

Neste tópico serão abordados conceitos sobre a logística e as principais características do modal ferroviário; a maneira em que a logística do transporte pode agregar valor aos produtos de uma empresa sendo ela atuante na área de mineração ou de outro setor.

Segundo Ballou (2010), logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e economicamente eficaz de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e informações relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes. Também para Bowersox e Closs (2001), a logística de uma empresa tem como objetivo satisfazer as necessidades dos clientes, além de gerar maior valor e facilitar as operações de produção e marketing.

A atividade logística é composta por vários elementos e dentre eles o que mais se destaca é o transporte. Embora esteja longe de ser o único, ele é o elemento mais visível na cadeia logística, pois diariamente podemos observar caminhões e trens carregados com mercadorias, trafegando pelo espaço geográfico (RODRIGUES, 2003). Para Rocha (2001), “o transporte aproxima os produtores e consumidores, aumentando a acessibilidade do produto para o consumidor, agregando valor ao produto”, o que faz do transporte um fator importante na formação dos custos logísticos.

Ballou (2010) considera como principais modais o transporte aquaviário, ferroviário, rodoviário, aeroviário e dutoviário. De acordo com o autor, estes modais apresentam custos e características operacionais específicas e por este motivo a seleção de um modal de transporte pode gerar valor e vantagens competitivas na prestação de serviço.

Ainda, para Ballou (2006), o modal ferroviário, que é o objeto deste estudo, já ocupou lugar de destaque nos transportes de cargas do Brasil e é utilizado principalmente no deslocamento de toneladas de produtos homogêneos e em distâncias relativamente longas.

Para Dias (2012), é evidente o total desequilíbrio entre a demanda e a oferta de transporte, principalmente na disponibilidade de vagões e locomotivas. Esse desequilíbrio fica acentuado no caso do agronegócio, principalmente na ocasião das safras.

Diante das considerações descritas neste tópico, observa-se que a logística tem como objetivo gerar bons resultados para as empresas, sendo o transporte um

elemento relevante na constituição dos custos logísticos. Ela é uma estratégia usada pelas organizações para obter vantagens competitivas no mercado e, conseqüentemente, maior lucro. Por isso, o melhor meio de transporte deve ser bem avaliado para atender as necessidades das empresas e de seus clientes.

2.2 O transporte e a malha ferroviária no Brasil

Neste tópico será abordada a importância do transporte para o desenvolvimento econômico de uma sociedade; a criação da malha ferroviária no Brasil; as principais malhas ferroviárias brasileiras e informações sobre o quanto se investe neste modal para seu crescimento.

O transporte é de grande importância não só dentro de uma organização, mas também para o crescimento e desenvolvimento econômico de toda uma sociedade, pois interliga os produtos ou materiais aos consumidores finais. Segundo Arnold (1999), o transporte é um ingrediente essencial para o desenvolvimento econômico de qualquer área.

Para ter início a malha ferroviária no Brasil, o Governo Imperial teve que intervir de forma direta com o propósito de conseguir investidores nesse novo modal de transportes, concedendo concessão de 40 anos para empresas que se propusessem a construir estradas de ferro. Porém, estas perspectivas de lucro não atraíram investidores, e então, foi prometido às empresas nacionais ou estrangeiras, isenções de impostos e garantias de juros sobre o capital investido. Com esta forma de incentivo, foi realizada a construção da primeira malha ferroviária no Brasil por Irineu Evangelista de Souza, sendo a “Baroneza”, a primeira locomotiva a circular no território brasileiro (DNIT, 2009).

A ANTT (2009) descreve que, até o início do processo de sua desestatização, o sistema ferroviário brasileiro foi operado por grandes empresas: a Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA), a Vale S/A e a Ferrovia Paulista S/A (FEPASA). Em sua criação, a Companhia Vale do Rio Doce assumiu a Estrada de Ferro Vitória a Minas, responsável pelo transporte de minério de ferro entre as jazidas de Itabira-MG até o Porto de Tubarão em Vitória-ES (DNIT, 2009).

A ANTF (2018) relata que, o Brasil conta com mais de 30 mil quilômetros de ferrovias e que Minas Gerais destaca-se como detentor da segunda malha mais extensa do país, ficando atrás somente da Ferrovia Centro atlântica com 7.080km de extensão. Para a ANTT (2009), as ferrovias no Brasil têm padrões de competitividade internacional, mas para isto, é preciso que o mercado interno seja um fator de crescimento socioeconômico.

Conforme o DNIT (2009), após a desestatização das malhas ferroviárias, a quantidade de carga movimentada nas ferrovias brasileiras aumentou em torno de 26% e as melhorias decorrentes deste processo contribuíram para reduzir acidentes nas malhas em funcionamento. Isso, de acordo com ANTT (2009), em contrapartida ao não cumprimento das obrigações da União quanto aos acordos firmados nos contratos de concessão e os recursos destinados anualmente pelo governo federal ao setor, que faz com que as concessionárias se sintam forçadas a investir na ampliação e adequação da malha, convertendo em investimento os valores que tem a pagar ao governo pelo ônus da concessão.

Em função destes investimentos, a malha ferroviária brasileira obteve um crescimento na recuperação de suas atividades, comparado ao período anterior. Contudo, problemas causados por ferrovias em estado precário, custos elevados de frete, tempo excessivo em terminais desproporcionais à demanda e invasão da faixa de domínio por grandes contingentes de pessoas carentes, ainda são desafios a se vencer (ANTF 2009).

