

UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ

**A INTERMODALIDADE COMPENSA?
UM ESTUDO SOBRE O ESCOAMENTO DE ARROZ
NO CORREDOR VALE DO JACUÍ (RS) - REGIÃO DOS LAGOS (RJ)**

LUÍS OTAVIO DE MARINS RIBEIRO

**RIO DE JANEIRO
2010**

UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ

LUÍS OTAVIO DE MARINS RIBEIRO

**A INTERMODALIDADE COMPENSA?
UM ESTUDO SOBRE O ESCOAMENTO DE ARROZ
NO CORREDOR VALE DO JACUÍ (RS) - REGIÃO DOS LAGOS (RJ)**

**Trabalho apresentado à
Universidade Estácio de Sá como
requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Administração**

ORIENTADOR: PROF. MARCO BOUZADA

**RIO DE JANEIRO
2010**

AGRADECIMENTOS

PRIMEIRAMENTE A DEUS, POIS SEM SUA FORÇA EU TERIA CHEGADO AO FIM DESTE ESTUDO.

AO MEU ORIENTADOR, MARCO BOUZADA, PELA INESTIMÁVEL AJUDA E DEDICAÇÃO NO DIRECIONAMENTO DESTA PESQUISA.

AOS DEMAIS INTEGRANTES DA BANCA DE DEFESA DO MEU PROJETO DE TESE, PROFESSORES ANTÔNIO CARLOS MAGALHÃES, IRENE TROCCOLI, PELOS VALIOSOS FEEDBACKS PROPORCIONADOS.

AOS MEMBROS DA COOPERATIVA CORISCAL E AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA PELA PRESTEZA E QUALIDADE NA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES.

AOS MEUS MARAVILHOSOS FILHOS, LUIS HENRIQUE E RAPHAEL DE OLIVEIRA RIBEIRO PELA PACIÊNCIA E TOLERÂNCIA EM MEUS MOMENTOS DIFÍCEIS.

E FINALMENTE, À MINHA QUERIDA ESPOSA, QUE DIVIDIU COMIGO TODOS OS MEUS MOMENTOS DE ANGUSTIA ATÉ FINALIZAR ESTE ESTUDO.

RESUMO

Nos dias atuais, há uma busca incessante das empresas por melhores práticas em suas transações comerciais, objetivando a maximização dos lucros. Devido à intensa competitividade do mercado, não tem sido tão trivial alcançar essa maximização. Outra opção frequente consiste em tentar reduzir os custos das transações. Sendo assim, um ponto importante a ser estudado seria o custo dos transportes, já que este representa grande parte dos custos logísticos das organizações produtivas. O objetivo deste estudo é testar a intermodalidade como veículo de redução dos custos no transporte de carga, aplicando uma ferramenta de teste, com dados específicos em termos de quantidade de carga e percurso realizado. Após justificar a importância do tema, o estudo apresenta uma breve revisão de literatura acerca da atividade de transporte, dos possíveis modais a serem utilizados e da conceituação da própria intermodalidade. A revisão prossegue visitando a ferramenta de Simulação – que viabiliza a testagem proposta – e algumas das suas aplicações na Logística. Uma planilha de simulação com dados reais foi construída com o propósito de checar os resultados apresentados por ela e permitirá realizar a análise da viabilidade do uso da intermodalidade na situação estudada. Os resultados oriundos desta simulação real demonstraram o potencial de utilização e a adequação da metodologia, enquanto ferramenta de verificação acerca dos benefícios da intermodalidade. Foi realizada também uma análise de sensibilidade com dados modificando a quantidade da carga e o tempo de entrega.

Palavras chave: maximização dos lucros, competitividade do mercado e análise de viabilidade.

ABSTRACT

In the current days there is a constant search of the companies for best practical in their commercial transactions, aiming at the maximization of the profits. Due to the intense competitiveness of the market, it has not been so trivial to reach this maximization. Another frequent option consists of trying to reduce the costs of the transactions. Thus, an important point to be studied would be the cost of the transports, since this represents great part of productive organizations logistical costs. The objective of this study is to test the intermodality as a vehicle of reduction of the costs in the load transport, by applying a test tool, with specific data in terms of amount of load and accomplished course. After justifying the importance of the theme, the study provides a brief review of literature concerning the transport activity, of possible modes to be used and conceptualization of the own intermodality. The review continues visiting Simulation – tool that enables testing proposal – and some of its applications in logistics. A spreadsheet with actual data simulation was built with the purpose of checking the results presented by it and achieve the analysis of the feasibility of use of intermodality in the situation studied. The results from this real simulation showed the potential of use and the adequacy of the methodology, while verification tool about the benefits of the intermodality. It was performed a sensitivity analysis with data changing the amount of the load and the delivery time.

Keywords: maximizing profits, market competitiveness and viability analysis.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	8
1.1 – FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	9
1.2 – OBJETIVOS DO ESTUDO	11
1.2.1 – Objetivo geral	11
1.2.2 – Objetivos intermediários.....	12
1.3 – HIPÓTESES	12
1.4 – DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	13
1.5 – RELEVÂNCIA DO ESTUDO	13
1.6 – GLOSSÁRIO	18
2 – REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 – A EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA.....	20
2.2 – A ATIVIDADE DE TRANSPORTES	21
2.2.1 – Os Custos de Transportes	22
2.2.2 – Modais de Transporte	23
2.2.3 – A Intermodalidade/Multimodalidade de Transportes	32
2.3 – O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE ARROZ	37
2.3.1 – A Cooperativa Rio Grandense do Arroz (CORISCAL)	39
2.4 – SIMULAÇÃO.....	42
2.4.1 – Aplicação de Simulação à Logística.....	44
2.4.2 Simulação de Monte Carlo.	47
2.5 – RESUMO.....	49
3 – METODOLOGIA DA PESQUISA	52
3.1 – TIPO DE PESQUISA	52

3.2 – SELEÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	53
3.3 – COLETA DE DADOS	55
3.4 – FERRAMENTA UTILIZADA.....	56
3.5 – TRATAMENTO DE DADOS.....	57
3.6 – LIMITAÇÕES	65
4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	66
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
6 - REFERÊNCIAS	79

1 – INTRODUÇÃO

A LOGÍSTICA VEM MOSTRANDO QUE SEU USO ADEQUADO DENTRO DAS EMPRESAS PODE TRAZER BENEFÍCIOS NOS PROCESSOS, COM CONSEQUENTE REDUÇÃO NOS CUSTOS. SEGUNDO GOMES E RIBEIRO (2004), A ATIVIDADE DE TRANSPORTES É A QUE REPRESENTA ATÉ 60% DOS CUSTOS LOGÍSTICOS. SENDO ASSIM, SE PODE AFIRMAR QUE O PROCESSO MAIS CUSTOSO PARA AS EMPRESAS É O DE TRANSPORTE.

SEGUNDO BALLOU (2008), O TRANSPORTE É A ATIVIDADE DE MAIOR IMPORTÂNCIA PARA O CUSTO LOGÍSTICO NA MAIOR PARTE DAS EMPRESAS (EM MÉDIA, DOIS TERÇOS DO CUSTO LOGÍSTICO TOTAL). NOS EUA, A ATIVIDADE MOVIMENTA ENTRE 9 E 10% DO PIB DA SUA ECONOMIA COMO UM TODO.

SEGUNDO LIMA (2006), NO BRASIL, O TOTAL DOS CUSTOS DE TRANSPORTE DE CARGA REPRESENTA CERCA DE 7,5% DO PIB. O AUTOR AINDA DIZ QUE NO PAÍS, O TRANSPORTE RODOVIÁRIO SE APRESENTA COMO O PRINCIPAL MEIO DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS. E QUE ESSE TIPO DE TRANSPORTE É AQUELE QUE PODE SER REALIZADO POR ESTRADAS, RODOVIAS, RUAS E OUTRAS VIAS, PAVIMENTADAS OU NÃO, COM O INTUITO DE MOVIMENTAR MATERIAIS, PESSOAS OU ANIMAIS DE UM PONTO A OUTRO. NO CASO DO TRANSPORTE DE CARGA, REPRESENTA O MAIOR PERCENTUAL DO CUSTO DO TRANSPORTE ENTRE OS MODAIS.

NA MESMA IDÉIA, CRUZ E OLIVEIRA (2008) AFIRMAM QUE O PRINCIPAL SISTEMA DE TRANSPORTE NO BRASIL É O RODOVIÁRIO. E DIZEM QUE PASSAM POR ELE 56% DAS CARGAS MOVIMENTADAS NO PAÍS, CONTRA 21% POR FERROVIA E 18% POR HIDROVIA.

ESSA SITUAÇÃO É FAVORECIDA PELA FALTA DE PLANEJAMENTO DE LONGO PRAZO, HÁ BAIXA REPRESENTATIVIDADE DAS FERROVIAS EM UM PAÍS COM DIMENSÕES CONTINENTAIS. HÁ, NO BRASIL, UMA CULTURA RODOVIARISTA, SUSTENTADA PELA FALTA DESTE PLANEJAMENTO (SOUSA *ET AL.* 2009). COM BASE NESSES FATOS, A LOGÍSTICA DE TRANSPORTES PODE SER CONSIDERADA, UM DOS MAIORES DESAFIOS ENFRENTADOS PELAS EMPRESAS NOS DIAS ATUAIS. COM O FENÔMENO

DA INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA E A CRESCENTE DEMANDA POR PRODUTOS E POR SERVIÇOS COM PRAZO CADA VEZ MENOR, AS EMPRESAS NOS ÚLTIMOS ANOS, PASSARAM A DAR MAIS IMPORTÂNCIA AO SEU SISTEMA LOGÍSTICO, PARA QUE OS DESPÉRDIOS DE RECURSOS E TEMPO FOSSEM EVITADOS, BUSCANDO, DESTA FORMA, A MAXIMIZAÇÃO DOS LUCROS.

JÁ SE OUVIU HÁ MUITO TEMPO QUE O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS NO BRASIL NÃO ESTÁ FUNCIONANDO ADEQUADAMENTE, SEJA PELO MAU ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS, OU POR NÃO EXISTIR UM MODAL COM A MESMA DISPONIBILIDADE DO RODOVIÁRIO QUE POSSA ESCOAR ESSA PRODUÇÃO A CUSTOS MENORES. TAMBÉM POR FALTA DE UMA INFRA-ESTRUTURA ADEQUADA PARA A UTILIZAÇÃO MAIS EFETIVA DE OUTROS MODAIS, PODEMOS NOS CONSIDERAR “REFÉNS” DA MODALIDADE RODOVIÁRIA DE TRANSPORTE DE CARGA. E ESSA DEPENDÊNCIA ACABA DANDO MAIS FORÇA POLÍTICA E PODER DE BARGANHA PARA OS RESPONSÁVEIS PELA INDÚSTRIA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO, QUE SÓ TÊM A GANHAR COM A SITUAÇÃO ATUAL.

EM CASOS COMO O DO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DO ARROZ EM ESPECIAL, SÃO NECESSÁRIOS VERDADEIROS “TRENS DE CAMINHÕES”, ELEVANDO, DESTA FORMA, O CUSTO NOS TRANSPORTES. ISSO VEM DEMANDANDO CADA VEZ MAIS ESTUDOS QUE APRESENTEM POSSIBILIDADES DE REAIS REDUÇÕES NOS CUSTOS, COMO O DE RIBEIRO E PACHECO (2009).

1.1 – FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

NÃO SÓ NO BRASIL, MAS EM TODO O MUNDO EXISTE UMA BUSCA PELA MELHORIA NA INFRA-ESTRUTURA E NOS PROCESSOS DOS TRANSPORTES, HAVENDO, ASSIM, TENTATIVAS DE REDUÇÃO NOS CUSTOS. HÁ DE SE PENSAR EM MÉTODOS QUE POSSAM VIABILIZAR ESSA REDUÇÃO.

É POSSÍVEL CITAR, COMO EXEMPLO, A PRODUÇÃO DE ARROZ, QUE, DE CERTA FORMA, POSSUI ESTIMATIVA PREVISÍVEL DE QUANTIDADE E DE ÉPOCA DA COLHEITA. PARA SE ESCOAR ESSA PRODUÇÃO SÃO NECESSÁRIOS VERDADEIROS “TRENS RODOVIÁRIOS”, OU SEJA, FILAS DE CAMINHÕES PARA SE ESCOAR A

PRODUÇÃO. ESSAS FILAS PODERIAM SER FACILMENTE SUBSTITUÍDAS POR TRENS DE CARGA. MAS, COMO A MALHA FERROVIÁRIA BRASILEIRA ESTÁ CONCENTRADA NAS REGIÕES SUL E SUDESTE, SERIA NECESSÁRIA A UTILIZAÇÃO DE OUTROS MODAIS QUE PERMITISSEM ACESSAR AS DEMAIS REGIÕES. ESSES MODAIS PODERIAM SER O RODOVIÁRIO E O HIDROVIÁRIO (MARÍTIMO, FLUVIAL E LACUSTRE), POR EXEMPLO. O HIDROVIÁRIO, POR POSSUIR UMA GRANDE CAPACIDADE DE TRANSPORTE E BAIXO CUSTO, PODERIA CIRCUNDAR LOCAIS ONDE O MODAL FERROVIÁRIO NÃO ESTIVESSE DISPONÍVEL; O RODOVIÁRIO, DIANTE DE SUA DISPONIBILIDADE, PERMITIRIA AS LIGAÇÕES ENTRE O MODAL FERROVIÁRIO E O HIDROVIÁRIO.

A ESCOLHA DO MODAL DE TRANSPORTE A SER UTILIZADO NÃO DEVE SER BASEADA EXCLUSIVAMENTE NA COMPARAÇÃO ENTRE TARIFAS DE FRETE, MAS SIM EM ANÁLISE MAIS AMPLA, QUE CONSIDERE AS VARIÁVEIS QUE ESTÃO LIGADAS A CADA MODALIDADE. SE NOS DETIVERMOS AO QUE HÁ DE MELHOR EM CADA MODAL, PODEREMOS UTILIZAR OS PONTOS FORTES DE CADA UM, SOBREPUNDO, DESTA FORMA, OS PONTOS FRACOS DE CADA MODAL UTILIZADO (LIMA, 2006).

ASSIM SENDO, POR QUE O ESCOAMENTO DE CARGA DE GRÃOS PRECISA FICAR RESTRITO A APENAS UMA MODALIDADE DE TRANSPORTE, UMA VEZ QUE CADA UMA DESSAS APRESENTA DIFERENTES VANTAGENS E DESVANTAGENS (CONFORME O QUADRO 1 A SEGUIR), TORNANDO-SE, ASSIM, MAIS ADEQUADA, PORTANTO, A TRENCHOS, A CIRCUNSTÂNCIAS E A SITUAÇÕES ESPECÍFICAS?

Quadro 1 – Classificação relativa de custos e de desempenho operacional dos diversos modais de transportes ^a

		DESEMPENHO			
		VARIABILIDADE DOS TEMPOS DE ENTREGA			
MODAL DE TRANSPORTE	CUSTO ^B 1º = MÁXIMO	TEMPO MÉDIO DE ENTREGA ^C 1º = MÍNIMO	ABSOLUTO 1º = MÍNIMO	PERCENTUAL ^D 1º = MÍNIMO	PERDAS E DANOS 1º = MÍNIMO
FERROVIÁRIO	3º	3º	4º	3º	5º
RODOVIÁRIO	2º	2º	3º	2º	4º
HIDROVIÁRIO	5º	5º	5º	4º	2º
DUTOVIÁRIO	4º	4º	2º	1º	1º
AEROVIÁRIO	1º	1º	1º	5º	3º

^A ASSUME-SE DISPONIBILIDADE DO SERVIÇO.

^B CUSTO POR TONELADA-MILHA.

^C VELOCIDADE PORTA A PORTA.

^D RAZÃO ENTRE A VARIAÇÃO ABSOLUTA DO TEMPO DE ENTREGA E O TEMPO MÉDIO DE ENTREGA

FONTE: ADAPTAÇÃO DE BALLOU (2008, P. 131)

O QUADRO 1 ACIMA ESTÁ ORGANIZADA COM A SEGUINTE INTENÇÃO: “CUSTO ^B 1º = MÁXIMO”: REPRESENTA UMA ORDENAÇÃO DO QUE DETÉM O MAIOR CUSTO PARA O MENOR CUSTO. “TEMPO MÉDIO DE ENTREGA ^C 1º = MÍNIMO”: REPRESENTA UMA ORDENAÇÃO DO QUE DETÉM O MENOR TEMPO DE ENTREGA PARA O MAIOR TEMPO DE ENTREGA. “ABSOLUTO 1º = MÍNIMO”: REPRESENTA UMA ORDENAÇÃO DO QUE DETÉM A MENOR VARIAÇÃO ABSOLUTA DO TEMPO DE ENTREGA ATÉ A MAIOR VARIAÇÃO ABSOLUTA DO TEMPO DE ENTREGA. “PERCENTUAL ^D 1º = MÍNIMO”: REPRESENTA A RAZÃO ENTRE A MÉDIA DAS VARIAÇÕES DO TEMPO MÉDIO DE ENTREGA E A VARIAÇÃO ABSOLUTA. “PERDAS E DANOS 1º = MÍNIMO”: REPRESENTA O QUE DETÉM O MENOR ÍNDICE DE PERDA E O MENOR ÍNDICE DE DANO NAS ENTREGAS. PODEMOS PERCEBER NO QUADRO 1 QUE, DEPENDENDO DO TIPO DE PRODUTO, O MODAL HIDROVIÁRIO É O SEGUNDO MELHOR MODAL EM TERMOS DE PERDAS E DANOS E O QUE DETÉM O MENOR CUSTO, ENQUANTO É O ÚLTIMO EM TEMPO MÉDIO DE ENTREGA, SENDO ASSIM, O MAIS LENTO. SEU TEMPO DE ENTREGA, NO ENTANTO, PODE SER MELHORADO DIMINUINDO O TRAJETO, OU SEJA, DIVIDINDO O PERCURSO COM OUTROS MODAIS, COMO O RODOVIÁRIO E O FERROVIÁRIO, QUE SÃO MAIS VELOZES, APESAR DE MAIS CAROS. PORQUANTO, APROVEITAMOS AS VANTAGENS DE CADA MODAL, DIMINUINDO SUAS DESVANTAGENS.

PARTINDO DESSE PONTO, E COM CONCORDÂNCIA AO QUE PESQUISARAM RIBEIRO E PACHECO (2009), SURGE A QUESTÃO NORTEADORA: SERIA POSSÍVEL REDUZIR OS CUSTOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTES, PARA UMA GRANDE QUANTIDADE DE CARGA DE ARROZ, E EM UM LONGO PERCURSO, DA REGIÃO DO VALE DO JACUÍ (RS) ATÉ A REGIÃO DOS LAGOS (RJ), COM O USO DA INTERMODALIDADE DE TRANSPORTE, SEM IMPACTAR DE FORMA SIGNIFICATIVAMENTE PREJUDICIAL A QUALIDADE DO NÍVEL DE SERVIÇO?

1.2 – OBJETIVOS DO ESTUDO

1.2.1 – Objetivo geral

O OBJETIVO DESTE ESTUDO É TESTAR A INTERMODALIDADE, OU SEJA, O USO DE MAIS DE UM MODAL COMO VEÍCULO DE REDUÇÃO DOS CUSTOS NO TRANSPORTE DE CARGA DE ARROZ, NO CORREDOR DA REGIÃO DO VALE DO JACUÍ ATÉ A REGIÃO DOS LAGOS, APLICANDO UMA FERRAMENTA DE TESTE, COM DADOS ESPECÍFICOS EM TERMOS DE QUANTIDADE DE CARGA E DE PERCURSO REALIZADO. ASSIM COMO, SUGERIR E VERIFICAR A VIABILIDADE EM RELAÇÃO AO CUSTO, DE UMA POSSÍVEL COMBINAÇÃO DE MODAIS DE TRANSPORTES NO ESCOAMENTO DE UMA GRANDE CARGA ORIUNDA DA PRODUÇÃO DE ARROZ POR UM PERCURSO DE LONGA DISTÂNCIA, A SER ESPECIFICADO NA SEÇÃO 1.4.

1.2.2 – Objetivos intermediários

- VERIFICAR A VIABILIDADE EM RELAÇÃO AO CUSTO DO USO DA INTERMODALIDADE DE TRANSPORTE ENQUANTO À REDUÇÃO NOS CUSTOS LOGÍSTICOS EM UM TRECHO ESPECÍFICO.
- VERIFICAR O IMPACTO DA INTERMODALIDADE DE TRANSPORTES NAS VARIÁVEIS DE CUSTO E DE DURAÇÃO DA VIAGEM E, DE NÍVEL DE SERVIÇO ESPERADO, EM UM TRECHO ESPECÍFICO.
- OBSERVAR A QUALIDADE DA SIMULAÇÃO ENQUANTO FERRAMENTA DE VERIFICAÇÃO, A PARTIR DE DADOS REAIS.
- MOSTRAR AS DIFERENÇAS CONCEITUAIS ENTRE A INTERMODALIDADE E A MULTIMODALIDADE.

1.3 – HIPÓTESES

AS RESPOSTAS ESPERADAS PARA A QUESTÃO NORTEADORA DESSE ESTUDO SÃO:

H0 – COM O USO DA INTERMODALIDADE, O CUSTO OPERACIONAL CAI DE FORMA SIGNIFICATIVA EM RELAÇÃO À SITUAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DE UM ÚNICO MODAL, O RODOVIÁRIO.

H1 – COM O USO DA INTERMODALIDADE, O NÍVEL DE SERVIÇO ESPERADO CAI POUCO, SENDO TAL QUEDA IRRELEVANTE DIANTE DA REDUÇÃO DOS CUSTOS.

1.4 – DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

ESTE TRABALHO TRATOU EXCLUSIVAMENTE DO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE ARROZ NO BRASIL, QUE, POR SUAS DIMENSÕES, JÁ CONTEMPLA GRANDES DISTÂNCIAS A SEREM PERCORRIDAS. MAIS ESPECIFICAMENTE, FOI VERIFICADO APENAS UM DETERMINADO PERCURSO, QUE VAI DE CACHOEIRA DO SUL – RS ATÉ ARRAIAL DO CABO, NA REGIÃO DOS LAGOS, NO RIO DE JANEIRO – RJ, UTILIZADO PARA O ESCOAMENTO DE ARROZ, O QUE DEU A BASE PARA A VERIFICAÇÃO DESEJADA.

EMBORA EXISTAM DUAS FORMAS DISTINTAS DE TRATAR O USO DE DIFERENTES MODAIS DE TRANSPORTES, A INTERMODALIDADE E A MULTIMODALIDADE, CUJAS DIFERENÇAS ESTÃO EXPLICADAS DETALHADAMENTE NO REFERENCIAL TEÓRICO A SEGUIR, ESTE ESTUDO TEVE FOCO SOMENTE NA INTERMODALIDADE.

VALE RESSALTAR QUE, EMBORA SEJAM CINCO OS TIPOS DE MODAIS ABORDADOS NO REFERENCIAL TEÓRICO, ESTE ESTUDO CONSIDEROU A INTERMODALIDADE TRATANDO A UTILIZAÇÃO SOMENTE DOS MODAIS RODOVIÁRIO, FERROVIÁRIO E HIDROVIÁRIO.

A ANÁLISE DO DESEMPENHO LOGÍSTICO DE CADA ALTERNATIVA TESTADA SE DELIMITOU AOS SEGUINTE ASPECTOS: O CUSTO DE REALIZAÇÃO DA OPERAÇÃO, A DURAÇÃO DAS VIAGENS E O NÍVEL DE SERVIÇO, AQUI CONSIDERADO COMO O PERCENTUAL DAS VIAGENS CONCLUÍDAS DENTRO DO PRAZO ESTIPULADO PELO CLIENTE.

1.5 – RELEVÂNCIA DO ESTUDO

SEGUNDO VILLAS BÔAS (2009), OS CUSTOS LOGÍSTICOS CRESCERAM NO ANO DE 2008, INFLUENCIADOS PELOS GASTOS COM A ARMAZENAGEM, SENDO ESSE UM EFEITO DIRETO DA CRISE MUNDIAL, COM QUEBRA DE DIVERSAS EMPRESAS PELO MUNDO, QUE SE ACENTUOU EM SETEMBRO DO MESMO ANO. ESSES CUSTOS CHEGARAM A 11,7% DO PRODUTO INTERNO BRUTO – PIB BRASILEIRO, SOMANDO R\$ 337 BILHÕES.

DENTRE OS CUSTOS LOGÍSTICOS ESTÃO OS CUSTOS DE TRANSPORTES QUE PODEM REPRESENTAR ATÉ 60% DOS CUSTOS LOGÍSTICOS. NO BRASIL, O MODAL QUE SE APRESENTA COMO O PRINCIPAL NO TRANSPORTE DE CARGA É O RODOVIÁRIO. O CUSTO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO REPRESENTA 6,14% DO PIB NACIONAL. E AINDA TEMOS QUE 56% DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA DO PAÍS É REALIZADA PELO MODAL RODOVIÁRIO, 21% PELO FERROVIÁRIO E 18% PELO HIDROVIÁRIO, SINALIZANDO GRANDE CONCENTRAÇÃO NO TRANSPORTE DE CARGA ATRAVÉS DE CAMINHÕES (GOMES; RIBEIRO, 2004; LIMA, 2006; CRUZ; OLIVEIRA, 2008). ISSO CONTRASTA COM A REALIDADE DOS EUA, APESAR DE SE TRATAR DE DADOS DE 1982 (VER TABELA 1).

NA TABELA 1 A SEGUIR, PODEMOS CONSTATAR A DIVISÃO DA MOVIMENTAÇÃO INTERURBANA DE CARGA ENTRE OS MODAIS NOS EUA NO ANO DE 1982.

Tabela 1 – Movimentação interurbana de carga em milhões de t-milhas^a, 1983

MODAL DE TRANSPORTE	VOLUME	PORCENTAGEM DO VOLUME TOTAL
FERROVIAS ^B	812.000	36,3%
CAMINHÕES ^C	506.000	22,7%
HIDROVIAS ^D	375.000	16,8%
OLEODUTOS	537.000	24,0%
AÉREO ^E	5.000	0,2%
TOTAIS	2.235.000	100%

A. ESTIMATIVAS PRELIMINARES.

B. FERROVIAS DE TODOS OS TIPOS.

C. T-MILHAS ENTRE CIDADES E REGIÕES RURAIS E URBANAS INDEVIDAS, TANTO PRIVADAS QUANTO CONTRATADAS. MOVIMENTOS RURAIS E URBANOS PUROS EXCLUÍDOS.

D. NÃO INCLUI CABOTAGEM OU INTERCOSTEIRO.

E. COBRE TRANSPORTE DOMÉSTICO, EXCLUINDO VÔOS SOBRE ÁGUAS INTERCOSTEIRAS.

FONTE: ADAPTAÇÃO DE: BALLOU (2008, P. 117)

COM BASE NA TABELA 1, PODE-SE AFIRMAR QUE, NOS EUA, O MODAL FERROVIÁRIO DETÉM MAIOR PERCENTUAL DO QUE OS DEMAIS MODAIS. ISTO É UMA CARACTERÍSTICA DE PAÍSES DE GRANDE DIMENSÃO. MUITO PROVAVELMENTE ESSE SEJA O MOTIVO PARA QUE ELES TENHAM SEU CUSTO NOS TRANSPORTES LOGÍSTICOS ABAIXO DOS REGISTRADOS NO BRASIL, CONFORME REVELA LIMA (2006). ESTUDOS EM RELAÇÃO À INTERMODALIDADE DE TRANSPORTES NO BRASIL SE MOSTRAM RELEVANTES UMA VEZ QUE O FOCO ESTARÁ EM UM PAÍS DE DIMENSÕES CONTINENTAIS, ONDE PODEMOS ENCONTRAR GRANDE GAMA DE DESPERDÍCIOS,

SEJA DE PERECÍVEIS OU NÃO, POR PROBLEMAS VIVIDOS NO DESLOCAMENTO OU, MESMO, PELO TEMPO EMPREGADO PARA RESOLVER OS PROBLEMAS REFERENTES A ESTES DESLOCAMENTOS.

A IMPORTÂNCIA DE TAIS ESTUDOS SE TORNA AINDA MAIS CLARA DIANTE DE FATOS RELEVANTES, COMO A NECESSIDADE DE VERDADEIROS “TRENS DE CAMINHÕES” PARA O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS. NO CASO DO ARROZ, POR EXEMPLO, PARA SE TRANSPORTAR 1.200 T SÃO NECESSÁRIOS APROXIMADAMENTE 30 CAMINHÕES “BITRENS”, QUE PERCORREM PERCURSOS LONGOS, E TEM QUE SAIR DO INTERIOR DO PARANÁ E SER LEVADO A REGIÕES LITORÂNEAS DO SUDESTE, OU ATÉ MESMO PARA O NORDESTE.

RIBEIRO E PACHECO (2009) AFIRMAM TEREM SIDO MOTIVADOS, EM SUA PESQUISA, PELA QUESTÃO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO MODAL FERROVIÁRIO NO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE ARROZ DE UMA DETERMINADA REGIÃO DO RIO GRANDE DO SUL. EM SEU ESTUDO, ELES TRATAM DO USO DA COMBINAÇÃO RODO-FERROVIÁRIA, OU SEJA, A UTILIZAÇÃO DOS MODAIS RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO EM PARCERIA NO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO.

