

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA O CÁLCULO DO
PREÇO DO FRETE DE CARGA GERAL DO TRANSPORTE
HIDROVIÁRIO

EDIANE DA SILVA E SILVA

MANAUS-AM
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

EDIANE DA SILVA E SILVA

FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA O CÁLCULO DO
PREÇO DO FRETE DE CARGA GERAL DO TRANSPORTE
HIDROVIÁRIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Kuwahara

MANAUS-AM
2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586f Silva, Ediane da Silva e
Ferramenta computacional para o cálculo do preço do frete de carga geral do transporte hidroviário / Ediane da Silva e Silva. 2017
80 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Nelson Kuwahara
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. Ferramenta Computacional. 2. Precificação. 3. Transporte Hidroviário. 4. Análise CVL. 5. Tomada de Decisão. I. Kuwahara, Nelson II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

EDIANE DA SILVA E SILVA

FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA O CÁLCULO DO PREÇO DO
FRETE DE CARGA GERAL DO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Aprovada em 20 de dezembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. NELSON KUWAHARA, Presidente.
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. RAFAEL LIMA MEDEIROS, Membro.
Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica

Profa. Dra. JUSSARA SOCORRO CURY MACIEL, Membro.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, meus maiores
incentivadores, a quem dedico todas as
minhas vitórias;*

*Às minhas filhas Aline e Alice, minha
melhor produção, presentes de Deus;*

Ao meu esposo e demais familiares.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por todas as bênçãos concedidas a mim;

Aos meus pais por não medirem esforços em me apoiar, sempre foram incentivadores e exemplos para eu nunca desistir, não importando as dificuldades no caminho;

À minha filha Aline por entender minha ausência;

Ao meu esposo, pela parceria, apoio e compreensão, me ajudando a manter o foco no objetivo;

Aos meus familiares que torcem pelo meu sucesso;

Ao meu orientador, prof. Dr. Nelson Kuwahara, por toda compreensão e ajuda;

Aos Colegas do curso, em especial ao Paulo Rômulo, Kenne, Erik e José Teixeira, sempre parceiros;

Aos amigos Angela Maria, Jath Silva e Lucia Helena por todo apoio;

A todos os professores do programa da Pós-Graduação em Engenharia de Produção-PPEG, que contribuíram direta ou indiretamente na construção deste trabalho;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas-FAPEAM pelo fomento a esta pesquisa.

Meu muito Obrigada!!!

Combati o bom combate, (...), guardei a fé.

2 Timóteo 4:7

RESUMO

O presente trabalho objetivou o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que auxiliasse as empresas de transporte hidroviário, no processo de precificação do frete de cargas em geral, desse modal de transporte, possibilitando a empresa a decidir sobre o preço a ser cobrado do cliente pelo transporte de cargas em geral, tomando por base seus próprios custos referentes a cada viagem de uma determinada embarcação e não mais o preço que era cobrado pela concorrência, como era feito atualmente, pois a ferramenta baseia-se no Ponto de Equilíbrio, que é um componente da Análise CVL, ferramenta da área de custos capaz de conduzir o planejamento financeiro e dar garantias para tomadas de decisões em curto prazo. O ponto de equilíbrio é importante para a determinação do preço a ser cobrado, por mostrar o faturamento mínimo que necessita para quitar a totalidade de seus custos. O sistema foi desenvolvido na linguagem de *script PHP* e os dados armazenados no banco de dados *MySQL*. A pesquisa se classificou quanto sua natureza como aplicada e exploratória, com abordagem qualitativa e utilização das técnicas de levantamento bibliográfico e documental. Foram utilizados dados de uma empresa de transporte fluvial de carga geral, atuando na rota Manaus – Porto Velho – Manaus. Os resultados obtidos durante a validação da ferramenta computacional desenvolvida mostraram que esta, uma vez utilizada, será de grande utilidade para a tomada de decisão quanto ao preço do frete a ser cobrado pelos clientes, uma vez que retornou todas as informações esperadas, possibilitando a visualização dos custos referentes a cada viagem, bem como o faturamento que a empresa obterá com a carga pretendida para o transporte, mostrando ainda, se a empresa já cobriu os custos da viagem e quanto terá de lucro com as cargas que já foram contratadas para transporte, levando a oferecer um preço mais baixo, em função do alcance do lucro esperado.

Palavras-chave: Ferramenta Computacional. Precificação. Transporte Hidroviário. Análise CVL. Tomada de Decisão.

ABSTRAT

The present work aimed at a computational tool development that would help the water transportation companies, in various cargoes pricing the freight process, of this transport king, allowing the company to decide on the price to be charged by the customer for the transportation of in general, based on their own costs for each voyage of a particular vessel and not the price charged by the competition, as it was currently done, because the tool is based on the Point of Equilibrium, which is a component of the CVL analysis, a cost area tool capable of conducting financial planning and providing guarantees for short-term decision-making. The break-even point is important in determining the price to be charged because it shows the minimum billing you need to pay off all of your costs. The system was developed in the PHP scripting language and the data stored in the MySQL database. The research was classified as applied and exploratory, with a qualitative approach and use of bibliographical and documentary survey techniques. We used data from a general cargo river transportation company, operating on the Manaus - Porto Velho - Manaus route. The results obtained during the validation of the developed computational tool showed that this one, once used, will be of great use for the decision making as to the price of freight to be charged by the clients, since it returned all the expected information, allowing the visualization of the costs related to each trip, as well as the billing that the company will obtain with the cargo intended for transportation, showing, if the company has already covered the costs of the trip and how much will profit from the cargoes that were already contracted for transportation, leading to a lower price, depending on the extent of expected profit.