Por fim, o transporte é de grande importância para o crescimento econômico do país e o desenvolvimento da malha ferroviária existente no Brasil é o resultado de um longo processo, desde a sua criação, reforma, até o marco histórico da sua desestatização que elevou o movimento de cargas transportadas nas ferrovias brasileiras. Mesmo havendo um crescimento nas atividades ferroviárias após a desestatização das ferrovias, o estado precário das mesmas ainda é um desafio para as empresas que dependem deste modal.

2.3 Vantagens e desvantagens do modal logístico ferroviário

Neste tópico será abordado vantagens e desvantagens dos modais logísticos em relação ao do modal logístico ferroviário.

De acordo com Keedi e Mendonça (2000), o modal ferroviário é composto por vagões de vários tipos, que são puxados por locomotivas sobre trilhos. A ferrovia é conhecida por transportar pessoas, produtos e matérias primas. Geralmente os trens são compostos por aproximadamente 100 vagões, cada um com capacidade em torno de 72 toneladas.

Há vantagens na utilização do modal ferroviário, e para Schoppa (1985), essas vantagens são: maior capacidade de transporte, menor espaço físico, menor consumo energético e ainda a possibilidade de integração com outras modalidades, em destaque, a rodoviária e a hidroviária. Para a ANTF (2009), o atendimento a longas distâncias e um menor índice de roubos/furtos e acidentes, em relação ao transporte rodoviário também são vantagens que merecem destaque.

O transporte ferroviário apresenta ainda como vantagem a possibilidade de rendimento crescente, pois se aumentar a quantidade de vagões, mais passageiros ou toneladas de carga serão transportadas e o custo unitário diminuirá. O mesmo não acontece, por exemplo, com o modal rodoviário e hidroviário por serem limitados quanto ao tamanho (SCHOPPA, 1985).

Além disso, estatísticas mostram que o transporte ferroviário é mais seguro que o rodoviário e polui menos o ambiente. Até mesmo três locomotivas a diesel, necessárias para rebocar um trem de mil toneladas, poluem menos que cinquenta caminhões, equivalentes para transportar a mesma carga (SCHOPPA, 1985).

Porém, a invasão da faixa de domínio prejudica o transporte ferroviário, pois a proximidade das linhas férreas com os centros urbanos, obriga, por questões de segurança, que os trens diminuam a velocidade média para 5 km/h, tornando esse tipo de transporte mais demorado. As passagens em nível críticas, as PN's (o cruzamento de uma ou mais linhas com uma rodovia, principal ou secundária, no mesmo nível) e os gargalos logísticos (trechos que possuem rampas muito elevadas,

pequenos raios de curva que dificultam a circulação e a infraestrutura dos pátios) também dificultam bastante o transporte ferroviário (ANTF, 2009).

Segundo Tadeu (2008), o Brasil apresenta a menor malha ferroviária comparada a outros países. É importante que o desenvolvimento do setor acompanhe a velocidade de crescimento dos insumos, priorizando os investimentos no sistema ferroviário e indiretamente, alavancando a melhoria do sistema rodoviário.

Como descrito acima, em se tratando de custos, o modal ferroviário apresenta vantagens em relação a outros meios de transporte, uma vez que pode apresentar rendimento crescente, além de ser considerado um meio de transporte seguro e menos poluente. As desvantagens podem ser vistas como desafios que, se trabalhados, resultarão no desenvolvimento não só deste, mas de outros modais como, por exemplo, o rodoviário.

2.4 Planejar, programar e controlar as operações

Assim, neste tópico será mostrado o quanto é importante para uma empresa que utiliza a logística, dar ênfase ao planejamento e programação de suas operações.

O planejamento está relacionado às intenções para o que deveria ocorrer em determinado momento futuro. A programação determina a sequência de operações a serem executadas. O controle é definido como um conjunto de ações que direcionam o planejamento, monitoram o que realmente ocorre e, se necessário, realiza intervenções nas operações. Mesmo que algumas operações sejam imprevisíveis, as organizações necessitam planejar, programar e controlar suas atividades para que consigam atingir os resultados desejados (CHAMBERS, JOHNSTON, SLACK, 2009).

Segundo Novaes, Passaglia e Valente (2001), o ciclo clássico da administração engloba essas importantes etapas. Por mais que o desempenho da produção seja satisfatório, é importante que essas ações sejam revistas constantemente devido à dinamicidade do mercado e para garantir que as operações diárias ocorram de forma contínua e integrada.

Especialmente para as atividades de controle, são utilizados alguns instrumentos que contribuem para o monitoramento das atividades organizacionais e objetivam detectar de fato o que está acontecendo. Novaes, Passaglia e Valente (2001) destacam que, os instrumentos de controle mais utilizados são os relatórios, pois são elaborados periodicamente, seguem padrões constantes e contribuem para a tomada de decisões gerenciais. Para os autores, os relatórios de controle devem ser simples e compreensíveis, exatos e padronizados e adaptarem-se as necessidades de quem os utiliza, pois é com base nestes relatórios que os tomadores de decisões, se necessário, fazem intervenções para impor novos planos.

Para Bowersox e Closs (2001), a tomada de decisão em transporte requer disponibilidade de informação e funcionários capacitados e treinados para processá-las, a fim de que possa atender as necessidades funcionais e estratégicas de transporte da empresa.

É de grande importância que todos os tomadores de decisão que estejam envolvidos no planejamento, programação e controle das operações, estejam também atentos a todo o processo logístico para que possam prever e ter respostas ágeis para se conseguir ótimos resultados produtivos.

