



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

COMUNIDADE EVANGÉLICA LUTERANA "SÃO PAULO"
Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 3.607 - D.O.U. nº 202 de 20/10/2005

Renato Barbosa

A LOGÍSTICA DO ESTADO DO TOCANTINS PARA A IMPLANTAÇÃO
DE PROJETOS MINEIROS

Palmas -TO

2014

Renato Barbosa
A LOGÍSTICA DO ESTADO DO TOCANTINS PARA A IMPLANTAÇÃO DE
PROJETOS MINEIROS

Projeto apresentado como requisito parcial da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II) do curso de Engenharia de Minas, orientado pelo Professor especialista Leonardo Pedrosa.

Palmas - TO

2014

RENATO BARBOSA
A LOGÍSTICA DO ESTADO DO TOCANTINS PARA A IMPLANTAÇÃO
DE PROJETOS MINEIROS

Projeto apresentado como requisito parcial da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II) do curso de Engenharia de Minas, orientado pelo Professor especialista Leonardo Pedrosa.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Leonardo Pedrosa
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof. Esp. Otton Nunes Pinheiro
Centro Universitário Luterano de Palmas

Prof. Esp. Roberto Correa Centeno
Centro Universitário Luterano de Palmas

Palmas - TO
2014

DEDICATÓRIA

Dedico ao meu Pai, Dr. José Lázaro de Brito Ladislau (Pai Zeca) e a minha Mãe Avó Wânia Camelo Ladislau (Vó Wânia), por nunca ter desistido de mim, sempre está no meu lado quando eu mais preciso e se não fosse por eles eu não estaria aqui!

Eu amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por esta sempre ao meu lado, principalmente quando eu mais precisava, em tudo que eu tinha dificuldade, estava me ajudando e se não fosse Ele eu não estaria realizando esse grande sonho, de esta formando-me em um curso superior de qualidade.

Não deixando de esquecer pessoas importantes na minha vida o meu Pai Zeca, minha Mãe Vó Wânia, Tio Léo, Tia Lú, Vó Bárbara, Vô Bolívar, Tio Walter, Mãe Corina, Maria Joveny, Lunara Lima, os professores Otton Nunes, Leonardo Pedrosa, José Cleuton, Rodrigo Meireles, Daniel Setti, Natanael Barbosa, Roberto Centena e os outros ligados diretamente ao nosso curso, esses foram os melhores professores que tivemos, e aos colegas apesar de tudo, cada um tentou ajudar um ao outro como pode, destacando aos alunos Danilo, Hayaneentre outros.

Cada uma dessas pessoas contribuiu de alguma forma para eu chegar onde estou hoje, destacando o Pai Zeca, um verdadeiro pai, que eu agradeço a Deus todos os dias por colocar ele na minha vida, por que sem ele eu não sei o que seria de mim, um Pai igual ele não tem em nenhum lugar nesse mundo. A Mãe Vó Wânia, eu chamo de Vó desde criança, por te acostumado assim, mas mostrou ser uma grande Mãe, que também é uma pessoa fundamental na minha vida. Essas duas pessoas que ensinou-me coisas importantes da vida que somente, Pai e Mãe passam para um filho, demonstraram um grande amor por mim e eles são as pessoas que eu mais amo nesse mundo! A Vó Bárbara, foi uma mãe pra mim, me ensinou coisas certas da vida, com uma boa educação, respeito, honestidade, compromisso, sinceridade, pontualidade e etc. O Vô Bolívar, esse foi que me mostrou que a Mineração é o futuro, incentivou fazer o curso, tirou minhas dúvidas nos estudos, mas também na vida. A Maria Joveny, a minha primeira chefe, minha quase Mãe, uma verdadeira amiga, uma das principais pessoas que me deu o incentivo para fazer esse curso. A Lunara Lima, pessoa importante pra mim, hoje e sempre, ajudou-me quando eu mais precisava, compreendeu-me nas horas mais difíceis e teve sempre ao meu lado. Os professores Otton Nunes, Leonardo Pedrosa, Natanel Barbosa, Rodrigo Meireles, Roberto Centena, José Cleuton e Daniel Setti e entre outros, esses merecem aplausos, lutou com todos os alunos do começo ao fim do curso, nunca nos abandonou, quando a turma estava com o moral baixo, ele conseguia fazer-nos erguer, fez com que nós sonhássemos contando sobre as suas

experiências de vida. Com todas as nossas dificuldades, sempre buscava o melhor para o curso, e agora concluindo um curso bom e de qualidade. Obrigado especial ao Engenheiro de Minas Natanael Barbosa Carvalho, que nos deixou a pouco tempo da nossa formatura, e vai esta sempre em nossos corações. Um ótimo Professor, companheiro e grande amigo. Ele se foi, mas deixou muitas saudades! Todas essas pessoas têm um agradecimento especial!

Obrigado a todos vocês!

RESUMO

RENATO BARBOSA. Trabalho de Conclusão de Curso. 2014. **A LOGÍSTICA DO ESTADO DO TOCANTINS PARA A IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS MINEIROS.** Curso de Engenharia de Minas. Centro Universitário Luterano de Palmas. Palmas – TO.

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo apresentar o resultado da logística do estado do Tocantins para a implantação de projetos mineiros, ligada à cadeia produtiva extrativa mineral, tal estudo pode contribuir para a viabilização de implantação de projetos mineiros no estado do Tocantins. Devido a grande logística ofertada pelo estado do Tocantins e imprescindível que se aproveite deste bem, para a sustentabilidade de projetos. Com a pesquisa pôde-se concluir que o estado em estudo viabiliza logisticamente qualquer atividade mineira devido a grande multiplicidade de tipos de meios de transporte ofertados.

Palavras – Chave: Logística. Projetos Mineiros. Viabilidade Econômica.

ABSTRACT

RENATO BARBOSA. Work of Course Conclusion. In 2014. **LOGISTICS OF THE STATE OF TOCANTINS FOR THE IMPLEMENTATION OF MINING PROJECTS.** Course of Mining Engineering. Centro Universitário Luterano de Palmas. Palmas – TO.

This monograph has aims to present the result of the state of Tocantins logistics for the deployment of mining projects, linked to the mining supply chain, this study can contribute to the feasibility of implementing mining projects in the state of Tocantins. Due to large logistics offered by the state of Tocantins and indispensable that takes advantage of this well for the sustainability of projects. Through research it was concluded that the state study logistically feasible any mining activity due to the great variety of types of transportation offered.