Keywords: Computational Tool. Pricing. Waterway Transportation. CVL Analysis. Decision Making.

LISTA FIGURAS

Figura 01	Modal de transporte de cargas mais utilizado no Brasil.....	22
Figura 02	Principais Hidrovias Brasileiras.....	23
Figura 03	Gráfico dos valores médios de frete para o transporte de granéis sólidos agrícolas por modais.....	27
Figura 04	Descrição das tabelas do Banco de Dados.....	52
Figura 05	<i>Menu</i> Análise de Custo: Tela de informações da embarcação Anthu-rium na rota Manaus – Porto Velho.....	63
Figura 06	<i>Menu</i> Análise de Custos: Tela de informações utilizando a embarcação SC41 na rota Manaus – Porto Velho.....	64
Figura 07	<i>Menu</i> Análise de Custos: carga disponível para contrato.....	65
Figura 08	<i>Menu</i> Análise de Custos: informações dos valores sem desconto.	66
Figura 09	<i>Menu</i> Análise de Custos: informações dos valores com desconto.	67

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Transporte de cargas da navegação interior interestadual na Hidrovia do Madeira dos principais grupos de mercadores e trecho da navegação - 2015.....	25
-----------------	---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Descrição das principais hidrovias economicamente navegáveis e principais produtos transportados.....	23
Quadro 02	Vantagens e Problemas do Método UEP.....	36
Quadro 03	Equação para calcular a Margem de Contribuição e a Margem de Contribuição Unitária.....	38
Quadro 04	Equação para calcular o Ponto de Equilíbrio.....	38
Quadro 05	Equação para calcular o Ponto de Equilíbrio Contábil.....	39
Quadro 06	Equação para calcular o Ponto de Equilíbrio Econômico.....	40
Quadro 07	Equação para calcular o Ponto de Equilíbrio Financeiro.....	41
Quadro 08	Equação para calcular a Margem de Segurança.....	41
Quadro 09	Componentes de um Sistema de Banco de Dados.....	47
Quadro 10	Dados dos custos fixos da Embarcação e capacidade de transportar.....	57
Quadro 11	Custos por embarcação no trecho Manaus – Porto Velho.....	58
Quadro 12	Custos por embarcação no trecho Porto Velho – Manaus.....	58
Quadro 13	Ponto de Equilíbrio das embarcações na rota Porto Velho - Manaus.....	62
Quadro 14	Ponto de Equilíbrio das embarcações na rota Manaus - Porto Velho.....	62

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
CIF	Custos Indiretos de Fabricação
CNT	Confederação Nacional dos Transportes
CVDS	Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas
FFT	Transformada rápida de Fourier (do inglês: <i>fast Fourier transform</i>)
HTML	Linguagem de Marcação de Hipertexto (do inglês: <i>HyperText Markup Language</i>)
IDE	Ambiente de Desenvolvimento Integrado (do inglês: <i>Integrated Development Environment</i>)
NVH	Ruídos, vibração e aspereza. (do Inglês: <i>noise, vibration and harshness</i>)
RAD	Desenvolvimento Rápido de Aplicação (do inglês: <i>Rapid Application Development</i>)
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
UEP	Unidade de Esforço Produção
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
USLE	Equação Universal de Perdas do Solo (do inglês: <i>Universal Soil Loss Equation</i>)
PCGA	Princípios Contabilísticos Geralmente Aceites

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRAT	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE QUADROS	
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	
1. INTRODUÇÃO	16
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	17
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Geral	18
1.3.2 Específicos	18
1.4 JUSTIFICATIVA	19
2. REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 TRANSPORTE HIDROVIÁRIO	21
2.1.1 Hidrovias Brasileiras	22
2.1.1.1 Hidrovia do Rio Madeira	24
2.1.1.2 Tipos de embarcações do Transporte Hidroviário Amazônico	25
2.1.2 Custos do Transporte	26
2.1.3 Determinação do valor do frete	26
2.2 CONTABILIDADE DE CUSTOS	29
2.2.1 Conceitos básicos na Contabilidade de Custos	30
2.2.2 Métodos de custeio	32
2.2.2.1 Custeio variável ou direto	33
2.2.2.2 Custeio por Absorção	33
2.2.2.3 ABC (Activity Based Costing)	34
2.2.2.4 UEP – Unidade de Esforço Produção	35
2.2.3 Análise Custo-Volume-Lucro (CVL)	37
2.2.3.1 Margem de Contribuição (MC)	37
2.2.3.2 Ponto de Equilíbrio (PE)	38
2.2.3.3 Margem de Segurança (MS)	41
2.3 SISTEMA COMPUTACIONAL	42
2.3.1 Sistema computacional como solução de problemas	43
2.3.2 Sistemas de informação para o modal hidroviário	44
2.3.3 O Processo de Desenvolvimento de Sistemas	45
2.3.4 Banco de Dados	47
2.3.4.1 MySQL, PHP e Eclipse	48
3. METODOLOGIA	50
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	50
3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS DADOS	51
3.3 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA	51
3.4 VALIDAÇÃO DO SISTEMA	54
4. APRESENTAÇÃO DO SISTEMA DESENVOLVIDO	55

4.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA.....	55
4.2 DESCRIÇÃO DAS INTERFACES PARA INTERAÇÃO COM O USUÁRIO.....	55
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RESULTADO.....	61
6 CONCLUSÃO.....	69
REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICE.....	75

1. INTRODUÇÃO

O Transporte Hidroviário é o modal de transporte mais utilizado na região amazônica, dada a grande rede de rios navegáveis e a precariedade dos demais meios. Porém, a realidade da formação dos preços do frete está cada vez mais, em função do mercado globalizado e dos preços praticados por outros competidores nesse mercado (BEULKE e BERTÓ, 2005).