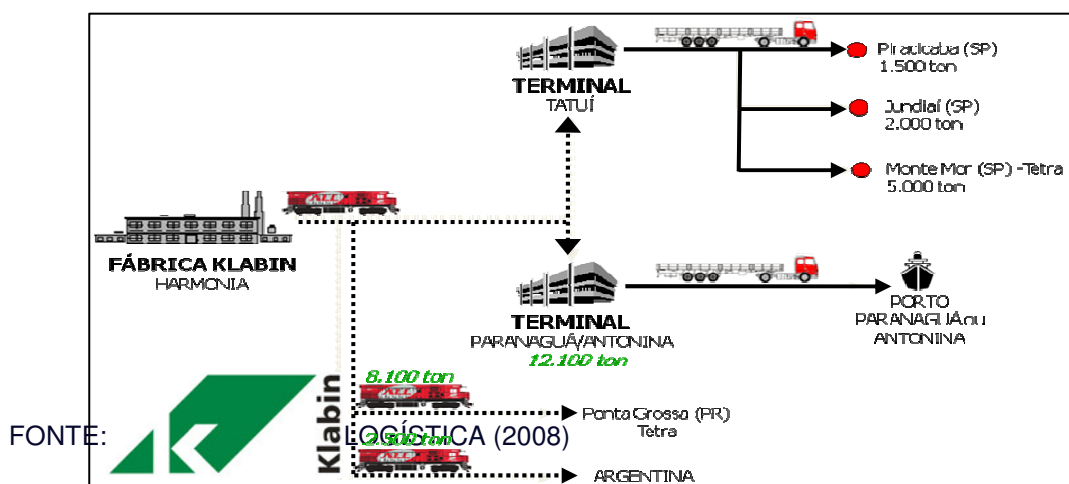
SEGUNDO SPROESSER (2009), O AGRONEGÓCIO EM 2007, ALCANÇOU SUPERAVIT DE U\$ 42 MILHÕES, DESTA FORMA REPRESENTANDO 36% DE TUDO O QUE O BRASIL EXPORTOU. E AINDA GEROU 37% DOS EMPREGOS OFERECIDOS NO PAÍS. MESMO ASSIM, O AGRONEGÓCIO NO BRASIL PASSA POR DESPERDÍCIOS NO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO, QUE VÃO DESDE O USO DE TRANSPORTE DE FORMA INDEVIDA – UMA VEZ QUE AS POSSIBILIDADES DE USO SÃO POUCO CONHECIDAS – ATÉ O DESPERDÍCIO QUANDO OS GRÃOS CAEM DO CAMINHÃO QUE O TRANSPORTA. SEGUNDO DALMÁS (2008), É POSSÍVEL CONSTATAR, ATRAVÉS DE PESQUISAS REALIZADAS PELO IBGE EM 2004 UTILIZANDO INDICADORES DE AGRONEGÓCIOS, QUE 67% DAS CARGAS AGRÍCOLAS SÃO TRANSPORTADAS POR MODAL RODOVIÁRIO. SEGUNDO DADOS DA CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE AGRICULTURA – CNA (2005), O PREJUÍZO COM O DERRAME DE GRÃOS NO BRASIL DURANTE O TRANSPORTE RODOVIÁRIO CHEGA A R\$ 2,7 BILHÕES A CADA SAFRA.

OS GRÃOS SE DESTACAM COMO O PRINCIPAL PRODUTO TRANSPORTADO VIA FERROVIA, MODAL QUE TEM EXPERIMENTADO UMA REDUÇÃO DE *PLAYERS* NO MERCADO (CONCENTRAÇÃO) E INVESTIMENTOS CADA VEZ MAIORES, SOBRETUDO NOS CORREDORES AGRÍCOLAS (SOUSA; OLIVEIRA; RESENDE, 2009).

ASSIM SENDO, E EM VISTA DA CRESCENTE IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO DE ARROZ NO BRASIL – QUE PODE SER CONFERIDA NA SEÇÃO 2.3 DO REFERENCIAL TEÓRICO APRESENTADO A SEGUIR – A REALIZAÇÃO DESTE ESTUDO AJUDARÁ AOS PRODUTORES E ÀS COOPERATIVAS RESPONSÁVEIS PELA DISTRIBUIÇÃO DE GRÃOS, APRESENTANDO UMA FORMA JÁ UTILIZADA EM TODO O MUNDO, INCLUSIVE NO BRASIL, SENDO QUE AQUI EM MENOR ESCALA. ESPERA-SE QUE A REDUÇÃO DOS CUSTOS PODERÁ OSCILAR EM TORNO DE UM PERCENTUAL MUITO SIGNIFICATIVO.

A PARTIR DA FIGURA 1, PODEMOS VER QUE A INTERMODALIDADE UTILIZANDO DOIS OU TRÊS MODAIS JÁ É UMA REALIDADE EMPRESARIAL, CONFORME O EXEMPLO DA KLABIN. MAS É PRECISO VERIFICAR SE ELA É REALMENTE VIÁVEL EM RELAÇÃO AO CUSTO.

Figura 1 – Escoamento da produção de papéis da fábrica Klabin



COMO SE PODE OBSERVAR NA FIGURA 1, A PRODUÇÃO DA FÁBRICA DA KLABIN É ESCOADA UTILIZANDO OS TRÊS MODAIS, ENFATIZADOS NESTE ESTUDO: FERROVIÁRIO, RODOVIÁRIO E HIDROVIÁRIO. NO CASO DOS DESTINOS PIRACICABA, JUNDIAÍ E MONTE MOR, ELA UTILIZA O MODAL FERROVIÁRIO, QUE PARTE DA FÁBRICA ATÉ O TERMINAL DE TATUÍ E DESTE SENDO DISTRIBUÍDO PELO MODAL RODOVIÁRIO. NO CASO DO DESTINO TERMINAL DE PARANAGUÁ/ANTONINA, ELA UTILIZA O MODAL

FERROVIÁRIO E O MODAL RODOVIÁRIO ATÉ O PORTO DE PARANAGUÁ OU ANTONINA, DE ONDE SEGUE PELO MODAL HIDROVIÁRIO, PODENDO SER DE CABOTAGEM, INTERIOR OU MESMO DE LONGO CURSO, DEPENDENDO DO DESTINO FINAL; OU, AINDA, É LEVADA SOMENTE PELO MODAL FERROVIÁRIO ATÉ PONTA GROSSA, NO PARANÁ, OU DIRETO PARA A ARGENTINA.

1.6 – GLOSSÁRIO

CROSS-DOCKING – SISTEMA DE SELEÇÃO DE PEDIDO IMEDIATAMENTE APÓS O RECEBIMENTO, DE MODO A EVITAR A ESTOCAGEM E DO ESTOQUE PARA A SEPARAÇÃO.

CUSTO BRASIL – O CUSTO BRASIL É UM TERMO GENÉRICO, QUE DESCREVE O CONJUNTO DE DIFICULDADES ESTRUTURAIS, BUROCRÁTICAS, IDEOLÓGICAS E ECONÔMICAS QUE ENCARECEM E, MUITAS VEZES, BARRAM INVESTIMENTOS NO BRASIL, DIFICULTANDO O DESENVOLVIMENTO NACIONAL, AUMENTAM O DESEMPREGO, O TRABALHO INFORMAL, A SONEGAÇÃO DE IMPOSTOS E ATÉ MESMO A EVASÃO DE DIVISAS.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA – FOI CRIADO E OFICIALIZADO PELO DECRETO-LEI Nº 20, DE 20 DE JUNHO DE 1940, É UMA ENTIDADE PÚBLICA, COM AUTARQUIA ADMINISTRATIVA, SUBORDINADA AO GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, POR INTERMÉDIO DA SECRETARIA DA AGRICULTURA.

JIT - *JUST-IN-TIME* – FILOSOFIA DE MANUFATURA BASEADA NA ELIMINAÇÃO DE TODA E QUALQUER PERDA E NA MELHORIA CONTÍNUA DA PRODUTIVIDADE. ENVOLVA A EXECUÇÃO COM SUCESSO DE TODAS AS ATIVIDADES DE MANUFATURA NECESSÁRIAS PARA GERAR UM PRODUTO FINAL, DESDE A ENGENHARIA DO PROJETO À ENTREGA, INCLUINDO TODAS AS ETAPAS DE CONVERSÃO DE MATÉRIA PRIMA EM DIANTE. OS ELEMENTOS PRINCIPAIS DO *JUST-IN-TIME* SÃO TER SOMENTE O ESTOQUE NECESSÁRIO, QUANDO NECESSÁRIO: MELHORAR A QUALIDADE TENDENDO A ZERO DEFEITO: REDUZIR LEAD TIMES REDUZINDO OS TEMPOS DE SETUP, FILAS E TAMANHOS DE LOTE; REVISAR DE MANEIRA A INCREMENTAR AS OPERAÇÕES E REALIZAR TUDO ISTO A UM CUSTO MÍNIMO. DE FORMA AMPLA, APLICA-SE A TODAS AS FORMAS DE MANUFATURA, SEÇÕES DE TRABALHO E PROCESSOS, BEM COMO ATIVIDADES REPETITIVAS.

LIQUIDANTES - LIQUIDANTE O PRÓPRIO NOME JÁ DIZ, PESSOA QUE É NOMEADO PELO JUIZ PARA FAZER A LIQUIDAÇÃO DE UMA EMPRESA PAGANDO OS CREDORES, FUNCIONÁRIOS E FORNECEDORES E DAR LIQUIDAÇÃO DA EMPRESA, COMO JÁ

ACONTECEU COM VÁRIOS BANCOS, POR EXEMPLO: BANCO DE SANTOS, BANCO NACIONAL E BANCO BAMERINDUS OS LIQUIDANTES DO BANCO CENTRAL DERAM A EXTINÇÃO DAS FINANÇAS PARA EXTINÇÃO DO BANCO OU VENDA LIVRE DE DIVIDAS.

TERMINAL PORTUÁRIO TERMASA – TERMINAL MARÍTIMO LUIZ FOGLIATTO, SITUADO NA 4ª SEÇÃO DA BARRA, NO SUPERPORTO EM RIO GRANDE-RS, TEVE SUA CONSTRUÇÃO INICIADA EM 1969 PELA COOPERATIVA REGIONAL TRITÍCOLA SERRANA LTDA.

TERMINAL PORTUÁRIO TERGRASA – O TERMASA E A CCGL UNIRAM ESFORÇOS PARA CRIAR O TERMINAL GRANELEIRO S/A - TERGRASA, ONDE ANTES OPERAVA O TERMINAL DE TRIGO E SOJA - TTS, DA PORTOBRÁS. ESSAS AÇÕES CONSTITUÍRAM-SE NA CRIAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO TERMASA - TERGRASA - CPTT, CUJA ADMINISTRAÇÃO E A OPERAÇÃO DE CONTROLE DE ESTOQUES DO COMPLEXO ESTÃO CENTRADAS NO TERMASA.

VALOR AGREGADO – EM TERMOS DE MANUFATURA É O AUMENTO REAL NA UTILIDADE DE UM ITEM DO PONTO DE VISTA DO CLIENTE À MEDIDA QUE UMA PEÇA É TRANSFORMADA DE MATÉRIA-PRIMA EM PRODUTO ACABADO. É A CONTRIBUIÇÃO DE OPERAÇÕES OU DE UMA FÁBRICA PARA A UTILIDADE FINAL E VALOR DE UM PRODUTO DO PONTO DE VISTA DO CLIENTE. DEVEM-SE ELIMINAR TODAS AS ATIVIDADES QUE NÃO AGREGAM VALOR NA PRODUÇÃO E ENTREGA DE UM PRODUTO OU SERVIÇO.

Trade-offs – Troca compensatória, na sua forma básica, o resultado incorre em um aumento de custos em uma determinada área com o intuito de obter uma grande vantagem em relação às outras.

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 – A EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA

SUN TZU (2002) LISTA CINCO FATORES COMO PRIMORDIAIS PARA SE ALCANÇAR O SUCESSO NAS AÇÕES LOGÍSTICAS. SÃO ELES: *TALL* – (CAMINHO) VÁRIAS MENTES COM UM ÚNICO IDEAL, TODOS OS ENVOLVIDOS PENSANDO E AGINDO PARA ALCANÇAR O MESMO OBJETIVO FINAL; *CLIMA* – REFERENTE ÀS ESTAÇÕES, ENCONTRAR MANEIRAS DE ENFRENTAR SITUAÇÕES ADVERSAS QUE APAREÇAM, DETERMINARÁ A VITÓRIA E A CONQUISTA DE SEUS OBJETIVOS; *TERRA* – REFERE-SE ÀS DISTÂNCIAS A SEREM PERCORRIDAS, CONDIÇÕES DO TERRENO (ESTRADAS, PORTOS, FERROVIAS, ETC.) - A ANÁLISE DA SITUAÇÃO DA TERRA PODERÁ DEFINIR O SUCESSO OU O FRACASSO EM ATINGIR O OBJETIVO; *LÍDER* – ESSE DEVE POSSUIR VIRTUDES COMO SABEDORIA, INTEGRIDADE, DISCIPLINA, CORAGEM E HUMANIDADE; *MÉTODOS* – COM A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS EFICIENTES, UTILIZANDO TECNOLOGIAS DE PONTA, PODE-SE ESTAR PREPARADO PARA REMOVER OS OBSTÁCULOS DE FORMA ADEQUADA, POR MEIO DE SUPORTE LOGÍSTICO. AQUELES QUE NEGLIGENCIAREM OS FATORES ACIMA, ESTARÃO FADADOS AO FRACASSO, DO CONTRÁRIO, AS CHANCES DE ÊXITO PODERÃO CHEGAR PRÓXIMO DOS 100%.

A PALAVRA LOGÍSTICA É DE ORIGEM FRANCESA - DO VERBO *LORGER*, QUE SIGNIFICA “ALOJAR”, UM TERMO PRIMEIRAMENTE UTILIZADO PELOS MILITARES. É DEFINIDA PELO *COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT* COMO “O PROCESSO DE PLANEJAR, IMPLEMENTAR E CONTROLAR DE MANEIRA EFICIENTE O FLUXO E A ARMAZENAGEM DE PRODUTOS, BEM COMO OS SERVIÇOS E INFORMAÇÕES ASSOCIADOS, COBRINDO DESDE O PONTO DE ORIGEM ATÉ O PONTO DE CONSUMO, COM O OBJETIVO DE ATENDER AOS REQUISITOS DO CONSUMIDOR” (NOVAES, 2001, P. 36).

DESDE A CRIAÇÃO DO *PALLET*, EM 1945 NA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, A LOGÍSTICA CONSEGUIU MAIOR VELOCIDADE PARA FAZER CARREGAMENTO DOS PRODUTOS NOS MODAIS DE TRANSPORTE, DIMINUINDO OS CUSTOS NA HORA DE DISTRIBUIR OS SUPRIMENTOS. ESSE PODE SER UTILIZADO EM CAMINHÕES (MODAL RODOVIÁRIO); EM *CONTAINERS*, PARA TRANSPORTE EM TRENS DE CARGA (MODAL FERROVIÁRIO); OU EM EMBARCAÇÕES DO MODAL HIDROVIÁRIO (MARÍTIMA –

NAVEGAÇÃO DE CABOTAGEM OU FLUVIAIS, TAMBÉM CHAMADAS DE NAVEGAÇÃO INTERNA (SUN TZU, 2002).

HOJE, AS EMPRESAS ESTÃO INSERIDAS EM UM MERCADO DEFINITIVAMENTE COMPETITIVO, QUE É INFLUENCIADO PELO IMPACTO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL. ISTO ACONTECE DEVIDO A VÁRIOS FATORES, ESTANDO ENTRE ELES O CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO E A DIFUSÃO DA INFORMAÇÃO PROMOVIDA PELO DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA EM ALTA VELOCIDADE. A INTERAÇÃO DESSES FATORES É ESSENCIAL PARA QUE A SOCIEDADE PERMANEÇA VIVA ATRAVÉS DO QUESTIONAMENTO (ALMEIDA; TOLEDO, 2004).

EM FUNÇÃO DESSA MAIOR COMPETIÇÃO PERCEBIDA, AS EMPRESAS ESTÃO SENDO OBRIGADAS A DESLOCAREM SUAS ESTRATÉGIAS DE ATUAÇÃO, PARA BUSCAR EM MAIOR EFICÁCIA TÉCNICO-ECONÔMICA, OU SEJA, VOLTADAS AS SUAS ATIVIDADES PRINCIPAIS. ASSIM SENDO, NÃO DESPERDIÇAM ENERGIA COM ATIVIDADES QUE NÃO SÃO SUA ESPECIALIDADE (FARAH, 1992).

EM UMA VERTENTE MAIS ATUAL, A LOGÍSTICA MODERNA É VISTA POR MUITOS COMO PROCESSOS DENTRO DO GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS, OU, *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* (SCM). SEGUNDO CHRISTOPHER (1997, P.13), “A CADEIA DE SUPRIMENTOS REPRESENTA UMA REDE DE ORGANIZAÇÕES, ATRAVÉS DE LIGAÇÃO NOS DOIS SENTIDOS, DOS DIFERENTES PROCESSOS E ATIVIDADES QUE PRODUZEM VALOR NA FORMA DE PRODUTOS E SERVIÇOS QUE SÃO COLOCADOS NAS MÃOS DO CONSUMIDOR FINAL”.

2.2 – A ATIVIDADE DE TRANSPORTES

PARA BALLOU (2008), AO SE COMPARAR A ECONOMIA DE UMA NAÇÃO DESENVOLVIDA COM A DE OUTRA EM DESENVOLVIMENTO, SE PODE OBSERVAR O PAPEL DO TRANSPORTE NA CRIAÇÃO DE ALTO NÍVEL DE ATIVIDADE NA ECONOMIA. O AUTOR CONTINUA DIZENDO QUE, AS NAÇÕES EM DESENVOLVIMENTO PRODUZEM E CONSOME NO MESMO LUGAR, COM UMA CONCENTRAÇÃO MAIOR DA POPULAÇÃO NAS ÁREAS AGRÍCOLAS E UMA MENOR NAS ÁREAS URBANAS.

GOMES E RIBEIRO (2004, P. 72), DIZEM QUE O TRANSPORTE É “UMA ATIVIDADE QUE REPRESENTA ATÉ 60% DOS CUSTOS LOGÍSTICOS [...]”.

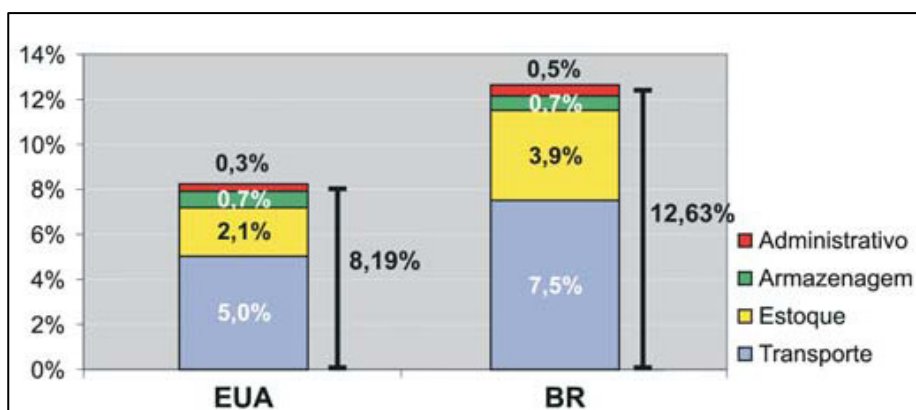
2.2.1 – Os Custos de Transportes

DE ACORDO COM BALLOU (2008), PESQUISAS EM EMPRESAS NORTE-AMERICANAS APRESENTARAM CUSTOS LOGÍSTICOS QUE PODEM VARIAR DE 4% A 30% DO FATURAMENTO BRUTO DAS VENDAS. SEGUNDO BOWERSOX (2003), APRESENTA PERCENTUAIS PRÓXIMOS A ESSES: OS CUSTOS LOGÍSTICOS PODEM VARIAR DE 5% A 35% DAS VENDAS, DEPENDENDO DA ATIVIDADE DESENVOLVIDA.

SEGUNDO LIMA (2006, P. 65), “[...] 55% DO TOTAL DE DIESEL CONSUMIDO NO BRASIL EM 2004 FOI DESTINADO AO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGA [...]”. O MESMO AUTOR, AFIRMA QUE “O RESULTADO ENCONTRADO PARA O CUSTO TOTAL DE TRANSPORTE NO BRASIL EM 2004 FOI DE R\$ 133,3 BILHÕES, VALOR EQUIVALENTE A 7,5% DO PIB” (P. 66).

NA FIGURA 2 ABAIXO, LIMA (2006) APRESENTA A DIFERENÇA DE CUSTOS LOGÍSTICOS ENTRE BRASIL E EUA EM RELAÇÃO AO PIB DE CADA PAÍS.

Figura 2 – Custos logísticos em relação ao PIB: Brasil x EUA em 2004



FONTE: LIMA (2006, P. 67)

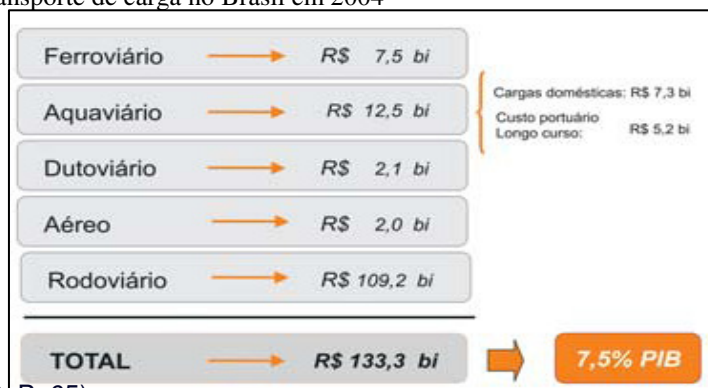
* Considerando os mesmos itens de custo.

* Considerando somente custos de transporte doméstico

NA FIGURA 2, SE PODE ANALISAR QUE O CUSTO PERCENTUAL DE TRANSPORTE DOS EUA EM RELAÇÃO AO PIB É DE 5% E O DO BRASIL QUE É DE 7,5%. SEGUNDO LIMA (2006), ISSO MUITO PROVAVELMENTE ACONTECE DEVIDO AOS EUA UTILIZAREM MAIS O MODAL FERROVIÁRIO PARA O ESCOAMENTO DE SUA PRODUÇÃO DO QUE O RODOVIÁRIO.

LIMA (2006) DEMONSTRA, ATRAVÉS DA FIGURA 3, COMO FOI A PARTICIPAÇÃO DO CUSTO DE CADA MODAL NO BRASIL NO ANO DE 2004.

Figura 3 – Custo do transporte de carga no Brasil em 2004



FONTE: LIMA (2006, P. 65)

2.2.2 – Modais de Transporte

SEGUNDO MENDONÇA E KEEDI (1997, P. 26), “ATUALMENTE OS TIPOS DE MODAIS UTILIZADOS SÃO O RODOVIÁRIO E O FERROVIÁRIO, QUE FORMAM O COMPLEXO TERRESTRE; O MARÍTIMO, FLUVIAL E LACUSTRE, QUE SÃO O COMPLEXO AQUAVIÁRIO, O AÉREO E O DUTOVIÁRIO”.

SEGUNDO MONTEIRO (1997, P. 11), “EXISTEM CINCO MODAIS DE TRANSPORTE: (1) RODOVIÁRIO; (2) AEROVIÁRIO; (3) FERROVIÁRIO; (4) HIDROVIÁRIO E (5) ATRAVÉS DE DUTOS”.

NO QUADRO 1 APRESENTADO ANTERIORMENTE, É POSSÍVEL PERCEBER QUE, QUANTO MAIS RÁPIDO O MODAL, MAIS ALTO É O SEU CUSTO, ASSIM COMO QUANTO MAIOR A CAPACIDADE DE TRANSPORTE DE CARGA, MENOR É O SEU CUSTO. ISSO NOS REMETE A REFLETIR QUANTO À MELHOR UTILIZAÇÃO DE CADA MODAL (BALLOU, 2008).

BOWERSOX (2003) APRESENTA NO QUADRO 3 A COMPARAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MAIS RELEVANTES DOS MODAIS DE TRANSPORTES, POSSIBILITA ASSIM UMA VISÃO DAS DIFERENÇAS ENTRE ELES, E PERMITE UMA MELHOR DECISÃO EM RELAÇÃO A QUE MODAL UTILIZAR E EM QUE MOMENTO.

Quadro 3 – Comparação das principais características dos modais.

	FERROVIÁRIO	RODOVIÁRIO	MARÍTIMO	DUTOVIÁRIO	AÉREO
Velocidade	3º	2º	4º	5º	1º
Disponibilidade	2º	1º	4º	5º	3º

Dependência	3º	2º	4º	1º	5º
Capacidade	2º	3º	1º	5º	4º
Frequência	4º	2º	5º	1º	3º
Custo fixo	4º	1º	2º	5º	3º
Custo Variável	3º	4º	2º	1º	5º

FONTE: ADAPTAÇÃO DE BOWERSOX (2003)

SEGUNDO PAUL E RODRIGUES (2009), A EVOLUÇÃO DA MALHA DE TRANSPORTE DE 1969 ATÉ 2009 DEMONSTRA UMA SEQUÊNCIA DE REDUÇÕES DA MALHA FERROVIÁRIA, CHEGANDO A 14,5 %, ENQUANTO A MALHA RODOVIÁRIA CRESCEU 180% NO MESMO PERÍODO.

O QUADRO 4 APRESENTA A DIFERENÇA DA PARTICIPAÇÃO DOS MODAIS NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS, SUBDESENVOLVIDOS E NO BRASIL EM 1993.

Quadro 4 – Participação (%) na matriz de transporte, 1993.

MODALIDADE	PAÍSES DESENVOLVIDOS	PAÍSES SUBDESENVOLVIDOS	BRASIL
Rodoviária	30,0	42,3	58,7
Ferroviária	40,0	38,5	20,6
Hidroviária	16,0	10,9	17,2
Outras	14,0	8,3	3,4

Fonte: Adaptação de Schroeder e Castro (1996)

NA COMPARAÇÃO DIRETA COM UM PAÍS DE DIMENSÕES PARECIDAS, PODE-SE PERCEBER UMA MAIOR CONCENTRAÇÃO, AQUI NO BRASIL, NO MODAL RODOVIÁRIO, EM DETRIMENTO PRINCIPALMENTE DOS MODAIS HIDROVIÁRIO (AQUAVIÁRIO) E FERROVIÁRIO, CONFORME O QUADRO 5.

Quadro 5 – Participação (%) dos modais no Brasil e EUA – 2006.

PARTICIPAÇÃO DOS MODAIS NO BRASIL E EUA – 2006.		
MODAL	BRASIL	EUA
RODOVIÁRIO	55,8%	29,6%
FERROVIÁRIO	25,4%	38,5%
AQUAVIÁRIO	13,9%	11,5%
DUTOVIÁRIO	4,7%	20,1%
AEROVIÁRIO	0,1%	0,4%

FONTE: ADAPTAÇÃO DE CEL/COPPEAD/UFRJ (2008)

2.2.2.1 – MODAL RODOVIÁRIO

LANG E FREDERICO (2009, P. 7) DIZEM QUE “O MODAL RODOVIÁRIO É O MAIS FLEXÍVEL E O MAIS ADEQUADO PARA CURTAS DISTÂNCIAS DE DISTRIBUIÇÃO E SUPRIMENTO”. CAIXETA FILHO E MARTINS (2001) CONCORDAM COM ELES, AFIRMANDO QUE O MODAL POSSUI UMA VANTAGEM COMPETITIVA QUANDO A QUESTÃO É OFERECER UM SERVIÇO PORTA A PORTA, UMA VEZ QUE OS DEMAIS MODAIS ESTÃO LIMITADOS A INSTALAÇÕES FIXAS DE TRILHOS, HIDROVIAS, DUTOVIAS E AEROVIAS.

CONFORME OBSERVADO NO QUADRO 5, APRESENTADO NA SEÇÃO 2.2.2, O MODAL RODOVIÁRIO É O MAIS UTILIZADO NO BRASIL, APESAR DAS ESTRADAS RODOVIÁRIAS BRASILEIRAS NÃO SE APRESENTAREM EM BOA CONSERVAÇÃO. O FATO É QUE ESTE É O MODAL DE MAIS FÁCIL ACESSO, DISPONIBILIDADE, OU TALVEZ PELA FALTA DE INTERESSE DE ALGUNS EM MUDAR O CENÁRIO DO TRANSPORTE BRASILEIRO (CEL/COPPEAD/UFRJ, 2008)

TAMBÉM É POSSÍVEL PERCEBER QUE O BRASIL ESTÁ ANDANDO NA CONTRAMÃO DOS PAÍSES DE GRANDE DIMENSÃO, POIS ESTES PAÍSES SE UTILIZAM COM MAIOR FREQUÊNCIA DO MODAL FERROVIÁRIO, COMO PODEMOS VER NOS NÚMEROS REFERENTES AOS PAÍSES DESENVOLVIDOS QUE CONSTAM NO QUADRO 5 (CEL/COPPEAD/UFRJ, 2008).