Key - Words: Logistics. Miners projects. Economic Viability.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Preços Relativos dos Diferentes Modais	28
Tabela 2 - Comparativo do Mercado de Modais.....	28

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição dos Custos Logísticos nos EUA	8
Figura 2 – Distribuição dos Custos Logísticos no Brasil	8
Figura 3 - Modais de Transporte	9
Figura 4 - Modal de Transporte Aéreo	11
Figura 5 - Modal de Transporte Ferroviário	12
Figura 6 – Modal de Transporte Marítimo.....	13
Figura 7 - Modal de Transporte Rodoviário	15
Figura 8 - Modal de Transporte Duto-viário.....	16
Figura 9 – BR 153.....	17
Figura 10 - Ferrovia Norte Sul	18
Figura 11 - Aeroporto de Palmas	19
Figura 12 - Hidrovia Araguaia Tocantins.....	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Logística	7
2.2 Modais de transporte	9
2.2.1 Transportes aéreos	10
2.2.2 Transportes Ferroviários	11
2.2.3 Transportes Hidroviário/Marítimos	13
2.2.4 Transportes Rodoviários	14
(MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2014).....	15
2.2.5 Transportes Duto viário.....	15
2.3 Logística do Tocantins	17
2.3.1 Malha Asfáltica.....	17
2.3.2 Ferroviário	18
2.3.3 Aeroviário.....	19
2.3.4 Terminal de Cargas	20
2.3.5 Hidroviário	20
2.3.6 Hidrovia Araguaia Tocantins	21
2.4 Características dos Modais de Transporte	22
3. METODOLOGIA.....	24
3.1 Características da Pesquisa.....	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1 Ferrovia Norte – Sul (FNS)	26
4.2 Hidrovias do Rio Tocantins.....	26
4.3 Modal Rodoviário	27
4.4 Modal Aéreo	27
4.5 Comparação dos Modais	27
5. CONCLUSÃO.....	29
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
7. ANEXOS	33

1. INTRODUÇÃO

O Estado do Tocantins tem o privilégio de possuir riquezas minerais imensuráveis, Nos tempos atuais a Logística tem sido considerada uma área de grande potencial na conquista de melhorias e nos resultados das empresas. Neste caso uma das maneiras de ter vantagem competitiva é a grande gama de serviços que são oferecidos aos clientes. Por tanto uma boa logística é fator fundamental para a qualidade dos serviços prestados.(SEDECTI, 2014).

Nos últimos tempos o conceito de logística integrada tem sido um dos pilares para a logística moderna, fazendo cada vez mais com que as atividades deixem de ser isoladas e se difundem a um processo operacional como um todo.(OLIVEIRA, 2010).

Conforme colocado por Alvarenga e Novaes (2000), para se ter um sistema de transporte organizado, é necessária uma visão sistêmica e planejada, onde pelo menos se conheça o nível de serviço atual e o nível de serviço esperado.

A qualidade do serviço ao cliente está ligada diretamente ao transporte de cargas. Cada um dos tipos de transporte possui custos e características operacionais específicas. Para Ballou (2001), a escolha de um modal de transporte pode ser utilizada para se obter uma vantagem competitiva no serviço prestado.

Conhecer o tipo de carga, trajeto e custos é essencial para a escolha correta de um modal. Todas as modalidades têm suas vantagens e desvantagens. Algumas são adequadas para um determinado tipo de mercadorias e outras não. A escolha da melhor opção, analisando os custos, características de serviços, rotas possíveis, capacidade de transporte, versatilidade, segurança e rapidez contribuirão para a satisfação do cliente. Por exemplo, geralmente os custos dos modais ferroviários e aquaviários são fixos, ao mesmo tempo em que nos modais aéreo e rodoviário predominam os custos variáveis com a distância e o peso.(FERREIRA, 2009).

O trabalho em tese teve por objetivo levantar os custos dos modais ferroviários e aquaviários, com a finalidade de demonstrar a viabilidade da escoação de grandes quantidades minerais. Teve se ainda como justificativa a grande importância de se transportar grandes quantidades e volumes de minerais, tendo em vista a grande carga tributaria do Brasil e imprescindível que se exista meios

econômicos e de alta viabilidade para o transporte de minerais. Poderemos ver no decorrer deste os tipos de transportes, e sua viabilidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística

Existem algumas versões para a origem da palavra logística: alguns autores afirmam que ela é originária da palavra francesa “loger”, que significa “acomodar”, “alojar”, enquanto que outros autores afirmam que é derivado do grego “Logos” (razão) que significa “a arte de calcular” ou “manutenção de detalhes de uma operação”. A palavra logística é utilizada na área militar para representar a aquisição, manutenção transporte de materiais, facilidades e pessoal, enquanto que na área comercial, é usada para expressar “o planejamento e a gestão dos serviços relativos à documentação, manuseio, armazenagem e transferência dos bens objeto de uma operação de comércio nacional ou internacional”. (OLIVEIRA, 2010).

As empresas vêm executando logística há vários séculos. Os fenícios sabiam muito bem que um produto barato em um lugar podia ser vendido mais caro em outro lugar onde era necessário e escasso, isto é, conheciam empiricamente o conceito de valor agregado de tempo de lugar. Tradicionalmente Logística é a área da administração que cuida do transporte armazenamento das mercadorias. Logística é definida como sendo o conjunto de Planejamento, Operação e Controle do Fluxo de Materiais, Mercadorias, Serviços e Informações da Empresa, integrando e racionalizando as funções sistêmicas desde a Produção até a Entrega, assegurando vantagens competitivas na Cadeia de abastecimento e a consequente satisfação dos clientes. (OLIVEIRA, 2010).