É importante que as empresas façam um levantamento preciso de seus custos e despesas, para determinar suas contabilidades com mais exatidão, pois os custos variam de uma empresa para outra. No caso do transporte hidroviário, por exemplo, a indeterminação dos valores reais tarifários impede que o próprio armador determine suas contabilidades exatas, uma vez que não sabem se estão operando com suas empresas com lucro, ou se já estão com um déficit muito elevado (DECOPE, 2014; CALHEIROS, 2010).

Portanto, a proposta desta dissertação vai ao encontro da necessidade de calcular, armazenar e disponibilizar as informações que a empresa, objeto do estudo, necessita para tomada de decisões, implantações de melhorias da competitividade, e principalmente para o melhor atendimento aos clientes nos preços do frete.

Trata-se do desenvolvimento de uma ferramenta computacional que será responsável pelo tratamento das informações, que serão disponibilizadas nas máquinas dos responsáveis pela venda dos serviços de fretes, permitindo verificar se é viável utilizar determinada embarcação, ou se essa já atingiu o limite de capacidade de carga disponível para o transporte, ou ainda, se a carga contratada para transporte é suficiente para cobrir os custos da empresa, podendo acarretar na baixa dos valores cobrados pelo serviço de frete.

A metodologia utilizada na pesquisa foi baseada num estudo de caso intitulado “Análise custo-volume-lucro do transporte fluvial de carga geral” onde se buscou trabalhar os dados de uma empresa de transporte hidroviário, operando no trecho Manaus – Porto Velho - Manaus e, adaptá-los a essa pesquisa, com objetivo de se implantar uma ferramenta computacional de baixo custo, de fácil interação, mas que trouxesse resultados imediatos a curtíssimo prazo.

Este trabalho foi desenvolvido em 8 (oito) sessões. No primeiro capítulo, é apresentada a introdução com a contextualização desta pesquisa, buscando

envolver o transporte hidroviário de cargas geral com a contabilidade de custo e os sistemas computacionais. Neste capítulo serão apresentados ainda, o problema de pesquisa, o objetivo geral desta pesquisa e seus respectivos objetivos específicos. Em seguida será apresentada a justificativa desta pesquisa. No segundo capítulo será apresentada a revisão da literatura científica com os seguintes assuntos centrais: Transporte Hidroviário, Contabilidade de Custo e Sistemas Computacionais. Posteriormente, o terceiro capítulo apresentará a base metodológica utilizada no desenvolvimento da pesquisa, considerando sua classificação quanto à natureza, a forma de abordagem do problema, dos objetivos e dos procedimentos técnicos. No quarto capítulo, serão mostrados os resultados da implementação do produto desta pesquisa, hora denominado de Sistema Análise Logística CVL. No quinto capítulo será feita a análise e discussão do resultado. No capítulo seguinte será feita a conclusão indicação de possíveis melhorias e sugestões para trabalhos futuros. Finalmente no sétimo capítulo, serão apresentadas as referencias bibliográficas, seguido dos apêndices.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

O transporte hidroviário é apontado como sendo bem mais barato se comparado com o transporte rodoviário e ferroviário em termos de custo e capacidade de carga. A rede hidrográfica abrangida, principalmente, pela região amazônica, constitui-se na opção de transporte mais viável, fazendo com que a modalidade hidroviária seja a de maior aptidão para a região, porém, há uma diversidade nos preços de frete, pois como não há regulamentação quanto às tarifas a serem cobradas, pelo frete nesse modal de transporte, os transportadores operam em regime de concorrência, se baseando no preço cobrado pelo modal rodoviário, com possibilidade de obter lucros bem elevados.

E, nesse âmbito de competitividade em que se encontram as empresas de transporte hidroviário, há uma necessidade em gerenciar seus custos e de ferramentas que lhes auxiliem neste processo, disponibilizando as informações de forma rápida e precisa para tomada de decisão. Pois, de acordo com a pesquisa do SINDARMA (2014), há uma ausência de ferramental técnico para padronização do frete e monitoramento do desempenho das empresas de navegação.