O MODAL RODOVIÁRIO DETINHA O MAIOR PERCENTUAL (58,7%) DO TRANSPORTE DE PRODUTOS NO BRASIL EM 1993. ESSE MODAL DE TRANSPORTE É MUITO CARO PARA TRANSPORTE DE LONGA DISTÂNCIA, POIS A CAPACIDADE DE PRODUTO TRANSPORTADO NÃO É COMPENSATÓRIA (SCHROEDER; CASTRO, 1996).

EM UMA VISÃO MAIS ATUAL, LANG E FREDERICO (2009, P. 6) DIZEM QUE “ATUALMENTE 55,8% DO TOTAL DE CARGAS MOVIMENTADAS NO PAÍS PASSAM PELAS ESTRADAS BRASILEIRAS”.

O QUADRO 3, APRESENTADO POR LIMA (2006, P. 65) REVELA QUE O CUSTO DO MODAL RODOVIÁRIO CORRESPONDE A 6,14% DO PIB BRASILEIRO, RESTANDO PARA OS DEMAIS MODAIS A FATIA DE 1,36%. O AUTOR AINDA NOS PERMITE VERIFICAR QUE

O MODAL RODOVIÁRIO ESTÁ SENDO UTILIZADO EM UMA ESCALA PREJUDICIAL À ECONOMIA DO BRASIL.

LANG E FREDERICO (2009) AFIRMAM QUE A CONCENTRAÇÃO DO ESCOAMENTO DA CARGA NO MODAL RODOVIÁRIO VAI DE ENCONTRO À SITUAÇÃO DAS RODOVIAS BRASILEIRAS, POIS SE ENCONTRAM SEM MANUTENÇÃO, NÃO ESTANDO EM CONDIÇÕES DE SEREM TRAFEGADAS.

PARA GOMES E RIBEIRO (2004, P. 88), O MODAL RODOVIÁRIO “É O MAIS EXPRESSIVO NO TRANSPORTE DE CARGA NO BRASIL, ATINGINDO PRATICAMENTE TODOS OS PONTOS DO TERRITÓRIO NACIONAL”. ELES AINDA AFIRMAM QUE ESSE MODAL POSSUI UM PONTO CRÍTICO, ABAIXO DOS NÍVEIS RAZOÁVEIS DA REMUNERAÇÃO DO NEGÓCIO, POIS O CUSTO DE OPERACIONALIZAÇÃO É MUITO ALTO, REDUZINDO, ASSIM, OS GANHOS REAIS.

O transporte rodoviário é também o mais flexível e o mais ágil no acesso às cargas. Elas são transportadas em espaços reservados diretamente com os transportadores, o que pode ser feito juntamente com outras cargas ou isoladamente, quando a carga for suficiente para o espaço total do veículo (DEMARIA 2004, p. 39).

A AUTORA AINDA DIZ QUE:

No transporte rodoviário de cargas, podem ser utilizados: caminhões (veículos fixos); carretas (veículos articulados); *trailers*; plataformas (para transporte de *containers*); entre outros. As empresas que desejam operar no transporte rodoviário internacional de cargas, devem se filiar à Associação Brasileira de Transportadores Internacionais (ABTI) (DEMARIA 2004, p. 39).

A RESPEITO DAS TARIFAS A AUTORA AFIRMA QUE:

As tarifas de frete são organizadas individualmente por cada empresa de transporte. A estrutura tarifária básica leva em conta a natureza da mercadoria, o custo do transporte, o peso (ou o volume) e a distância. O frete pode ser calculado por peso, volume ou por lotação de veículo, podendo ser adicionados uma taxa *ad valorem* para mercadorias de alto valor e o custo do seguro rodoviário obrigatório (DEMARIA 2004, p. 40).

ALGUNS PONTOS FORTES SÃO APRESENTADOS PELA AUTORA.

A simplicidade de funcionamento do transporte rodoviário é o seu ponto forte, pois não apresenta qualquer dificuldade e está sempre disponível para embarques urgentes. Esse modal confere maior flexibilidade, oferecendo algumas vantagens citadas a seguir: vendas com entrega porta a porta com mais segurança, menor manuseio da carga, entrega de curta distância mais rápida, o transporte vai até a carga e possibilidade de redução dos custos das embalagens (DEMARIA 2004, p. 41).

COMO TUDO, TAMBÉM EXISTEM AS DESVANTAGENS. SÃO ELAS: TRANSPORTE DE LONGA DISTÂNCIA COM CUSTOS MAIS ALTOS, FALTA DE INFRA-ESTRUTURA NAS ESTRADAS E RISCOS DE ASSALTOS NAS ESTRADAS (DEMARIA 2004).

2.2.2.2 – MODAL FERROVIÁRIO

SEGUNDO COELI (2004, P. 11) “EM 1957, FOI CRIADA A REDE FERROVIÁRIA FEDERAL S.A. – RFFSA, ATRAVÉS DA CONSOLIDAÇÃO DE 18 FERROVIAS REGIONAIS”.

SEGUNDO GOMES E RIBEIRO (2004, P. 90), “O TRANSPORTE FERROVIÁRIO PASSOU A SER UTILIZADO PRINCIPALMENTE NO DESLOCAMENTO DE GRANDES MASSAS DE PRODUTOS HOMOGÊNEOS POR LONGAS DISTÂNCIAS, COMO MINÉRIO DE FERRO, DE MANGANÊS, CARVÃO MINERAL, DERIVADOS DO PETRÓLEO E CEREAIS EM GRÃO (COMO SOJA E MILHO), ENTRE OUTROS”.

O MODAL FERROVIÁRIO NÃO TEM FLEXIBILIDADE DE PERCURSO, POR FICAR RESTRITO A UM ÚNICO CAMINHO, TORNANDO-SE MENOS ÁGIL QUE O TRANSPORTE RODOVIÁRIO EM VIAGENS CURTAS E MÉDIAS. A PARTICIPAÇÃO CONJUNTA DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO DO BRASIL COM OS PAÍSES LATINO-AMERICANOS É AINDA PEQUENA, SENDO A DIFERENÇA DE BITOLA UM DOS MAIORES PROBLEMAS (DEMARIA, 2004).

O frete ferroviário tem base em dois fatores: quilometragem percorrida e peso da mercadoria. Assim, pode ser calculado pela multiplicação da tarifa por telada ou metro cúbico, sendo utilizado aquele que gerar maior receita. Pode também ser aplicada uma taxa de estadia do vagão, cobrada por dia. Não é comum incidirem taxas de armazenagem, manuseio ou qualquer outra, sendo admitida a cobrança de taxa administrativa pelo transbordo (DEMARIA 2004, p. 42).

SEGUNDO SOUSA *ET AL.* (2009), APÓS A “PRIVATIZAÇÃO”, AS FERROVIAS PASSARAM A PARTICIPAR COM CERCA DE 25% DE TUDO O QUE É TRANSPORTADO NO PAÍS, COM INVESTIMENTOS IMPORTANTES PARA A BUSCA DE CRESCIMENTO; EM ALGUNS TRECHOS, MOVIMENTANDO-SE CARGAS COM MAIOR VALOR AGREGADO E PESO BRUTO MAIS BAIXO, ENTRANDO, ENFIM, NO JOGO ATÉ MESMO DE CONCORRÊNCIA COM OUTROS MODAIS DE TRANSPORTE, SOBRETUDO O RODOVIÁRIO.

AINDA DE ACORDO COM OS AUTORES, “NÃO EXISTEM DÚVIDAS SOBRE A RELEVÂNCIA DO TRANSPORTE FERROVIÁRIO PARA O DESENVOLVIMENTO DO BRASIL, PORÉM ALGUMAS REGRAS ESTABELECIDAS NÃO FAVORECEM A MELHORIA DA EFICIÊNCIA OPERACIONAL” (P. 1). OS AUTORES DESTACAM A FALTA DE INTEGRAÇÃO ENTRE AS DIVERSAS CONCESSIONÁRIAS DO SERVIÇO COMO UMA DAS PRINCIPAIS CAUSAS PARA REDUZIR O POTENCIAL DE TOMADA DE DECISÃO A FAVOR DA FERROVIA.

2.2.2.3 – MODAL HIDROVIÁRIO

TRANSPORTE HIDROVIÁRIO É A DENOMINAÇÃO MODERNA DO SETOR EM QUE ESTÃO INSERIDOS OS TRANSPORTES MARÍTIMO, FLUVIAL E LACUSTRE.

BALLOU (2008, P. 129) AFIRMA QUE “O SERVIÇO HIDROVIÁRIO TEM SUA ABRANGÊNCIA LIMITADA POR DIVERSAS RAZÕES. AS HIDROVIAS DOMÉSTICAS ESTÃO CONFINADAS AO SISTEMA HIDROVIÁRIO INTERIOR, EXIGINDO, PORTANTO, QUE O USUÁRIO ESTEJA LOCALIZADO EM SUAS MARGENS OU UTILIZE OUTRO MODAL DE TRANSPORTE”.

CONFORME GOMES E RIBEIRO (2004, P. 91), “[...] O SERVIÇO HIDROVIÁRIO AINDA É MAIS LENTO QUE O FERROVIÁRIO”, RATIFICANDO, ASSIM, A NECESSIDADE DE INTEGRAÇÃO ENTRES OS MODAIS, CONFORME COLOCA BALLOU (2008).

SEGUNDO GOMES E RIBEIRO (2004), O TRANSPORTE HIDROVIÁRIO AINDA PODE SER REALIZADO NO FORMATO DE LONGO CURSO E DE CABOTAGEM; EM RELAÇÃO A ESSA ÚLTIMA MODALIDADE, EXISTE UM NÚMERO SIGNIFICATIVO DE PORTOS MARÍTIMOS NA COSTA BRASILEIRA, ALÉM DE ALGUNS FLUVIAIS, FAVORECENDO, O SEU USO.

ALGUNS PROBLEMAS DE INFRAESTRUTURA COMO LASTRO PARA EMBARCAÇÕES PEQUENAS E EQUIPAMENTOS DE TRANSBORDO, AOS POUCOS ESTÃO SENDO RESOLVIDOS, ATRAVÉS DAS OBRAS DE REVITALIZAÇÃO DOS PORTOS, COMO NOS CASOS DE ANTONINA E PARANAGUÁ, CONFORME AFIRMA O SUPERINTENDENTE DA ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE ANTONINA E PARANAGUÁ (REQUIÃO, 2006).

CONFORME A PORTARIA Nº 671, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1994, A NAVEGAÇÃO PODE SER ENQUADRADA EM UMA DAS SEGUINTE FORMAS: (I) CABOTAGEM: NAVEGAÇÃO REALIZADA ENTRE PORTOS OU PONTOS DO TERRITÓRIO BRASILEIRO, UTILIZANDO A

VIA MARÍTIMA OU AS VIAS NAVEGÁVEIS INTERIORES; (II) NAVEGAÇÃO INTERIOR: REALIZADA EM HIDROVIAS INTERIORES, EM PERCURSO NACIONAL OU INTERNACIONAL; E (III) NAVEGAÇÃO DE LONGO CURSO: REALIZADA ENTRE PORTOS BRASILEIROS E ESTRANGEIROS.

2.2.2.3.1 Transporte Marítimo

MENDONÇA E KEEDI (1997, P. 27) AFIRMAM QUE O

transporte marítimo é aquele realizado por navios a motor, de grande porte, nos mares e oceanos. O meio de transporte mais utilizado no momento para movimentação no comércio internacional é o marítimo. Os navios cargueiros apresentam-se em várias formas: os convencionais, de carga geral, os de carga frigorífica, graneleiros, navios-tanque, *roll-on roll-off*, porta-containers, entre outros, para adaptação dos mais variados tipos de carga.

DEMARIA AFIRMA, A RESPEITO DA MOVIMENTAÇÃO DA MERCADORIA, QUE:

A estiva das mercadorias geralmente acontece na empresa exportadora ou no terminal de carga marítimo, que é o local especializado no armazenamento, na unitização de cargas e movimentação de cargas para embarques e desembarques e localizado fora das áreas portuárias, sendo também utilizado pelos armadores para armazenamento de *containers* vazios a serem entregues aos embarcadores (DEMARIA, 2004, p. 35).

PARA DEMARIA (2004) É IMPORTANTE ANALISAR OS CUSTOS DO TRANSPORTE MARÍTIMO, QUE NORMALMENTE SÃO INFLUENCIADOS POR CARACTERÍSTICAS COMO PESO E VOLUME CÚBICO DA CARGA, FRAGILIDADE, EMBALAGEM, VALOR, DISTÂNCIA ENTRE OS PORTOS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE E LOCALIZAÇÃO DOS PORTOS. DE MODO GERAL, A TARIFA DE FRETE É DENOMINADA FRETE BÁSICO (VALOR COBRADO SEGUNDO O PESO OU CUBAGEM DA MERCADORIA, PREVALECENDO SEMPRE O QUE GERAR MAIOR RECEITA AO ARMADOR). ENTRETANTO, OUTRAS COBRANÇAS COSTUMAM SER APLICADAS, COMO *AD VALOREM*, ADICIONAL DE PORTO, SOBRETAXA DE CONGESTIONAMENTO (*PORT CONGESTION SURCHARGE*), ENTRE OUTRAS.

SEGUNDO O MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (2009), UM PLANO DE INFRA ESTRUTURA EM LOGÍSTICA DE TRANSPORTE FOI ESTABELECIDO PARA BARATEAR O CUSTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. PARA TANTO, ESTÃO SENDO IMPLANTADOS PLANOS QUE PERMITAM A DIVERSIFICAÇÃO NOS TRANSPORTES

DESSE TIPO DE PRODUÇÃO, COMO O PROJETO PORTO SEM PAPEL, ELIMINAÇÃO DO AFRMM SOBRE A IMPORTAÇÃO DE INSUMOS AGROPECUÁRIOS E A ISENÇÃO DA INCIDÊNCIA DO PIS E COFINS PARA O COMBUSTÍVEL UTILIZADO NO ABASTECIMENTO DAS EMBARCAÇÕES.

2.2.2.3.2 Transporte Fluvial

O transporte realizado em rios tem utilização muito pequena no Brasil, se considerado o potencial de suas bacias hidrográficas. Este é um assunto que tem sido bastante visado, pois há possibilidades de significativas reduções de custo de transporte em relação aos modais rodoviário e ferroviário, graças ao interesse que vem despertando no transporte de produtos agrícolas, especialmente no que diz respeito à região Centro-Oeste (DEMARIA 2004, p. 37).

A AUTORA AINDA AFIRMA QUE,

A maior parte das mercadorias transportadas por esse meio são as *commodities*; entretanto, na Bacia Amazônica, também ocorre o transporte de mercadorias manufaturadas juntamente com a madeira; aí o transporte se realiza de forma internacional, ligando diversos portos brasileiros no Amazonas, Pará, Amapá, Roraima a portos no Peru e Colômbia (DEMARIA 2004, p. 37-38).

DEMARIA (2004) OPINA QUE EM UM FUTURO PRÓXIMO ESSE MODAL DEVERÁ TER GRANDE IMPORTÂNCIA PARA O TRANSPORTE DE *CONTAINERS*, PRINCIPALMENTE NA ROTA DO MERCOSUL. SUSTENTA SUA OPINIÃO COM BASE NO CASO DOS EUA, ONDE “O TRANSPORTE EM BARCAÇAS É REALIZADO POR VIA FLUVIAL PARA ENTREGA NO INTERIOR DO PAÍS, PRINCIPALMENTE NO SUL PELO RIO MISSISSIPI, SENDO PARTE DA PRODUÇÃO DE SOJA TRANSPORTADA POR ESSE MEIO” (P. 38).

SEGUNDO MENDONÇA E KEEDI (1997, P.91), “NESSE TIPO DE TRANSPORTE OS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS SÃO AS BALSAS, CHATAS E PEQUENOS BARCOS, BEM COMO NAVIOS DE MÉDIO PORTE”.

DEMARIA (2004, P. 38) DIZ QUE “A PRINCIPAL SISTEMÁTICA DO CÁLCULO DE FRETE É BASEADA NA TONELADA POR QUILOMETRO, OU SEJA, A TONELAGEM TRANSPORTADA EM RELAÇÃO À DISTÂNCIA DA VIAGEM, PODENDO TAMBÉM O FRETE SER COBRADO POR UNIDADE, NO CASO DE TRANSPORTE DE *CONTAINERS*”. E DIZ QUE OS CUSTOS DOS FRETES NO MODAL FLUVIAL (HIDROVIÁRIO) SÃO INFERIORES AOS DOS DEMAIS MODAIS E AOS DO QUE PERTENCEM TAMBÉM AO HIDROVIÁRIO, QUANDO COMPARADOS O MESMO TIPO DE MERCADORIA E O PERCURSO. ISSO

TORNA O TRANSPORTE FLUVIAL UMA OPÇÃO INTERESSANTE, PRINCIPALMENTE NO MERCADO BRASILEIRO.

2.2.2.3.3 Transporte Lacustre

DE ACORDO COM MENDONÇA E KEEDI (1997, P. 91), “ESTE MODAL TEM AS MESMAS CARACTERÍSTICAS DO FLUVIAL, PORÉM CONSISTE NO TRANSPORTE EM LAGOS, PODENDO SER CONSIDERADO INCIPIENTE. AS SUAS ROTAS SÃO DETERMINADAS POR VIAS ADEQUADAS, PROVIDAS PELA PRÓPRIA NATUREZA E ESTABELECIDAS PELO HOMEM”.

“A PRINCÍPIO, TODO LAGO É NAVEGÁVEL, PORÉM A NAVEGAÇÃO COMERCIAL VAI DEPENDER DE SUAS CARACTERÍSTICAS – TAMANHO, PROFUNDIDADE, LOCALIZAÇÃO E VIABILIDADE ECONÔMICA. NORMALMENTE O LAGO É UTILIZADO PARA O TRANSPORTE DE MERCADORIAS NAS REGIÕES CIRCUNVIZINHAS” (DEMARIA 2004, P. 38)

SEGUNDO MENDONÇA E KEEDI (1997, P. 91), EXISTEM “LAGOS BRASILEIROS EM QUE HÁ TRANSPORTE DE CARGAS: A LAGOA MIRIM, QUE LIGA O BRASIL AO URUGUAI, E A LAGOA DOS PATOS, LIGANDO RIO GRANDE A PORTO ALEGRE”.

DEMARIA (2004) AFIRMA QUE AS EMBARCAÇÕES UTILIZADAS POR ESTE MODAL, O LACUSTRE, SÃO AS MESMAS UTILIZADAS NA NAVEGAÇÃO FLUVIAL, E O SISTEMA DE FRETE TAMBÉM TEM COMO BASE A TELADA/QUILÔMETRO DA VIAGEM, PODENDO SER POR UNIDADE, NO CASO DE TRANSPORTE DE *CONTAINERS*.

2.2.2.4 – MODAL AÉREO

O MODAL AÉREO SÓ É VIÁVEL EM TERMOS DE URGÊNCIA OU PARA TRANSPORTE DE ITENS COM UM ALTO VALOR UNITÁRIO. POR SER UM MODAL COM TEMPO DE ENTREGA MÍNIMO, POSSUI UM MERCADO ESPECÍFICO (GOMES; RIBEIRO, 2004).

PARA DEMARIA (2004, P. 42) “O TRANSPORTE AÉREO É UMA ATIVIDADE QUE ENVOLVE, COM FACILIDADE, VÁRIOS PAÍSES PELA VELOCIDADE DO MEIO UTILIZADO”.

A AUTORA AINDA AFIRMA QUE

O frete aéreo é obtido pela multiplicação do peso transportado pela tarifa. Porém, para determinação do peso de uma mercadoria embalada, deve ser levado em conta o “fator estiva”, o qual define se a cobrança do frete ocorre sobre o peso ou sobre o volume, prevalecendo o maior número apurado (DEMARIA 2004, p. 42).

2.2.2.5 – MODAL DUTOVIÁRIO

BALLOU (2008, P. 130) DIZ QUE “O TRANSPORTE DUTOVIÁRIO OFERECE UM ROL MUITO LIMITADO DE SERVIÇOS E CAPACIDADE (...). O PETRÓLEO BRUTO E SEUS DERIVADOS SÃO OS PRINCIPAIS PRODUTOS QUE TÊM MOVIMENTAÇÃO ECONOMICAMENTE VIÁVEL POR DUTOS”.

O transporte dutoviário é aquele que se utiliza de dutos para o transporte das mercadorias. Pelas próprias condições físicas do meio, os principais produtos que se utilizam desse modal são os derivados de petróleo, refinados de grãos (óleo), gases e álcool, em sua maioria. Sendo assim, por sua própria natureza, esse modal ainda é pouco utilizado em transportes envolvendo outros modais (DEMARIA 2004, p. 43).

DEMARIA (2004) DIZ SER BASTANTE LENTA A MOVIMENTAÇÃO POR DUTOS. PORÉM, O TRANSPORTE OPERA 24 HORAS POR DIA E SETE DIAS POR SEMANA, SENDO ESTE UM DIFERENCIAL EXTREMAMENTE IMPORTANTE. COM RELAÇÃO AO TEMPO DE TRÂNSITO, É ESTE O MODAL MAIS CONFIÁVEL DE TODOS, POIS A EXISTÊNCIA DE INTERRUPÇÕES É INSIGNIFICANTE PARA CAUSAR VARIABILIDADE NO TEMPO DE ENTREGA.

A AUTORA AINDA AFIRMA QUE:

Danos e perdas de produtos em dutos são baixos, pois líquidos e gases não estão sujeitos a danos no mesmo grau que produtos manufaturados, e a quantidade de perigos que podem ocorrer na operação por dutos são limitados. Há responsabilidade legal por danos ou perdas, uma vez que dutos têm o mesmo status que transportadores regulares, mesmo que muitos deles sejam de operação própria (DEMARIA 2004, p. 44).

2.2.3 – A Intermodalidade/Multimodalidade de Transportes

DEMARIA (2004, P. 52) PROCURA DIFERENCIAR A MULTIMODALIDADE DA INTERMODALIDADE, DIZENDO QUE ELAS “SÃO OPERAÇÕES QUE SÃO REALIZADAS PELA UTILIZAÇÃO DE MAIS DE UM MODAL DE TRANSPORTE, PORÉM A SEMELHANÇA ENTRE AS DUAS ESTÁ APENAS NO PONTO DO TRANSPORTE EM SI, ISTO É, NA PARTE FÍSICA”.

A INTERMODALIDADE CARACTERIZA-SE PELA EMISSÃO INDIVIDUAL DE DOCUMENTO DE TRANSPORTE PARA CADA MODAL, BEM COMO PELA DIVISÃO DE RESPONSABILIDADE ENTRE OS TRANSPORTADORES. POR EXEMPLO, SE EM UMA OPERAÇÃO DE TRANSPORTE SÃO UTILIZADOS CAMINHÃO, NAVIO E TREM, TEMOS A EMISSÃO DE TRÊS DOCUMENTOS DE TRANSPORTE INDEPENDENTES, UM DE CADA TRANSPORTADOR. QUANTO À RESPONSABILIDADE PELO TRANSPORTE, CADA UM DOS MODAIS ASSUME A SUA PARTE DO TRAJETO, DESDE O PONTO INICIAL ONDE COLETOU A CARGA ATÉ O DESTINO DA ENTREGA (KEEDI, 2001).

NA MULTIMODALIDADE, AO CONTRÁRIO, EXISTE A EMISSÃO DE APENAS UM DOCUMENTO DE TRANSPORTE COBRINDO O TRAJETO TOTAL DA CARGA, DO SEU PONTO INICIAL (ORIGEM DO EMBARQUE) AO SEU PONTO DE DESTINO (DESEMBARQUE). NA UTILIZAÇÃO DE TRÊS MODAIS DIFERENTES PARA O TRANSPORTE DE UMA MERCADORIA DO EXEMPLO ANTERIOR, O DOCUMENTO DE TRANSPORTE SERÁ ÚNICO, COBRINDO OS TRÊS TRAJETOS E OS TRÊS TRANSPORTES. ESSE DOCUMENTO É EMITIDO PELO OTM, E IMPLICA DIZER QUE ELE É O RESPONSÁVEL PERANTE O EMBARCADOR, QUE É O DONO DA CARGA QUE ELE ESTÁ COM A RESPONSABILIDADE DE TRANSPORTAR OU DE OBTER TRANSPORTE PARA ELA (KEEDI, 2001).

O TRANSPORTE MULTIMODAL É AQUELE EM QUE A MERCADORIA, SOB UM ÚNICO CONHECIMENTO DE TRANSPORTE, UTILIZA MAIS DE UM MODAL PARA CHEGAR AO SEU DESTINO, EM VIRTUDE DA IMPOSSIBILIDADE DE ATINGIR DETERMINADO PONTO APENAS POR UM DOS MODAIS EXISTENTES, OU POR UMA QUESTÃO DE CUSTOS. COMO EXEMPLO, PODE-SE CITAR O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DAS INDÚSTRIAS PETROLEIRAS. ESTAS UTILIZAM OS MODAIS MARÍTIMO, RODOVIÁRIO E O DUTOVIÁRIO (DEMARIA, 2004)

MENDONÇA E KEEDI (1997, P. 133) RATIFICAM A AFIRMAÇÃO DE DEMARIA (2004) DIZENDO QUE:

A multimodalidade caracteriza-se quando a mercadoria é transportada por mais de um modal de transporte sob a responsabilidade de um único transportador ou operador de transporte multimodal, que tem a obrigação da entrega da mercadoria em determinado ponto e cujos trajetos são cobertos por um documento de transporte único, ou seja, por um contrato único. Isto requer o desenvolvimento gerencial de uma política de venda e transporte

porta a porta, o que torna a logística de transporte um exercício permanente, para que se possa aproveitar as melhores oportunidades.

RECENTEMENTE, HOUE RENOVADO INTERESSE DE INTEGRAR OS SERVIÇOS DE MAIS DE UM MODO DE TRANSPORTE. UMA CARACTERÍSTICA IMPORTANTE DO SERVIÇO INTEGRADO É A LIVRE TROCA DE EQUIPAMENTOS ENTRE OS DIVERSOS MODAIS. POR EXEMPLO, UMA CARRETA RODOVIÁRIA (*TRAILLER*) É EMBARCADA EM UM AVIÃO OU VAGÃO FERROVIÁRIO QUE É TRANSPORTADA POR UM NAVIO. ESSE INTERCÂMBIO DE EQUIPAMENTOS CRIA SERVIÇOS QUE USAM MAIS DE UM MODAL DE TRANSPORTE. SERVIÇOS INTEGRADOS SÃO GERALMENTE UM COMPROMISSO ENTRE OS SERVIÇOS OFERECIDOS PELOS TRANSPORTADORES ASSOCIADOS INDIVIDUALMENTE. OU SEJA, CUSTO E DESEMPENHO SITUAM-SE ENTRE AS CARACTERÍSTICAS DOS OPERADORES PARTICIPANTES (BALLOU, 2008).

CONFORME BALLOU (2008) EXISTEM DEZ COMBINAÇÕES DE SERVIÇOS QUE INTEGRAM OS MODAIS: (1) FERRO-RODOVIÁRIO, (2) FERRO-HIDROVIÁRIO, (3) FERRO-AEROVIÁRIO, (4) FERRO-DUTOVIÁRIO, (5) RODO-AÉREO, (6) RODO-HIDROVIÁRIO, (7) RODO-DUTOVIÁRIO (8) HIDRO-DUTOVIÁRIO, (9) HIDRO-AÉREO E (10) AERO-DUTOVIÁRIO. O AUTOR AFIRMA QUE NEM TODAS ESSAS COMBINAÇÕES PODERIAM SER COLOCADAS EM PRÁTICA, PORÉM ALGUMAS SÃO UTILIZADAS NA MULTIMODALIDADE COM A UTILIZAÇÃO DE CONTÊINERES.

DADOS POSITIVOS QUANTO AO CRESCIMENTO DA REDE DE TRANSPORTES NO BRASIL TAMBÉM PODEM SER ENCONTRADOS, JÁ QUE OUTROS MODAIS APRESENTARAM UM EXPRESSIVO CRESCIMENTO NOS ÚLTIMOS ANOS. TEMOS COMO EXEMPLO O MODAL FERROVIÁRIO, QUE CRESCER 10,6% EM 2001. ISTO DEVIDO À PRIVATIZAÇÃO, PROPORCIONANDO UMA ECONOMIA DE MILHÕES DE REAIS (GIUSTINA, 2003).

PORÉM, SE AVALIARMOS ESSE MODAL NOS EUA E NO MÉXICO, VEREMOS QUE ELE NO BRASIL REPRESENTA APENAS 12% EM RELAÇÃO À MALHA FERROVIÁRIA AMERICANA E 32% EM RELAÇÃO À MEXICANA (LIMA, 1999).

A IDÉIA DE INTEGRAR OS SERVIÇOS DE MAIS DE UM MODO DE TRANSPORTE TRAZ COMO CARACTERÍSTICA MARCANTE A LIVRE TROCA DE EQUIPAMENTOS ENTRE OS

DIVERSOS MODAIS. AINDA, A MULTIMODALIDADE TEM UM ANTIGO RELACIONAMENTO COM O CONTEINER, QUE É UM APROPRIADO INSTRUMENTO PARA ESSE TIPO DE TRANSPORTE, EM FACE DA FACILIDADE NO SEU MANUSEIO NA TROCA DE VEÍCULOS TRANSPORTADORES (DEMARIA, 2004).