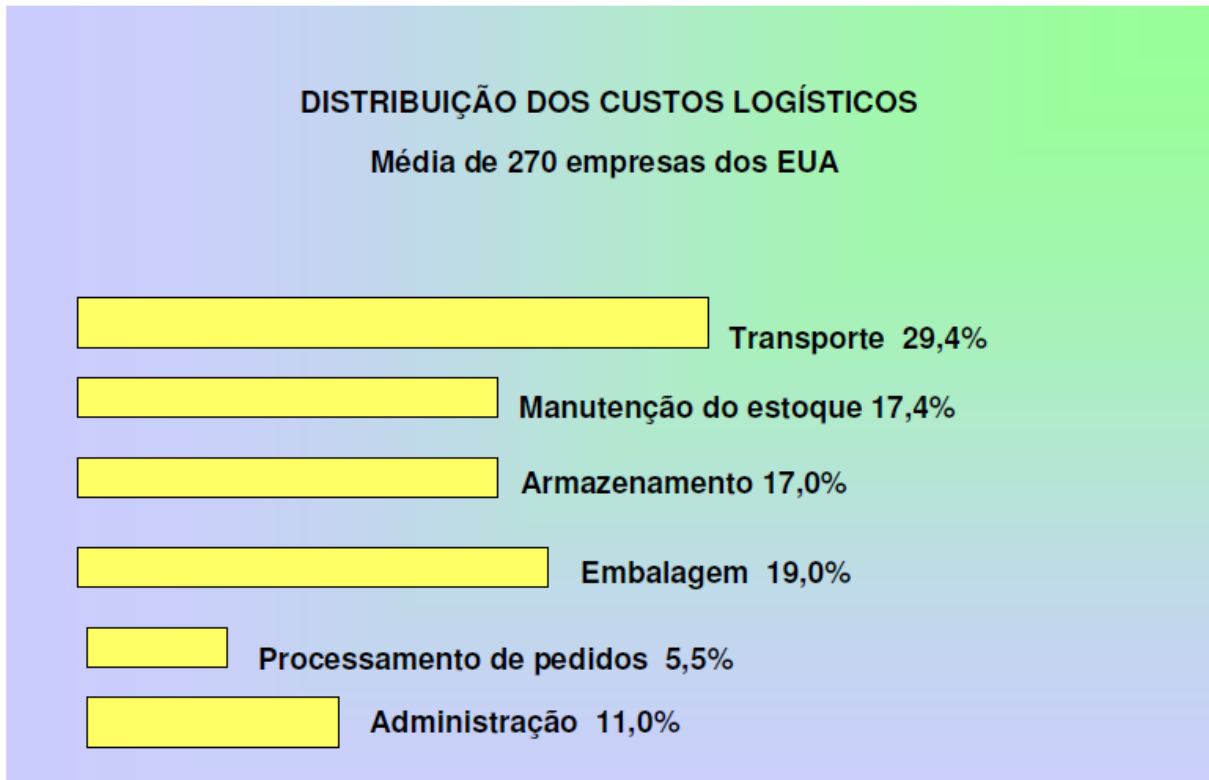
Para o atingimento dos objetivos logísticos de custo e nível de serviço. Estas atividades são as atividades de importância primária:

- ✓ Transportes
- ✓ Manutenção de estoques
- ✓ Processamento de pedidos

Essas atividades são consideradas primárias porque ou elas contribuem com maior parcela dos custos total ou elas são essenciais para a coordenação e o cumprimento da tarefa logística. (OLIVEIRA, 2010).

Para o estudo em tese, o transporte é a atividade mais importante, simplesmente porque ela é a mais visível e também porque ela é essencial para a atividade mineira, conforme a figura 01 expressa por Oliveira (2010) o transporte possui o maior custo dentro uma logística.

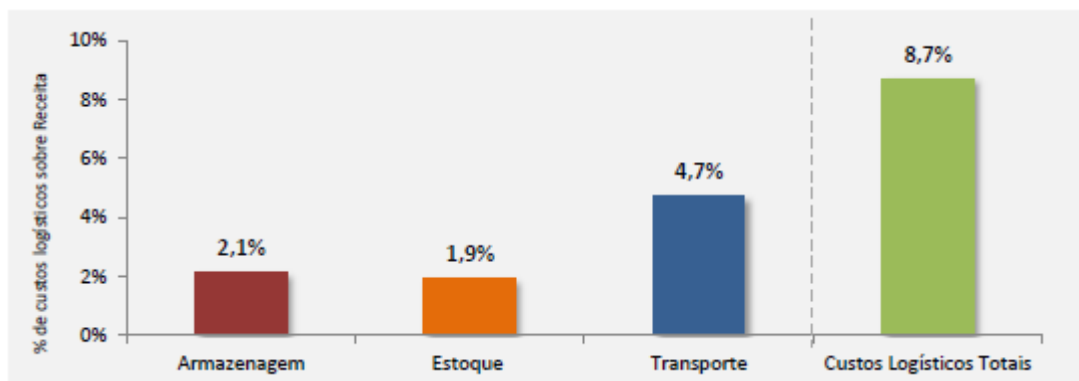
Figura 1 - Distribuição dos Custos Logísticos nos EUA



Fonte: OLIVEIRA, 2010

Segundo ILOS (2014) no a Brasil estes custos podem chegar quase ao dobro, como exemplo algumas comparações seguem abaixo, numa escala de 0 a 10%.

Figura 2 – Distribuição dos Custos Logísticos no Brasil



Fonte: ILOS

Segundo Oliveira (2010) nenhuma firma pode operar sem providenciar a movimentação de suas matérias primas ou de seus produtos acabados. “Transportes” refere-se aos vários métodos para se movimentar produtos. A administração da atividade de transporte geralmente envolve decidir-se quanto ao método de transporte, aos roteiros e à utilização da capacidade dos veículos.

2.2 Modais de transporte

Segundo Ferreira (2009) conhecer o tipo de carga, trajeto e custos são essenciais para a escolha correta de um modal. Todas as modalidades têm suas vantagens e desvantagens. Algumas são adequadas para um determinado tipo de mercadorias e outras não. A escolha da melhor opção, analisando os custos, características de serviços, rotas possíveis, capacidade de transporte, versatilidade, segurança e rapidez contribuirão para a satisfação do cliente, abaixo temos os principais modais na figura 03.

Figura 3 - Modais de Transporte



Fonte: BINOTO, 2014

Segundo Binoto (2014), temos como principais modais de transporte o sistema hidroviário, ferroviário, aquaviário e rodoviário. Também temos o dutoviário porem este modal e mais focado em cargas de apenas uma empresa, pois o mesmo mescla o produto a ser transportado.

2.2.1 Transportes aéreos

De acordo com Ferreira (2009) o transporte aéreo é aquele realizado através de aeronaves e pode ser dividido em Nacional e Internacional. Todas as aeronaves possuem estruturas para transporte de bagagens e/ou cargas. Esses compartimentos podem ser mistos (carga / passageiro) ou individuais, somente carga, somente passageiro.

O modal aéreo é rápido e adequado para mercadorias urgentes. É um meio de transporte considerado misto, já que pode transportar pessoas e cargas ao mesmo tempo. (FERREIRA, 2009). O modal aéreo que é um transporte adequado para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes ou com urgência de entrega. (FERREIRA, 2009).