2.5 A relevância da Teoria das restrições – TOC para as organizações

Neste tópico será abordado o conceito da teoria das restrições – TOC (Theory of Constraints) e sua relevância para que as organizações consigam alcançar suas metas.

A teoria das restrições – TOC teve início na década de 70 com o físico israelense Elyiahu Goldratt, que observou problemas na logística de produção e assim desenvolveu medidas que assessorassem organizações na busca de melhoria. De acordo com a teoria das restrições, toda empresa com fins lucrativos terá pela frente pelo menos uma restrição na qual afetará consideravelmente a obtenção de lucros (BERTAGLIA, 2014).

Ainda para Bertaglia (2014), o que define uma restrição é qualquer coisa que limita ou impede o desempenho de um sistema e, conseqüentemente, dificulta que uma empresa alcance suas metas.

Em qualquer sistema dependente de recursos haverá sempre um com capacidade mínima, ou seja, insuficiente para atender toda demanda. Esse recurso será chamado de gargalo se sua capacidade for igual ou inferior a demanda e deverá ser identificado para melhor administrá-lo (COX III, SCHLEIER).

A teoria das restrições rompe barreiras ao abranger todos os setores organizacionais, e todos os processos que a organização seja submetida, com o objetivo de melhoria contínua dos processos. Restrição é definida como qualquer coisa que impeça o alcance da meta, seja um recurso ou o tempo disponibilizado para produção de bens e serviços (GUERREIRO, 1999).

Seguindo a mesma linha de teoria das restrições, conforme Silva (2011 apud CARMO, 2009) o tráfego de todas as composições na malha ferroviárias pode ser prejudicado após a ocorrência de um acidente ferroviário. Várias composições ao longo do trecho, e não somente aquelas próximas ao local do acidente podem ser obrigadas a parar, e só seguir o seu destino após a liberação do local e restabelecimento do fluxo.

Para Bertaglia (2014), existem dois tipos de restrições: as físicas e as não físicas. As físicas estão relacionadas aos recursos, máquinas, instalações, sistemas, etc; as não físicas podem ser demandas por produtos, procedimentos, problemas mentais para resolução de problemas.

Para otimizar o processo da TOC é necessário analisar cinco etapas, sendo elas: identificar os gargalos do sistema, decidir como explorá-los, subordinar tudo à decisão anterior, elevar a capacidade desses gargalos e, caso consiga eliminar estes gargalos identificar novas restrições. Com esse processo, é possível concentrar esforços nas restrições e assim melhorar o desempenho da organização (WANKE, 2004).

Portanto, a teoria das restrições busca identificar e eliminar restrições para que se consiga melhorias nos resultados das organizações, a fim de que estas possam atingir suas metas. Nenhuma empresa está livre das restrições no processo de melhoria, por isso elas devem ser aperfeiçoadas e acompanhadas continuamente.

Em termos operacionais, Goebel (1996) explica que é necessária uma perfeita integração das atividades que trabalham em sequência, ou seja, atrasos ou problemas operacionais geram ociosidade de veículos, equipamentos e instalações, atrasos na entrega e podem provocar congestionamentos posteriores, notadamente em ferrovias e portos, devido aos atrasos observados anteriormente.

De acordo com Gurgel (2000), trabalhar para uma redução do tempo de manutenção, minimizando o tempo ocioso dos equipamentos evita que a manutenção influencie negativamente no fluxo dos trens.

Nessa perspectiva, o referencial abordou conceitos sobre a importância do transporte para o desenvolvimento econômico de uma sociedade, o porquê da criação da malha ferroviária no Brasil e as incertezas, os pontos de atenção no que diz respeito às dificuldades existentes para se ter um bom processo logístico, as vantagens e desvantagens do modal ferroviário, a importância do planejamento, programação e controle para se conseguir bons resultados na produção e a relevância da teoria das restrições para as organizações.

No próximo capítulo será trabalhada a metodologia empregada nesse estudo para que as indagações nele presentes possam ser respondidas de forma clara e objetiva.

3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida para este estudo possui abordagem qualitativa com o objetivo de analisar a influência do fluxo dos trens de passageiros no escoamento da produção diária dos trens de minério de ferro, na malha ferroviária em Itabira - Minas Gerais. Utiliza-se a qualificação tanto na coleta como no tratamento de dados.

Quanto ao tipo de pesquisa é de caráter descritivo, segundo Barros e Lehfeld (2000) neste tipo de pesquisa, o pesquisador não interfere no objeto de pesquisa, apenas o descreve buscando verificar a frequência com que um fenômeno ocorre,

sua natureza, característica e suas causas. A tipologia da pesquisa permitiu descrever os dados coletados sem alterá-los, dando credibilidade a pesquisa, para entender o planejamento e o fluxo dos trens.

Quanto ao método, caracteriza-se como uma pesquisa de campo, uma vez que a pesquisa de campo corresponde a coleta direta de informações no local em que acontecem os fenômenos (MARTINS, 1994). Este método foi escolhido por permitir analisar as situações reais encontradas no ambiente operacional da EFVM, em Itabira- MG.

Para Vergara (2003), o universo é conhecido como o conjunto de elementos que possuem características que serão objeto de estudo e, este estudo refere-se à malha ferroviária em Itabira-MG, em uma empresa mineradora de grande porte, a VALE, Detentora das informações relevantes sobre o planejamento, programação e execução do processo logístico dos trens de minério de ferro e do trem de passageiro, que nela circulam diariamente. Informações essas pertinentes para responder ao problema de pesquisa.