O contêiner-padrão é uma peça de equipamento que é transferível para todos os modais de transporte de superfície, com exceção dos dutos. Como a carga em contêineres evita remanejamentos custosos de pequenas unidades de carga nos pontos de transferência intermodal e oferece serviço porta a porta quando combinado com caminhões, empresas de navegação agora têm navios porta contêineres, de forma que serviços integrados navio-caminhão podem ser oferecidos (BALLOU, 2008, p. 132)

NAZÁRIO (2000), AO ANALISAR O CONCEITO DE TRANSPORTE POR MAIS DE UM MODAL, ENCONTROU NA LITERATURA UM CONJUNTO DE DEFINIÇÕES QUE NÃO NECESSARIAMENTE CONVERGEM. A GRANDE DIVERGÊNCIA ESTÁ RELACIONADA À DIFERENÇA ENTRE OS TERMOS INTERMODALIDADE E MULTIMODALIDADE.

DEMARIA (2004, P. 56) DIZ QUE “O BRASIL DISPÕS A LEI Nº 9.611/98, QUE TEM O OBJETIVO DE REGER O TRANSPORTE MULTIMODAL DE CARGAS E QUE, ALÉM DISSO, CRIOU A FIGURA IMPRESCINDÍVEL DO OPERADOR DE TRANSPORTE MULTIMODAL”.

SEGUNDO CARIDADE (1998, P. 8), TRATA-SE DE “[...] PESSOA JURÍDICA CONTRATADA COMO PRINCIPAL PARA A REALIZAÇÃO DO TRANSPORTE MULTIMODAL DE CARGAS DA ORIGEM ATÉ O DESTINO, POR MEIOS PRÓPRIOS OU POR INTERMÉDIO DE TERCEIROS.”

PARA LOPEZ (2000), O OPERADOR DE TRANSPORTE MULTIMODAL (OTM) É A PESSOA JURÍDICA QUE PRÁTICA CONTRATOS DE TRANSPORTE MULTIMODAL, NOS QUAIS ATUA COMO PRINCIPAL INTEGRADOR DOS MODAIS ENVOLVIDOS, PODENDO SER OU NÃO UM TRANSPORTADOR. ELE ASSUME A RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO DESSES CONTRATOS, PELOS PREJUÍZOS RESULTANTES DE PERDA, DANOS OU AVARIA DAS CARGAS SOB SUA CUSTÓDIA, ASSIM COMO PELOS PREJUÍZOS DECORRENTES DE ATRASO EM SUA ENTREGA, SEMPRE QUE HOVER PRAZO ACORDADO.

A FUNÇÃO DE OTM DEVE SER OCUPADA POR UM OPERADOR LOGÍSTICO. DESTA FORMA, ALÉM DA REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES NECESSÁRIAS PARA O RECONHECIMENTO COMO OPERADOR LOGÍSTICO, DOIS OUTROS PONTOS SÃO

CONSIDERADOS IMPORTANTES POR NOVAES (2001): O GRAU DE SOFISTICAÇÃO E AVANÇO NAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇO, E A OFERTA DOS SERVIÇOS DE MANEIRA COORDENADA E INTEGRADA.

SEGUNDO DEMARIA (2004, P. 47),

historicamente, o advento que iniciou o pensamento para a evolução do que hoje entendemos por operador logístico deu-se no final da década de 70 e na década de 80, nos Estados Unidos, onde os serviços de transporte começaram a ser desregulamentados, aumentando a competitividade e facilitando o crescimento dessa área.

NA FIGURA 4 QUE SEGUE, SE PODE VERIFICAR OS PASSOS DE UMA OPERAÇÃO MULTIMODAL. ESSES PASSOS COMEÇAM NO ESTABELECIMENTO DO EXPEDIDOR, PASSANDO POR UM TRANSPORTE RODOVIÁRIO, POR UMA UNIDADE DE CENTRALIZAÇÃO DE CARGAS, SEGUINDO PELOS TRANSPORTES HIDROVIÁRIO, FERROVIÁRIO E, POR ÚLTIMO, ATÉ O DESTINO POR MEIO MARÍTIMO.

Figura 4 – Exemplo de Operação Multimodal

ESTABELECIMENTO EXPEDIDOR	TRANSPORTE RODOVIÁRIO (1)	UNIDADE CENTRALIZADORA DE CARGAS	TRANSPORTE HIDROVIÁRIO (2)	TRANSPORTE FERROVIÁRIO (3)	TRANSPORTE MARÍTIMO (4)	PORTO/PAÍS DE DESTINO
---------------------------	---------------------------	----------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	-----------------------

FONTE: ADAPTAÇÃO DE LIMA (1999)

A MOVIMENTAÇÃO DAS CARGAS ENTRE O ESTABELECIMENTO DO EXPEDIDOR E O PRÓXIMO TERMINAL A SER UTILIZADO NORMALMENTE É REALIZADA POR CAMINHÕES, NA MEDIDA EM QUE A MAIORIA DOS ESTABELECIMENTOS EXPEDIDORES NÃO ESTÁ LOCALIZADA JUNTO AOS TERMINAIS. PARA ESSA MOVIMENTAÇÃO A LEGISLAÇÃO EXIGE A CONFECÇÃO DO MANIFESTO DE CARGA (LIMA, 1999).

O AUTOR AINDA AFIRMA QUE A TRANSFERÊNCIA INTERMODAL DE RODOVIA ENTRE QUAISQUER MODAIS EXIGE A EMISSÃO DE UM NOVO MANIFESTO DE CARGA, COM OS NOVOS, ORIGEM E DESTINO, SUJEITANDO OS PROPRIETÁRIOS DA CARGA OU SEUS CONSIGNATÁRIOS AO PAGAMENTO DE UMA SÉRIE DE IMPOSTOS, EM ESPECIAL DE ICMS. PORTANTO, NA OPERAÇÃO MULTIMODAL DESCRITA HAVERIA QUATRO MOMENTOS EM QUE SERIA OBRIGATÓRIA A NOVA EMISSÃO DOS MANIFESTOS DE CARGA E A SUJEIÇÃO À TRIBUTAÇÃO.

CONTINUA O AUTOR DIZENDO QUE ESSA É UMA DESCRIÇÃO SINTÉTICA DE UM EXEMPLO DE TRANSPORTE UTILIZANDO DIFERENTES MODAIS NO BRASIL.

OBVIAMENTE, O QUE SE BUSCAVA QUANDO DA APROVAÇÃO DA NOVA LEGISLAÇÃO ERA REALIZÁ-LA À SEMELHANÇA DO QUE OCORRE NO RESTO DO MUNDO, COM A EMISSÃO DE UM ÚNICO CONTRATO DE TRANSPORTE E SEM A INCIDÊNCIA DE IMPOSTOS EM CADA MOVIMENTO INTERMODAL. SENDO ASSIM, APESAR DE EXISTIR A LEGALIDADE PARA A REALIZAÇÃO DO TRANSPORTE MULTIMODAL, OS PROPRIETÁRIOS OU CONSIGNATÁRIOS SÃO LEVADOS A PREFERIR QUE A MOVIMENTAÇÃO DE SUAS CARGAS SEJA REALIZADA DE FORMA MAIS RÁPIDA E SIMPLIFICADA POSSÍVEL, ISTO É, ATRAVÉS DO MODAL RODOVIÁRIO.

LIMA (1999) DIZ QUE, COMO DESVANTAGEM NA UTILIZAÇÃO DO TRANSPORTE MULTIMODAL, ESTÁ O OFERECIMENTO DE NOVAS ROTAS DE TRANSPORTE. PODE NÃO ESTAR SOMENTE NA FALTA DE ESTRUTURA DE TRANSPORTES DO PAÍS E SIM NO EXTENSO CIPOAL JURÍDICO-BUROCÁTICO, O QUE PRATICAMENTE IMPOSSIBILITA O BOM FUNCIONAMENTO DO OTM, QUE É ESSENCIAL PARA A REDUÇÃO DOS GASTOS EM TRANSPORTE E DO PRÓPRIO “CUSTO BRASIL”. O AUTOR EXEMPLIFICA COM UMA OPERAÇÃO MULTIMODAL NA QUAL EXISTEM OS SEGUINTE MOVIMENTOS DE TRANSPORTES E OPERAÇÕES BUROCÁTICAS E FISCAIS:

[...] é evidente que o ICMS poderia ser compensado desde que houvesse valores a serem compensados obtidos em outras transações, mas mesmo nesses casos há custos efetivos impostos às empresas, como aqueles para a organização e manutenção de equipes dedicadas a atender as exigências e obrigações burocÁTicas e tributárias (LIMA, 1999, p.188).

2.3 – O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE ARROZ

SEGUNDO O JORNAL VALOR ECONÔMICO (2009), O RIO GRANDE DO SUL É O PRINCIPAL PRODUTOR E EXPORTADOR DE ARROZ NO PAÍS, SENDO RESPONSÁVEL POR 60% DA PRODUÇÃO NACIONAL. A PREVISÃO DE QUE A OFERTA DO ARROZ PODE CHEGAR É DE 14,5 MILHÕES DE T ATÉ O FIM DO ANO-SAFRA, 2009-2010, QUE TERMINA EM 28 DE FEVEREIRO DE 2010, SENDO INTERNAMENTE CONSUMIDAS EM TORNO DE 13 MILHÕES DE T E EXPORTADAS CERCA DE 500 MIL T.

SEGUNDO LEITE (1998), A PREFERÊNCIA DOS BRASILEIROS PELO ARROZ “LONGO FINO TIPO 2” ACABA BENEFICIANDO OS PRODUTORES URUGUAIOS E TAILANDESES. O AUTOR ACRESCENTA QUE O BRASIL NÃO É PEQUENO EM SE TRATANDO DO ARROZ,

POIS, QUANDO COMPRA EM GRANDE QUANTIDADE, A TENDÊNCIA É QUE OS PREÇOS CAIAM.

SEGUNDO A SECRETARIA DE TRANSPORTES DO GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL (2009), O DIRETOR-SUPERINTENDENTE DO COMPLEXO DE TERMINAIS PORTUÁRIOS TERMASA E TERGRASA, GUILLERMO DAWSON JÚNIOR, AFIRMA QUE A CRISE NAS EXPORTAÇÕES DA SOJA OCORRIDA EM 2008, ABRIU PORTAS PARA QUE O ARROZ PUDESSE DIMINUIR SEUS PREJUÍZOS, CAUSADO PELA DEMORA DE SUA DISTRIBUIÇÃO, HAVENDO ASSIM, UMA BUSCA NOS TERMINAIS DE DISTRIBUIÇÃO PELO GRÃO.

A MESMA FONTE INDICA QUE, EM 2008, O BRASIL PASSOU A OCUPAR O 8º LUGAR NO RANKING DE EXPORTADORES DE ARROZ QUANDO FORAM EMBARCADAS 790 MIL T. AS VENDAS AO EXTERIOR ATINGIRAM 435 MIL T NO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2009, TONELAGEM CONSIDERADA RECORDE DE 80%, MAIOR SE COMPARADA COM O EXPORTADO NO MESMO PERÍODO DE 2008.

SEGUNDO O INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA, NO ACUMULADO DE 2009 (QUE VAI DE MARÇO DE 2009 ATÉ JANEIRO DE 2010) TOTALIZOU 866,3 MIL T, APRESENTANDO CRESCIMENTO DE 17,4%, SOBRE O MESMO PERÍODO DE 2008.

O DIRETOR COMERCIAL DO IRGA, RUBENS PINHO DA SILVEIRA, DIZ QUE HÁ MAIS DE 20 ANOS, ANTES DE 2009, O RIO GRANDE DO SUL NÃO PRODUZIA ARROZ NESTAS PROPORÇÕES, TENDO UMA PRODUÇÃO EXCEDENTE DE 2 MILHÕES DE T. FOI NECESSÁRIO, INCLUSIVE, QUE O IRGA DESENVOLVESSE CAMPANHAS PELO CONSUMO INTERNO DO GRÃO E JUNTASSE FORÇAS COM OUTRAS ENTIDADES PARA PROMOVER AS EXPORTAÇÕES QUE ATINGISSEM O PATAMAR NECESSÁRIO PARA SE ALCANÇAR O EQUILÍBRIO ENTRE A OFERTA E A DEMANDA INTERNAS.

O PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO DOS ARROZEIROS DE URUGUAIANA/RS, WALTER ARNS, AFIRMA QUE

Uruguaiana e Barra do Quaraí - na fronteira oeste do Rio Grande do Sul - são considerados os maiores produtores de arroz do País, com uma previsão de colher 74 milhões de sacas, ou 700 mil t, o que daria em torno de 17.500 viagens de caminhão da lavoura aos silos ou cooperativas. Daí, para os principais centros consumidores, o arroz é transportado em caminhões maiores e uma parte por transporte ferroviário (Oliveira, 2009, p. 1).

SEGUNDO RIBEIRO E PACHECO (2009), O PREÇO DO FRETE NO MODAL RODOVIÁRIO PARA O ESCOAMENTO DO ARROZ DE UM PRODUTOR DO RIO GRANDE DO SUL ATÉ SÃO PAULO VARIA DURANTE O PERÍODO DA COLHEITA, DE MARÇO A ABRIL. ESTES PREÇOS SEGUEM NA TABELA 6.

Tabela 6 – Precificação do frete rodoviário no período de colheita do arroz (março-abril) de 2008.

PRECIFICAÇÃO DO FRETE RODOVIÁRIO /t	
PERÍODO	PREÇO
1ª Semana de março	R\$ 88,00
2ª Semana de março	R\$ 92,40
3ª Semana de março	R\$ 96,80
1ª Semana de abril	R\$ 101,64
2ª Semana de abril	R\$ 105,60
3ª Semana de abril	R\$ 110,00

Fonte: Adaptação de Ribeiro; Pacheco (2009, p.9)
PARA MORAES (2009, P. 10), A COOPERATIVA RECEBE, ATUALMENTE, ENTRE 20 E 25 SACAS DE 100 KG DE ARROZ CADA, POR DIA, O QUE REPRESENTA A CAPACIDADE DE 70 CAMINHÕES. A UTILIZAÇÃO DA HIDROVIA AGILIZA O PROCESSO DE ESCOAMENTO, FAZENDO COM QUE EXISTAM MOMENTOS DO DIA SEM FILAS DE CAMINHÕES.

2.3.1 – A Cooperativa Rio Grandense do Arroz (CORISCAL)

SEGUNDO O SITE DA CORISCAL (2010), A COOPERATIVA, EMPRESA OBJETO DO ESTUDO, FOI FUNDADA EM 1945, POSSUINDO, ATÉ ABRIL 2010, 1.486 PRODUTORES ASSOCIADOS E UM NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS QUE, NO PERÍODO DE SAFRA, CHEGA A 140 E, NO PERÍODO DE ENTRES SAFRA, CAI PARA 95. AINDA NO SITE ENCONTRAMOS QUE:

SUAS ATIVIDADES INCLUEM:

- RECEBIMENTO, ARMAZENAMENTO, BENEFICIAMENTO, SECAGEM, SELEÇÃO E COMÉRCIO DE GRÃOS;
- FÁBRICA DE RAÇÕES BALANCEADAS;
- PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E AVIAÇÃO AGRÍCOLA;
- SEMENTES FISCALIZADAS;
- COMÉRCIO DE INSUMOS PARA LAVOURAS;
- LOJA DE CONSUMO.

ELA TRABALHA AINDA, ENTRE OUTRAS ATIVIDADES COMO:

- PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS JURÍDICOS A ASSOCIADOS;

- ASSISTÊNCIA MÉDICA A ASSOCIADOS.

EM RELAÇÃO A SUA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM TEMOS:

- CAPACIDADE DE RECEBIMENTO E EXPEDIÇÃO DE GRÃOS: 1.600 SACOS/HORA;
- CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM: 1.600.000 SACOS;
- CAPACIDADE DE BENEFICIAMENTO: 2.400.000 FARDOS/ANO.

SUAS UNIDADES POSSUEM ATIVIDADES DIFERENCIADAS DE RECEBIMENTO E BENEFICIAMENTO:

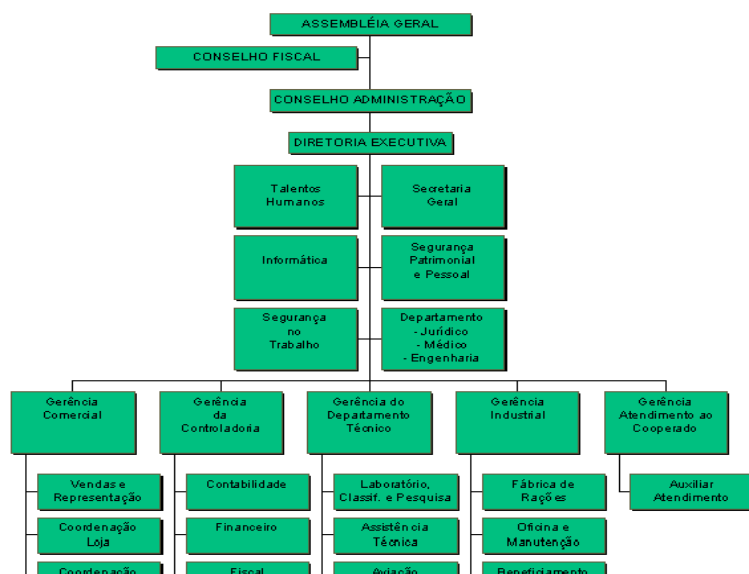
- UNIDADE CACHOEIRA DO SUL/RS - SEDE - RECEBIMENTO E BENEFICIAMENTO;
- UNIDADE CACHOEIRA DO SUL/RS - GERIBÁ/SERINGA – RECEBIMENTO.

OUTRAS INFORMAÇÕES DA COOPERATIVA:

- 1ª EM ARRECADAÇÃO DE ICMS DO MUNICÍPIO PELO 4º ANO CONSECUTIVO (FONTE: SEFAZ);
- RECEBE 1/3 DO ARROZ DO MUNICÍPIO.

A CORISCAL CARACTERIZA-SE TENDO COMO VISÃO EMPRESARIAL: "SER A MELHOR OPÇÃO DE NEGÓCIO PARA O PRODUTOR DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO". COMO MISSÃO: "ATUAR NO AGRONEGÓCIO COOPERATIVO, COM PROFISSIONALISMO E COMPETITIVIDADE VISANDO A SATISFAÇÃO DAS PESSOAS, COM PRESERVAÇÃO DA NATUREZA". O NEGÓCIO É VOLTADO AO "AGRONEGÓCIO DE ALIMENTOS", COM O SEGUINTE PROPÓSITO: "SATISFAÇÃO DAS PESSOAS E DESENVOLVIMENTO REGIONAL". E TRAZ COMO PRINCÍPIOS BÁSICOS: "CREDIBILIDADE, GARANTIA DE SOBREVIVÊNCIA, TRANSPARÊNCIA, BASE DA CONFIANÇA, ÉTICA E RESPONSABILIDADE SOCIAL, OBRIGAÇÃO DE TODOS E QUALIDADE E INOVAÇÃO, BUSCA CONSTANTE" (SITE DA CORISCAL, ABRIL DE 2010).

Figura 5 – Organograma da Cooperativa Rio Grandense de Arroz - CORISCAL



Fonte: CORISCAL (2009).
SEGUNDO MORAES (2009, P. 10), “A COOPERATIVA AGRÍCOLA CACHOEIRENSE – CORISCAL – DEVE SUPERAR EM NOVEMBRO DE 2009, A MARCA DE RECEBIMENTO DE ARROZ DO ANO DE 2008, QUANDO FORAM RECEBIDOS 475 MIL SACAS ATÉ O DIA 30 DE JUNHO”. ELE AINDA “ESTIMA QUE A META DESTE ANO SEJA RECEBER 800 MIL SACAS DE ARROZ, TODO O PRODUTO DA ATUAL SAFRA”. A REPORTAGEM AINDA DIZ QUE EXISTEM ASSOCIADOS DA CORISCAL QUE DEPOSITAM 100% DE SUA SAFRA NA COOPERATIVA QUE ATUALMENTE SÃO CERCA DE 700 PRODUTORES A DEPOSITAR SUA PRODUÇÃO EM SEUS ARMAZÉNS.

SEGUNDO SILVEIRA (2008), A CORISCAL ATINGIU SEU OBJETIVO, QUE ERA REATIVAR A HIDROVIA DO RIO JACUÍ. E COM A UTILIZAÇÃO DA BARCAÇA CHATA “ALIANÇA II”, CONSEGUE TRANSPORTAR ATÉ 1200 T DE ARROZ, QUANTIDADE QUE DEMANDARIA 30 CAMINHÕES “BITRENS”, COM CAPACIDADE DE 40 T CADA, PARA SER TRANSPORTADA. A REPORTAGEM AINDA TRAZ A AFIRMAÇÃO DE DOIS LIQUIDANTES: “A OPERACIONALIZAÇÃO DO MODAL HIDROVIÁRIO SERÁ UMA VANTAGEM SEM PRECEDENTES EM TERMOS DE ECONOMIA, JÁ QUE CACHOEIRA DO SUL FICA NO EXTREMO SUL DO BRASIL E O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE ARROZ ACABA SAINDO MUITO CARO” (P. 20).

A MESMA FONTE AINDA ILUSTRA OS POTENCIAIS GANHOS COM A UTILIZAÇÃO NO MODAL EM QUESTÃO:

PARA ILUSTRAR A ECONOMIA QUE DEVERÁ SER GERADA COM O TRANSPORTE DE ARROZ PELA HIDROVIA DO RIO JACUÍ, JOÃO PAULO MORAES FEZ UM CÁLCULO MATEMÁTICO SIMPLES: O PREÇO DO TRANSPORTE DE UM FARDO DE ARROZ PELA RODOVIA EM CAMINHÃO BITREM DE CACHOEIRA DO SUL ATÉ A UNIDADE DA CEREAIS ARAGUAIA EM SÃO LUIS, NO MARANHÃO, NORTE DO PAÍS, CUSTA R\$ 10,00. PELO MODAL HIDROVIÁRIO, O PREÇO DO TRANSPORTE POR FARDO DE ARROZ CUSTA ENTRE R\$ 5,00 E R\$ 6,00 (SILVEIRA, 2008, P. 20).

2.4 – SIMULAÇÃO

PARA SALIBY (1989), A SIMULAÇÃO É UMA EXTENSÃO DO MÉTODO DE MONTE CARLO, QUE FOI DESENVOLVIDO DURANTE A SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, DURANTE PESQUISAS QUE ACABARAM POR RESULTAR NA PRIMEIRA BOMBA ATÔMICA.

CHAO (2001) DIZ QUE DESDE AS DÉCADAS DE 1980 E DE 1990 A TÉCNICA DE SIMULAÇÃO VEM SENDO MAIS EMPREGADA NOS MEIOS EMPRESARIAL, INDUSTRIAL E DE SERVIÇOS, APROVEITANDO OS AVANÇOS NA TECNOLOGIA DE INFORMÁTICA E A REDUÇÃO GRADATIVA DO CUSTO DO DESENVOLVIMENTO DE MODELOS, HAVENDO UM SUBSTANCIAL AUMENTO NA DEMANDA DE MODELOS DE SIMULAÇÃO COMO UM MEIO PARA SUPORTAR AS DECISÕES ESTRATÉGICAS EMPRESARIAIS.

SHAFER E SMUNT (2004) E CHATFIELD *ET AL* (2004) DIZEM QUE A SIMULAÇÃO EM COMPUTADORES É UMA DAS FERRAMENTAS MAIS EMPREGADAS EM METODOLOGIAS DE PESQUISA NO CAMPO DO GERENCIAMENTO DE OPERAÇÕES. ISSO PORQUE A FLEXIBILIDADE DE TAL FERRAMENTA PROPORCIONA CRIAR FACILMENTE MODELAGENS DE CENÁRIOS DO MUNDO REAL. ASSIM PERMITE VALOR AGREGADO DE REALISMO, ATRAVÉS DA CONSIDERAÇÃO DE VARIAÇÕES QUE SÃO COMUNS OCORREREM NOS VÁRIOS PROCESSOS DENTRO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (CS) E QUE NÃO PODERIAM SER CAPTURADAS ANALITICAMENTE.

ATUALMENTE MUITAS ORGANIZAÇÕES ESTÃO RECORRENDO À SIMULAÇÃO COMO UM RECURSO DINÂMICO DE ANÁLISE E DE APOIO À DECISÃO, ANTES DE INVESTIR EM IMPLANTAÇÕES DE QUALQUER NOVO PROCESSO. ISSO DEVIDO AO RISCO DE INVESTIR DE FORMA ERRADA E À CAPACIDADE DA FERRAMENTA DE PREVER O COMPORTAMENTO DE SISTEMAS COMPLEXOS, PERMITINDO CALCULAR AS INTERAÇÕES DOS COMPONENTES DO SISTEMA. A SIMULAÇÃO PERMITE EXPERIMENTAR UM SISTEMA ANTES DE IMPLEMENTÁ-LO DE FATO E, DESSE MODO, PODE AUXILIAR NA AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES ANTES DE ADQUIRIR EQUIPAMENTOS, DE MEXER O MÍNIMO QUE SEJA NA CULTURA ORGANIZACIONAL (CHAO, 2001)

SEGUNDO CORRAR E THEÓPHILO (2004, P. 245), A SIMULAÇÃO TEM COMO OBJETIVO, "... DESCREVER A DISTRIBUIÇÃO E AS CARACTERÍSTICAS DOS POSSÍVEIS VALORES

DA VARIÁVEL DEPENDENTE Y, DEPOIS DE DETERMINADOS OS POSSÍVEIS VALORES E COMPORTAMENTOS DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES X_1, X_2, \dots, X_N ”.

CORRAR E THEÓPHILO (2004) APONTAM COMO VANTAGENS DA SIMULAÇÃO: (I) UTILIZA MODELOS NO ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE UM SISTEMA, DESTA FORMA NÃO INTERFERINDO NO SISTEMA REAL; (II) PERMITE A COMPRESSÃO DO TEMPO, FAZENDO COM QUE DADOS QUE REPRESENTAM MESES E ANOS FUTUROS SEJAM OBTIDOS EM UM PEQUENO PERÍODO DE TEMPO; (III) É INDICADA PARA OS SISTEMAS COM VARIÁVEIS ALEATÓRIAS, POR SEREM COMPLEXOS, TORNANDO INVIÁVEL A SOLUÇÃO ANALÍTICA DAS EQUAÇÕES MATEMÁTICAS QUE AS DESCREVEM; (IV) PERMITE COMPARAR AS ALTERNATIVAS DE OPERAÇÃO DE UM SISTEMA E POSSIBILITA AVALIAR AS INTERAÇÕES ENTRE AS SUAS DIVERSAS VARIÁVEIS.

ESTUDOS DE SIMULAÇÃO, ALÉM DE RESULTAR EM ESTIMATIVA PARA CADA PARÂMETRO EM ESTUDO, PODERÁ TAMBÉM FORNECER MEDIDAS DE PRECISÃO PARA ESSES PARÂMETROS (SALIBY, 1989).

SEGUNDO VICENTE (2005, P. 8), “AS SIMULAÇÕES DEVEM SER VISTAS COMO UMA FERRAMENTA IMPORTANTE DE INVESTIGAÇÃO DO MUNDO REAL, NÃO COMO À VERDADE”.

CORRAR E THEÓPHILO (2004) NOS PASSAM A IDÉIA DE QUE A SIMULAÇÃO NÃO DETERMINA A SOLUÇÃO ÓTIMA, COMO A PESQUISA OPERACIONAL, PORÉM ELA TORNA POSSÍVEL, ATRAVÉS DOS EXPERIMENTOS, A REALIZAÇÃO DE INFERÊNCIAS SOBRE O COMPORTAMENTO DO SISTEMA.

PANISSET (2006) ACREDITA QUE AO SE ANALISAR UM SISTEMA, SIMULAÇÕES PODEM SER MUITO ÚTEIS, PRINCIPALMENTE PARA A AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CENÁRIOS. PORÉM, NÃO POSSIBILITA DETERMINAR QUAL SERIA O MELHOR DELES, SENDO ASSIM, NÃO APRESENTANDO CARACTERÍSTICAS DE UMA FERRAMENTA OTIMIZADORA.

DE ACORDO COM SALIBY (1989), PODEMOS CLASSIFICAR A SIMULAÇÃO EM DETERMINÍSTICA OU PROBABILÍSTICA, ESTÁTICA OU DINÂMICA, DISCRETA OU CONTÍNUA.

UM MODELO DE SIMULAÇÃO É RECONHECIDO COMO ALEATÓRIO OU ESTOCÁSTICO QUANDO RECONHECE A PRESENÇA DE UMA VARIAÇÃO “AO ACASO”. OU SEJA, UMA OU MAIS VARIÁVEIS DE ENTRADA É RANDÔMICA POR NATUREZA E SEGUE UMA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE. SEGUNDO OUTRO CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO, UM MODELO QUE SOFRE ALTERAÇÕES AO LONGO DO TEMPO É CHAMADO DE DINÂMICO (PEDGEN, 1995).