Este modal também é vantajoso pelo fato de não necessitar de embalagem mais reforçada, já que o manuseio é mais cuidadoso, pois normalmente suas cargas são unitizadas em pallets ou até mesmo em containeres, um procedimento que contribui para a redução de custos e para facilidade do embarque e desembarque. (FERREIRA, 2009).

Em contra partida, há desvantagens, como, menor capacidade de carga, valor de frete elevado em relação aos outros modais e custo elevado da sua infraestrutura. O transporte aéreo visa atender empresas que necessitam de entregas rápidas para encomendas de pequeno porte, de alto valor, assim como documentos com emergência de entrega. (FERREIRA, 2009).

Figura 4 - Modal de Transporte Aéreo

Fonte: CLIKAKI, 2014

Apesar de ser um modal rápido e ágil, o modal aéreo (figura acima) apresenta um alto custo e baixa capacidade de transporte sendo pouco utilizado na mineração (geralmente minas de Ouro). (CLIKAKI, 2014).

2.2.2 Transportes Ferroviários

O modal ferroviário é realizado por trens, compostos por vagões, que por sua vez são puxados por locomotivas, para este transporte são utilizados os trilhos. O modal ferroviário é conhecido como todo transporte de pessoas ou produtos/materiais efetuados através de vias férreas (estrada de ferro = trilhos) em vagões fechados, plataformas. (FERREIRA, 2009).

O transporte ferroviário tem como característica principal o atendimento a longas distâncias e grandes quantidades de carga com menor custo de seguro e frete. Porém a flexibilidade no trajeto é limitada tornando-o mais demorado. O Brasil tem apenas a décima maior extensão em trilhos, um total aproximado de 29.000 km. Além da grande capacidade de cargas deste modal, o mesmo também possui um baixo consumo energético por unidade transportada, um menor índice de roubos/furtos e acidentes em relação ao transporte rodoviário. (FERREIRA, 2009).

O modal ferroviário encontra muita dificuldade em percorrer áreas de aclave e declive acentuado, ocasionando o reembarque (transbordo) de mercadorias para que as mesmas possam chegar no seu destino, além de um elevado custo de

investimento na manutenção e funcionamento de todo o sistema. (FERREIRA, 2009).

Outro ponto crítico do meio ferroviário brasileiro é a diferença no tamanho das bitolas (distância interna da face interior dos trilhos por onde deslizam as rodas de ferro). Pois na malha ferroviária do Brasil é comum encontrar a bitolas métricas, com medida de 1,00 m., e também é bitolas 1,60 m, conhecida com bitola larga. Muitas vezes este fator dificulta que um trem possa ir até seu ponto final sem problemas. (FERREIRA, 2009).

Algumas desvantagens que se destacam para este modal são: as necessidades de transbordo no porto, a distância dos centros de produção, maior exigência de embalagens e menor flexibilidade nos serviços aliado a frequentes congestionamentos nos portos. Mas como vantagem apresenta uma maior capacidade de cargas, carrega qualquer tipo de carga e seu custo de transporte é menor. (FERREIRA, 2009).

Para Keedi (2004), o modal rodoviário tem característica única, pois trafega por qualquer via, transita por qualquer lugar, e dispõem de uma flexibilidade impar no que tange a percurso. A maior disponibilidade de vias de acesso também é um fator interessante que viabiliza o fluxo de envio de grande quantidade de cargas. No entanto se comparado ao ferroviário nota-se maior custo operacional, menor quantidade de cargas e diminuição da eficiência devido às condições das estradas. O custo também é um fator decisivo em relação ao aéreo.

Figura 5 - Modal de Transporte Ferroviário



Fonte: CLIKAKI, 2014

O modal de transporte ferroviário (exposto na figura 04) possui grandes vantagens, além de ser rápido possui grandes capacidades de carga, sejam elas graneis ou empacotados. (CLIKAKI, 2014).

2.2.3 Transportes Hidroviário/Marítimos

O transporte marítimo é dado como o movimento de mercadorias ou pessoas através de rios ou mares por meio de barcos ou navios. Segundo Keedi (2004), o transporte marítimo é realizado por vias aquáticas, através de navios, barcos, barças. Sua capacidade de carga atinge centenas de milhares de toneladas.

Os modais hidroviários são muito utilizados, já que possui um custo baixo, podendo ser até 3 vezes menor que o ferroviário e 8 vezes menor que rodoviário. Sendo assim este meio de transporte tem um papel importante para o comércio interno e externo, já que proporciona a oferta de produtos com preços competitivos. Geralmente é utilizado no transporte de grandes distâncias e para grandes volumes de cargas. (FERREIRA, 2009).

Figura 6– Modal de Transporte Marítimo



Fonte: CLIKAKI, 2014

Na figura 05 temos um exemplo de transporte marítimo que é o tipo de transporte aquaviário realizado por meio de embarcações para deslocamentos de

passageiros e mercadorias utilizando o mar aberto como via. Pode ser de cabotagem/costeira (cuja navegação marítima é realizada entre pontos da costa ou entre um ponto costeiro e um ponto fluvial) ou de navegação de longo curso/internacional (navegação entre portos brasileiros e estrangeiros). Destaca-se que o transporte marítimo é o principal tipo de transporte nas comercializações internacionais e pode transportar diversos tipos de produtos como veículos, cereais, petróleo, alimentos, minérios, combustíveis entre outros. (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2014).

2.2.4 Transportes Rodoviários

O transporte rodoviário é aquele feito através ruas, estradas e rodovias, sejam elas pavimentadas ou não, com a intenção de transportar de um ponto ao outro, produtos, animais ou pessoas. No Brasil este modal é o principal meio de transporte. O modal rodoviário caracteriza-se pela simplicidade de funcionamento, este se destaca por oferecer o transporte de diversos tipos de cargas. (FERREIRA, 2009).

Segundo Viera (2001), “O transporte rodoviário é indicado para curtas e médias distâncias e carga de maior valor agregado, é utilizado na maior parte dos transportes realizados no Mercosul”.

Apesar de no território brasileiro termos muitas rodovias em um estado de conservação ruim, provocando o aumento na manutenção de veículos e alto índice no risco de roubo de cargas, esse tipo de transporte é muito utilizado, pois, mesmo assim possui uma boa relação custo x benefício. (FERREIRA, 2009).

Outras desvantagens do transporte rodoviário são: a média de ano dos veículos (aproximadamente 18 anos), ou seja, é uma frota antiga, menos competitivo para longas distâncias, fretes mais altos em alguns casos e dentre todos os modais este é o que apresenta a menor capacidade de carga. (FERREIRA, 2009).