O censo da presente pesquisa é definido como não-probabilístico por acessibilidade e tipicidade e os sujeitos de pesquisa um gestor de operação ferroviária e cinco controladores de pátio ferroviário, totalizando seis entrevistados, todos com disponibilidade, experiência e conhecimento técnico, além do envolvimento direto com o problema de pesquisa. Conforme Beuren (2008), as entrevistas podem ser não probabilísticas quando os sujeitos são escolhidos por determinados critérios, sendo por acessibilidade ou conveniência, por tipicidade ou intencional e por cotas.

A técnica de coleta de dados é de natureza semiestruturada. Para Beuren (2008), através da entrevista semiestruturadas é possível obter maior riqueza na formulação dos questionamentos, pois possibilita que o informante utilize de sua criatividade e espontaneidade para responder os questionários, por isso foi escolhido esse instrumento de coleta de dados.

A unidade de análise da presente pesquisa é a estação ferroviária Engenheiro Laboreau, controladora da circulação dos trens nas supervisões de Itabira, pertencentes a Gerencia de Operação Ferroviária III, da Estrada de Ferro Vitória a

Minas. É interligada à VLI (Valor Logística Integrada), e tem como destino principal o porto de Tubarão em Vitória no Espírito Santo (VALE, 2017). A unidade de análise pode ser além de um indivíduo, algum evento ou uma organização (YIN, 2005).

Vergara (2003), afirma que toda pesquisa tem possibilidades e limitações principalmente as de generalização dos resultados obtidos, das características da pesquisa de campo e da abordagem qualitativa.

A escolha da entrevista como técnica de coleta de dados apresenta limitações referente a dificuldade de expressão e comunicação do entrevistador e do entrevistado; a incompreensão das questões por parte dos informantes, o que pode levar a uma falsa interpretação; a pouca disposição dos entrevistados para participarem da pesquisa; e a possibilidade de retenção de alguns dados importantes. Já a análise documental limitou-se a relatórios das operações registradas em sistemas de informações específicos e procedimentos operacionais de atividades padronizadas. Contudo, as limitações encontradas não impossibilitaram a realização deste estudo.

4 ANÁLISE DE DADOS

Esta seção tem o objetivo de apresentar e analisar os dados obtidos através da técnica de entrevista semiestruturada.

A coleta de dados foi feita por um roteiro de entrevistas semiestruturado e realizada com os responsáveis pela operação ferroviária. Foram entrevistados funcionários com predominância masculina e com atuações diversificadas, sendo estes, um gestor e cinco controladores das operações de pátio (CCP), lotados na Gerência Trem Turístico Operações Oeste, na EFVM, em Itabira-MG. Os entrevistados foram identificados como A, B, C, D, E F. O Quadro 1 revela o perfil dos respondentes.

Quadro 1 – Perfil dos entrevistados

	Entrevistado A	Entrevistado B	Entrevistado C	Entrevistado D	Entrevistado E	Entrevistado F
Cargo	Supervisor	CCP	CCP	CCP	CCP	CCP
Tempo de empresa	20 anos	8 anos	12 anos	8 anos	15 anos	18 anos
Tempo na função	3 anos	3 anos	5 anos	2 anos	9 anos	12 anos
Formação acadêmica	Superior completo	Superior Incompleto	Superior completo	Superior incompleto	2º grau Completo	Superior completo

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se que os entrevistados, pelo tempo de serviço, possuem conhecimento e experiência em logística ferroviária, conhecimento dos procedimentos operacionais específicos da ferrovia pesquisada e com isso responderam às perguntas da entrevista aplicada.

O tópico a seguir aborda a análise do planejamento, programação e controle das operações ferroviárias.

4.1 Conhecer o fluxo dos trens de minério de ferro e de passageiros que circulam e manobram no pátio de Laboreau, Itabira – MG

No intuito de atender ao primeiro objetivo específico da presente pesquisa, foi realizado um questionário sobre planejamento, programação e controle das operações na referida empresa, com ênfase na circulação dos trens de minério de ferro e do trem de passageiro.

As informações obtidas por meio de entrevistas com o gestor e os controladores da circulação dos trens no pátio ferroviário de Laboreau, na área de logística da empresa estudada, visaram mostrar a percepção de cada um dos entrevistados de acordo com sua ocupação. Para melhor entendimento estudaremos cada processo, o de trens de passageiros e dos trens de minério de ferro.

Foi questionado aos entrevistados sobre como é controlado o fluxo diário e a programação diária e mensal dos trens de passageiros e de minério de ferro e os

fatores que influenciam na eficiência do transporte ferroviário de minério em Itabira-MG?

“[...] se no pátio de Laboreau estiver tudo normal o trem de passageiros circula todos os dias nos horários já determinados na parte da manhã e à tarde, este horário não é alterado por motivo de manutenções programadas ou para atender a produção por exemplo o trem de minério. A circulação do trem de passageiro é prioritária em relação a todos os trens, os controladores dos trens já sabem disso e deixam uma linha por conta”. (ENTREVISTADO A)

“[...]a gente recebe um programa mensal de carregamento do PPC (Planejamento e programa de carregamento) e dimensionado D+30, são os trens que serão carregados durante o mês e o D+1, que são os trens que serão carregados durante o dia, esta programação é passada a todos da ferrovia, PPC, CCO, supervisores, estação e todos os dias às 08h e às 10h30min, é feito uma reunião pra que, sejam levantados todos os problemas mapeados durante o dia, tipo, manutenções, restrições, trens prioritários, incidentes, etc, e com isso é feito uma redistribuição dos trens.” (ENTREVISTADO A)

Verificou-se que existem critérios para se determinar a programação mensal e redistribuição diária dos trens, tais como: quais trens são prioritários, restrições inerentes ao modal ferroviário, manutenções, além de acidentes e imprevistos que podem impactar diretamente a circulação do tráfego ferroviário. De acordo com Keedi e Mendonça (2000), o modal ferroviário é composto por vagões de vários tipos, que são puxados por locomotivas sobre trilhos. A ferrovia é conhecida por transportar pessoas, produtos e matérias primas.