Sendo assim, a combinação sistema computacional e contabilidade de custos, vêm atuar no desempenho do processo produtivo, agregando valor ao negócio da empresa no que diz à redução e ao gerenciamento de custos e lucros, suprimindo a necessidade de informações gerenciais que a empresa precisa empregar em seu processo de gestão, constituindo-se como uma ferramenta gerencial de suma importância para análise e acompanhamento dos resultados, proporcionando uma visão ampla e estratégica sobre o negócio da empresa, fornecendo aos seus usuários, informações relacionadas ao processo operacional mensurando monetariamente os gastos despendidos pela organização, procurando auxiliar a administração no processo decisório.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O processo de precificação do frete da referida empresa é realizado, tomando por base o preço cobrado pela concorrência. A empresa não tem um sistema de gerenciamento dos custos. Os dados são armazenados em planilhas eletrônicas, onde a consulta torna-se mais demorada, podendo ocorrer também perdas dos dados. Como otimizar esse processo de forma que o preço possa ser cobrado tomando por base os custos da empresa, foi o problema de pesquisa deste trabalho.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma ferramenta computacional que auxilie as empresas de transporte hidroviário no processo de precificação do frete do transporte fluvial de carga.

1.3.2 Específicos

Os objetivos específicos para obtenção desse macro objetivo são os seguintes:

- Coletar os dados da literatura científica para definir os termos e conceitos do transporte hidroviário e dos principais custos envolvidos na precificação do frete.
- Identificar dados de uma empresa de transporte hidroviário que possam ser empregados na precificação do frete;
- Utilizar a Análise Custo-Volume-Lucro como apoio à tomada de decisão quanto ao cálculo do preço do frete;
- Implementar uma estrutura computacional a partir da Análise Custo-Volume-Lucro;
- Validar a funcionalidade do sistema proposto.

1.4 JUSTIFICATIVA

Para compreender a necessidade de desenvolvimento de uma ferramenta computacional para uma empresa de Transporte Hidroviário, partiu-se do conhecimento gerado pela pesquisa “Análise custo-volume-lucro do transporte fluvial de carga geral”, de que a empresa não possui um departamento que cuide diretamente dos custos e quem toma a decisão quanto ao valor do frete a ser cobrado pelos clientes, não faz uma análise dos custos envolvidos em cada viagem, e ainda, os preços dos fretes são formados de acordo com o que é cobrado pela concorrência. Portanto, o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que mostre as informações relevantes sobre os custos envolvidos em cada viagem realizada por uma embarcação da empresa será de fundamental importância para os tomadores de decisão da empresa.

Foi nesse contexto, que justifica-se o desenvolvimento da ferramenta computacional para a Empresa de Transporte Hidroviário de cargas geral, pela necessidade de se sistematizar as informações sobre os custos das empresas, guardando-as em um banco de dados confiável, e, disponibilizando-as nas máquinas/computadores dos gerentes e/ou armadores quando solicitadas, contribuindo para a tomada de decisão, principalmente, quanto ao do preço a ser cobrado pelo cliente.

Portanto, a importância desse estudo fundamenta-se em três aspectos essenciais: no teórico e no prático, descritos por Gil (1991), e no aspecto social.

No aspecto teórico, contribuirá servindo de referência para interessados no assunto, pois ficará a disposição para futuras consultas. Sendo recomendada, também, como fonte de leitura a todos aqueles que em algum momento se deparem com a necessidade de conduzir o planejamento financeiro, em seu ambiente de trabalho, visto que conta a aplicação da análise CVL em sua implementação, que garante a tomada de decisão em curto prazo.

No prático, contribuirá como uma ferramenta de gestão, permitindo ao gerente/operador analisar os gastos da empresa através aplicação da análise CVL em sua implementação, possibilitando verificar a quantidade de carga necessária a transportar, para cobrir os gastos totais e também obter acréscimo do lucro, sendo fator importante para tomada de decisões. Tais decisões referem-se às informações sobre qual embarcação utilizar para transportar determinada quantidade de carga, e principalmente, qual o preço a ser cobrado pelo frete da carga, etc.

E no aspecto social porque permitirá a empresa conhecer melhor seus gastos e gerenciá-los, podendo expandir-se e conseqüentemente gerar novos empregos, pois terá a sua disposição uma importante ferramenta administrativa. E, ainda, havendo baixa no valor cobrado pelo frete do transporte das cargas, poderá acarretar na redução dos preços finais das mercadorias comercializadas, pois de acordo com Nwaogbe (2013) o transporte influencia no preço dos produtos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão abordadas as estruturas conceituais utilizadas no desenvolvimento desta pesquisa, para determinação do marco teórico, quais sejam: transporte hidroviário, contabilidade de custos e sistema computacional.