Uma das vantagens deste meio de transporte é se ter menor manuseio da carga, pois é possível oferecer o serviço porta a porta, ou seja, a carga é levada de um ponto ao outro diretamente (ponto de partida até seu destino final), além de uma menor exigência no tipo de embalagem. (FERREIRA, 2009).

Figura 7 - Modal de Transporte Rodoviário

Fonte: CLIKAKI, 2014

Acima temos um exemplo de transporte rodoviário que é realizado sobre rodas nas vias de rodagem pavimentadas ou não para transporte de mercadorias e pessoas, sendo na maioria das vezes realizados por veículos automotores (ônibus, caminhões, veículos de passeio, etc.). Como possui, na maioria dos casos, preço de frete superior ao hidroviário e ferroviário, é adequado para o transporte de mercadorias de alto valor ou perecíveis, produtos acabados ou semiacabados. É o principal meio de transporte realizado no Brasil. Contudo, devido às suas desvantagens em relação a outros modais, houve uma mudança com o passar dos anos de pensamentos e ações que devem influenciar a sua participação na matriz modal. Essa redução propiciará aos outros modais a contribuir de forma mais eficiente para o transporte de passageiros e de cargas no Brasil. (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2014).

2.2.5 Transportes Duto viário

Segundo Coeli (2004), esta modalidade de transporte não apresenta nenhuma flexibilidade, visto que há uma limitação no número de produtos que podem utilizar este modal (no Brasil são apenas 16 mil Km de extensão).

É o meio de transporte que conduz produtos através de canos/tubos cilíndricos ocos desenvolvidos de acordo com normas internacionais de segurança. Para esse modal é necessário o duto viário, que são compostas por três elementos:

os terminais, que fazem a propulsão dos produtos; os tubos e as juntas que unem estes. Este modal pode ser utilizado para o transporte de produtos derivados do petróleo, conhecidos como oleodutos, para derivados de minério, chamado de minero duto, também para gases e grãos. Muito duto viassão subterrâneas e/ou submarinas, considerado uma vantagem, pois minimizam os riscos causados por outros veículos. (FERREIRA, 2009).

Segundo Ferreira (2009) o sistemaduto viário transporta de forma segura e para longas distancias, permite que se dispense armazenamento, a carga e a descarga são simplificadas, reduz o custo de transporte (custo variável) e proporciona um menor índice de perdas e roubos. Como desvantagem o esse meio de transporte pode ocasionar um grande acidente ambiental caso suas tubulações se rompam, possui uma capacidade de serviço muito limita e seus custos fixos são mais elevados.

Figura 8- Modal de Transporte Duto-viário



Fonte: CLIKAKI, 2014

Na figura acima temos um exemplo do transporte dutoviário que no Brasil está sob o controle da ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres, de grande importância, uma das maiores economias em transporte de grandes volumes. São divididos em oleodutos, minerodutos, gasodutos e polidutos. (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2014).

2.3 Logística do Tocantins

Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Econômico Ciência e Tecnologia e Inovação (SEDECTI) o Tocantins possui atrativos que promovem a integração entre os principais eixos de desenvolvimento do País. A localização estratégica serve de principal atrativo para grandes empreendedores nacionais e internacionais.

2.3.1 Malha Asfáltica

As rodovias pavimentadas e em bom estado de conservação são um dos meios que favorecem o crescimento econômico da região e promovem o desenvolvimento econômico e social do Tocantins. São quase 7 mil quilômetros de estradas pavimentadas que interligam os municípios Tocantinenses as principais rodovias federais e assim à todas as regiões do Brasil. O Estado é cortado por uma das principais Rodovias do País, a BR 153, que é um importante corredor para o transporte de cargas (SEDECTI, 2014).

Figura 9 – BR 153



Fonte: SEDECTI, 2014

Na figura acima temos uma foto da BR – 153, um dos principais modais para o escoamento da produção do Brasil.

2.3.2 Ferroviário

Projeto-âncora no eixo Araguaia-Tocantins que atende o mercado interno e aumenta a integração com diversas regiões do País, a Ferrovia Norte-Sul vai contribuir para o crescimento dos projetos agropecuários e agroindustriais nesse eixo. Mais de 700 quilômetros, que correspondem ao trecho da FNS entre Palmas - TO e Açailândia - MA, estão concluídos e em pleno funcionamento. (SEDECTI, 2014).

No Tocantins, a Ferrovia Norte sul possui seu maior trecho com cerca de 800 km de trilhos que cortam o Estado. Em busca desta logística empresa multinacional e nacional estão se instalado em torno de seus pátios para distribuição de seus produtos. A redução de custos e rapidez do transporte de cargas são outros atrativos que os grandes empresários buscam. (SEDECTI, 2014).

Figura 10 - Ferrovia Norte Sul



Fonte: SEDECTI, 2014

O Tocantins conta com seis plataformas multimodais da FNS: Aguiarnópolis, Araguaína, Colinas, Guaraí, Palmas e Gurupi. Cada pátio já está dividido em lotes e muitos deles já tiveram licitação aberta. Empresas nacionais e multinacionais estão instaladas nestes pátios e geram emprego e renda para região. (SEDECTI, 2014).

2.3.3 Aeroviário

O Aeroporto Lysias Rodrigues possui o maior sítio aeroportuário do País com 2.374 hectares ou 23 milhões de m². As instalações somam área construída de 12,3 milhões de m², com praça de alimentação para 200 pessoas, espaço cultural, 25 lojas no conceito de Aeroshopping, 12 balcões de check-in, terraço panorâmico, em um ambiente inteiramente climatizado, com capacidade para atender até 370 mil passageiros por ano. (SEDECTI, 2014).

Conta com completa infraestrutura que inclui torre de controle e instalações para o grupamento de navegação aérea; seção contra incêndio, com abrigo para viaturas, refeitório e salas de treinamento; dois terminais de combustíveis para abastecimento de aeronaves; portão com controle de acesso eletrônico, guaritas, estacionamento e edificações de proteção ao voo, além de um acesso viário de mais de 4 km que liga o aeroporto à principal avenida de Palmas. (SEDECTI, 2014).

Figura 11- Aeroporto de Palmas



Fonte: SEDECTI, 2014

As dimensões da pista de pouso são 45m x 2.500m com capacidade para operar aeronaves do porte do Boeing 767. O aeroporto tem dois 02 pátios, um para aviação regular e outro para aviação geral, que possuem juntos 41.360 m², áreas para instalação de PAA, hangares e áreas terminais da carga e manutenção das empresas aéreas. (SEDECTI, 2014).