Os entrevistados de B a F estão entre os que têm a função de controlar o fluxo de todos os trens do pátio de Laboreau, onde os trens de passageiros e de minério de ferro manobram. Eles têm uma visão um pouco diferente do gestor, até por que eles recebem informações diariamente, mais restritas, filtradas e simplificadas para a execução de suas atividades.

“[...] “a programação é feita diariamente pelo pessoal das minas em Itabira-MG, do porto em Vitória-ES e da Ferrovia, é redistribuída para a gente os controladores às 10:00h, o programa é distribuído para todos os pontos onde tem carregamento; quantos trens irão carregar, demandas e estoques, que horas os trens irão circular e no fechamento do programa às 23:59h tem a flexibilidade de redirecionar um trem de minério para outro ponto de carga para compensar uma possível perda.” [...] (ENTREVISTADO E)

[...] “o pessoal da programação, programador da ferrovia e da mina avaliam as condições de oferta das minas e repassam a programação diária pra gente, e com isso nós procuramos executar a programação passada de trens de minério, sabendo que tem os trens de passageiros os dias de manhã e de tarde. ” [...] (ENTREVISTADO D)

[...] “a programação diária já é apertada pra gente atender, piora na hora dos trens de passageiros, ainda pode aparecer umas manutenções corretiva, um problema de locomotiva, vagões, manifestações de terceiros ou um acidente ferroviário que trava o fluxo dos trens de passageiros e com isso o fluxo dos trens de minério. ” [...] (ENTREVISTADO B)

[...]”o trem de passageiros não sai na programação diária porque ele já tem o fluxo fixo diário determinado pela empresa, independentemente da programação da mina, porto ou ferrovia. Cabe a nós controladores estarmos atendo liberando uma linha para atender esse fluxo de passageiros que ocorre todo dia nos horários determinados e ainda é prioritário em relação aos outros trens”. (ENTREVISTADO C)

Os entrevistados entendem que a programação, planejamento e a redistribuição é feita levando em consideração vários fatores referentes ao processo logístico como, demanda de mercado, disponibilidade de trens, estoque, manutenções outros imprevistos e cabem a eles planejar e executarem o programa, mesmo considerando haver restrições que podem não ter sido pontuda anteriormente pelos programadores.

Segundo Valente, Passaglia e Novaes (2001), o ciclo clássico da administração engloba essas importantes etapas, isto porque a todo o momento as empresas estão planejando, programando e controlando suas atividades. Por mais que o desempenho da produção seja satisfatório, é importante que essas ações sejam revistas constantemente devido à dinamicidade do mercado e para garantir que as operações diárias ocorram de forma contínua e integrada.

De acordo com Chambers, Johnston e Slack (2009), mesmo que algumas operações sejam imprevisíveis, e, portanto, mais difíceis de serem planejadas e controladas, as organizações necessitam planejar, programar e controlar suas atividades para que consigam atingir os resultados desejados.

Verificou-se, por meio das entrevistas que os termos planejamento e programação dos trens são utilizados em distinção entre os gestores que trabalham com foco mensal e possuem uma visão a longo prazo do processo e intende que para atender a demanda dos trens de minério já se leva em consideração o fluxo dos trens de passageiros e os controladores do pátio que trabalham com foco diário com isso possuem uma visão micro do processo, atendendo a demanda dos trens de minério o tempo de linha disposto para a circulação do trem de passageiro tem grande influência para atender as necessidades do programa. Assim, uma interferência durante o dia, seja ela qual for, pode significar o não cumprimento do programa.

Os entrevistados foram questionados se o pátio de manobras de trens na estação Laboreau em Itabira, atende as necessidades diárias do trecho controlado pelo CCP.

[...] “o layout do pátio e a quantidade de linhas até atende as nossas necessidades, porém ele é arcaico, tem várias melhorias que podem ser feitas aqui para melhorar nosso serviço no dia a dia, no desmembramento e formação do trem de 252 vagões por exemplo, o trem de mineiro fica nos limites das extremidades do pátio, e ainda tem o trem de passageiro que quando dá 09:00h da manhã a linha três não usa mais pra manobrar, essa linha fica por conta do trem de passageiro no mínimo até as 11:00h da manhã.” (ENTREVISTADO F)

[...] “o pátio de Laboreau não foi dimensionado para atender ao fluxo de trens de minério que manobram hoje em dia para fazer o desmembramento e a formação dos trens de 252 vagões. Antes no pátio manobrava trens de minérios de 160 vagões e hoje desmembra e forma trens de 168 e 252 vagões, antes o fluxo era de 28 trens de minério para manobrar e hoje é em média 40 trens só de minério. Com isso teve que mudar o procedimento do pátio para conseguir atender as manobras de desmembramento e formação de trens.” (ENTREVISTADO D)

De acordo com os entrevistados F e D, o pátio de Laboreau em Itabira-MG, atende parcialmente as necessidades geradas pela demanda, uma vez que ele foi projetado e construído a muito tempo, para atender a trens menores com 160 vagões, hoje o pátio atende a desmembramento e formação de trens com 168 e 252 vagões, hoje há pouca quantidade de linhas para realizar manobras e atender ao fluxo de todos os trens. O pátio disponibiliza de cinco linhas para efetuar manobras de desmembramento e formação de trens, para desviar locomotivas e vagões e os trens de passageiros. Os CCP's acham que em uma boa parte do tempo na parte da manhã

e da tarde o trem de passageiros influencia negativamente no fluxo do trem de minério de ferro limitando a capacidade real do pátio de Laboreau e que para contornar esse cenário o planejamento é fundamental para atender a todos. De acordo com Dias (2012) o transporte ferroviário possui restrições no seu percurso pois a grande maioria das linhas possui o mesmo traçado de 150 anos atrás.