2.1. TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

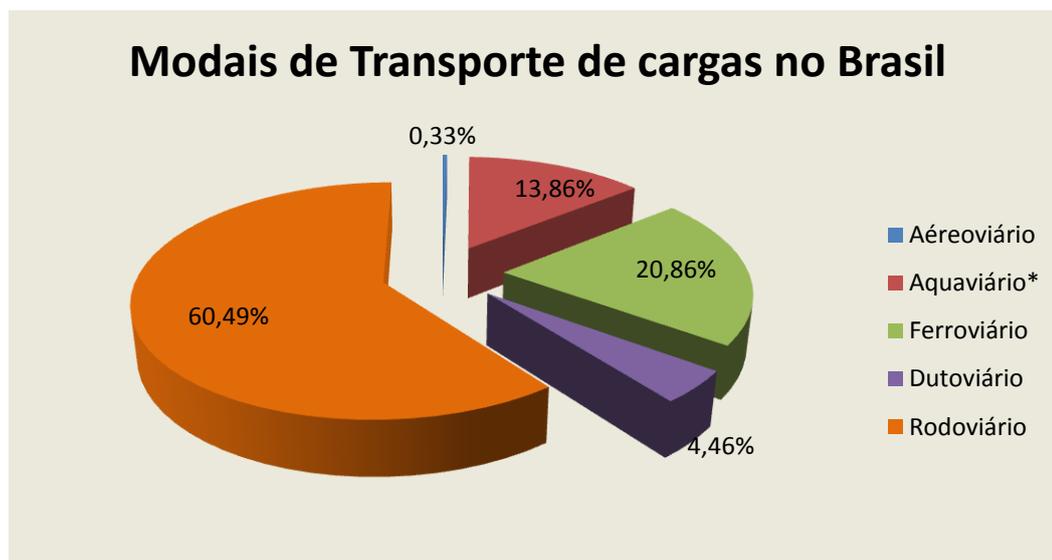
O transporte hidroviário é o tipo de transporte aquaviário o qual as hidrovias são de grande importância. O modal aquaviário utiliza-se de veículos que usam a água para sua locomoção e, é apontado como o meio de transporte mais indicado para transportar grandes quantidades de mercadoria a grandes distâncias, englobando os transportes marítimo, fluvial e lacustre (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2015; POMPERMAYER *et al*, 2014).

De acordo com o Ministério dos Transportes (2015), o transporte hidroviário de carga no Brasil se caracteriza por: grande capacidade de carga que se transporta, é um transporte de baixo custo, sua manutenção é feita a um baixo custo, tem baixa flexibilidade, é um transporte lento, sempre influenciado pelas condições climáticas e dependendo da análise, sua implantação é feita a um baixo custo.

Oliva (2008) complementa ainda que, além dessas características, isto é, além de ser um modal economicamente viável e eficiente, que exige menos investimentos nas fases de implantação e manutenção, é caracterizado ainda por acarretar baixo impacto ambiental em relação aos demais modais.

Quando se fala em demais modais, refere-se aos modais ferroviário, rodoviário, dutoviário e aéreo, sendo o modal rodoviário, o mais utilizado no Brasil, como ilustra a Figura 01.

Figura 01 – Modal de transporte de cargas mais utilizado no Brasil



Fonte: adaptado de Ministério dos Transportes, 2015.

(*) incluindo hidrovias e cabotagem.

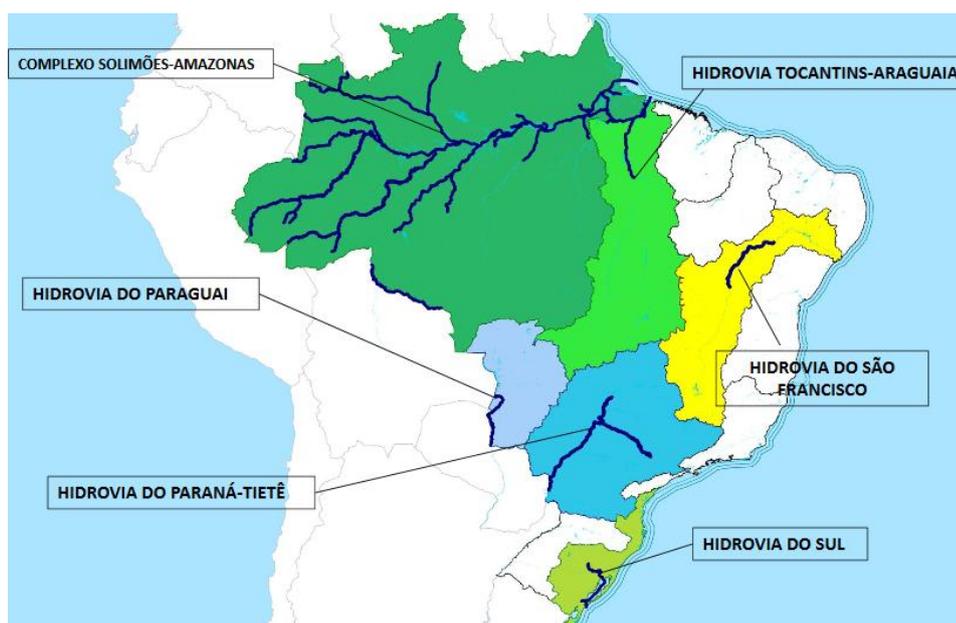
A figura 01 mostra que o transporte de carga no Brasil é liderado pelo modal rodoviário que representa cerca de 60,49% da movimentação de carga no país. Kovács (2017) afirma que na Europa não é diferente, pois é, também, o modal rodoviário que lidera, com 78% do volume de transporte.

O segundo modal mais utilizado no Brasil, de acordo com a figura 01, é o ferroviário representando 20,86%. O terceiro modal mais utilizado é o aquaviário que possui 13,60% de participação, seguido do dutoviário que representa 4,20% e o modal menos utilizado é o aéreo com 0,33% de acordo com anuário. Segundo PNLT (2012, *apud* Ministério dos Transportes, 2015), de um total de 13% na participação do modal aquaviário, considerando hidrovias e cabotagem, as hidrovias correspondem a 5% dessa participação.