2.3.4 Terminal de Cargas

O Teca - Terminal de Logística de Cargas, do Aeroporto Brigadeiro Lysias Rodrigues irá operar com a movimentação de carga nacional, com possibilidade de expandir as operações para importação e exportação. A previsão de investidos é de R\$ 3,5 milhões para a construção de uma área de armazenamento de cargas de 500 metros quadrados, além espaços para instalações administrativas. (SEDECTI, 2014).

Ao todo, o terminal de cargas do aeroporto de Palmas contará com mais de 1.400 m² de área, com espaço para movimentação e recebimento de cargas; docagem, pátio externo, guarda valores, área de entrega e liberação de mercadorias. A previsão é que as obras sejam concluídas ainda este ano e a expectativa é de que quando estiver em pleno funcionamento terá capacidade de movimentar até 15 toneladas de produtos ao mês. (SEDECTI, 2014).

2.3.5 Hidroviário

O Governo do Tocantins é o principal apoiador da implantação do Ecoporto de Praia Norte, um dos mais importantes empreendimentos para a infraestrutura logística do Tocantins e de integração nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste. O Porto colocará a região norte do Tocantins na rota de três dos principais portos do Brasil: o de Manaus (AM) de Belém (PA) e o de Itaqui (MA). (SEDECTI, 2014).

Instalado às margens do rio Tocantins, na cidade de Praia Norte, há 619 Km de Palmas, o Ecoporto será uma rota alternativa de saída rumo ao Atlântico. O projeto prevê a construção de piers para embarque e desembarque de produtos,

galpões, acessos, trevos, pátios, controle de fiscalização, infraestrutura de alimentação, saúde, guindastes, asfaltamentos dos pátios e instalação da rede de iluminação, com investimento inicial de R\$ 30 milhões. (SEDECTI, 2014).

O Ecoporto é de iniciativa privada recebeu contrapartida financeira do Governo do Estado, pois além de importante instrumento de escoamento de produção e logística, o Ecoporto vai fomentar a economia da região do extremo Norte do Estado com oferta de empregos e a demanda por serviços. Sua instalação vai aquecer também as microempresas e empresas de pequeno porte como os restaurantes, hotéis e comércio em geral. (SEDECTI, 2014).

2.3.6 Hidrovia Araguaia Tocantins

O projeto da hidrovia Araguaia-Tocantins data dos fins da década de 1960, tendo sido retomado a partir dos anos 80, com o objetivo de programar a navegação comercial na bacia do Tocantins-Araguaia, em trechos já navegáveis durante boa parte do ano. A hidrovia faz parte de um projeto maior que pretende oferecer flexibilidade a navegação no interior do Brasil, ao promover a integração entre as bacias do Paraguai, Tocantins e Amazonas, por meio dos rios Araguaia, Tocantins, São Francisco, Paraná, Guaporé e Madeira. (SEDECTI, 2014).

A hidrovia está sendo preparada para ser navegada nos seguintes trechos: no rio das Mortes (afluente da margem esquerda do Araguaia), desde a cidade mato-grossense de Nova Xavantina até a confluência desse rio com o Araguaia, numa extensão de 580 km; no rio Araguaia, desde a cidade goiana de Aruanã até a cidade tocantinense de Xambioá, numa extensão de 1230 km; no rio Tocantins, desde a cidade tocantinense de Miracema do Tocantins até porto a ser construído no Município maranhense de Porto Franco. (SEDECTI, 2014).

Figura 12 - Hidrovia Araguaia Tocantins



Fonte: SEDECTI, 2014

Comforme na figura acima a hidrovia está sendo preparada para ser navegada nos seguintes trechos: no rio das Mortes (a fluente da margem esquerda do Araguaia), desde a cidade mato-grossense de Nova Xavantina até a confluência desse rio com o Araguaia, numa extensão de 580 km; no rio Araguaia, desde a cidade goiana de Aruanã até a cidade tocantinense de Xambioá, numa extensão de 1230 km; no rio Tocantins, desde a cidade tocantinense de Miracema do Tocantins até porto a ser construído no Município maranhense de Porto Franco. (SEDECTI, 2014).

2.4 Características dos Modais de Transporte

Segundo Ballou (2001) no Brasil todos os modais de transporte apresentam problemas e necessitam de investimentos governamentais. No país o modal de transporte rodoviário, ainda é o mais utilizado, cerca de 100% do volume de mercadorias transportadas no Brasil segue por via rodoviária, essa, é caracterizada

por estradas precárias e não oferecem segurança ao transporte. Nas regiões onde esse modal é privatizado os pedágios acabou por onerar o transporte, deixando o custo dos fretes muito altos.

O autor diz que o modal de transporte ferroviário poderia ser uma opção viável, contudo, por causa da extensão territorial do Brasil, ainda se enfrenta dificuldades de integração e de renovação tanto da infraestrutura básica como das composições. Esta, também, com a privatização, onde se esperava obter ganho quantitativo e qualitativo, observa-se que os resultados ainda demorarão a aparecer, visto a defasagem e o abandono sofrido pelo setor. (BALLOU, 2001).

Ressalta ainda que o modal de transporte hidroviário sofre com o sistema portuário que também necessita de investimentos para modernização e expansão dos portos. Para dificultar ainda mais, existem barreiras legais para expansão desse tipo de modal em função das necessidades ambientais e de problemas ligados à mão de obra, inviabilizando sua utilização. O autor diz também que o modal de transporte aeroviário é o mais rápido, mas também o mais caro, sendo usado apenas em caso de produtos perecíveis e, encomendas urgentes. (BALLOU, 2001).

Segundo Francisco Figueiredo (2012), professor do curso de pós-graduação em Logística do Centro Universitário SENAC, não se pode dizer que exista um modal mais “adequado” dentro da atividade logística. Os modais são escolhidos dentro de um sistema em função da relação de custo-benefício, conforme as necessidades dos clientes em receber as mercadorias. Os modais de custo mais acessível, como o marítimo e o ferroviário, têm a desvantagem dos prazos maiores.

No Brasil, o transporte rodoviário acaba sendo a opção mais viável, pois apresenta um custo adequado a um prazo de entrega razoável e atende a maioria dos tipos de clientes. Contudo, o grande problema é que os investimentos em infraestrutura ainda são insuficientes para garantir que os custos de transporte por outros meios possam se manter em níveis aceitáveis e os investimentos em infraestrutura das estradas também são insuficientes e acarreta um transporte rodoviário deficitário, lento e caro. (CASTRO, 2003).