Porém na percepção do gestor, entrevistado A, o layout do pátio de Laboreau atende sim as necessidades que são programadas para o dia, não causando nenhum tipo de interferência para a execução das manobras que nele devem ser realizadas, como declarado abaixo.

[...] “atualmente o pátio de Laboreau atende sim as necessidades de manobras e circulação dos trens de minério e o trem de passageiro influencia no fluxo desses trens de minério, porém ele tem uma influência muito pequena, e porquê? Por que a gente contorna essa situação através da programação e planejamento. Você programa receber, desmembrar e formar os trens de minério de um jeito que o trem de passageiro não vai interferir” [...] (ENTREVISTADO A)

Os entrevistados apesar de verem a mesma situação com perspectivas diferentes chegam à conclusão de que a programação diária é feita levando em consideração a preferência do trem de passageiro em relação à circulação do trem de minério de ferro. O programa é feito sabendo que de 09:00h às 11:00h (Fluxo trem de passageiros), e de 17:00h às 19:00h (Fluxo trem de passageiros) a disponibilidade de linhas do pátio ferroviário de Laboreau fica com capacidade reduzida para atender ao fluxo dos trens de minério de ferro.

Ainda para Bertaglia (2014), o que define uma restrição é qualquer coisa que limita ou impede o desempenho de um sistema e, conseqüentemente, dificulta que uma empresa alcance suas metas.

Conforme os colaboradores entrevistados, gestor e controladores veem o cenário de maneiras diferentes quanto à disponibilidade do pátio e linhas de circulação e manobras, no entanto eles concordam que o planejamento a longo ou a curto prazo é fundamental para que se consiga uma boa execução das atividades logísticas.

Enfim, apesar da compreensão de que programa, planejamento e controle apresentam semelhanças nos critérios e seus processos de gerenciamento, observou-se que são etapas interdependentes. No pátio ferroviário de Laboreau, Itabira- MG por haver a possibilidade de ocorrer fenômenos não esperados pelos programadores, e que é fundamental uma boa logística operacional para o atendimento à todas as demandas, devido as limitações do pátio. Não é eficiente administrar apenas um setor ou apenas algumas restrições, é necessário acompanhar todo o sistema produtivo, ou seja, todas as atividades interligadas à mina, porto e à ferrovia para não comprometer o fluxo de todos os trens.

No próximo tópico será estudado as influências do trem de passageiros e se há outras restrições no fluxo dos trens de minério de ferro em Laboreau, Itabira-MG.

4.2 Estudar a influência do fluxo dos trens de passageiros e se há outras restrições no fluxo diário dos trens de minério de ferro no pátio de Laboreau, Itabira-MG.

Com o intuito de responder ao segundo objetivo específico, foi realizada análise das respostas dos entrevistados em relação a rotina da programação e distribuição dos trens ao longo do dia.

Os respondentes afirmaram que a rotina se baseia no recebimento e desmembramento dos trens para circularem até os pontos de carregamento e para formação de trens carregados no pátio de Laboreau.

Os entrevistados foram questionados se a circulação diária do trem de passageiros influencia na circulação dos trens de minério de ferro, em Itabira –MG e se existe outro tipo de restrição.

[...] “diariamente o pátio de Laboreau recebe e forma em média 5 (cinco) trens com 252 (duzentos e cinquenta e dois) vagões vazios e 2 (dois) trens de minério com 168 (cento e sessenta e oito) vagões vazios e que devem ser desmembrados e manobrados em trens com 84 (oitenta e quatro) vagões vazios e adicionar locomotivas e destinados aos pontos de carga, Cauê ou Conceição de acordo com a demanda, depois de retornarem do ponto carga e realizado as manobras para formarem os trens carregados para Vitória-ES. O trem de passageiros chega e temos que ter uma linha disponível para sua passagem, independente do fluxo dos trens de minério[...].” (ENTREVISTADO A)

De acordo com o entrevistado A, os trens de minério não chegam no pátio de Laboreau prontos e no formato para serem destinadas aos pontos de carga ou para circularem para o porto em Vitória-ES. Elas têm que ser manobradas para realizar o desmembramento dos vagões e depois é preciso adicionar locomotivas para cada trem circular de Laboreau ao ponto de carga e depois de carregados de minério, manobram para formar os trens maiores que circulam para o porto. Isso demanda tomada de decisões, disponibilidade de informação e linhas disponíveis para realização de tais atividades. Para Bowersox e Closs (2001), a tomada de decisão em transporte requer disponibilidade de informação e funcionários capacitados e treinados para processá-las, a fim de que possa atender as necessidades funcionais e estratégicas de transporte da empresa.

Os entrevistados foram questionados se o trem de passageiros tem influência no fluxo dos trens de minério e execução das atividades ao longo do dia.