2.1.1 Hidrovias Brasileiras

A rede hidroviária, economicamente navegada do Brasil, é de aproximadamente 22.037km, onde as principais regiões hidrográficas são: Amazônica, Tocantins-Araguaia, Paraná-Tietê, Paraguai, São Francisco e Sul. Sendo que, 80% das hidrovias estão na região amazônica, como ilustra a Figura 02, mais especificamente no complexo Solimões-Amazonas (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2015).

Figura 02 – Principais Hidrovias Brasileiras



Fonte: ANTAQ, 2014

Valem frisar, que são consideradas vias economicamente navegadas, pela ANTAQ, aquelas em que há registro de prestação de serviços de transporte longitudinal de cargas e misto (passageiros e cargas) na navegação interior por alguma empresa brasileira de navegação. O Quadro 01 descreve cada uma das principais hidrovias navegadas.

Quadro 01 – Descrição das principais hidrovias economicamente navegáveis e principais produtos transportados.

Hidrovias	Descrição
Solimões-Amazonas	As vias navegadas que contemplam esse complexo totalizam 16.797km, incluindo o transporte de carga e passageiros. Produtos: Grão, Bauxita e Minério de ferro.
Tocantins-Araguaia	Localizada nos rios Araguaia e Tocantins e alguns de seus afluentes. Apresenta 982 km de vias economicamente navegadas. Sendo quem a previsão total para a hidrovia é de mais de 7.000 km, considerando o potencial navegável dos rios Araguaia e Tocantins. Produtos: Bauxita e Semirreboque baú.
Paraguai	Importante via de navegação hidroviária da América do Sul. Localizada na Bacia do rio Paraguai. Sua extensão total é de 592km, de Corumbá/MS até a fronteira Brasil-Paraguai. A extensão navegada pode ser estendida para 1255km, com obras para navegação plena até Cárceres-MT. Produto: Minério de Ferro.

São Francisco	Está localizada nos rios São Francisco (principal via), Paracatu, Grande e Corrente. Atualmente há transporte de carga entre Ibotirama-BA e Petrolina-PE, num total de 576km. Caso seja viabilizada a navegação até Pirapora-MG, haverá um acréscimo de 728km. Produto: Carço de Algodão
Paraná-Tietê	Localiza-se em trechos navegáveis dos rios Tietê e Paraná. Possui 1.495km de vias navegadas, podendo chegar a 6.900km, caso sejam realizadas obras de infraestrutura nos rios Grande, Paranaíba e outros afluentes do rio Paraná. Produtos: Soja, Milho e Areia.
Sul	Possui 514 km de vias navegadas, podendo chegar a 1.849 km, caso sejam realizadas obras de infraestrutura nos rios Camaquã, Taquari e Jacuí, principalmente. Produtos: Soja, Farelo de soja e Fertilizantes.

Fonte: Adaptado de ANTAQ, 2014.

2.1.1.1 Hidrovia do Rio Madeira

É importante discorrer sobre a hidrovia do rio Madeira que ocupa o posto de segunda hidrovia brasileira de transporte de cargas da amazônia, em termos de TKU (*toneladas transportadas por quilômetro útil*). Destaca-se pelo transporte de grande volume de grãos de sojas, sendo uma importante opção para o escoamento da produção de grãos no Mato Grosso. Possui uma extensão de 1.056 km, sendo a única via de transporte para a população que vive ao longo da sua margem. É navegável desde a cidade de Porto Velho até sua foz, no rio Amazonas, entre as cidades de Manaus e Itacoatiara (MATOS, 2017).

Numa viagem descendo o rio, partindo de Porto-Velho à Itacoatiara, o transporte de cargas leva cerca de 70 horas. Já no percurso contrário, são necessárias 130 horas, devido à correnteza. Já no percurso Porto Velho à Santarém, leva em torno de 174h57min no sentido jusante e 108h42min fazendo o sentido oposto. Nota-se que o transporte de cargas pelo rio Madeira ocorre tanto no sentido montante, quanto no sentido jusante (POMPERMAYER *et al*, 2014). A Tabela 1 mostra o quantitativo das principais cargas da navegação interior interestadual, transportadas na Hidrovia do Madeira, por trecho de navegação, no ano de 2015.

Tabela 1 – Transporte de cargas da navegação interior interestadual na Hidrovia do Madeira dos principais grupos de mercadores e trecho da navegação - 2015.

Grupo de Mercadoria / Trecho de Navegação	2015	
	Toneladas	TKU
SOJA	2.976.574	3.667.448.342
Porto Velho (RO) – Itacoatiara (AM)	2.266.940	2.529.905.040
Porto Velho (RO) – Santarém (PA)	709.634	1.137.543.302
Porto Velho (RO) – Manaus (AM)	-	-
MILHO	2.002.144	2.656.090.387
Porto Velho (RO) – Itacoatiara (AM)	1.136.235	1.268.038.260
Porto Velho (RO) – Santarém (PA)	865.909	1.388.052.127
Porto Velho (RO) – Manaus (AM)	-	-
SEMIRREBOQUE BAÚ	194.985	238.856.625
Porto Velho (RO) – Manaus (AM)	145.672	178.448.200
Manaus (AM) – Porto Velho (RO)	49.313	60.408.425
Porto Velho (RO) – Santarém (PA)	-	-
COMBUSTÍVEIS MINERAIS E PRODUTOS DA SUA DESTILAÇÃO	62.043	98.508.705
Manaus (AM) - Porto Velho (RO)	9.710	11.894.750
Coari (AM) - Porto Velho (RO)	51.738	85.885.080
Porto Velho (RO) – Manaus (AM)	595	728.875

Fonte: Matos, 2017.