2.4.1 – Aplicação de Simulação à Logística

A ANÁLISE DO SISTEMA LOGÍSTICO SE REFERE À ORDENAÇÃO DA OBSERVAÇÃO E DE SEGMENTOS DA REDE LOGÍSTICA PARA DETERMINAR COMO CADA SEGMENTO E O SISTEMA SE INTERAGEM E PODEM SER MELHORADOS. É DIFÍCIL DE MEDIR O DESEMPENHO GLOBAL DE UM SISTEMA SEM QUE O DESEMPENHO DOS SEUS COMPONENTES ESTEJA BEM ENTENDIDO. UM SISTEMA COM ENFOQUE NA DIMENSÃO “TEMPO” AVALIA ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE, DETERMINA O MELHOR PLANO PARA GERENCIAR OS ESTOQUES E SIGNIFICA “PLANEJAR A OPERAÇÃO DIÁRIA DO SISTEMA LOGÍSTICO”. UMA ANÁLISE TEMPORAL TÍPICA ACOMPANHA O FLUXO DO PRODUTO DESDE OS PONTOS DE EXPEDIÇÃO DO FORNECEDOR, CONSIDERANDO OS ASPECTOS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (*SUPPLY CHAIN MANAGEMENT – SCM*). ESTAS AVALIAÇÕES SÃO GERALMENTE REALIZADAS POR INTERMÉDIO DE SIMULAÇÕES EM COMPUTADORES, COM A INCORPORAÇÃO DOS DADOS EM MODELOS DA REDE LOGÍSTICA (JOHNSON; WOOD, 1996).

SEGUNDO SHWIF (2008, P. 67):

Atualmente, a complexidade dos processos logísticos fazem com que as ferramentas estáticas e determinísticas tenham aplicabilidade pontual. A Simulação, em especial a Simulação de eventos discretos, é uma ferramenta que leva em consideração a dinâmica e aleatoriedade presente nos processos logísticos, avaliando-os com uma precisão muito maior e permitindo ganhos substanciais nas operações.

PARA CHAO (2001), A SIMULAÇÃO PODE SER APLICADA À LOGÍSTICA NO DIMENSIONAMENTO DE FROTA, AO PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO, AO PROJETO DE TERMINAIS, AO CONTROLE DE TRÁFEGO, A ADOÇÃO DE ROTAS ALTERNATIVAS, ENTRE OUTROS.

JOHNSON E WOOD (1996) AFIRMAM SER A SIMULAÇÃO A TÉCNICA MAIS UTILIZADA NO PLANEJAMENTO DE SISTEMAS LOGÍSTICOS, PELO FATO DE PODER ABORDAR QUESTÕES COM RELAÇÃO À ESCOLHA DOS MODAIS DE TRANSPORTE, DA LOCALIZAÇÃO DE ARMAZÉNS, CUSTOS DE TRANSPORTES, CUSTOS DE IMOBILIZAÇÃO, NÍVEIS DE SERVIÇO AOS CLIENTES, ETC. TORNA-SE POSSÍVEL, ASSIM, AVALIAR OS DIVERSOS COMPONENTES DO SISTEMA E OPTAR PELAS FORMAS MAIS ADEQUADAS DE OPERAÇÃO.

SEGUNDO ANDERSON E MORRICE (1999), SE PODE AFIRMAR QUE A SIMULAÇÃO POSSUI A HABILIDADE DE MODELAR E ANALISAR O COMPORTAMENTO DINÂMICO DE UM SISTEMA, TORNANDO-SE, DESTA FORMA, UMA FERRAMENTA IDEAL PARA ANALISAR PROCESSOS LOGÍSTICOS.

A SIMULAÇÃO TEM ACOMPANHADO A EVOLUÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA NO MEIO EMPRESARIAL. NECESSIDADES DE ALOCAÇÃO DE ESPAÇO, REQUISITOS DE MOVIMENTAÇÃO CADA VEZ MAIS VARIADOS SÃO APENAS ALGUMAS DAS QUESTÕES DE DISTRIBUIÇÃO E ARMAZENAGEM QUE PODEM SER TRATADOS. UMA VEZ QUE A LOGÍSTICA, EM MUITOS ASPECTOS, ESTÁ RELACIONADA À MOVIMENTAÇÃO DE OPERAÇÕES ENVOLVENDO O TEMPO, AS MUDANÇAS DE LOCAIS E EVENTOS PROBABILÍSTICOS, A MODELAGEM DINÂMICA SE TORNA FUNDAMENTAL. A PRINCIPAL VANTAGEM DA APLICAÇÃO DA SIMULAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS CONSISTE NO FATO DE PERMITIREM TESTAR VIRTUALMENTE AS ALTERNATIVAS DE OPERAÇÃO (JOHNSON E WOOD, 1996).

PARA SCHUNK E PLOTT (2000), A SIMULAÇÃO CONSEGUE FACILMENTE LIDAR COM VARIABILIDADES. POR ISSO, ACABA SE TORNANDO UM EXCELENTE MÉTODO PARA ANALISAR PROCESSOS LOGÍSTICOS QUE, NA MAIORIA DAS VEZES, APRESENTA UMA GRANDE VARIABILIDADE DE POSSIBILIDADES.

SEGUNDO SHWIF (2008, P. 66), "A SIMULAÇÃO É UMA FERRAMENTA INDISPENSÁVEL PARA A AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS, SEJA ELE DE LOGÍSTICA INTERNA OU MESMO DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS".

GAVA (1999) FINALIZA SEU ARTIGO INDICANDO QUE SÃO CONHECIDAS AS VANTAGENS DO USO DA SIMULAÇÃO EM PROBLEMAS LOGÍSTICOS DE VÁRIAS

NATUREZAS, COMO: GESTÃO DE TRANSPORTE, GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS, ENTRE OUTROS.

COM BASE EM SALIBY *ET AL* (1998) É POSSÍVEL CONSTATAR RESULTADOS SIGNIFICANTES EM SEUS EXPERIMENTOS DE SIMULAÇÃO, RATIFICANDO ASSIM A JÁ RECONHECIDA IMPORTÂNCIA DO USO DA SIMULAÇÃO PARA VERIFICAÇÃO DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS.

SEGUNDO PANISSET (2006, P. 99) “UM ESTUDO DE SIMULAÇÃO É UMA DAS POUCAS FERRAMENTAS QUE POSSIBILITAM A CLARA COMPREENSÃO DA COMPLEXIDADE DE *TRADE-OFFS* (...)”.

PODEM SER CONSIDERADOS COMO *TRADE-OFFS*: O JUST-IN-TIME; O DESENHO DE PROCESSOS DE MANUFATURA; O DESENHO DE PROCESSOS DE SERVIÇOS; O PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO E CONTROLE DE INVENTÁRIO; AS COMPRAS; A ALOCAÇÃO DE RECURSOS; O AGENDAMENTO; A ESTRATÉGIA E O PLANEJAMENTO; O GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS; E O PLANEJAMENTO DE PESSOAL (PANISSET, 2006).

SHWIF *ET AL* (2008) VERIFICARAM QUE SIMULAÇÃO É A MELHOR FERRAMENTA PARA SE ANALISAR A CADEIA DE SUPRIMENTOS, QUANDO COMPARARAM OS RESULTADOS DE UMA PLANILHA ESTÁTICA COM OS RESULTADOS DE UMA SIMULAÇÃO EM UM ESTUDO DE CASO.

SEGUNDO DALTO E SALIBY (2003), “A COMPLEXIDADE DO PROCESSO DE DECISÃO DO PRODUTOR, DURANTE A FASE DE PLANEJAMENTO DA COMERCIALIZAÇÃO, JUSTIFICOU A NECESSIDADE DE UM INSTRUMENTO DE SIMULAÇÃO PARA AUXILIÁ-LO NESSE TRABALHO, QUE É DECISIVO NA APURAÇÃO DE MELHORES RESULTADOS NO CULTIVO DA LAVOURA DE SOJA”.

NO TRABALHO DE LEAL (1995), PODE SER ENCONTRADO OUTRO RESULTADO IMPORTANTE: A VERIFICAÇÃO DA ADEQUAÇÃO DO MODELO UTILIZADO À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS LOGÍSTICOS EXISTENTES NA OPERACIONALIZAÇÃO DOS TRANSPORTES. ALÉM DE TER SIDO POSSÍVEL VERIFICAR O SEU BAIXO CUSTO, SIMPLICIDADE DE OPERAÇÃO E ABRANGÊNCIA DOS RESULTADOS, O MODELO

PERMITIU A AVALIAÇÃO CLARA DOS *TRADE-OFFS* PERTINENTES, APESAR DE TER UTILIZADO ALGUMAS HIPÓTESES POUCO REALISTAS.

PODE-SE ENCONTRAR, NO TRABALHO DE SALIBY (1989), UM EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO A UM PROBLEMA LOGÍSTICO DE DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DE UMA FROTA DE DISTRIBUIÇÃO. A DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES DAS NECESSIDADES DE ENTREGA É UTILIZADA COMO BASE PARA FAZER AS SIMULAÇÕES CAPAZES DE ESTIMAR O PRAZO DE ENTREGA EM FUNÇÃO DAS DIFERENTES OFERTAS DE CAPACIDADE CONSIDERADAS NO ESTUDO.

MONTEIRO (1997) AFIRMA QUE COM A APLICAÇÃO DA SIMULAÇÃO EM COMPUTADOR DE UM CASO REAL, FOI POSSÍVEL CHEGAR AOS SEGUINTE RESULTADOS:

A empresa pôde reduzir os custos na região de 8,3 % para 5,3 %, economizando R\$ 1,7 milhões ao longo dos 5 próximos anos (em valor presente líquido), além de reduzir o tempo de ciclo de 4,5 para 4,0 dias, na percepção do cliente. Além disso, uma operação que era realizada com 20 veículos passou a ser realizada com 11 veículos.

SEGUNDO VIEIRA *ET AL* (2009), EM SEU ESTUDO A SIMULAÇÃO EM COMPUTADOR FOI DETERMINANTE PARA A COMPREENSÃO DA ROBUSTEZ DA CADEIA DE SUPRIMENTO, REFORÇANDO ASSIM A EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DESTA FERRAMENTA EM ESTUDOS SOBRE OPERAÇÕES LOGÍSTICAS.

2.4.2 Simulação de Monte Carlo.

A SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO É UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO INTERATIVA DE UM MODELO DETERMINÍSTICO, USANDO NÚMEROS RANDOMIZADOS COMO ENTRADAS. ESSE MÉTODO É MAIS UTILIZADO QUANDO O MODELO É COMPLEXO, OU NÃO-LINEAR, OU QUANDO ENVOLVE UM NÚMERO RAZOÁVEL DE PARÂMETROS DE INCERTEZA. UMA SIMULAÇÃO PODE ENVOLVER MAIS DE 10.000 AVALIAÇÕES DO MODELO ESTUDADO, UMA TAREFA DIFÍCIL QUE NO PASSADO SÓ PODERIA SER REALIZADA POR SUPER COMPUTADORES (SHAMBLIN; STEVENS,1979).

O MESMO AUTOR AINDA DIZ QUE O MÉTODO DE MONTE CARLO É UMA EXPRESSÃO MUITO GERAL, EM QUE AS FORMAS DE INVESTIGAÇÃO ESTÃO BASEADAS NO USO DE NÚMEROS FORTUITOS E ESTATÍSTICA DE PROBABILIDADE.

PODE-SE VERIFICAR A UTILIZAÇÃO DE TAL MÉTODO EM DIVERSAS ÁREAS, COMO ECONOMIA, FÍSICA, QUÍMICA, MEDICINA ENTRE OUTRAS. PARA QUE UMA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO ESTEJA PRESENTE EM UM ESTUDO BASTA QUE ESTE FAÇA USO DE NÚMEROS ALEATÓRIOS NA VERIFICAÇÃO DE ALGUM PROBLEMA (MACHLINE, 1970; WOLLER, 1996).

O MÉTODO LEVA ESTE NOME DEVIDO À FAMOSA ROLETA DE MONTE CARLO, NO PRINCIPADO DE MÔNACO. SEU NOME BEM COMO O DESENVOLVIMENTO SISTEMÁTICO DO MÉTODO DATA DE 1944 QUANDO DA SEGUNDA GRANDE GUERRA, ÉPOCA EM QUE FOI USADO COMO FERRAMENTA DE PESQUISA PARA O DESENVOLVIMENTO DA BOMBA ATÔMICA. PORÉM, EXISTEM ALGUNS REGISTROS ISOLADOS DE SUA UTILIZAÇÃO EM DATAS BEM ANTERIORES; POR EXEMPLO: PELA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XIX VÁRIAS PESSOAS EXECUTARAM EXPERIÊNCIAS NAS QUAIS LANÇAVAM SETAS, DE UMA MANEIRA FORTUITA, SOBRE UMA TÁBUA ONDE HAVIA UM CONJUNTO DE LINHAS PARALELAS E DEDUZIRAM O VALOR DE $\pi \approx 3,14...$ OBSERVANDO O NÚMERO DE INTERSEÇÕES ENTRE AS SETAS E LINHAS (PLLANA, 2002).

OS PRIMEIROS ESTUDOS ENVOLVENDO SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO E AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS DE CAPITAL FORAM FEITOS POR DAVID B. HERTZ E PUBLICADOS EM UM ARTIGO NA REVISTA HARVARD BUSINESS REVIEW EM 1974 (CARDOSO, 2000).

É UMA TÉCNICA QUE ENVOLVE UTILIZAÇÃO DE NÚMEROS RANDOMIZADOS E PROBABILIDADE PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS. O TERMO MONTE CARLO FOI DADO PELOS PESQUISADORES S. ULAM E NICHOLAS METROPOLIS EM HOMENAGEM A ATIVIDADE MAIS POPULAR DE MONTE CARLO, MÔNACO, OS JOGOS (GUJARATI, 2002).

SEGUNDO CORRAR (1993), O MÉTODO DE MONTE CARLO FOI CRIADO EM 1940, PELOS PESQUISADORES VON NEUNANN E ULAM, PARA SOLUCIONAR PROBLEMAS DE BLINDAGEM EM REATORES NUCLEARES.

SEGUNDO MOORE E WEATHERFORD (2005), O MÉTODO DE MONTE CARLO É UM DOS VÁRIOS MÉTODOS PARA ANÁLISE DA PROPAGAÇÃO DA INCERTEZA, E SUA GRANDE VANTAGEM É DETERMINAR COMO UMA VARIAÇÃO RANDOMIZADA, JÁ CONHECIDA, OU

O ERRO, AFETAM O DESEMPENHO OU A VIABILIDADE DO SISTEMA QUE ESTA SENDO MODELADO. ESSE ARTIGO SE PROPÕE A APLICAR A TÉCNICA DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO COMO AUXÍLIO DURANTE A ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE PROJETOS, APRESENTANDO INFORMAÇÕES SOBRE O VALOR PRESENTE LÍQUIDO MAIS PROVÁVEL, OS RISCOS INERENTES AO PROJETO, BEM COMO O GRAU DE CONFIANÇA PRESENTE NA ESTIMATIVA.

2.5 – RESUMO

DA SEÇÃO 2 ATÉ A SEÇÃO 2.4.2, FOI REALIZADA UMA REVISÃO EM OBRAS DE AUTORES RENOMADOS, QUE ALICERÇARAM ESSE ESTUDO, PERMITINDO A SUA COERÊNCIA, DENTRO DE UMA ANÁLISE CONCLUSIVA. FOI TRATADO DESDE A EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA, PASSANDO PELO DETENTOR DO MAIOR PERCENTUAL EM CUSTOS NA LOGÍSTICA, O TRANSPORTE, RELEMBRANDO SOBRE OS MODAIS EXISTENTES, DESCREVENDO O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE ARROZ NO BRASIL E APRESENTANDO A SIMULAÇÃO, QUE SERÁ A FERRAMENTA PARA SE BUSCAR A COMPROVAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA INTERMODALIDADE, QUE É O FOCO DO ESTUDO.

ATRAVÉS DA DESCRIÇÃO DE CADA MODAL QUE PODERIA PARTICIPAR DA INTERMODALIDADE, PRINCIPALMENTE DOS TRÊS QUE SÃO FOCO DESSE ESTUDO. FORAM DEMONSTRADAS SUAS DIFERENÇAS, VANTAGENS E DESVANTAGENS, EM RELAÇÃO À DISPONIBILIDADE, CAPACIDADE DE TRANSPORTE E VELOCIDADE.

HOVE UMA APRESENTAÇÃO DA ABORDAGEM ESTUDADA PARA REDUÇÃO DOS CUSTOS LOGÍSTICOS, A INTERMODALIDADE/MULTIMODALIDADE DE TRANSPORTES, NECESSARIAMENTE PASSANDO PELAS DIFERENÇAS ENTRE UM OPERADOR LOGÍSTICO E UM OPERADOR DE TRANSPORTE MULTIMODAL (OTM). O QUE SE PRETENDEU FOI NÃO PERMITIR QUE ESTA METODOLOGIA FOSSE VISTA COMO MAIS UM MODISMO DE MERCADO, COMO JÁ É FEITO COM A LOGÍSTICA EM GERAL. AQUI SE PRETENDEU APRESENTAR SUA FUNCIONALIDADE E IMPORTÂNCIA NA REDUÇÃO DE CUSTOS.

FOI DEFINIDO QUE O TRANSPORTE MULTIMODAL É AQUELE EM QUE A MERCADORIA, SOB UM ÚNICO CONHECIMENTO DE TRANSPORTE, UTILIZA MAIS DE UM MODAL PARA

CHEGAR AO SEU DESTINO, EM VIRTUDE DA IMPOSSIBILIDADE DE ATINGIR DETERMINADO PONTO APENAS POR UM DOS MODAIS EXISTENTES, OU POR UMA QUESTÃO DE CUSTOS, QUE É A INTENÇÃO DESTE ESTUDO. COMO EXEMPLO, PODEMOS CITAR AS INDÚSTRIAS PETROLEIRAS, QUE UTILIZAM OS MODAIS, MARÍTIMO, DUTOVIÁRIO E O RODOVIÁRIO.

UM DOS OBJETIVOS DESTE ESTUDO PASSA POR DEMONSTRAR QUE IMPACTO PODE SER CAUSADO NAS EMPRESAS PELO ALTO CUSTO EM TRANSPORTAR SEUS PRODUTOS. POR CONTA DISSO, BUSCOU-SE APRESENTAR A INTERMODALIDADE COMO POSSÍVEL SOLUÇÃO PARA A REDUÇÃO DESTES CUSTOS. A PARTIR DOS DADOS DA QUADRO 3 DA SEÇÃO 2.2.2, CONSEGUIMOS VER QUE EXISTEM FATORES A SEREM CONSIDERADOS NESTA EMPREITADA. SÃO ELES: VELOCIDADE NA ENTREGA, A QUANTIDADE A SER TRANSPORTADA, A ESPECIFICIDADE DOS PRODUTOS E O PERCURSO A SER PERCORRIDO.

PODE SE OBSERVAR NA SEÇÃO 2.3, QUE A PRECIFICAÇÃO, PARA O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DO ARROZ PELO MODAL RODOVIÁRIO, VARIA DE ACORDO COM A ESCASSEZ DO MODAL NO PERÍODO DE COLHEITA, PERÍODO DE MAR/ABR, CONFORME TABELA 6.

FOI VISTO QUE OS PRODUTORES DA REGIÃO DE JACUÍ SÃO CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE ARROZ DO BRASIL. É APRESENTADA UMA PREVISÃO DE COLHEITA DE 74 MILHÕES DE SACAS, OU 700 MIL T, O QUE DARIA EM TORNO DE 17.500 VIAGENS DE CAMINHÃO DA LAVOURA AOS SILOS OU COOPERATIVAS. TAMBÉM É POSSÍVEL PERCEBER UMA ECONOMIA, AO TRANSPORTAR O ARROZ DO PRODUTOR PARA PORTO ALEGRE, COM A UTILIZAÇÃO APENAS DA HIDROVIA QUE SE CONSEGUE TRANSPORTAR ATÉ 1200 T DE ARROZ, QUANTIDADE QUE DEMANDARIA 30 CAMINHÕES "BITRENS". ESSA ECONOMIA É APRESENTADA COM UM EXEMPLO DO CUSTO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE UM FARDO DE ARROZ QUE PODE CHEGAR A MAIS DE 50% DE DIFERENÇA.

PODE SE CONSTATAR NA SEÇÃO 2.3, QUE A TENDÊNCIA É QUE O AGRONEGÓCIO DO ARROZ CADA VEZ SE TORNE MAIS EXPRESSIVO NO BRASIL. SENDO ASSIM, SE

MOSTRANDO COMO POTENCIAL PARA ESTUDOS, FORTALECENDO O CONHECIMENTO DESTE GRÃO.

FOI POSSÍVEL PERCEBER QUE DENTRE OUTRAS FERRAMENTAS, COMO A PESQUISA OPERACIONAL (PO), A SIMULAÇÃO DEMONSTRA BOA REPRESENTAÇÃO DAS SITUAÇÕES DO MUNDO REAL. DESTA FORMA, PODE SER CONSIDERADA DE GRANDE IMPORTÂNCIA NESTE ESTUDO PARA AJUDAR NA COMPROVAÇÃO DA POSSÍVEL REDUÇÃO DE CUSTOS LOGÍSTICOS, UTILIZANDO A INTERMODALIDADE DE TRANSPORTE.

OS AUTORES A PARTIR DA SEÇÃO 2.4 PERMITEM OBSERVAR, QUE A SIMULAÇÃO É UMA FERRAMENTA QUE COBRE A LACUNA ENTRE AS CIÊNCIAS TÉCNICAS E ADMINISTRATIVAS, ISTO É, UMA ABSTRAÇÃO MATEMÁTICA COMPLEXA DA REALIDADE. ELA PERMITE, QUE PROBLEMAS COMPLEXOS EXISTENTES NA REALIDADE SEJAM COMPREENDIDOS, COM OS ESFORÇOS DA FERRAMENTA, ATRAVÉS DA ANÁLISE DOS RESULTADOS, PERMITINDO, SE ATINGIR OS OBJETIVOS DESTE ESTUDO.

A PARTIR DESSAS AFIRMAÇÕES, PODE SE CONSIDERAR A SIMULAÇÃO, SE NÃO A MELHOR FERRAMENTA A SER UTILIZADA, UMA DENTRE AS MAIS UTILIZADAS PARA OS ESTUDOS DE PROCESSOS LOGÍSTICOS. O FATO É QUE ELA NOS PERMITE REPRESENTAR OS RESULTADOS O MAIS PRÓXIMO DA REALIDADE, DE ACORDO COM A QUANTIDADE DE DADOS UTILIZADOS. ISSO FAZ COM QUE OS RESULTADOS SEJAM AVALIADOS DE FORMA PRECISA E CONCISA.

FINALIZANDO A SEÇÃO DE REFERENCIAL TEÓRICO, TEMOS A VISÃO DO MÉTODO DE MONTE CARLO, QUE FOI UTILIZADO NA SIMULAÇÃO DO ESTUDO. PODE SE OBSERVAR O SEU POTENCIAL COMO MÉTODO E SUA AMPLA UTILIZAÇÃO EM ESTUDOS DE OPERAÇÕES COMPLEXAS, COMO É O CASO DAS OPERAÇÕES LOGÍSTICAS.

3 – METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 – TIPO DE PESQUISA

VERGARA (1997) SUGERE DOIS CRITÉRIOS SEGUNDO OS QUAIS AS PESQUISAS NA ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO PODEM SER CLASSIFICADAS: QUANTO AOS FINS E QUANTO AOS MEIOS.

DE ACORDO COM A AUTORA, UMA PESQUISA, DE UMA FORMA GERAL, PODE TER SUA FINALIDADE DEFINIDA COMO EXPLORATÓRIA, DESCRITIVA, EXPLICATIVA, METODOLÓGICA, APLICADA E/OU INTERVENCIONISTA.

SEGUNDO A AUTORA, UMA PESQUISA SERÁ EXPLICATIVA QUANDO TIVER COMO OBJETIVO JUSTIFICAR OS MOTIVOS DE ALGUM FENÔMENO, ESCLARECENDO QUAIS FATORES CONTRIBUEM PARA A SUA OCORRÊNCIA; SERÁ METODOLÓGICA QUANDO SE REFERIR A INSTRUMENTOS DE CAPTAÇÃO OU MANIPULAÇÃO DA REALIDADE; E SERÁ APLICADA QUANDO FOR MOTIVADA PELA NECESSIDADE DE RESOLVER PROBLEMAS CONCRETOS, PRÁTICOS.

ASSIM, O PRESENTE ESTUDO PODE SER CARACTERIZADO, DO PONTO DE VISTA DA SUA FINALIDADE, COMO: EXPLICATIVO, PORQUE BUSCOU JUSTIFICAR O USO DE MÉTODOS ESPECÍFICOS DE ESCOAMENTO DE CARGA, VERIFICANDO A VIABILIDADE DO PROCESSO, E ENTENDER QUE FATORES E CARACTERÍSTICAS DA OPERAÇÃO CONTRIBUEM (OU NÃO) PARA ISSO; APLICADO, POIS FOI MOTIVADO PELA NECESSIDADE DE RESOLVER PROBLEMAS PRÁTICOS NA OPERAÇÃO DE TRANSPORTES: O CUSTO PARA O ESCOAMENTO DE ARROZ E A RELAÇÃO CUSTO X BENEFÍCIOS; E METODOLÓGICO, JÁ QUE PROPÕE A UTILIZAÇÃO DE UM MÉTODO – A INTERMODALIDADE DE TRANSPORTE – QUE CONSISTE EM UTILIZAR MAIS DE UM MODAL DE TRANSPORTE NO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE ARROZ.

DE ACORDO COM VERGARA (1997), UMA PESQUISA PODE SER CLASSIFICADA – QUANTO AOS MEIOS DE INVESTIGAÇÃO – COMO SENDO PESQUISA DE CAMPO, PESQUISA DE LABORATÓRIO, PESQUISA TELEMATIZADA, INVESTIGAÇÃO DOCUMENTAL, PESQUISA BIBLIOGRÁFICA, PESQUISA EXPERIMENTAL, INVESTIGAÇÃO *EX POST FACTO*, PESQUISA PARTICIPANTE, PESQUISA-AÇÃO E/OU ESTUDO DE CASO.

AINDA SEGUNDO A AUTORA, UMA PESQUISA SERÁ DE LABORATÓRIO QUANDO A EXPERIÊNCIA É REALIZADA EM LOCAL CIRCUNSCRITO, DEVIDO À INVIABILIDADE DE REALIZAÇÃO NO CAMPO, ENVOLVENDO, POR EXEMPLO, SIMULAÇÕES EM COMPUTADOR.

A PRESENTE PESQUISA, ENTÃO, PODE SER ENTENDIDA – NO QUE DIZ RESPEITO AOS MEIOS – COMO SENDO DE LABORATÓRIO, JÁ QUE FOI BASEADA EM SIMULAÇÃO DE DADOS EM COMPUTADOR (DEVIDO À INVIABILIDADE FINANCEIRA DE REALIZAÇÃO NO CAMPO); E TAMBÉM COMO ESTUDO DE UM CASO ÚNICO, JÁ QUE ESTÁ RESTRITA A APENAS UM TRECHO DE ESCOAMENTO DE APENAS UM PRODUTO, BASEADA EM DADOS DE UM RESTRITO GRUPO DE EMPRESAS ENVOLVIDAS NO PROCESSO DE ESCOAMENTO.

3.2 – SELEÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

UM DOS OBJETIVOS DO PRESENTE ESTUDO FOI VERIFICAR A ADEQUABILIDADE DA INTERMODALIDADE DE TRANSPORTES À ATIVIDADE DE ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE ARROZ. A IDÉIA CONSISTIU EM UTILIZAR A FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE VALIDAÇÃO OU CONTESTAÇÃO DESSA ADEQUABILIDADE, DE FORMA A VERIFICAR QUE ASPECTOS OPERACIONAIS DESTE PROCESSO LOGÍSTICO SÃO DETERMINANTES PARA JUSTIFICAR O USO DA INTERMODALIDADE, O QUE O CARACTERIZA COMO DECISIVO. COMO A PESQUISA TAMBÉM APRESENTA UMA FINALIDADE EXPLICATIVA (CONFORME ABORDADO ANTERIORMENTE NA SEÇÃO '3.1'), A ESCOLHA DE APENAS UM TRECHO PARA ANÁLISE FOI A MAIS APROPRIADA, PARA QUE TENHA SIDO GARANTIDA UMA PROFUNDIDADE NECESSÁRIA PARA OS SEUS PROPÓSITOS.

OUTRO PONTO IMPORTANTE JÁ APRESENTADO ANTERIORMENTE NA DELIMITAÇÃO DESTE ESTUDO FOI A NECESSIDADE DE OS DADOS UTILIZADOS ENVOLVEREM O ESCOAMENTO DE UMA GRANDE QUANTIDADE DE PRODUÇÃO E POR UM PERCURSO LONGO. SÓ DESSA FORMA PODE HAVER UMA POSSIBILIDADE DE REAL GANHO COM A INTERMODALIDADE DE TRANSPORTE. O TRECHO ESCOLHIDO NÃO É O MAIOR

PASSÍVEL DE ESTUDO COM CERTEZA, PORÉM É DE COMPRIMENTO SUFICIENTE PARA ATENDER AOS OBJETIVOS DESTE ESTUDO.