[...] “todo dia, a gente tem que deixar a linha 03 livre para circular o trem de passageiros às 10:00h e às 18:00h. Só que, o tempo disponível da linha 03 acaba sendo muito grande, por que não posso deixar para manobrar em cima da hora e ter um problema de não conseguir liberar a linha pro trem de passageiros passar, senão eu tenho que manobrar o trem de passageiros no pátio gerando atraso no horário dele e depois ter que justificar.” (ENTREVISTADO F)

[...] “É porque o trem de passageiro sai da estação as 09h30m, aí eu tenho que alinhar a rota as 09h15m, para ter certeza que a sinalização está tudo ok. Com isso eu já não faço mais manobra na linha 03 depois de 09:00h da manhã ou até antes, para não correr o risco de ficar com a linha para o passageiro circular ocupada com outro trem.” (ENTREVISTADO B)

De acordo com os CCP's entrevistados, das cinco linhas para manobras uma deverá ficar à disposição do trem de passageiros no período aproximado de uma a duas horas antes dos dois períodos que antecedem a circulação do mesmo, dificultando a demanda de manobra dos trens de minério pois com isso provoca o congestionamento das demais linhas do pátio de manobra.

[...] “o trem de passageiros impacta na realização do fluxo dos trens de minério do dia, mesmo a programação sendo feita sabendo que

ele vai circular. Conseguimos atender o fluxo dos trens de minério desde que não haja nenhum imprevisto sequer, se houver, normalmente no dia seguinte a meta aumenta para compensar a perda do dia anterior.” (ENTREVISTADO D)

De acordo com os controladores entrevistados, a necessidade de circular o trem de passageiros faz com que ele deixe de utilizar uma linha do pátio de Laboreau em um período bem superior ao necessário para não correr o risco de estar com a linha ocupada, isso faz com que a linha fique ociosa por um período superior ao necessário à circulação de trem de passageiros.

De acordo com (WANKE, 2004), para otimizar o processo é necessário analisar cinco etapas; identificar os gargalos do sistema, decidir como explorá-los, subordinar tudo à decisão anterior, elevar a capacidade desses gargalos e, caso consiga eliminar estes gargalos identificar novas restrições. Com esse processo, é possível concentrar esforços nos poucos pontos de um sistema que determina seu desempenho, ou seja, concentrar esforços nas restrições e assim melhorar o desempenho das organizações.

A entrevista realizada com o gestor e com os controladores, mostra que a programação mensal e a diária é feita já considerando a circulação dos trens de minério de ferro e do trem de passageiros, porém os controladores em função do trem de passageiros, têm dificuldade de atender a programação para os trens de minério de ferro, uma vez que o trem de passageiros é prioritário na circulação e o horário de chegada e de saída do mesmo não pode sofrer alterações e atrasos, podendo assim impactar no cumprimento da programação diária dos trens de minério em Itabira-MG. Caso haja alguma perda por outros motivos, a programação dos dias seguintes é refeita para recompor a perda, daí o trem de passageiros passa a ser um gargalo diário.

Questionados se existem outras restrições que afetam o desempenho do sistema, os entrevistados afirmam que:

[...] “já tivemos várias ocorrências que fogem ao nosso controle, fortes chuvas já pararam a circulação, pessoas transitando nas linhas, atropelamento de pessoas e de animais, tudo isso impacta no final do dia.” (ENTREVISTADO A)

[...] “o trem de passageiros já sofreu atraso na chegada por conta de manifestação na ferrovia, nesse dia deixamos a linha livre e o trem de passageiro não passou, quase não conseguimos atender a programação por isso.” (ENTREVISTADO D)

[...] “a coisa mais comum de acontecer é a gente não conseguir cumprir o programa por causa de manutenção, eles pedem um tempo para realizar o trabalho e gastam muito mais tempo para executar, com isso eles bagunçam todo nosso trabalho.” (ENTREVISTADO F)

[...] “quebra de máquina e equipamentos é normal de acontecer, manutenções fora de hora e nesse caso é preciso que o pessoal refaça a programação e redistribuir dos trens.” (ENTREVISTADO E)

Os entrevistados dizem que existem sim outras restrições, seja ela natural como chuvas ou manifestações populares, protestos e paralisações na ferrovia, acidentes e, segundo eles, o mais comum são as manutenções não programadas. De acordo com Gurgel (2000), trabalhar para uma redução do tempo de manutenção, minimizando o tempo ocioso dos equipamentos evita que a manutenção influencie negativamente no fluxo dos trens.

Para Bertaglia (2014), o que define uma restrição é qualquer coisa que limita ou impede o desempenho de um sistema e, conseqüentemente, dificulta que uma empresa alcance de suas metas. Ainda, de acordo com o autor, existem dois tipos de restrições: as físicas e as não físicas. As físicas estão relacionadas aos recursos, máquinas, instalações, sistemas, etc; as não físicas podem ser demandas por produtos, procedimentos, problemas mentais para resolução de problemas.

Por fim, de acordo com os entrevistados os problemas podem acontecer inesperadamente, diante disso é necessária uma análise e ações revisando a programação, redirecionando trens, podendo comprometer a programação do dia. Realizada a análise dos dados, seguimos para as considerações finais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração um dos principais modais logísticos do mundo e a busca das organizações por melhorias em desempenho e metas, o objetivo da presente pesquisa foi analisar a influência do fluxo dos trens de passageiros no fluxo diário dos trens de minério de ferro, na malha ferroviária do pátio de Laboreau em Itabira - Minas Gerais.