3. METODOLOGIA

O trabalho consiste de uma pesquisa aplicada qualitativa. Para o desenvolvimento deste estudo foram realizadas entrevistas com empresas e cooperativas além de pesquisas bibliográficas, em livros, e sítios relacionados à logística do estado do Tocantins a fim de determinar quais são os principais modais de transporte.

Os procedimentos adotados para realização da pesquisa obedeceram a seguinte ordem:

- Pesquisa bibliográfica: livros, artigos de periódicos científicos impressos ou de disponibilização on-line.

- Pesquisa Documental: relatórios, pareceres produzidos por profissionais e órgão envolvidos.

Os dados obtidos com a pesquisa oportunizaram mostrar o potencial do Tocantins na esfera do produto no mercado interno e externo, podendo a partir deste trabalho contribuir também com outros pesquisadores com os resultados obtidos com a pesquisa.

3.1 Características da Pesquisa

O presente trabalho foi realizado com embasamento em leituras específicas sobre o assunto, utilizando-se de pesquisas bibliográficas para a fundamentação teórica e pesquisa de natureza qualitativa, voltada aos custos de modais de transporte.

Segundo Cervo e Bervian (2007) qualquer tipo de pesquisa em qualquer área do conhecimento, supõe e exige pesquisa bibliográfica prévia, quer para o levantamento da situação em questão, quer para a fundamentação teórica.

GODOY (1999) afirma que a pesquisa quantitativa, tem como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Nessa abordagem valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada.

Para LAKATOS (2008, p. 69), pesquisa quantitativa significa uma modalidade de pesquisa para se medir relações entre variáveis e avaliar o resultado de algum projeto, onde o método quantitativo caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas de estatísticas.

De acordo com Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização de variáveis.

LAKATOS (2008) relata que o método qualitativo difere-se do quantitativo não só por não empregar instrumentos estatísticos, mas também pela coleta e análise dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir de pesquisas em contato com empresas e cooperativas, foi determinado o custo de dois modais de transporte, o ferroviário e o hidroviário, sendo este segundo Ferreira (2009) os meios de transportes mais econômicos para o escoamento de produção.

4.1 Ferrovia Norte – Sul (FNS)

Inaugurada em 1996, a Ferrovia Norte Sul (FNS) teve sua construção iniciada na década de 80, pela VALEC (empresa pública vinculada ao Ministério dos Transportes). Atualmente a FNS compreende um total de 720 km de linha férrea e contempla um trecho de 200 quilômetros entre Açailândia (Maranhão) e Porto Nacional (Tocantins), compondo o Corredor Centro-Norte da VLI.

Integrada a Estrada de Ferro Carajás, a ferrovia apresenta-se como um importante corredor de exportação para a carga geral (grãos, açúcar, carne, fertilizantes e combustíveis) das regiões do Centro-Norte brasileiro.

As cargas transportadas pela Ferrovia Norte Sul seguem percurso pela Estrada de Ferro Carajás, com destino final ao Terminal Marítimo de Ponta da Madeira e o Porto do Itaqui em São Luís, no Maranhão.

Segundo a empresa VLI o custo de transporte máximo ofertado pela ferrovia norte sul é de 6,75 R\$/ton, por quilometro transportado, tendo como base o minério de ferro.

4.2 Hidrovias do Rio Tocantins

Iniciada a navegação no rio Tocantins, o Estado espera partir rumo à consolidação de outros resultados, como as obras finais no primeiro trecho da Hidrovia e para a construção de portos e eclusas.

Com a eclusa de Lajeado, na Usina Hidrelétrica Luiz Eduardo Magalhães, poderá entrar em operação o segundo trecho da Hidrovia Tocantins, de 280km,

entre os municípios de Peixe e Miracema. Já com a eclusa da Hidrelétrica de Estreito, a Hidrovia Tocantins atinge sua plenitude, chegando até o Porto de Vila do Conde (PA), que abre uma outra rota estratégica para as exportações do Estado.

São os lagos formados pelas hidrelétricas que regularizam o fluxo de água do rio Tocantins, tornando possível a navegação de barcos cargueiros durante todas as épocas do ano. Mas, sem a eclusa destas mesmas hidrelétricas, as hidrovias não podem atingir todo seu potencial. (Da Secretaria Estadual de Comunicação)

Segundo o administrador da Cooperativa Agropecuária de Pedro Afonso (COAPA), Vanderlei de Souza, em estudos e levantamentos afirma que a maior vantagem da Hidrovia não é a redução no trajeto, mas sim a utilização de um modal de transporte bem mais barato a qual demonstra um custo de 0,44 R\$/ton, por quilometro tendo como base a soja, custo que apresentar se similar ao minério de ferro.

4.3 Modal Rodoviário

Este modal apresenta uma grande flexibilidade, facilidade na manipulação de lotes relativamente pequenos, porem para distancias maiores que 700 km, se torna inviável devido ao grande custo, sendo mais indicados meios aquaviários ou ferroviários. (PEDROSA, 2014).

4.4 Modal Aéreo

Meio de transporte de grande agilidade porem menos indicado para grandes volumes e pesos, apresenta o maior custo. Sendo mais indicado para atividade que produzam gemas e metais preciosos.

4.5 Comparação dos Modais

Quanto aos modais ferroviários e aquaviarios pudemos perceber que no estado do Tocantins temos uma diferença de custo entre esses modais de 93,75%,

isso implica dizer que o modal ferroviário é 93,75% mais caro que o modal aquaviário. Vale lembrar que os modais ferroviários e aquaviários são modais de baixa mobilidade, onde a distribuição se dará por outros modais, com a finalidade da entrega do produto ao local desejado.

Conforme as notas de aula de operações mineiras, disciplina lecionada pelo professor Leonardo, temos uma análise na tabela abaixo com o respectivo valor dos custos por quilometro a cada 1000 toneladas.

Tabela 1 - Preços Relativos dos Diferentes Modais

Modal	EUA (US\$)	Brasil (US\$)*
Aéreo	320	523
Rodoviário	56	19
Ferroviário	14	11
Dutoviário	9	11
Aquaviário	5	7

PEDROSA, (2014)

* Os dados do Brasil foram convertidos por US\$ a uma taxa de 2,50 reais por dólar.