ENTRE OS GRÃOS DE MAIOR VOLUME DE PRODUÇÃO NO PAÍS ESTÃO O ARROZ, A SOJA E O MILHO. SOMENTE O PRIMEIRO, O ARROZ, NO ENTANTO, É ESCOADO PARA LOCALIDADES DISTANTES PARA SER BENEFICIADO POR UM TRECHO LONGO O SUFICIENTE PARA ATENDER AOS OBJETIVOS DESTE ESTUDO. OS OUTROS, A SOJA E O MILHO, SOFREM SEUS BENEFICIAMENTOS EM LOCALIDADES PRÓXIMAS DE ONDE SÃO PRODUZIDOS, OU NO MÍNIMO A UMA DISTÂNCIA INICIALMENTE NÃO TÃO ATRAENTE PARA ESTE ESTUDO ESPECIFICAMENTE.

O TRECHO ESCOLHIDO FOI DE CACHOEIRA DO SUL (RS), NA REGIÃO DO JACUÍ ATÉ ARRAIAL DO CABO, NA REGIÃO DOS LAGOS (RJ). ESTA ESCOLHA ACONTECEU DEVIDO À DISTÂNCIA A SER PERCORRIDA, ATENDENDO, AS EXIGÊNCIAS DO ESTUDO.

O TRECHO DE ANÁLISE ABORDADO NA PRESENTE PESQUISA É UM DOS UTILIZADOS PELA COOPERATIVA CORISCAL, PARA O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE SEUS COOPERADOS. ESTE OBJETO FOI NO MÍNIMO IMPORTANTE PARA DEMONSTRAR A NECESSIDADE DE SE REALIZAR CADA VEZ MAIS ESTUDOS QUE POSSAM JUNTAR FORÇAS A OUTROS NA BUSCA POR UM CUSTO MAIS ACEITÁVEL, PODENDO, ASSIM, MAXIMIZAR OS LUCROS DOS PRODUTORES, SEM PRECISAR FAZER COM QUE OS CUSTOS DA SOCIEDADE PRECISEM SER INFLACIONADOS.

OUTROS MOTIVOS QUE SÃO PASSÍVEIS DE CONSIDERAÇÃO SÃO A REPRESENTATIVIDADE E A ACESSIBILIDADE DOS DADOS DO OBJETO DE ESTUDO. NO QUE TANGE À REPRESENTATIVIDADE, A COOPERATIVA QUE É OBJETO DE ESTUDO, CORISCAL, TEM CRESCIDO A CADA ANO EM RELAÇÃO AO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE GRÃOS. PARA QUE A UTILIZAÇÃO DA INTERMODALIDADE DE TRANSPORTES POSSA SER CONSIDERADA, AS CONDIÇÕES EXIGEM GRANDE QUANTIDADE E POR UM RAZOÁVEL PERCURSO, O QUE FOI CONSEGUIDO NESTE MOMENTO. JÁ EM RELAÇÃO À ACESSIBILIDADE, O CONTATO COM A DRA. ELIANA LEITE DO CREA - RJ, QUE JÁ HAVIA FEITO UM ESTUDO EM CONJUNTO COM O INSTITUTO DO ARROZ DO RIO GRANDE DO SUL, O IRGA, VEIO FACILITAR O ACESSO AOS DADOS.

ESTANDO SITUADA EM CACHOEIRA DO SUL (RS), POSSUI COMO VISÃO "SER A MELHOR OPÇÃO DE NEGÓCIO PARA O PRODUTOR DA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO" E COMO MISSÃO "ATUAR NO AGRONEGÓCIO COOPERATIVO, COM PROFISSIONALISMO E COMPETITIVIDADE VISANDO À SATISFAÇÃO DAS PESSOAS, COM PRESERVAÇÃO DA NATUREZA". O SEU NEGÓCIO É O "AGRONEGÓCIO DE ALIMENTOS" COM O PROPÓSITO DA "SATISFAÇÃO DAS PESSOAS E DESENVOLVIMENTO REGIONAL".

A COOPERATIVA POSSUI UM ORGANOGRAMA ESTRUTURADO COMO SEGUE ABAIXO:

3.3 – COLETA DE DADOS

NOS TESTES DA SIMULAÇÃO FORAM USADOS DADOS REAIS REFERENTES A UM PERCURSO ESPECÍFICO, JÁ QUE O OBJETIVO DESTE ESTUDO FOI TESTAR, ATRAVÉS DE UMA FERRAMENTA, A SIMULAÇÃO, A VIABILIDADE DA INTERMODALIDADE EM UM CENÁRIO DETERMINADO, COMO MEIO DE REDUÇÃO DE CUSTOS SEM IMPACTAR DE FORMA NEGATIVA O PROCESSO COMO UM TODO, EM ESPECIAL EM RELAÇÃO AO NÍVEL DE SERVIÇO.

ESTES DADOS REAIS FORAM OBTIDOS ATRAVÉS DE CONTATO POR TELEFONE OU E-MAIL COM O SR. ALEXANDRE, PRIMEIRO CONTATO NA COOPERATIVA CORISCAL, TRANSPORTADOR RODOVIÁRIO INDICADO PELO MESMO SR ALEXANDRE, O MEMBRO RESPONSÁVEL DA CAALL - CENTRAL DE ATENDIMENTO ALL - AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA – SUPERINTENDÊNCIA DE GENTE, QUALIDADE E MARKETING E RESPONSÁVEL DA ANTAQ.

UM FATOR IMPORTANTE CONSIDERADO NESTE ESTUDO FOI O PRAZO DE ENTREGA EXIGIDO PELO CLIENTE, QUE FOI COLETADO E TRATADO.

EM RELAÇÃO AO MODAL RODOVIÁRIO, OS DADOS COLETADOS, TANTO PARA O UNIMODAL, QUANTO PARA O TRECHO DO INTERMODAL, FORAM:

VELOCIDADE MÉDIA;

CUSTO UNITÁRIO/T E

HORAS ÚTEIS DE TRANSPORTE/DIA.

EM RELAÇÃO AO MODAL FERROVIÁRIO E HIDROVIÁRIO, OS DADOS COLETADOS FORAM:

VELOCIDADE MÉDIA E

CUSTO UNITÁRIO/T.

EM RELAÇÃO AOS TRANSBORDOS (CAMINHÃO-TREM E TREM-NAVIO), OS DADOS COLETADOS FORAM:

TEMPO (H/1200 T) E

CUSTO (R\$/MIN).

3.4 – FERRAMENTA UTILIZADA

A PARTIR DAS INFORMAÇÕES COLHIDAS E APRESENTADAS ANTERIORMENTE NO REFERENCIAL TEÓRICO, PODE-SE ENTENDER A SIMULAÇÃO COMO UMA DAS FERRAMENTAS MAIS APRECIADAS PARA OS ESTUDOS DE PROCESSOS LOGÍSTICOS. O FATO É QUE ELA PERMITE REPRESENTAR OS PROBLEMAS DE FORMA MAIS PRÓXIMA À REALIDADE, EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE DADOS UTILIZADOS. ISSO VIABILIZA AVALIAR OS RESULTADOS DE FORMA MAIS PRECISA.

A SIMULAÇÃO, COMPARADA A OUTRAS FERRAMENTAS, DEMONSTRA BOA REPRESENTAÇÃO DAS SITUAÇÕES COMPLEXAS E INCERTAS DO MUNDO REAL. POR ISSO, É CONSIDERADA DE GRANDE IMPORTÂNCIA NESTE ESTUDO PARA AJUDAR NA VERIFICAÇÃO, ENTRE OUTROS IMPACTOS, DA POSSÍVEL REDUÇÃO DE CUSTOS LOGÍSTICOS, A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DA INTERMODALIDADE DE TRANSPORTES.

FOI ESCOLHIDA, PARA ESTE ESTUDO, A TÉCNICA DE SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO, QUE FOI OPERACIONALIZADA NO COMPUTADOR UTILIZANDO PLANILHAS, COMO O MECANISMO DE TESTAGEM, COM CAPACIDADE PARA PROPORCIONAR A VISÃO SISTÊMICA SOBRE A REALIDADE OPERACIONAL. OBJETIVOU-SE CONFIRMAR A POSSIBILIDADE DE REDUÇÃO DOS CUSTOS LOGÍSTICOS ATRAVÉS DO USO DA INTERMODALIDADE DE TRANSPORTE, COM ÊNFASE NA ANÁLISE DOS CUSTOS DE TRANSPORTES LOGÍSTICOS, PARA IDENTIFICAR A MELHOR FORMA DE AGRUPAR OS MODAIS DE TRANSPORTES NO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO, PODENDO, ASSIM, OTIMIZAR O USO DOS TRANSPORTES NA DISTRIBUIÇÃO DOS PRODUTOS.

BASEADOS NAS AFIRMAÇÕES DE JOHNSON E WOOD (1996), QUE CITAM A ADEQUAÇÃO DA SIMULAÇÃO À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS LOGÍSTICOS, ATRAVÉS

DESTA FERRAMENTA PRETENDEU-SE DEMONSTRAR A VARIAÇÃO DOS CUSTOS E DE OUTRAS VARIÁVEIS LOGÍSTICAS EM FUNÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE MAIS DE UM MODAL PARA ESCOAR PRODUÇÃO AGRÍCOLA.

OS MESMOS AUTORES AINDA DIZEM QUE A PRINCIPAL VANTAGEM DA APLICAÇÃO DA SIMULAÇÃO EM SISTEMAS LOGÍSTICOS CONSISTE EM PERMITIR TESTAR VIRTUALMENTE AS ALTERNATIVAS DE OPERAÇÃO. ELES AFIRMAM SER A SIMULAÇÃO A TÉCNICA MAIS UTILIZADA NO PLANEJAMENTO DE SISTEMAS LOGÍSTICOS PELO FATO DE PODER ABORDAR QUESTÕES COM RELAÇÃO À ESCOLHA DOS MODAIS DE TRANSPORTE, CUSTOS DOS TRANSPORTES E NÍVEIS DE SERVIÇO AOS CLIENTES.

3.5 – TRATAMENTO DE DADOS

FOI APLICADA A SIMULAÇÃO PARA UM DETERMINADO PERCURSO DE LONGA DISTÂNCIA, ONDE FORAM TESTADAS DUAS POSSIBILIDADES: UMA CONSIDERANDO APENAS UM MODAL, NESTE CASO O RODOVIÁRIO, PARA TODO O PERCURSO E, A SEGUNDA DIVIDINDO O MESMO PERCURSO ENTRE OS TRÊS MODAIS QUE SÃO ÊNFASE DO ESTUDO: O RODOVIÁRIO, O FERROVIÁRIO E O HIDROVIÁRIO, NESTA ORDEM. ANALISA SE, ASSIM, OS RESULTADOS REFERENTES ÀS VARIÁVEIS DE CUSTO MÉDIO, DE DURAÇÃO MÉDIA DO TRANSPORTE E DO NÍVEL DE SERVIÇO.

O QUADRO 3 APRESENTADO NO REFERENCIAL TEÓRICO DEMONSTRA QUE PODEMOS UTILIZAR O PONTO FORTE DE CADA UM DOS TRÊS MODAIS CITADOS, RODOVIÁRIO, FERROVIÁRIO E HIDROVIÁRIO, PARA CONSEGUIRMOS SUPLANTAR SEUS PONTOS FRACOS.

A SIMULAÇÃO FOI APLICADA A PARTIR DE PARÂMETROS REAIS QUE FORAM COLETADOS CONFORME SEÇÃO ANTERIOR E VERIFICADA ATRAVÉS DE UMA FERRAMENTA, A SIMULAÇÃO, EM UMA PLANILHA DO EXCEL.

NA SEÇÃO ANTERIOR SÃO APRESENTADAS AS VARIÁVEIS QUE FORAM UTILIZADAS PARA APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO NO CASO DO TRANSPORTE UNIMODAL RODOVIÁRIO. É IMPORTANTE LEMBRAR QUE OS DADOS UTILIZADOS FORAM DADOS REAIS, BUSCANDO REPRESENTAR COM INTEGRIDADE A REALIDADE. ESTIVEMOS CONSIDERANDO O TRANSPORTE DE UMA PRODUÇÃO DE GRÃOS, O

ARROZ, PARTINDO DA CIDADE DE CACHOEIRA DE SUL, SITUADA NA REGIÃO DE JACUÍ NO INTERIOR DO RIO GRANDE DO SUL (RS) COM DESTINO A ARRAIAL DO CABO, NA REGIÃO DOS LAGOS, SITUADA NO INTERIOR DO RIO DE JANEIRO (RJ).

A CARGA A SER TRANSPORTADA FOI CONSIDERADA EM T E, O TRECHO EM QUILOMETROS, COM O PERCURSO PERCORRIDO EM DIAS, DE ACORDO COM A EXIGÊNCIA DO CLIENTE. A VELOCIDADE MÉDIA DO CAMINHÃO FOI CONSIDERADA COMO UMA VARIÁVEL ALEATÓRIA, COM DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR, O SEU VALOR MÍNIMO, MÁXIMO E MAIS FREQUENTE. ALÉM DA VELOCIDADE MÉDIA, FORAM CONSIDERADAS COMO VARIÁVEIS ALEATÓRIAS: AS HORAS ÚTEIS POR DIA E O CUSTO DE TRANSPORTE POR T. TAIS VARIÁVEIS TAMBÉM FORAM MODELADAS SEGUNDO UMA DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR QUE, DE ACORDO COM MOORE E WEATHERFORD (2005), É ÚTIL QUANDO SE DESCONHECE A FORMA DA DISTRIBUIÇÃO, MAS APENAS SEUS VALORES MÍNIMO, MÁXIMO E MAIS PROVÁVEL.

Figura 5 – Planilha de simulação, alternativa unimodal, Distribuição Triangular

Prazo		2 dias		Horas úteis por dia								
				Mínimo	12 horas							
Carga		1.200 ton		Máximo	17 horas							
Distância		1922 Km		Moda	15 horas							
Velocidade média				Custo/ton								
Mínimo		40		Mínimo	R\$ 55,00							
Máximo		70		Máximo	R\$ 78,00							
Moda		60		Moda	R\$ 60,00							
Rodoviário												
Simulação	Aleatório	Velocidade	Duração (h)	Aleatório	Hs úteis por dia	Duração (d)	Chegou?	Aleatório	Custo/ton	Custo Total		
988	0,97	66,82	28,77	0,44	14,56	1,98	1	0,48	R\$ 62,71	R\$ 75.251,31		
989	0,99	67,96	28,28	0,31	14,15	2,00	1	0,74	R\$ 61,08	R\$ 73.297,22		
990	0,29	53,12	36,19	0,95	16,33	2,22	0	0,24	R\$ 73,66	R\$ 88.395,31		
991	0,75	61,31	31,35	0,18	13,62	2,30	0	0,21	R\$ 59,50	R\$ 71.398,74		
992	0,99	68,12	28,21	0,61	15,04	1,88	1	0,09	R\$ 63,40	R\$ 76.085,28		
993	0,05	45,25	42,47	0,15	13,50	3,15	0	0,21	R\$ 59,15	R\$ 70.983,56		
994	0,27	52,76	36,43	0,01	12,30	2,96	0	0,36	R\$ 57,72	R\$ 69.258,20		
995	0,74	61,19	31,41	0,35	14,31	2,20	0	0,47	R\$ 61,65	R\$ 73.981,70		
996	0,88	63,90	30,08	0,47	14,65	2,05	0	0,20	R\$ 62,33	R\$ 74.792,02		
997	0,33	53,97	35,61	0,44	14,57	2,44	0	0,04	R\$ 62,12	R\$ 74.538,70		
998	0,66	59,97	32,05	0,68	15,20	2,11	0	0,80	R\$ 66,43	R\$ 79.713,64		
999	0,48	57,97	32,99	0,43	14,53	2,42	0	0,47	R\$ 62,59	R\$ 75.105,07		
1000	0,26	52,45	36,64	0,79	15,56	2,35	0	0,12	R\$ 64,55	R\$ 77.461,73		
Média	0,50	56,59	34,30	0,48	14,59	2,37	10%	0,51	R\$ 63,62	R\$ 76.222,93		

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

NA FIGURA 5, SÃO APRESENTADAS AS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS UTILIZADAS PARA APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO NO CASO DO TRANSPORTE UNIMODAL RODOVIÁRIO. O PERCURSO CONSIDERADO FOI DESCRITO ANTERIORMENTE.

A CARGA A SER TRANSPORTADA É DE 1.200 T, POR UM TRECHO DE 1.922 KM, PERCURSO A SER PERCORRIDO EM 2 DIAS, DE ACORDO COM A EXIGÊNCIA DO

CLIENTE. A VELOCIDADE MÉDIA DO CAMINHÃO FOI CONSIDERADA COMO UMA VARIÁVEL ALEATÓRIA, COM DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR, DE MÍNIMO DE 40 KM/H, MÁXIMO DE 70 KM/H E MODA DE 60 KM/H. ALÉM DA VELOCIDADE MÉDIA, FORAM CONSIDERADAS COMO VARIÁVEIS ALEATÓRIAS (TAMBÉM COM DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR): AS HORAS ÚTEIS POR DIA, SENDO O MÍNIMO DE 12 H, MÁXIMO DE 17 H E MODA DE 15 H; E O CUSTO DE TRANSPORTE POR T, SENDO ESTE MODELADO COM UM MÍNIMO DE R\$ 55,00, MÁXIMO DE R\$ 78,00 E MODA DE R\$ 60,00.

FORAM SIMULADAS 1000 OCORRÊNCIAS PARA QUE O EXPERIMENTO PUDESSE SER VALIDADO ESTATISTICAMENTE. DE CADA UMA DELAS SORTEOU-SE A VELOCIDADE MÉDIA E AS HORAS ÚTEIS POR DIA, TENDO SIDO CALCULADO A PARTIR DELAS A DURAÇÃO DO TRAJETO EM HORAS E O CONSEQUENTE NÍVEL DE SERVIÇO (PERCENTUAL DE VEZES EM QUE O PRAZO ESTIPULADO PELO CLIENTE – 2 DIAS – FOI CUMPRIDO). TAMBÉM FOI SORTEADO O CUSTO POR T E, A PARTIR DELE, CALCULADO O CUSTO TOTAL.

EM SEGUIDA, FOI ABORDADO O CASO DA INTERMODALIDADE, ONDE OS PARÂMETROS, TAMBÉM BASEADOS EM DADOS REAIS, FORAM SEGUINDO UM PADRÃO DE COERÊNCIA COM AS DIFERENÇAS EXISTENTES ENTRE OS MODAIS. PARA ESTE CASO, TAMBÉM FOI UTILIZADA A DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR PARA MODELAR O COMPORTAMENTO DE TODAS AS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS.

O PRIMEIRO TRECHO SENDO REALIZADO PELO MODAL RODOVIÁRIO FOI CONSIDERADO A DISTÂNCIA DESTE PERCURSO QUE VAI DE CACHOEIRA DO SUL ATÉ PORTO ALEGRE, RESPEITANDO OS OUTROS PARÂMETROS UTILIZADOS PELO MODAL EM QUESTÃO NA PRIMEIRA SIMULAÇÃO. O TRECHO DE PORTO ALEGRE (RS) ATÉ O PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL (SC) FOI REALIZADO PELO MODAL FERROVIÁRIO. POR ÚLTIMO O HIDROVIÁRIO, SENDO CONSIDERADO O PERCURSO DO PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL (SC) ATÉ O PORTO DO FORNO EM ARRAIAL DO CABO (RJ). AINDA FORAM LEVADOS EM CONSIDERAÇÃO OS CUSTOS DE TRANSBORDO: DO CAMINHÃO PARA O TREM E DO TREM PARA O NAVIO, CONSIDERANDO AS VARIÁVEIS MENCIONADAS ANTERIORMENTE.

TORNA-SE RELEVANTE RESSALTAR QUE FOI CONSIDERADO O USO DO CONTÊINER PARA O TRANSPORTE DA CARGA, UMA VEZ QUE A SUA UTILIZAÇÃO FACILITA A REALIZAÇÃO DO TRANSBORDO.

Figura 6 – Planilha de simulação, alternativa intermodal – trecho rodoviário, Distribuição Triangular

Prazo	2	dias						
Carga	1.200	ton						
Distância	216	Km						
Velocidade média			Custo/ton					
Mínima	40		Mínimo	R\$	7,29			
Máxima	70		Máximo	R\$	10,33			
Moda	60		Moda	R\$	7,96			
Rodoviário								
Simulação	Aleatório	Velocidade	Duração (h)	Duração (d)	Aleatório	Custo	Custo Total	
991	0,78	61,82	3,49	0,15	0,66	R\$ 8,76	R\$ 10.514,87	
992	0,86	63,46	3,40	0,14	0,42	R\$ 8,29	R\$ 9.947,41	
993	0,83	62,77	3,44	0,14	0,12	R\$ 7,79	R\$ 9.352,79	
994	0,77	61,71	3,50	0,15	0,50	R\$ 8,44	R\$ 10.124,55	
995	0,82	62,59	3,45	0,14	0,71	R\$ 8,88	R\$ 10.651,80	
996	0,03	44,16	4,89	0,20	0,04	R\$ 7,57	R\$ 9.081,38	
997	0,61	59,06	3,66	0,15	0,72	R\$ 8,91	R\$ 10.688,63	
998	0,40	55,44	3,90	0,16	0,82	R\$ 9,18	R\$ 11.020,04	
999	0,68	57,02	4,59	0,19	0,09	R\$ 7,71	R\$ 9.249,83	
1000	0,75	61,40	3,52	0,15	0,89	R\$ 9,44	R\$ 11.326,88	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

NA FIGURA 6, SÃO APRESENTADAS AS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS UTILIZADAS PARA

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO NO CASO DO TRANSPORTE INTERMODAL TRECHO RODOVIÁRIO. O PERCURSO CONSIDERADO FOI DESCRITO ANTERIORMENTE.

A CARGA A SER TRANSPORTADA É DE 1.200 T, POR UM TRECHO DE 216 KM, PERCURSO A SER PERCORRIDO EM PARTE DOS 2 DIAS, TEMPO TOTAL DO PERCURSO, DE ACORDO COM A EXIGÊNCIA DO CLIENTE. A VELOCIDADE MÉDIA DO CAMINHÃO FOI CONSIDERADA COMO UMA VARIÁVEL ALEATÓRIA, TAMBÉM COM DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR, DE MÍNIMO DE 40 KM/H, MÁXIMO DE 70 KM/H E MODA DE 60 KM/H. ALÉM DA VELOCIDADE MÉDIA, O CUSTO DE TRANSPORTE POR T, SENDO ESTE MODELADO COM UM MÍNIMO DE R\$ 7,29, MÁXIMO DE R\$ 10,33 E MODA DE R\$ 7,96.

FORAM SIMULADAS 1000 OCORRÊNCIAS PARA QUE O EXPERIMENTO PUDESSE SER VALIDADO ESTATISTICAMENTE. DELA SORTEOU-SE A VELOCIDADE MÉDIA TENDO SIDO CALCULADO A PARTIR DELA A DURAÇÃO DO TRAJETO EM HORAS E O CONSEQUENTE NÍVEL DE SERVIÇO (PERCENTUAL DE VEZES EM QUE O PRAZO ESTIPULADO PELO CLIENTE – 2 DIAS – FOI CUMPRIDO) FOI CALCULADO JUNTO AOS OUTROS DOIS MODAIS. TAMBÉM FOI SORTEADO O CUSTO POR T E, A PARTIR DELE, CALCULADO O CUSTO TOTAL.

Figura 7 – Planilha de simulação, alternativa intermodal – trecho ferroviário, Distribuição Triangular

Carga	1.200	ton			Duração do transbordo caminhão-trem (h/ 1200 ton)						
Distância	750	Km									
Velocidade média			Custo/ton		Mínimo	0,45					
Mínima	20		Mínimo	R\$ 18,00	Máximo	1,50					
Máxima	50		Máximo	R\$ 30,00	Moda	1,00					
Moda	35		Moda	R\$ 23,00							
					Custo (R\$/min)	R\$ 1,50					
Ferroviário											
Simulação	Aleatório	Duração Transbordo (h)	Duração Transbordo (d)	Custo Transbordo	Aleatório	Velocidade	Duração (h)	Duração (d)	Aleatório	Custo	Custo Total
991	0,64	1,07	0,04	R\$ 96,11	0,05	24,63	30,45	1,27	0,97	R\$ 28,45	34.141,05
992	0,61	1,05	0,04	R\$ 94,53	0,88	42,52	17,64	0,73	0,60	R\$ 24,21	29.048,56
993	0,81	1,19	0,05	R\$ 106,76	0,62	36,84	20,36	0,85	0,02	R\$ 19,15	22.979,91
994	0,79	1,17	0,05	R\$ 105,20	0,09	26,46	28,34	1,18	0,51	R\$ 23,60	28.322,48
995	0,15	0,75	0,03	R\$ 67,18	0,66	37,60	19,95	0,83	0,01	R\$ 18,68	22.420,20
996	0,76	1,14	0,05	R\$ 102,92	0,33	32,09	23,37	0,97	0,89	R\$ 26,97	32.358,34
997	0,90	1,27	0,05	R\$ 114,61	0,71	38,64	19,41	0,81	0,08	R\$ 20,23	24.271,48
998	0,81	1,25	0,05	R\$ 108,99	0,06	25,30	29,64	1,23	0,26	R\$ 21,95	26.341,55
999	0,77	1,15	0,05	R\$ 103,68	0,30	31,67	23,68	0,99	0,02	R\$ 19,20	23.037,15
1000	0,10	0,69	0,03	R\$ 61,70	0,25	30,67	24,45	1,02	0,98	R\$ 28,77	34.524,85
Média	0,51	0,99	0,04	R\$ 89,09	0,51	35,07	22,17	0,92	0,49	R\$ 23,60	28.325,17

NA FIGURA 7, SÃO APRESENTADAS AS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS UTILIZADAS PARA APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO NO CASO DO TRANSPORTE INTERMODAL TRECHO FERROVIÁRIO. O PERCURSO CONSIDERADO FOI DESCRITO ANTERIORMENTE.

A CARGA A SER TRANSPORTADA É A MESMA DE 1.200 T, POR UM TRECHO DE 750 KM, PERCURSO A SER PERCORRIDO EM PARTE DOS 2 DIAS, TEMPO TOTAL DO PERCURSO, DE ACORDO COM A EXIGÊNCIA DO CLIENTE. A VELOCIDADE MÉDIA DO TREM FOI CONSIDERADA COMO UMA VARIÁVEL ALEATÓRIA, TAMBÉM COM DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR, DE MÍNIMO DE 20 KM/H, MÁXIMO DE 50 KM/H E MODA DE 35 KM/H. ALÉM DA VELOCIDADE MÉDIA, O CUSTO DE TRANSPORTE POR T, SENDO ESTE MODELADO COM UM MÍNIMO DE R\$ 18,00, MÁXIMO DE R\$ 30,00 E MODA DE R\$ 23,00. FORAM CONSIDERADOS TAMBÉM: A DURAÇÃO DO TRANSBORDO, SENDO ESTA MODELADA COM UM MÍNIMO DE 0,45 H/1200 T, MÁXIMO DE 1,50 H/1200 T E MODA DE 1,00 H/1200 T E O CUSTO POR MINUTO DE DURAÇÃO, SENDO ESTE MODELADO COM O VALOR DE R\$ 1,50, POR MINUTO.

FORAM SIMULADAS 1000 OCORRÊNCIAS PARA QUE O EXPERIMENTO PUDESSE SER VALIDADO ESTATISTICAMENTE. DELA SORTEOU-SE A VELOCIDADE MÉDIA TENDO SIDO CALCULADO A PARTIR DELA A DURAÇÃO DO TRAJETO EM HORAS E O CONSEQUENTE NÍVEL DE SERVIÇO (PERCENTUAL DE VEZES EM QUE O PRAZO ESTIPULADO PELO CLIENTE – 2 DIAS – FOI CUMPRIDO) QUE FOI CALCULADO JUNTO

CONSEQUENTE NÍVEL DE SERVIÇO (PERCENTUAL DE VEZES EM QUE O PRAZO ESTIPULADO PELO CLIENTE – 2 DIAS – FOI CUMPRIDO) QUE FOI CALCULADO JUNTO AOS OUTROS DOIS MODAIS. TAMBÉM FOI SORTEADO O CUSTO PELAS 1200 T E, A PARTIR DELE, CALCULADO O CUSTO TOTAL.

Figura 9 – Planilha de simulação, somatório da alternativa intermodal – trechos rodoviário, ferroviário e hidroviário

Somatório dos trechos da intermodalidade		
Custo total	Duração total (d)	Chegou ?
R\$ 70.274,29	2,49	0
R\$ 67.406,99	1,93	1
R\$ 51.055,95	2,03	0
R\$ 66.133,71	2,36	0
R\$ 57.333,55	2,07	0
R\$ 66.741,39	2,23	0
R\$ 61.105,60	2,06	0
R\$ 67.391,68	2,48	0
R\$ 56.324,71	2,24	0
R\$ 69.413,10	2,23	0
R\$ 49.781,85	2,12	31%

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

POR FIM FORAM SOMADAS AS DURAÇÕES (EM DIAS) DAS VIAGENS EMPREENHIDAS PELOS TRÊS MODAIS ENVOLVIDOS NA INTERMODALIDADE E DOS TRANSBORDOS. A PARTIR DESSE TOTAL, FOI GERADO O NÍVEL DE SERVIÇO INTERMODAL (PERCENTUAL DE VEZES EM QUE O PRAZO ESTIPULADO PELO CLIENTE – 2 DIAS – FOI CUMPRIDO). TAMBÉM FORAM SOMADOS TODOS OS CUSTOS ENVOLVIDOS NA SIMULAÇÃO INTERMODAL, INCLUINDO MODAIS E TRANSBORDOS.