Portanto, de acordo com a Tabela 1, os principais produtos transportados pela hidrovia do rio Madeira são: soja, milho, semirreboque e, combustíveis minerais e produtos da sua destilação.

2.1.1.2 Tipos de embarcações do Transporte Hidroviário Amazônico

Dentre as principais embarcações utilizadas no transporte hidroviário na região amazônica, citadas por Santos *et al* (2014), estão: Barcos Mistos, Expresso/lanchas, o Ro-Ro Caboclo/balsas, os Cargueiros e Porta-Contêineres, os Graneleiros e as Barcaças.

Os Barcos Mistos são feitos principalmente de madeira, utilizados para o transporte de cargas e passageiros. O Expresso/lancha é embarcação pequena, utilizados para transportar com rapidez, principalmente passageiros. A Ro-Ro Caboclo (balsas) transporta através de uma balsa carros, carretas e o container nos

transportes rodo-fluvial. Os Cargueiros e Porta-Contêineres são embarcações de grande porte, utilizadas para transporte de dispositivos unitizadores de carga (contêiner). Compreende em geral, a navegação de Cabotagem e Longo Curso.

Já os Graneleiros transportam commodities e graneis, líquidos e/ou sólidos das zonas de extrativismo às zonas de indústria pesada, de produção elétrica ou de grande refinação. As Barcaças: transporta carga geral. São utilizadas para a navegação fluvial, e é sempre acompanhada de um empurrador e com o convés liso é capaz de carregar carga paletizada, graneis sólidos e semi-reboques sem a unidade tratora.

2.1.2 Custos do Transporte

De acordo com Calheiros (2010), para que haja uma determinação dos custos, faz-se necessário a descrição dos sistemas físicos utilizados e a sua operação, especificando os fatores de produção requeridos, bem como, a mão de obra e os insumos materiais. Complementa, ainda, que se tratando de custo de transporte, cada entidade sujeita a esse custo tem seu conceito para custo, isto é, para os usuários do sistema de transporte, o custo do transporte corresponde ao preço da passagem, enquanto para as empresas e concessionárias de transporte, o custo é a soma de inúmeros itens que constituem os insumos necessários para ofertar o serviço de transporte. Já para o governo a qualquer nível, que faz a manutenção e conservação dos meios de transporte, o custo corresponde à quantia gasta com esses serviços. Daí a necessidade de especificar a entidade que está sujeita a esse custo.

2.1.3 Determinação do valor do frete

O frete, ou o preço do transporte, determina-se por uma série de fatores, e o conhecimento desses fatores faz-se necessário, para que preço do transporte e, conseqüentemente seu progresso ao longo do tempo possa ser analisada (GAMEIRO, 2003).

Bowersox *et al* (2006) afirmam que a distância, o volume, a densidade, a capacidade de acondicionamento, o manuseio, a responsabilidade e os aspectos de mercado são fatores determinantes do cálculo do custo de transporte. Todos eles

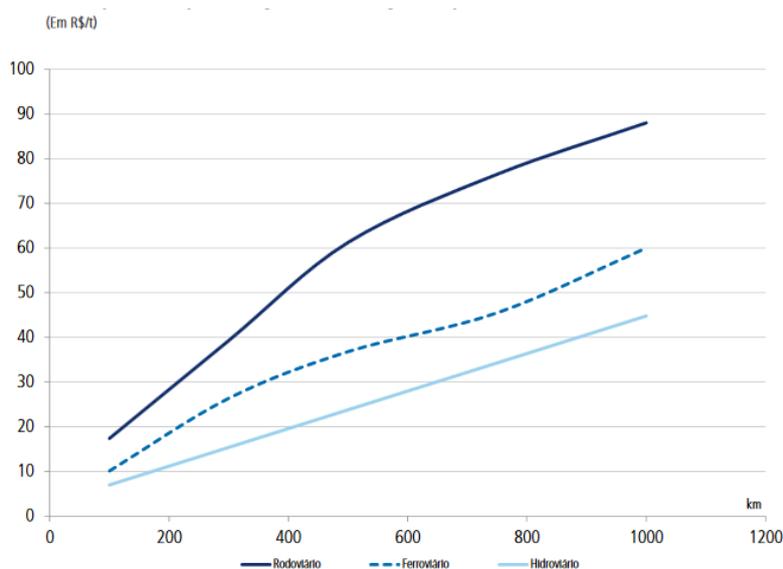
influenciam no valor do frete, e cada um varia de acordo com as características específicas dos produtos.

Um dos diversos custos que impactam diretamente na precificação do frete do transporte de cargas por meio da navegação interior, é custo com combustível, onde a incidência de PIS/Cofins e ICMS elevam o preço final em aproximadamente 37%, imposto que para a navegação marítima de Longo Curso é isenta (MATOS, 2017).

No modal rodoviário, a taxa de despacho (para cargas fracionadas), o frete-valor, o frete-valor, o GRIS, além de outras taxas (generalidades) é que são os componentes básicos de determinação da tarifa desse modal de transporte (DECOPE, 2014).