Para isso, num primeiro momento, foi estudado sobre o fluxo e a programação dos trens de passageiros e de minério de ferro, onde observou-se que planejamento, programação e controle são etapas interdependentes, especificamente em Itabira. Observou-se também que não se deve administrar apenas um setor, é necessário interligar todo o sistema produtivo a mina, porto e ferrovia para se alcançar as melhorias e metas desejáveis.

Em seguida, analisou-se a rotina da programação, a distribuição dos trens ao longo do dia e se outras restrições afetavam o desempenho do sistema. Assim, foi possível verificar que os controladores, em função do trem de passageiros e demais restrições, têm dificuldade de atender a programação dos trens de minério de ferro, uma vez que o trem de passageiros é prioritário e não pode sofrer alterações e atrasos e ainda podem ocorrer imprevistos como as restrições do processo, sejam elas por manutenções programadas e não programadas, intempéries, imprevistos decorrentes de acidentes ferroviários ou até manifestações populares que fazem com que a programação sofra perdas e alterações diárias, afetando o cumprimento das metas. Diante de alguns dados citados pelos entrevistados é possível mensurar a influência dos trens de passageiros no fluxo dos trens de mineiro no pátio de Laboreau, em média manobram 40 trens por dia, ou seja, manobram 1.6 trem por hora. O trem de passageiro influencia restringindo em média 04:00h de tempo na manobra de uma linha do pátio, se não fosse ter o fluxo dos trens de passageiros a disponibilidade de manobras poderia ser aumentada em 1.6 trem por hora $\times$ 04:00h = 6.4 trem/dia, com a possibilidade de aumentar a quantidade de manobras em 2.304 trens/ano no fluxo dos trens de mineiro no pátio de Laboreau.

Compreende-se então que, o tempo que uma linha férrea fica à disposição dos trens de passageiros e as outras restrições que ocorrem no dia a dia são empecilhos para se atingir as metas do fluxo dos trens de minério de ferro no pátio ferroviário de Laboreau em Itabira-MG.

Portanto, respondendo ao objetivo geral desta pesquisa, concluí-se que os trens de passageiros influenciam negativamente no fluxo diário dos trens de minério de ferro no pátio ferroviário de Laboreau em Itabira-MG, pois além de outras restrições já mencionadas acima também influenciar negativamente no fluxo dos trens de mineiro, ter no pátio uma linha férrea indisponível para realizar manobras dos trens de mineiro faz com que as outras linhas trabalhem no limite, causando congestionamento para o fluxo de trens de minério no pátio de manobras, atrasos e aumento da programação dos dias seguintes para se conseguir reorganizar e recompor perdas.

Outros estudos podem ser desenvolvidos na área visando apontar, por meios estatísticos, resultados não observados no estudo qualitativo, como melhor forma de conhecer os processos logísticos ferroviários. Estudos sobre eficiência na programação a longo e curto prazo e como tratar as interferências e restrições na logística das organizações.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES: **Transporte Ferroviário**. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp>> Acesso em 08, abr. 2019.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES FERROVIÁRIOS. Título Disponível em: <<http://www.antf.org.br>> Acesso em 08, abr. 2019.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES FERROVIÁRIOS. Título Disponível em: <<http://www.antf.org.br>> Acesso em 20, out, 2018.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1999.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos / logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, Ronald. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Makron, 2000.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2014.

BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**: teoria e prática. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.

CARMO, R. C. do. **Usando lógica fuzzy para determinar o índice de gravidade de acidente ferroviário**. São Paulo. 2009. In: SILVA, A. C. Os efeitos dos acidentes ferroviários no funcionamento da Estrada de Ferro Vitória a Minas. 2011.

CHAMBERS Stuart; JOHNSTON, Robert; SLACK, Nigel. **Administração da produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

COX III, J. F; SCHLEIER, J. G. JR. **Handbook da teoria das restrições**. São Paulo: Bookman, 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE. **Apresentação**. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp>>. Acesso em 18, mar. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Apresentação**. Disponível em:

<<http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/apresentacao.asp>> Acesso em 28, abr. 2019.
(2009) 26%

DIAS, M. A. P. **Logística, Transporte e infraestrutura**: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal. São Paulo: Atlas, 2012.

GOEBEL, D. **Logística, otimização do transporte e estoques na empresa**. Estudos em Comércio Exterior. Vol. I nº 1, 1996.

GUERREIRO, R. **A meta da empresa**. 2º edição. São Paulo: Atlas, 1999.

GURGEL, F. A. **Logística industrial**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

KEEDI, Samir; MENDONÇA, Paulo C. C. **Transportes e seguros no comércio exterior**. 2ª ed. São Paulo: Aduaneiras, 2000.

MARTINS, Gilberto de A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1994.

ROCHA, Paulo C. A. **Logística e aduana**. São Paulo: Aduaneiras, 2001.

RODRIGUES, Paulo R. A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional**. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

SCHOPPA, Renê F. **A ferrovia é viável**. Rio de Janeiro: JMB, 1985.

TADEU, Hugo F. B. **Logística Empresarial**: perspectivas e oportunidades. Belo Horizonte: Fundac, 2008.

VALE. **Ferrovias**. Disponível em:

<<http://www.vale.com/brasil/PT/business/logistics/railways/Paginas/default.aspx>> Acesso em 23, fev. 2017.

NOVAES, Antônio Galvão; PASSAGLIA, Eunice; VALENTE, Amir M. **Gerenciamento de transporte e frotas**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 13ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

WANKE, Peter. Teoria das restrições. Disponível em:

<<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAfPjwAD/teoria-das-restricoes-peter-wanke>> Acesso em 06, jun 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. 3ª ed. São Paulo: Bookman Editora, 2005