OS PRINCIPAIS INDICADORES DE DESEMPENHO CONSIDERADOS NA ANÁLISE – DURAÇÃO MÉDIA DA VIAGEM (EM DIAS), NÍVEL DE SERVIÇO E CUSTO MÉDIO FORAM COLETADOS PARA CADA CONJUNTO DE SIMULAÇÕES (UNIMODAL E INTERMODAL) E OS RESULTADOS SÃO APRESENTADOS NA SEÇÃO 4. ESSES RESULTADOS, NA VERDADE, SÃO DINÂMICOS E TENDEM A MUDAR A CADA VEZ QUE OS VALORES DA PLANILHA FOREM ATUALIZADOS. O CONTEÚDO DA TABELA APRESENTADA SERÁ APENAS UMA FOTOGRAFIA, NÃO CAPTURANDO, NATURALMENTE, O ASPECTO DINÂMICO DESSES VALORES.

UMA FOTOGRAFIA ESTÁTICA DESSES RESULTADOS DINÂMICOS É APRESENTADA EM UMA TABELA, JUNTAMENTE COM OS INDICADORES DA ALTERNATIVA UNIMODAL

(PARA COMPARAÇÃO) E COM A DIFERENÇA PERCENTUAL OCACIONADA PELO USO DA INTERMODALIDADE EM CADA INDICADOR DE DESEMPENHO.

APÓS ESSES EXPERIMENTOS, FORAM REALIZADAS ALGUMAS ANÁLISES DE SENSIBILIDADE PARA SE VERIFICAR O IMPACTO DO PRAZO E DA CARGA EM RELAÇÃO AOS PRINCIPAIS INDICADORES DE DESEMPENHO.

3.6 – LIMITAÇÕES

UMA LIMITAÇÃO NESTE ESTUDO SERIA O FATO DE ELE TRATAR DE UM TRECHO ÚNICO, O QUE NÃO GARANTE UMA EFICIÊNCIA GENERALIZADA DA METODOLOGIA. EM TRECHOS MENORES, POR EXEMPLO, É SUGERIDA, POR DIVERSOS AUTORES, A INVIABILIDADE DA INTERMODALIDADE.

A PRESENTE PESQUISA FOI CONDUZIDA EM APENAS UM TRECHO, COM UMA ÚNICA CONFIGURAÇÃO DE INTERMODALIDADE (CAMINHÃO-TREM-NAVIO), PARA UM ÚNICO TIPO DE GRÃO (O ARROZ) E EM UM ÚNICO CORREDOR. ELA PODE, PORTANTO, NÃO SER TOTALMENTE REPRESENTATIVA E SEUS RESULTADOS NÃO DEVEM SER GENERALIZADOS PARA TODOS OS CENÁRIOS. O FATO, NO ENTANTO, DE O OBJETO DE ESTUDO CONSISTIR DE UMA DAS MAIORES COOPERATIVAS DE ARROZ DO PAÍS ALIVIA UM POUCO ESSA LIMITAÇÃO QUANTO À REPRESENTATIVIDADE DA PESQUISA. UMA LIMITAÇÃO QUE NÃO SE PODE ESQUECER É O FATO DE OS DADOS TEREM SIDO FORNECIDOS PELOS FUNCIONÁRIOS DA CORISCAL. COMO A ACURÁCIA DAS INFORMAÇÕES TEM POTENCIAL PARA IMPACTAR OS RESULTADOS ANALISADOS, A SUA CONSIDERAÇÃO PESSOAL, EVENTUALMENTE DISTANCIADA DA REALIDADE, POR PARTE, PODE CONSTITUIR UMA LIMITAÇÃO.

POR NÃO SE TER TIDO ACESSO AOS DADOS POR COMPLETO, MAS SIM APENAS AO MÁXIMO, AO MÍNIMO E AO MAIS PROVÁVEL, FOI NECESSÁRIO O USO DA DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR. MAS AS VARIÁVEIS PODEM APRESENTAR OUTRO FORMATO.

4 – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

OS PRINCIPAIS INDICADORES DE DESEMPENHO CONSIDERADOS NA ANÁLISE – DURAÇÃO MÉDIA DA VIAGEM (EM DIAS), NÍVEL DE SERVIÇO E CUSTO MÉDIO FORAM COLETADOS PARA CADA CONJUNTO DE 1000 SIMULAÇÕES E OS RESULTADOS ESTÃO APRESENTADOS NA TABELA 7 A SEGUIR.

Tabela 7 – Indicadores de desempenho para cada possibilidade de transporte intermodal e unimodal – utilizando 2 dias como parâmetro

	Intermodal					Total	Unimodal	Diferença (%)
	Rodoviário	Transbordo	Ferroviário	Transbordo	Hidroviário		Rodoviário	
Duração média (d)	0,16	0,04	0,92	0,09	0,91	2,12	2,36	-10,18%
Nível de serviço						29,20%	11,60%	151,72%
Custo médio	R\$10.258,49	R\$ 87,81	R\$ 28.507,94	R\$ 401,90	R\$ 24.654,63	R\$ 63.910,78	R\$ 76.473,26	-16,43%

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

ESSES RESULTADOS, NA VERDADE, SÃO DINÂMICOS E MUDAM A CADA VEZ QUE OS VALORES DA PLANILHA SÃO ATUALIZADOS. O CONTEÚDO DA TABELA 7 É APENAS UMA FOTOGRAFIA NÃO CAPTURANDO, NATURALMENTE, O ASPECTO DINÂMICO DESSES VALORES.

CONFORME MENCIONADO TAMBÉM NA SEÇÃO 3.5 ANTERIOR, A ALTERNATIVA INTERMODAL PARA A EXECUÇÃO DO TRANSPORTE NO TRECHO EM QUESTÃO FOI SIMULADA 1000 VEZES. SOMENTE AS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS – VELOCIDADE MÉDIA E CUSTO/T, ALÉM DA DURAÇÃO E O CUSTO DO TRANSBORDO – FORAM REPRESENTADAS A PARTIR DA DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR E DEPOIS OS MESMOS INDICADORES DE DESEMPENHO, MENCIONADOS ANTERIORMENTE, FORAM COLETADOS E UTILIZADOS PARA CADA TRECHO E PARA CADA TRANSBORDO DA SOLUÇÃO INTERMODAL, A DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR.

UMA FOTOGRAFIA ESTÁTICA DESSES RESULTADOS DINÂMICOS ESTÁ APRESENTADA NA TABELA 7 APRESENTADA ANTERIORMENTE, JUNTAMENTE COM OS INDICADORES DA ALTERNATIVA UNIMODAL (PARA COMPARAÇÃO) E COM A DIFERENÇA PERCENTUAL OCACIONADA PELO USO DA INTERMODALIDADE EM CADA INDICADOR DE DESEMPENHO.

COMO PODE SER OBSERVADO, OS VALORES OBTIDOS A PARTIR DA DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR PARA CADA UM DOS MODOS DE TRANSPORTES – INTERMODALIDADE (RODOVIÁRIO, FERROVIÁRIO E HIDROVIÁRIO) E UNIMODALIDADE (RODOVIÁRIO) – SÃO

RAZOAVELMENTE DIFERENTES. NO CASO DA DURAÇÃO MÉDIA EM DIAS, O INTERMODAL APRESENTA 2,12 DIAS, ENQUANTO O UNIMODAL APRESENTA 2,36, SURPREENDENDO, POIS O INTERMODAL SE MOSTRA COM UM TEMPO MÉDIO DE ENTREGA MENOR. ESPERA-SE QUE O UNIMODAL O SUPERASSE NESSE INDICADOR, PORÉM FOI CONSTATADO QUE PELO FATO DE SE UTILIZAR UM LONGO PERCURSO PELO MODAL HIDROVIÁRIO, O MARÍTIMO, A ROTA SERIA FEITA EM UMA RETA, CORTANDO CAMINHO, UMA VEZ QUE AS RODOVIAS SEGUEM POR UM CAMINHO DE CURVAS E SERRAS, CARACTERÍSTICAS PREDOMINANTES DO TRECHO EM ESTUDO.

NO CASO DO NÍVEL DE SERVIÇO, COMO CONSEQUÊNCIA DA DURAÇÃO MÉDIA, A INTERMODALIDADE TAMBÉM SUPERA A UNIMODALIDADE, TEMOS 29,20% E, 11,60% RESPECTIVAMENTE. JÁ EM RELAÇÃO AO CUSTO MÉDIO, ERA ESPERADO UM CUSTO BEM MENOR PARA A INTERMODALIDADE EM RELAÇÃO AO UNIMODAL E PODEMOS OBSERVAR, QUE EMBORA SEJA UM CUSTO MENOR E SIGNIFICANTE, A DIFERENÇA NÃO TANTO ASSIM, SENDO DE R\$ 63.910,78 PARA O INTERMODAL E PARA O UNIMODAL R\$ 76.473,26. SÃO CABÍVEIS COMPARAÇÕES ENTRE ELES, POIS: (I) OS PARÂMETROS USADOS EM CADA DISTRIBUIÇÃO SÃO REAIS, TENDO SIDO BUSCADA UMA COLETA DE DADOS COM EMPRESAS QUE ATUAM NO TRECHO UTILIZADO; (II) O OBJETIVO AQUI É MOSTRAR NÃO APENAS QUE A FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO PERMITE QUE AS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS SEJAM MODELADAS DE ACORDO COM A DISTRIBUIÇÃO MAIS COERENTE PARA CADA CASO, ACARRETANDO UMA MAIOR POSSIBILIDADE DE REPRESENTAÇÃO ACURADA DA REALIDADE, MAS TAMBÉM QUE A UTILIZAÇÃO DA INTERMODALIDADE PODE REDUZIR OS CUSTO DE TRANSPORTES, NESSE TRECHO, EM RELAÇÃO À UNIMODALIDADE RODOVIÁRIA.

NO INTUITO DE CORROBORAR OS RESULTADOS DA PLANILHA APRESENTADOS ANTERIORMENTE, FORAM REALIZADOS TESTES T COM DUAS AMOSTRAS PRESUMINDO VARIÂNCIAS EQUIVALENTES PARA AS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS: CUSTO MÉDIO E DURAÇÃO MÉDIA. ESSES TESTES ESTÃO APRESENTADOS NA TABELA 8 E NA TABELA 9, RESPECTIVAMENTE.

Tabela 8 – testes t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes – Custo Médio

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	Variável 1	Variável 2
Média	63910,77588	76473,26128
Variância	18932379,04	28128950,29
Observações	1000	1000
Variância agrupada	23530664,66	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	1998	
Stat t	-57,90865457	
P(T<=t) uni-caudal	0	
t crítico uni-caudal	1,645616631	
P(T<=t) bi-caudal	0	
t crítico bi-caudal	1,961151965	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

O TESTE T APRESENTADO NA TABELA 8 – CUSTO MÉDIO – AO LADO, TRAZ “0” (ZERO) COMO VALOR “P” PARA O TESTE DE HIPÓTESES DE COMPARAÇÃO DE DUAS MÉDIAS, O QUE CORROBORA ESTATISTICAMENTE A AFIRMAÇÃO DE HAVER DIFERENÇA ENTRE OS CUSTOS.

Tabela 9 – testes t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes – Duração Média

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	Variável 1	Variável 2
Média	2,356178105	2,117339323
Variância	0,097708092	0,032219885
Observações	1000	1000
Variância agrupada	0,064963989	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	1998	
Stat t	20,95335197	
P(T<=t) uni-caudal	1,3814E-88	
t crítico uni-caudal	1,645616631	
P(T<=t) bi-caudal	2,76281E-88	
t crítico bi-caudal	1,961151965	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

TAMBÉM PODEMOS OBSERVAR O TESTE T APRESENTADO NA TABELA 9 – DURAÇÃO MÉDIA – AO LADO, TRAZENDO “0” (ZERO) COMO VALOR “P” PARA O TESTE DE HIPÓTESES DE COMPARAÇÃO DE DUAS MÉDIAS, O QUE CORROBORA ESTATISTICAMENTE A AFIRMAÇÃO DE HAVER DIFERENÇA ENTRE AS DURAÇÕES.

PARA QUE FOSSE REALIZADA UMA ANÁLISE DE SENSIBILIDADE, FORAM APLICADOS OS MESMOS DADOS COLETADOS PARA O CASO DO PRAZO DE 3 DIAS E COLETADOS DADOS REFERENTES A 2 DIAS, COM CARGA REDUZIDA PARA 600 T E CARGA AUMENTADA PARA 2.400 T. VALE MENCIONAR QUE OS NOVOS DADOS COLETADOS SE REFEREM AOS VALORES DAS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS – VELOCIDADE MÉDIA, HORAS ÚTIL POR DIA E CUSTO/T, ALÉM DA DURAÇÃO E O CUSTO DO TRANSBORDO,

CONFORME APRESENTADO RESPECTIVAMENTE NA TABELA 10, NA TABELA 13 E NA TABELA 16, RESPECTIVAMENTE.

Tabela 10 – Indicadores de desempenho para cada possibilidade de transporte intermodal e unimodal – utilizando 3 dias como parâmetro

	Intermodal					Total	Unimodal	Diferença (%)
	Rodoviário	Transbordo	Ferroviário	Transbordo	Hidroviário		Rodoviário	
Duração média (d)	0,16	0,04	0,93	0,09	0,91	2,13	2,36	-9,34%
Nível de serviço						100,00%	96,40%	3,73%
Custo médio	R\$ 10.204,60	R\$ 88,10	R\$ 28.444,24	R\$ 404,97	R\$ 24.748,77	R\$ 63.890,69	R\$ 76.662,44	-16,66%

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

NO CASO A TABELA 10 NA DURAÇÃO MÉDIA EM DIAS, O INTERMODAL APRESENTA 2,13 DIAS, ENQUANTO O UNIMODAL APRESENTA 2,36. O INTERMODAL AINDA SE MOSTRA COM UM TEMPO MÉDIO DE ENTREGA MENOR; SE ESPERAVA QUE O UNIMODAL O SUPERASSE NESSE INDICADOR, RATIFICANDO O RESULTADO INICIAL. NO CASO DO NÍVEL DE SERVIÇO, AINDA COMO CONSEQUÊNCIA DA DURAÇÃO MÉDIA, A INTERMODALIDADE TAMBÉM SUPERA A UNIMODALIDADE, SENDO QUE DESTA VEZ TEMOS 100,00% E 96,00% RESPECTIVAMENTE. JÁ EM RELAÇÃO AO CUSTO MÉDIO, ERA ESPERADO UM CUSTO BEM MENOR PARA A INTERMODALIDADE EM RELAÇÃO AO UNIMODAL E O QUE PODEMOS OBSERVAR, EMBORA SEJA UM CUSTO MENOR E SIGNIFICANTE, A DIFERENÇA NÃO EXORBITA TANTO ASSIM, SENDO DE R\$ 63.890,69 PARA O INTERMODAL E PARA O UNIMODAL R\$ 76.662,44.

AINDA NO INTUITO DE CORROBORAR OS RESULTADOS DA PLANILHA APRESENTADOS ANTERIORMENTE, FORAM REALIZADOS TESTES T COM DUAS AMOSTRAS PRESUMINDO VARIÂNCIAS EQUIVALENTES PARA AS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS: CUSTO MÉDIO E DURAÇÃO MÉDIA. ESSES TESTES ESTÃO APRESENTADOS NAS TABELAS 11 E 12.

Tabela 11 – testes t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes – Custo Médio

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	Variável 1	Variável 2
Média	76662,4411	63890,68636
Variância	29519641,4	17310282,85
Observações	1000	1000
Variância agrupada	23414962,1	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	1998	
Stat t	59,0185915	
P(T<=t) uni-caudal	0	
t crítico uni-caudal	1,64561663	
P(T<=t) bi-caudal	0	
t crítico bi-caudal	1,96115196	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

O TESTE T APRESENTADO NA TABELA 11 – CUSTO MÉDIO – AO LADO, TRAZENDO “0” (ZERO) COMO VALOR “P” PARA O TESTE DE HIPÓTESES DE DIFERENÇA DE DUAS MÉDIAS, O QUE CORROBORA ESTATISTICAMENTE A AFIRMAÇÃO DE HAVER DIFERENÇA ENTRE AS DURAÇÕES.

Tabela 12 – testes t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes – Duração Média

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	Variável 1	Variável 2
Média	2,36155159	2,126231097
Variância	0,11092763	0,032355517
Observações	1000	1000
Variância agrupada	0,07164158	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	1998	
Stat t	19,6590344	
P(T<=t) uni-caudal	4,2034E-79	
t crítico uni-caudal	1,64561663	
P(T<=t) bi-caudal	8,4069E-79	
t crítico bi-caudal	1,96115196	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

TAMBÉM PODEMOS OBSERVAR O TESTE T APRESENTADO NA TABELA 12 – DURAÇÃO MÉDIA – AO LADO, TRAZENDO “0” (ZERO) COMO VALOR “P” PARA O TESTE DE HIPÓTESES DE COMPARAÇÃO DE DUAS MÉDIAS, O QUE CORROBORA ESTATISTICAMENTE A AFIRMAÇÃO DE HAVER DIFERENÇA ENTRE AS DURAÇÕES. CONFORME MENCIONADO ANTERIORMENTE, AQUI ESTÃO EXPOSTOS DADOS COLETADOS PARA ESTE CASO ESPECÍFICO – 2 DIAS COM CARGA DE 600 T.

Tabela 13 – Indicadores de desempenho para cada possibilidade de transporte intermodal e unimodal – utilizando 2 dias com carga de 600 t como parâmetro

	Intermodal					Total	Unimodal	Diferença (%)
	Rodoviário	Transbordo	Ferroviário	Transbordo	Hidroviário		Rodoviário	
Duração média (d)	0,16	0,03	0,91	0,06	0,91	2,08	2,36	-11,26%
Nível de serviço						37,20%	11,80%	215,25%
Custo médio	R\$ 5.122,30	R\$ 69,21	R\$ 14.174,98	R\$ 298,19	R\$ 12.409,42	R\$ 32.074,10	R\$ 38.270,63	-16,19%

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

NO CASO DA TABELA 13, NA DURAÇÃO MÉDIA EM DIAS, O INTERMODAL APRESENTA 2,08 DIAS, ENQUANTO O UNIMODAL SE MANTÉM EM 2,36. O INTERMODAL CONTINUA SE MOSTRANDO COM UM TEMPO MÉDIO DE ENTREGA MENOR. NO CASO DO NÍVEL DE SERVIÇO, A INTERMODALIDADE TAMBÉM SUPERA A UNIMODALIDADE, SENDO QUE DESTA VEZ TEMOS 37,20% E, 11,80% RESPECTIVAMENTE. JÁ EM RELAÇÃO AO CUSTO MÉDIO, O QUE SE PODE OBSERVAR É UM CUSTO MENOR E SIGNIFICANTE, SENDO DE R\$ 32.074,10 PARA O INTERMODAL E PARA O UNIMODAL R\$ 38.270,63.

Tabela 14 – testes t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes – Custo Médio

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	Variável 1	Variável 2
Média	32074,10198	38270,6334
Variância	4192054,084	6766161,74
Observações	1000	1000
Variância agrupada	5479107,91	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	1998	
Stat t	-59,19414265	
P(T<=t) uni-caudal	0	
t crítico uni-caudal	1,645616631	
P(T<=t) bi-caudal	0	
t crítico bi-caudal	1,961151965	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

O TESTE T APRESENTADO NA TABELA 14 – CUSTO MÉDIO – AO LADO, TRAZENDO “0” (ZERO) COMO VALOR “P” PARA O TESTE DE HIPÓTESES DE COMPARAÇÃO DE DUAS MÉDIAS, O QUE CORROBORA ESTATISTICAMENTE A AFIRMAÇÃO DE HAVER DIFERENÇA ENTRE AS DURAÇÕES.

Tabela 15 – testes t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes – Duração Média

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	Variável 1	Variável 2
Média	2,355211598	2,08036151
Variância	0,106953657	0,03003768
Observações	1000	1000
Variância agrupada	0,068495666	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	1998	
Stat t	23,48277046	
P(T<=t) uni-caudal	3,457E-108	
t crítico uni-caudal	1,645616631	
P(T<=t) bi-caudal	6,914E-108	
t crítico bi-caudal	1,961151965	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

TAMBÉM PODEMOS OBSERVAR O TESTE T APRESENTADO NA TABELA 15 – DURAÇÃO MÉDIA – AO LADO, TRAZENDO “0” (ZERO) COMO VALOR “P” PARA O TESTE DE HIPÓTESES DE COMPARAÇÃO DE DUAS MÉDIAS, O QUE CORROBORA ESTATISTICAMENTE A AFIRMAÇÃO DE HAVER DIFERENÇA ENTRE AS DURAÇÕES.

CONFORME MENCIONADO ANTERIORMENTE, AQUI ESTÃO EXPOSTOS DADOS COLETADOS PARA ESTE CASO ESPECÍFICO – 2 DIAS COM CARGA DE 2.400 T.

Tabela 16 – Indicadores de desempenho para cada possibilidade de transporte intermodal e unimodal – utilizando 2 dias com 2.400 t como parâmetro

	Intermodal					Total	Unimodal	Diferença (%)
	Rodoviário	Transbordo	Ferroviário	Transbordo	Hidroviário		Rodoviário	
Duração média (d)	0,16	0,08	0,93	0,14	0,91	2,23	2,36	-5,36%
Nível de serviço						7,30%	12,70%	-42,52%
Custo médio	R\$ 20.502,73	R\$ 176,90	R\$ 57.060,02	R\$ 656,75	R\$ 49.476,90	R\$ 127.873,30	R\$ 153.659,15	-16,78%

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

NO CASO DA TABELA 16, NA DURAÇÃO MÉDIA EM DIAS, O INTERMODAL APRESENTA 2,23 DIAS, ENQUANTO O UNIMODAL SE MANTÉM EM 2,36. O INTERMODAL CONTINUA SE MOSTRANDO COM UM TEMPO MÉDIO DE ENTREGA MENOR. NO CASO DO NÍVEL DE SERVIÇO, A UNIMODALIDADE SUPERA A INTERMODALIDADE, COM 12,70% E 7,30% RESPECTIVAMENTE, O QUE SURPREENDE, PORÉM SE JUSTIFICA, NESTE CASO ESPECÍFICO, 2 DIAS COM 2.400 T DE CARGA, POIS HÁ UMA ALTA VARIABILIDADE ENTRE OS RESULTADOS DA DURAÇÃO, FAZENDO COM QUE REFLITA NO RESULTADO DESSA VARIÁVEL. JÁ EM RELAÇÃO AO CUSTO MÉDIO, PODEMOS OBSERVAR UM CUSTO MENOR E SIGNIFICATIVO, SENDO DE R\$ 127.873,30 PARA O INTERMODAL E PARA O UNIMODAL R\$ 153.659,15.

Tabela 17 – testes t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes – Custo Médio

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	Variável 1	Variável 2
Média	127873,2972	153659,155
Variância	70282665,87	115061752
Observações	1000	1000
Variância agrupada	92672209,09	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	1998	
Stat t	-59,89517283	
P(T<=t) uni-caudal	0	
t crítico uni-caudal	1,645616631	
P(T<=t) bi-caudal	0	
t crítico bi-caudal	1,961151965	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

O TESTE T APRESENTADO NA TABELA 17 – CUSTO MÉDIO – AO LADO, TRAZENDO “0” (ZERO) COMO VALOR “P” PARA O TESTE DE HIPÓTESES DE COMPARAÇÃO DE DUAS MÉDIAS, O QUE CORROBORA ESTATISTICAMENTE A AFIRMAÇÃO DE HAVER DIFERENÇA ENTRE AS DURAÇÕES.

Tabela 18 – testes t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes – Duração Média

Teste-t: duas amostras presumindo variâncias equivalentes		
	Variável 1	Variável 2
Média	2,359514218	2,22876632
Variância	0,109366139	0,03320457
Observações	1000	1000
Variância agrupada	0,071285353	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	1998	
Stat t	10,95013706	
P(T<=t) uni-caudal	1,92647E-27	
t crítico uni-caudal	1,645616631	
P(T<=t) bi-caudal	3,85294E-27	
t crítico bi-caudal	1,961151965	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

TAMBÉM PODEMOS OBSERVAR O TESTE T APRESENTADO NA TABELA 18 – DURAÇÃO MÉDIA – AO LADO, TRAZENDO “0” (ZERO) COMO VALOR “P” PARA O TESTE DE HIPÓTESES DE COMPARAÇÃO DE DUAS MÉDIAS, O QUE CORROBORA ESTATISTICAMENTE A AFIRMAÇÃO DE HAVER DIFERENÇA ENTRE AS DURAÇÕES.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

COM O PASSAR DO TEMPO, NÃO É DIFÍCIL PERCEBER O QUANTO É ALTO O CUSTO INCORRIDO PELAS EMPRESAS PARA TRANSPORTAR SEUS PRODUTOS. PODE SE ENCONTRAR VÁRIAS INICIATIVAS QUE PROCURAM UM MEIO DE REDUZIR ESTES CUSTOS. ESTE ESTUDO VISOU A UTILIZAÇÃO DE UMA METODOLOGIA EM ESPECIAL PARA VERIFICAR – EM UMA SITUAÇÃO ESPECÍFICA – SE A INTERMODALIDADE CONSISTE EM ALTERNATIVA CAPAZ DE ATINGIR ESSE OBJETIVO E, A QUE CUSTOS, EM TERMOS DE IMPACTOS EM OUTROS INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA.

É FATO QUE NÃO SE PODE DISCUTIR QUE, EXISTE UMA GRANDE DIFICULDADE EM ALINHAR AS OPERAÇÕES COM OS PROCESSOS.

RECONHECER QUE O MODAL RODOVIÁRIO É O MAIS DISPONÍVEL, A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA JÁ NOS PERMITIU. NO ENTANTO O ESTUDO VISA REALMENTE UTILIZAR ESTA DISPONIBILIDADE PARA SUPRIR A DOS OUTROS MODAIS ENVOLVIDOS NO PROCESSO, UTILIZANDO AS CARACTERÍSTICAS MAIS FORTES DESTES, COMO A CAPACIDADE E O BAIXO CUSTO.

A PARTIR DA SUPOSIÇÃO DE QUE, COM O USO DE MAIS DE UM MODAL DE TRANSPORTE NO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO, OU SEJA, VIA A INTERMODALIDADE DE TRANSPORTE OS CUSTOS CAÍRAM DE FORMA SIGNIFICATIVA PELO MENOS NESTE CASO, ESTE TRABALHO FOI ESTRUTURADO.

UMA REVISÃO DE LITERATURA FOI ELABORADA ABORDANDO A ATIVIDADE DE TRANSPORTES E OS DIFERENTES MODAIS QUE PODEM SER UTILIZADOS PARA VIABILIZÁ-LA. A CONCEITUAÇÃO E AS POTENCIAIS VANTAGENS DA INTERMODALIDADE FORAM, NA SEQUÊNCIA, APRESENTADAS. A SIMULAÇÃO – FERRAMENTA UTILIZADA PARA VIABILIZAR A METODOLOGIA SUGERIDA – FOI REVISTA E ALGUMAS DE SUAS APLICAÇÕES NA ÁREA DE LOGÍSTICA FORAM INDICADAS, MOSTRANDO BOA ADEQUAÇÃO DA TÉCNICA AO TEMA.

OS RESULTADOS OBTIDOS FORAM A PARTIR DE SIMULAÇÃO COM DADOS REAIS E, PERMITIRAM VERIFICAR A VIABILIDADE DA INTERMODALIDADE EM SITUAÇÃO REAL DE ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO DE ARROZ DE CACHOEIRA DO SUL (RS) ATÉ

ARRAIAL DO CABO (RJ). ISSO PORQUE ERA ESTE O OBJETIVO DA PESQUISA, AO SE UTILIZAR A SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO, INSTRUMENTO QUE FOI CAPAZ DE CONSIDERAR AS INCERTEZAS PRESENTES NESTA OPERAÇÃO LOGÍSTICA E DE SUBSIDIAR COM INFORMAÇÕES ÚTEIS PARA O PROCESSO DECISÓRIO, COMO O IMPACTO NO CUSTO E EM OUTROS INDICADORES DE DESEMPENHO A ANÁLISE A RESPEITO DAS VANTAGENS E DAS DESVANTAGENS ORIUNDAS DO USO DA INTERMODALIDADE, NESTE CASO ESPECÍFICO.

SENDO ASSIM, OS RESULTADOS APRESENTADOS NESTA PESQUISA ESTÃO RESTRITOS A VALORES NUMÉRICOS CONSEGUIDOS ATRAVÉS DE PLANILHAS, NÃO LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO FATORES HUMANOS OU INDISPONIBILIDADE DE ALGUM DOS MODAIS.