Fica evidente na tabela acima que os modais ferroviários e aquaviários apresentam os menores custos, comprovando ainda que estes modais realmente são eficientes em transporte de cargas com grandes volumes e pesos. Na tabela também é possível identificar o menor preço em modais aquaviário.

Tabela 2 - Comparativo do Mercado de Modais

Modal	EUA	Brasil
Aéreo	<1%	<1%
Rodoviário	26%	61%
Ferroviário	38%	20%
Dutoviário	20%	5%
Aquaviário	16%	13%

PEDROSA, (2014)

Conforme apresentado na tabela acima, podemos perceber que o Brasil, apresenta quase que o triplo no uso do modal rodoviário em comparação com os EUA, sendo o modal rodoviário o modal mais utilizado nos EUA. Diferentemente do Brasil, o modal mais utilizado é o modal ferroviário, modal que conforme o estudo apresentou baixo custo. É importante ressaltar que a logística brasileira, em certos pontos pode ser inviável para a atividade mineral, devido ao uso de modais que apresentam alto custo.

5. CONCLUSÃO

O trabalho em tese visou demonstrar a viabilidade mineira através da logística ofertada pelo estado do Tocantins. Apesar de ser estado mais novo do Brasil, o Tocantins com apenas 24 anos, se destaca com o desenvolvimento da infraestrutura multimodal – hidrovias (Ecoporto), Ferrovia Norte Sul, com mais de 700 km concluídos, mais de sete mil km de rodovia pavimentada e aerovia com terminal de cargas e energia solar. Há perspectiva para a aceleração do crescimento econômico da região norte em especial a do Brasil, tornando o Tocantins o elo logístico integrador do país e gerador de oportunidades de negócios para o mundo.

A logística está em destaque atualmente e vem se tornando uma das áreas centrais para as organizações, devido sua importância no cenário das transformações impulsionadas pelos avanços tecnológicos, as integrações comerciais e financeiras e a acirrada concorrência mundial. Este reconhecimento é derivado do potencial da logística em agregar valores aos clientes e criar vantagens competitivas às empresas. A globalização e a necessidade de reduzir os custos com as entregas, distribuição e armazenagem ampliam a importância da logística. É através dos processos logísticos que os insumos chegam até as fábricas e os produtos são distribuídos aos consumidores. Além disso, a logística assume responsabilidade pelo ressurgimento dos insumos e a distribuição dos produtos acabados. Nas interfaces entre os fornecedores, a empresa e os clientes, ela passa a ser responsável por gerir os instrumentos contratuais que assegurem o desempenho dos sistemas de transportes que reabastecem os insumos e distribuem os produtos até aos consumidores. Mas é necessário realizar um bom trabalho em operações Logísticas para que os custos sejam reduzidos e para que traga vantagens e benefícios para as empresas. Por isso, consideramos que os estoques dos insumos e dos produtos acabados, a infraestrutura de transporte e a capacidade de gestão logística são cruciais para o desempenho das organizações e o sucesso das operações logísticas.

Com o estudo e a elaboração deste trabalho de conclusão de curso foi possível reforçar ainda mais a importância dos meios de transportes e interferência que estes proporcionam na tomada de decisão das empresas. A diferença entre os custos, suas vantagens e desvantagens. Contudo, pode-se concluir que não há

como dizer qual é o melhor e mais viável meio de transporte, pois essa resposta dependerá de uma série de fatores, como: qual a urgência da entrega, custo, peso/volume, tipo de carga, local de entrega. Por tanto o melhor modal será aquele que melhor se enquadrar no tipo de atividade mineira. Mas podemos afirmar que o método de transporte hidroviário apresenta um menor custo, porém é necessário que o governo do estado invista continuamente para que este se torne uma realidade.

Para que um empreendimento se torne viável, um fator de caráter importante é a logística. Devido ao grande privilegio que o estado Tocantins possui em sua localização, e as grandes obras do governo federal tornou o estado uma província logística multimodal, e maior ainda após a conclusão das eclusas, tornando o sistema hidroviário um meio uma nova província multimodal, é imprescindível que o estudo em tese continue a ser estudado por pesquisadores e estudantes de diferentes cursos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVRENGA, A. C., NOVAES, A. G. N. Logística Aplicada – Suprimento e Distribuição Física. 3a edição. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.

BALLOU Ronald H.. Logística Empresarial – Transportes, Administração de materiais, Distribuição Física. São Paulo: Ed. Atlas, 1995.

BALLOU, Ronald H.. Gerenciando a Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.

CASTRO, N. **Formação de Preços no Transporte de Carga**. Revista Pesquisa e Planejamento Econômico. v.33 n.1 abril, 2003

CERVO, Amado; BERVIAN, Pedro. A pesquisa. In: **Metodologia Científica**. 6ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2007

CLIKAKI, Modais de Transporte, disponível em: <http://clikaki.com.br/modais-de-transportes/> acesso em 29/06/2014.

COELI, C. C. M. **Análise da demanda por transporte ferroviário: o caso do transporte de grãos e farelo de soja na ferro-norte**. Dissertação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração, 2004.

FERREIRA, Antônio Marcos. **TIPOS DE MODAIS**. Artigo Científico, IETEC, 2009

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (org.) **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. Coleção COPPEAD de Administração. São Paulo: Atlas, 2000.

ILOS, **Custos logísticos no Brasil**. disponível em: www.ilos.com.br/panorama acesso em 28/04/2014.

KEEDI, S. **ABC do comércio exterior: abrindo as primeiras páginas**. 2. Ed. São Paulo: Aduaneiras, 2004.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Vozes, Rio de Janeiro, 2001.

MINISTERIO DOS TRANSPORTES, **Banco de Informações de mapas e Transportes** disponível em: <http://www2.transportes.gov.br/bit/01-inicial/index.html> acesso em 28/04/2014.

OLIVEIRA, Luciel Henrique de. Introdução à logística empresarial Integrada. São Paulo: FAE, 2010. 88p.

PEDROSA, Leonardo. Notas de Aula, **Operações Mineiras**, CEULP-ULBRA, material digital, 2014.

Secretaria de Desenvolvimento Econômico Ciência e Tecnologia e Inovação (SEDECTI) disponível em: <http://www.sedecti.to.gov.br/sedecti/> acesso em 28/04/2014.

VIEIRA, Fernando Justino. **ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DA JAZIDA DE FERRO DO MUNICÍPIO DE LAGOA DA CONFUSÃO – TO E SUA VIABILIDADE DE TRANSPORTE**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2013.

7. ANEXOS