EM RELAÇÃO À INCERTEZA, O EXEMPLO REAL APRESENTADO NESTE TRABALHO CONSIDEROU ESTOCÁSTICO O COMPORTAMENTO DE DIVERSAS GRANDEZAS CAPAZ DE IMPACTAR O DESEMPENHO DO SISTEMA: VELOCIDADE MÉDIA DE TRANSPORTE E DE TRANSBORDO, HORAS DISPONÍVEIS POR DIA PARA O MODAL RODOVIÁRIO E CUSTOS UNITÁRIOS DE TRANSPORTE E DE TRANSBORDO. TAIS GRANDEZAS FORAM MODELADAS A PARTIR DA DISTRIBUIÇÃO TRIANGULAR DE PROBABILIDADES, MAS A FLEXIBILIDADE DA SIMULAÇÃO PERMITE QUE QUALQUER DISTRIBUIÇÃO SEJA USADA PRINCIPALMENTE EM SE TRATANDO DE CASO REAL, NOS CASOS EM QUE NENHUMA DISTRIBUIÇÃO TEÓRICA REPRESENTA BEM O COMPORTAMENTO DA GRANDEZA. TAL CARACTERÍSTICA DA FERRAMENTA PERMITIU QUE A REALIDADE FOSSE MODELADA DE FORMA BEM ACURADA, UMA VEZ QUE, HOVE UM ESFORÇO NA COLETA DOS DADOS NECESSÁRIOS PARA UMA REPRESENTAÇÃO REALISTA DO PROBLEMA EM QUESTÃO.

A PARTIR DESSES RESULTADOS FOI POSSÍVEL OBSERVAR QUE, NO CASO DA DURAÇÃO MÉDIA, O INTERMODAL APRESENTA UMA QUANTIDADE EM DIAS INFERIOR À QUE O UNIMODAL APRESENTA. UMA DAS HIPÓTESES CONSIDERADAS DIZIA QUE “COM O USO DA INTERMODALIDADE, O NÍVEL DE SERVIÇO ESPERADO CAI UM POUCO, SENDO TAL QUEDA IRRELEVANTE DIANTE DA REDUÇÃO DOS CUSTOS”. NO CASO DO NÍVEL DE SERVIÇO, COMO CONSEQUÊNCIA DA DURAÇÃO MÉDIA, A

INTERMODALIDADE TAMBÉM SUPERA A UNIMODALIDADE, SURPREENDENDO DE CERTA FORMA, POIS O QUE SE ESPERAVA ERA QUE O UNIMODAL O SUPERASSE, PELO MENOS NESTE INDICADOR. JÁ EM RELAÇÃO AO CUSTO MÉDIO, ERA ESPERADO UM CUSTO MENOR PARA A INTERMODALIDADE EM RELAÇÃO AO UNIMODAL. FOI POSSÍVEL OBSERVAR UM CUSTO MENOR E SIGNIFICANTE, ATENDENDO ASSIM, A HIPÓTESE DE QUE “COM O USO DA INTERMODALIDADE, O CUSTO OPERACIONAL CAI DE FORMA SIGNIFICATIVA EM RELAÇÃO À SITUAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DE UM ÚNICO MODAL, O RODOVIÁRIO”, SENDO ASSIM, VÁLIDA.

NO INTUITO DE CORROBORAR OS RESULTADOS DA PLANILHA APRESENTADOS, FORAM REALIZADOS TESTES T COM DUAS AMOSTRAS, PRESUMINDO VARIÂNCIAS EQUIVALENTES PARA AS VARIÁVEIS ALEATÓRIAS: CUSTO MÉDIO E DURAÇÃO MÉDIA. ESSES TESTES ESTÃO APRESENTADOS NAS TABELAS 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17 E 18.

ESTE ESTUDO TRAZ A SEGUINTE QUESTÃO NORTEADORA: SERIA POSSÍVEL REDUZIR OS CUSTOS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTES, PARA UMA GRANDE QUANTIDADE DE CARGA E EM UM LONGO PERCURSO, COM O USO DA INTERMODALIDADE DE TRANSPORTE, SEM IMPACTAR DE FORMA SIGNIFICATIVAMENTE PREJUDICIAL À QUALIDADE DO NÍVEL DE SERVIÇO? A PRIMEIRA RESPOSTA SUGERIDA COMO HIPÓTESE FOI CONFIRMADA CONFORME PODEMOS OBSERVAR NAS TABELAS 7, 10, 13 E 16, APRESENTADAS NA SEÇÃO 4 ANTERIORMENTE.

JÁ NA SEGUNDA RESPOSTA, ACREDITAVA-SE QUE O NÍVEL DE SERVIÇO CAIRIA E, O QUE PODEMOS OBSERVAR NAS MESMAS TABELAS 7, 10, 13 E 16, É QUE O NÍVEL DE SERVIÇO FICOU MELHOR. ESSE FATO ACONTECEU EM VIRTUDE DO TRECHO UTILIZADO NESTE ESTUDO TORNAR IMPOSSÍVEL PARA O MODAL RODOVIÁRIO SEGUIR EM LINHA RETA, DEVIDO AOS ACIDENTES GEOGRÁFICOS DAS REGIÕES BRASILEIRAS. EM CONTRAPARTIDA, A PARTE DO TRECHO DESTINADA AO MODAL HIDROVIÁRIO, NA UTILIZAÇÃO DA INTERMODALIDADE, PÔDE SER REALIZADA EM LINHA RETA, DIMINUINDO, COMO SE PODE PERCEBER, A DISTÂNCIA DO TRECHO DE 1922 KM PARA 1856 KM E FORTALECENDO A INDICAÇÃO DA INTERMODALIDADE PARA REDUÇÃO DE CUSTOS LOGÍSTICOS, COMO SUGERE O ESTUDO.

O MESMO TEVE TAMBÉM COMO OBJETIVO TESTAR A INTERMODALIDADE COMO VEÍCULO DE REDUÇÃO DOS CUSTOS NO TRANSPORTE DE CARGA, O QUE PUDEMOS CONSTATAR CONFORME AS TABELAS APRESENTADAS NA SEÇÃO ANTERIOR. JÁ OS OBJETIVOS INTERMEDIÁRIOS FORAM ALCANÇADOS EM RELAÇÃO À VARIÁVEL DE CUSTO, NESTE TRECHO ESPECÍFICO, OS CUSTOS CAÍRAM DE FORMA SIGNIFICATIVA COM O USO DA INTERMODALIDADE EM RELAÇÃO AO USO UNIMODAL, RODOVIÁRIO, PARA TODAS AS POSSIBILIDADES TESTADAS. EM RELAÇÃO À VARIÁVEL DE NÍVEL DE SERVIÇO, SOMENTE PARA O CASO DE 2 DIAS COM 2.400 T DE CARGA, O UNIMODAL SUPERA O INTERMODAL, MESMO ASSIM, NADA QUE TORNE INVIÁVEL O USO DA INTERMODALIDADE.

COM RELAÇÃO À FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO, PODEMOS CONCLUIR QUE ELA SE MOSTROU EFICIENTE AOS PROPÓSITOS DO ESTUDO, ATENDENDO AO ESPERADO E PERMITINDO QUE CHEGÁSSEMOS AOS RESULTADOS, UTILIZANDO DADOS REAIS, COM A CREDIBILIDADE QUE O ESTUDO EXIGIA.

O ÚLTIMO DOS OBJETIVOS INTERMEDIÁRIOS – MOSTRAR A DIFERENÇA CONCEITUAL ENTRE INTERMODALIDADE E MULTIMODALIDADE – TAMBÉM FOI ALCANÇADA, ATRAVÉS DA REVISÃO DA LITERATURA FOI POSSÍVEL VERIFICAR A DIFERENÇA EM RELAÇÃO À FORMA DE CONTRATO FIRMADO PARA O SERVIÇO. NO CASO DA INTERMODALIDADE, UM CONTRATO PARA CADA MODAL UTILIZADO E PARA MULTIMODALIDADE, UM ÚNICO CONTRATO FIRMADO COM O OPERADOR DE TRANSPORTE MULTIMODAL (OTM).

TANTOS SÃO OS RESULTADOS BENÉFICOS QUE SURGEM QUESTIONAMENTOS A RESPEITO DA POUCA UTILIZAÇÃO DA INTERMODALIDADE. TAMBÉM FOI POSSÍVEL CONSTATAR NESTE ESTUDO QUE, AO SE TENTAR CONTRATAR MAIS DE UM MODAL PARA A REALIZAÇÃO DO SERVIÇO, EXISTE MUITA DIFICULDADE DE ENCONTRAR OUTROS MODAIS DISPONÍVEIS, COMO É O CASO DO MODAL FERROVIÁRIO E DO MODAL HIDROVIÁRIO. TORNA-SE MAIS CÔMODO PARA O CONTRATANTE AUMENTAR O CUSTO, PORÉM, A CONTRATAÇÃO DO SERVIÇO SERÁ FACILITADA. NÃO SE PODE ESQUECER QUE MUITAS VEZES O TEMPO PARA SE ESCOAR A PRODUÇÃO É TÃO CURTO, QUE ACABA INVIABILIZANDO ESTE TRABALHO EXTRA.

PODE-SE OBSERVAR, ATRAVÉS DESTES RESULTADOS, UMA CORROBORAÇÃO DAS IDÉIAS APRESENTADAS NO REFERENCIAL TEÓRICO, QUE MOSTRA AUTORES COMO: BOWERSOX (2003), QUE APRESENTA O PERCENTUAL QUE PODEM ALCANÇAR OS CUSTOS LOGÍSTICOS EM RELAÇÃO ÀS VENDAS; BALLOU (2008), QUE PERMITE VER A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE DE TRANSPORTE PARA A REDUÇÃO DOS CUSTOS LOGÍSTICOS; DEMARIA (2004), TRAZENDO A VISÃO DE UMA NECESSIDADE DE USO DOS OUTROS MODAIS, COMO O FERROVIÁRIO, O HIDROVIÁRIO E ATÉ MESMO O DUTOVIÁRIO EM CASOS ESPECÍFICOS; E LIMA (2006), ONDE CONSEGUIMOS VISUALIZAR ATRAVÉS DE GRÁFICOS AS COMPARAÇÕES COM PAÍSES DE DIMENSÕES CONTINENTAIS (COMO É O CASO DO BRASIL), EUA E CANADÁ.

COMO SUGESTÃO PARA ESTUDOS FUTUROS, RECOMENDA-SE QUE A METODOLOGIA AQUI SUGERIDA SEJA APLICADA A OUTROS CASOS TAMBÉM CONCRETOS, COM PARÂMETROS E CUSTOS REAIS PARA QUE SE POSSA VERIFICAR A VIABILIDADE DA INTERMODALIDADE EM OUTRAS SITUAÇÕES E COM OUTROS PRODUTOS. TAMBÉM FICA COMO SUGESTÃO A REALIZAÇÃO DESTE MESMO ESTUDO, COM COLETA DE DADOS E AFERIÇÃO PELO PESQUISADOR DE FORMA PRESENCIAL, DESTA FORMA PODENDO SER CORROBORADA A INFORMAÇÃO OBTIDA POR TELEFONE E E-MAIL.

6 - REFERÊNCIAS

ALMEIDA, CELIO MAURO P. R. DE, TOLEDO, GERALDO LUCIANO. MODELOS DE ESTRATÉGIA LOGÍSTICA: UMA ANÁLISE CRÍTICA DA EVOLUÇÃO DE SEUS COMPONENTES. VI SEMEAD – ENSAIOS OPERAÇÕES E PRODUÇÃO – SÃO PAULO, SP – 2003.

AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA (ALL), PALESTRA APRESENTADA NO FÓRUM DEMOCRÁTICO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL EM 2008.

ANDERSON, E. G. MORRICE, D. J. A SIMULATION MODEL TO STUDY THE DYNAMICS IN A SERVICE-ORIENTED A SUPPLY CHAIN, IN PROCEEDINGS OF THE 1999 WINTER SIMULATION CONFERENCE. 1999.

ÂNGELO, LÍVIA B. CUSTOS LOGÍSTICOS DE TRANSFERÊNCIA DE PRODUTOS. GELOG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC).

BALLOU, RONALD H. LOGÍSTICA EMPRESARIAL. SÃO PAULO: ATLAS, 2008.

BOWERSOX, DONALD. LOGÍSTICA EMPRESARIAL: O PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS. SÃO PAULO: ATLAS, 2003.

CAIXETA FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. GESTÃO LOGÍSTICA DO TRANSPORTE DE CARGAS. SÃO PAULO: ATLAS, 2001

CARDOSO, DOUGLAS. O USO DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO NA ELABORAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA EMPRESARIAL: UMA PROPOSTA PARA QUANTIFICAÇÃO DAS INCERTEZAS AMBIENTAIS. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 2000.

CARIDADE, JOSÉ CARLOS. VEM AÍ O OTM. SEM FRONTEIRAS, SÃO PAULO, N. 44 P.8, 30 DE MARÇO DE 1998.

CEL/COPPEAD/UFRJ – Relatório de pesquisa panorama logístico: Custos logísticos no Brasil 2008/2006. Rio de Janeiro – RJ, 2008.

CHAO, WISLEY. IDENTIFICAÇÃO DE GARGALOS NA CADEIA LOGÍSTICA UTILIZANDO TÉCNICAS DE SIMULAÇÃO: ÁVALIAÇÃO DA MALHA DE DISTRIBUIÇÃO DE GLP EM SÃO PAULO. DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. FLORIANÓPOLIS: 2001.

CHATFIELD, D. C., KIM, J. G., HARRISON, T. P., HAYYA, J. C. THE BULLWHIP EFFECT – IMPACT OF STOCHASTIC LEAD TIME, INFORMATION QUALITY, AND INFORMATION SHARING: A SIMULATION STUDY, PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT, V. 13, N. 4, PP. 340-353, WINTER 2004.

CHRISTOPHER, MARTIN. LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS. 1ª ED. SÃO PAULO: PIONEIRA, 1997.

COELI, CARLA C. M. ANÁLISE DA DEMANDA POR TRANSPORTE FERROVIÁRIO: O CASO DO TRANSPORTE DE GRÃOS E FARELO DE SOJA NA FERRONORTE. DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (COPPEAD) PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS. RIO DE JANEIRO: 2004.

CORRAR, L. J. O MODELO ECONÔMICO DA EMPRESA EM CONDIÇÕES DE INCERTEZA – APLICAÇÃO DO MÉTODO DE SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO. CADERNO DE ESTUDOS Nº 8. SÃO PAULO: FIPECAFI, 1993.

CORRAR, L., THEÓPHILO, C. PESQUISA OPERACIONAL PARA DECISÃO EM CONTABILIDADE E ADMINISTRAÇÃO. SÃO PAULO: ATLAS, 2004.

CRUZ, EDUARDO P. E OLIVEIRA, THYAGO T. MEDIÇÃO DE CUSTOS EM TRANSPORTES RODOVIÁRIOS - O ESTUDO DE CASO DE UMA DISTRIBUIDORA MULTINACIONAL DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS. REVISTA DE MARKETING DA UFF, 2008.

DALMÁS, SANDRA R. DA S. P. A LOGÍSTICA DE TRANSPORTE AGRÍCOLA MULTIMODAL DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ. DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTU SENSU* EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E AGRONEGÓCIO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE, TOLEDO - PARANÁ, 2008.

DALTO, EDSON E SALIBY, EDUARDO. FERRAMENTA DE SIMULAÇÃO PARA DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIA LOGÍSTICA E FINANCEIRA DE COMERCIALIZAÇÃO DE UMA SAFRA DE SOJA DO PONTO DE VISTA DO PRODUTOR. IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE ECONOMIA E GESTÃO DE REDES AGROALIMENTARES. FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO / USP – OUTUBRO DE 2003.

DEMARIA, MARJORY. O OPERADOR DE TRANSPORTE MULTIMODAL COMO FATOR DE OTIMIZAÇÃO DA LOGÍSTICA. DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. FLORIANÓPOLIS, 2004.

DETI, MÔNICA M. M. L. A EVOLUÇÃO DAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE MERCADO. PROJETO DE QUALIFICAÇÃO. FLORIANÓPOLIS: UFSC, 2002.

FARAH, MARTA FERREIRA SANTOS. TECNOLOGIA, PROCESSO DE TRABALHO E CONSTRUÇÃO HABITACIONAL. SÃO PAULO, 1992. TESE (DOUTORADO) – FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 297 P.

FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P (ORG.). LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS. ED. ATLAS, 2006.

FLEURY, PAULO. INTERMODALIDADE: IMPORTÂNCIA PARA A LOGÍSTICA E ESTÁGIO ATUAL NO BRASIL. DISPONÍVEL EM <WWW.COPPEAD.UFRJ.BR>, 2003.

GAVA, R.; NASSI, C.; CAVALCANTI NETTO, M.; UMA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO LOGÍSTICO DE UMA BASE DE DISTRIBUIÇÃO DE DERIVADOS DE PETRÓLEO. XXXI SBPO, 1999

GIUSTINA, GLAUBER DELLA. OS DESAFIOS DA MULTIMODALIDADE NO BRASIL. GUIA LOG – JAN/2003. [HTTP://WWW.GUIALOG.COM.BR/ARTIGO393.HTM](http://www.guialog.com.br/artigo393.htm)

GOMES, CARLOS F. S. E RIBEIRO, PRISCILLA CRISTINA C. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS INTEGRADA À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. SÃO PAULO: THOMSON, 2004.

GUJARATI, D.N. Econometria básica. 3ª edição. São Paulo: Makron Books, 2002.

HARREL, CHARLES R., GHOSH, BIMAN K. E BOWDEN, ROYCE – SIMULATION USING PROMODEL. MCGRAW-HILL SERIES IN INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT SCIENCE, 2000.

JOHNSON, JAMES C. E WOOD, DONALD F. – CONTEMPORARY LOGISTICS. PRENTICE HALL, NEW JERSEY, U.S.A., 6TH ED., 1996.

JORNAL VALOR ECONÔMICO. BALANÇA: BRASIL JÁ É O “MAIOR DOS MENORES” EXPORTADORES DE ARROZ DO MUNDO. EDIÇÃO DO DIA 10/06/2009. CONSULTA NO SITE
[HTTP://WWW.VALORONLINE.COM.BR/VALORIMPRESSO/MATERIAIMPRESSO.ASPX?DT MATERIA=10/6/2009.](http://www.valoronline.com.br/valorimpresso/materiaimpresso.aspx?dt_materia=10/6/2009)

JORNAL VALOR ECONÔMICO. CONJUNTURA: CADEIA PRODUTIVA QUER POSTERGAR VENCIMENTOS DE LINHAS DE CAPITAL DE GIRO E BUSCA APOIO DO GOVERNO. ARROZEIROS GAÚCHOS TENTAM GANHAR FÔLEGO. EDIÇÃO DO DIA 10/07/2009. CONSULTA NO SITE
[HTTP://WWW.VALORONLINE.COM.BR/VALORIMPRESSO/MATERIAIMPRESSO.ASPX?DT MATERIA=10/7/2009.](http://www.valoronline.com.br/valorimpresso/materiaimpresso.aspx?dt_materia=10/7/2009)

KEEDI, S. LOGÍSTICA DE TRANSPORTE INTERNACIONAL: VEÍCULO PRÁTICO DE COMPETITIVIDADE, ADUANEIRAS, SÃO PAULO, 2001.

LANG, RODRIGO A. S. E FREDERICO, VANESSA K. S. INVENTÁRIO DA INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA BRASILEIRA. REVISTA MUNDO LOGÍSTICO, EDIÇÃO 10, SP, MAI-JUN 2009.

LEAL, M.; LOCALIZAÇÃO DE DEPÓSITOS: UM MODELO DE ANÁLISE APLICADO AO SETOR DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS. TESE DE MESTRADO. COPPEAD/UFRJ, 1995

LEITE, ELIANA C. B. O EFEITO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS SOB A COMPATITIVIDADE DE AGROINDÚSTRIAS BRASILEIRAS. CONTRATO IPEA/FGV 205/97. RIO DE JANEIRO – RJ, DEZ/1998.

LIMA, ERIKSON TEIXEIRA; PASIN, JORGE ANTÔNIO BOZOTI. REGULAÇÃO NO BRASIL: COLOCANDO A COMPETITIVIDADE NOS TRILHOS. REVISTA DO BNDES, RIO DE JANEIRO V. 6 N. 12, DEZ. 1999.

LIMA, MAURICIO P. CUSTOS LOGÍSTICOS NA ECONOMIA BRASILEIRA. REVISTA TECNOLÓGICA, RIO DE JANEIRO - EDIÇÃO JAN. 2006.

LOPEZ, JOSÉ MANOEL CORTIÑAS. OS CUSTOS LOGÍSTICOS DO COMÉRCIO EXTERIOR BRASILEIRO. SÃO PAULO: ADUANEIRAS, 2000.

MACHLINE, CLAUDE, MOTTA, IVAN DE SÁ, SCHOEPS, WOLFGANG, WEIL, KURT E. MANUAL DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, VOL. II. RIO DE JANEIRO: FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1970.

MENDONÇA, PAULO C.C.; KEEDI, SAMIR. TRANSPORTES E SEGUROS NO COMÉRCIO EXTERIOR. SÃO PAULO: ADUANEIRAS LTDA., 1997.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. PLANO AGRÍCOLA E PECUÁRIO 2009/2010. SITE
[HTTP://WWW.ARROZ.AGR.BR/SITE/ARROZEMFOCO/090703.PHP,](http://www.arroz.agr.br/site/arrozemfoco/090703.php) ACESSADO EM 17/10/2009.

MONTEIRO, SERGIO CHALHUB. SELEÇÃO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE: UM MODELO DE ANÁLISE PARA ATACADISTA-DISTRIBUIDORES. DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (COPPEAD) PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS. RIO DE JANEIRO:1997.

MOORE, JEFFREY H.; WEATHERFORD, L. R. TOMADA DE DECISÃO EM ADMINISTRAÇÃO COM PLANILHAS ELETRÔNICAS. 6. ED.: BOOKMAN, 2005.

MORAES, JOÃO PAULO. REPORTAGEM NO JORNAL "O CORREIO" DE CACHOEIRA DO SUL – RS DE 13 DE ABRIL DE 2009.

NAZARIO, PAULO, INTERMODALIDADE: IMPORTÂNCIA PARA A LOGÍSTICA E ESTÁGIO ATUAL NO BRASIL. DISPONÍVEL NO SITE WWW.CEL.COPPEAD.UFRJ.BR, RIO DE JANEIRO (RJ), 2000.

NOVAES, ANTIO GALVÃO. LOGÍSTICA E GERENCIAMENTO DA CADEIA DE DISTRIBUIÇÃO: ESTRATÉGIA, OPERAÇÃO E AVALIAÇÃO. 3. ED. RIO DE JANEIRO: CAMPUS, 2001.

OLIVEIRA, Evilázio de. Safra - Grãos que movimentam o frete. Revista O Carreteiro: edição 414. 07/2009. VI. Alexandria – SP.

PANISSET, VINICIUS G. O IMPACTO DE DIFERENTES DISTRIBUIÇÕES DE DEMANDA NA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UM ESTUDO EXPERIMENTAL DE SIMULAÇÃO. DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (COPPEAD) PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS. RIO DE JANEIRO: 2006.

PAUL, Gustavo; RODRIGUES, Eduardo. Dos trilhos para o asfalto. Caderno Economia do Jornal O Globo, dia 19 de agosto de 2009.

PEGDEN, C. D., SHANNON, R. E. E SADOWSKI, R. P. – INTRODUCTION TO SIMULATION USING SIMAN. ED. MCGRAW-HILL, NEW YORK, 1995.

PLLANA, S. HISTORY OF MONTE CARLO METHOD, 2002. CAPTURADO DA WORLD WIDE WEB: [HTTP://STUD2.TUWIEN.AC.AT/~E9527412/INDEX.HTML](http://stud2.tuwien.ac.at/~E9527412/index.html) EM 06/03/2010.

REQUIÃO, EDUARDO. PARANÁ INVESTE R\$ 150 MILHÕES EM OBRAS NO PORTO DE PARANAGUÁ. ARTIGO DE 08/03/2006. DISPONÍVEL NO SITE [WWW.AGENCIADENOTICIAS.PR.GOV.BR/MODULES/NEWS/ARTICLE.PHP?STORYID=18858](http://www.agenciadenoticias.pr.gov.br/modules/news/article.php?storyid=18858)

RIBEIRO, ROBERTO P. E PACHECO, FERNANDO F. O CUSTO LOGÍSTICO DO TRANSPORTE DO ARROZ DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO RS COM DESTINO A SANTA CRUZ DO RIO PARDO – SP. ENEGEP. SALVADOR, BA, BRASIL, 06 A 09 DE OUTUBRO DE 2009

RIBEIRO, SAULO, MANSANO, FERNANDA H., GAMEIRO, AUGUSTO H., LOPES, RICARDO L. CUSTO DO TRANSPORTE COMO FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO LOGÍSTICO PARA A SOJA: O CASO DA ROTA MARINGÁ – PARANAGUÁ. ????

SALIBY, E. REPENSANDO A SIMULAÇÃO: A AMOSTRAGEM DESCRITIVA. SÃO PAULO: ATLAS, 1989.

SALIBY, Eduardo, NAZÁRIO, Paulo, LACERDA, Leonardo, LARA Marcelo. Modelo de Simulação de Operações Portuárias. Estudo desenvolvido para o Instituto de Logística e Supply Chain (ILOS). Agosto de 1998.

SCHROEDER, ÉLCIO MÁRIO, CASTRO, JOSÉ CARLOS DE. TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGA: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS. RIO DE JANEIRO: REVISTA DO BNDES, DEZEMBRO 1996.

SCHUNK, DANIEL, PLOTT, BETH. *USING SIMULATION TO ANALYZE SUPPLY CHAINS. PROCEEDINGS OF THE 2000 WINTER SIMULATION CONFERENCE. MICRO ANALYSIS AND DESIGN, INC.* 4900 PEARL EAST CIRCLE BOULDER, CO 80301, U.S.A.

SECRETARIA DE TRANSPORTES – GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL (2009). [HTTP://WWW.ST.RS.GOV.BR/NOVOSITE/HOME/](http://www.st.rs.gov.br/novosite/home/). ACESSADO EM 14/10/2009

SHAFER, S. M., SMUNT, T. L., EMPIRICAL SIMULATION STUDIES IN OPERATIONS MANAGEMENT: CONTEXT, TRENDS, AND RESEARCH OPPORTUNITIES, JOURNAL OF OPERATIONS MANAGEMENT, V. 22, P. 345-354, 2004.

SHAMBLIN, JAMES E. & STEVENS JR, G.T. . PESQUISA OPERACIONAL – UMA ABORDAGEM BÁSICA; EDITORA ATLAS, SÃO PAULO/SP; P. 13 – 18, E P. 263 – 389; 1979.

SHWIF, LEONARDO. SIMULAÇÃO APLICADA À LOGÍSTICA. RIO DE JANEIRO: EDITORA MUNDO, 2008.

SILVEIRA, MILOS. REPORTAGEM NO JORNAL “O CORREIO” DE CACHOEIRA DO SUL – RS DE 11 E 12 DE OUTUBRO DE 2008.

Site da Cooperativa Agrícola Cachoeirense LTDA (CORISCAL). Acesso feito em 13 de abril de 2010 as 10h e 20min, nas páginas: <http://www.coriscal.com.br/index.html> e <http://www.coriscal.com.br/dados.html>.

SOUSA, PAULO R. DE, OLIVEIRA, MARCOS P. V. DE, RESENDE, PAULO T. V. DE. ANÁLISE DO MODELO DE CONCESSÃO NO TRANSPORTE FERROVIÁRIO BRASILEIRO: A VISÃO DOS USUÁRIOS. SIMPOI JULHO DE 2009

SPROESSER, RENATO L. ET ALL. PRODUTIVIDADE EM TERMINAIS INTERMODAIS DE GRÃOS: UM ESTUDO MULTICASO UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS – DEA. XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP. SALVADOR, BA, BRASIL, 06 A 09 DE OUTUBRO DE 2009

TZU, Sun. A arte da guerra. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

VERGARA, SYLVIA CONSTANT. PROJETOS E RELATÓRIOS DE PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO. SÃO PAULO: ATLAS, 1997.

VICENTE, PAULO. O USO DE SIMULAÇÃO COMO METODOLOGIA DE PESQUISA EM CIÊNCIAS SOCIAIS. CADERNOS EBAPE, VOLUME III – NÚMERO 1 – MARÇO 2005.

VIEIRA, GUILHERME E; JOINES, JEFFREY A; THONEY, KRISTIN, A NEW METHODOLOGY FOR THE DESIGN OF ROBUST SUPPLY CHAINS BASED ON ORTHOGONAL ARRAYS DOES AND COMPUTER SIMULATION. SIMPOI/2009.

VILLAS BÔAS, BRUNO. MAIS CUSTOS. REPORTAGEM JORNAL O GLOBO DE 10 DE SETEMBRO DE 2009. CADERNO ECONOMIA.

WOLLER, J. THE BASICS OF MONTE CARLO SIMULATIONS, 1996. CAPTURADO DA WORLD WIDE WEB: [HTTP://WWITCH.UNL.EDU/ZENG/JOY/MCLAB/MCINTRO.HTML](http://wwitch.unl.edu/zeng/joy/mclab/mcintro.html) EM 06/03/2010.