De acordo com Pompermayer *et al* (2014), o *Plano Nacional de Integração Hidroviária* (PNIH), que é elaborado pela ANTAQ (2013), apresenta valores médios de frete para o transporte de granéis sólidos agrícolas, pelos modos rodoviário, ferroviário e hidroviário, ilustrado na Figura 03, mas, segundo esses autores, há uma diferença entre esses modais, resultante da concorrência que os transportadores ferroviários e hidroviários fazem com os rodoviários, cobrando fretes mais baixos para atrair os usuários para um transporte mais lento.

Figura 03 – Gráfico dos valores médios de frete para o transporte de granéis sólidos agrícolas por modais



Fonte: Pompermayer *et al*, 2014.

Porém, no geral, esses fretes não têm relação direta com os custos nas ferrovias e hidrovias, pois como não há regulamentação de tarifas para as hidrovias,

como é o caso dos custos nas ferrovias, as quais a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) estabelece tarifas máximas, os transportadores agem de acordo com a concorrência. Uma vez que a capacidade dos operadores geralmente é inferior à demanda e, a estrutura básica de custos das empresas é bastante semelhante, havendo variação apenas em alguns parâmetros, se baseiam no frete do transporte rodoviário para calcular o quanto poderão cobrar dos usuários, com possibilidade de obter lucros bem elevados (POMPERMAYER *et al*, 2014; DECOPE, 2014). KOVÁCS (2017) adverte que na prática, o cálculo da taxa do transporte rodoviário, depende dos métodos de estimação individuais dos gerentes das empresas desse modal de transporte, o que pode resultar em perdas para a empresa se a oferta for menor que os custos ou, a empresa não seria competitiva se o preço for maior que o preço de mercado.

Como os custos variam de uma empresa para outra, é importante que as empresas façam um levantamento preciso de seus custos e despesas, para que possam fazer uma análise realista de seu desempenho em relação ao tipo de serviço realizado, possibilitando o administrador decidir objetivamente sobre a viabilidade do transporte de um determinado tipo de mercadoria, pois a indeterminação dos valores reais tarifários impede que o próprio armador determine suas contabilidades exatas, devido não possuírem parâmetros necessários para identificarem se os valores cobrados condizem com seus custos ou se estão distorcidos (DECOPE, 2014; CALHEIROS, 2010).

Calheiros (2010) afirma que uma metodologia baseada nos custos pode auxiliar esses armadores a padronizarem uma tarifa que represente, o mais próximo possível, a realidade regional, uma vez que não está de acordo com a realidade. E, desenvolveu-se uma metodologia para que pudesse abranger todos os itens relevantes à determinação da tarifa fluvial de transporte de passageiros na região Amazônica, determinando os custos em função do tempo de viagem e não em relação à quilometragem percorrida.

Uma vez que nenhuma metodologia vinha sendo adotada, em se tratando de tarifa de transporte fluvial na região Amazônica, a nova metodologia, viria a suprir essa carência, assim como auxiliar nos ajustes dos valores exato gastos pelas embarcações, e com isso servir como ferramenta para a determinação real do valor da tarifa, uma vez que os armadores não sabem se estão operando com suas

empresas com lucro, ou se já estão com um déficit muito elevado (CALHEIROS, 2010).

Seguindo esse mesmo raciocínio Araújo *et al* (2014) também propôs uma metodologia a qual determinou o valor do preço final do frete como sendo suficiente para remunerar todos os gastos atingidos pelos diferentes atores em seus trabalhos.

Araújo *et al* (2014) também realizaram comparações entre os fretes reais do transporte rodoviário, praticados por transportadores autônomos e os valores que deveriam ser praticados caso todos os custos operacionais do transporte fossem aplicados.

Verificou-se então que existe diferença de valores de frete, e que essa diferença é coerente em função dos custos relativos às empresas e aos autônomos, e que, além disso, existe uma baixa lucratividade para todos os atores deste mercado, com indício de que os autônomos são os mais prejudicados (ARAÚJO *et al*, 2014).

Diante do exposto, para melhor compreensão dos conceitos envolvendo os custos, o próximo tópico discorrerá, sobre a Contabilidade de Custos.

2.2 CONTABILIDADE DE CUSTOS

No atual contexto, faz-se necessário discorrermos também sobre a contabilidade de custos, pois ela é importante na formação do preço, tanto de um produto quanto da prestação de serviços.

Hansen e Mowen (2003) afirmam que as informações de custos sobre produtos, clientes, serviços, projetos, atividades, processos e outros detalhes que podem ser de interesse para a gerência, ou seja, de propósitos internos, são fornecidas pela contabilidade de custos, e essas informações possuem importante papel no planejamento, controle e tomada de decisão, não necessariamente seguindo os PCGA. Já quando os custos são mensurados e avaliados de acordo com os PCGA a contabilidade de custos está sendo usada para cumprir com um objetivo da contabilidade financeira.

Sendo assim, a contabilidade de custo tenta satisfazer objetivos de custeio para a contabilidade financeira e gerencial. E, nesse campo de contabilidade de custos existem diversos tópicos os quais para percebê-los precisamos ter uma estrutura básica para nos ajudarmos, isto é, precisamos entender os conceitos

fundamentais e a terminologia de custos bem como os sistemas de informações associadas que os produzem. (HANSEN e MOWEN, 2003)

Um dos conceitos fundamentais a entendermos diz respeito ao método de custeio, o qual segundo Martins e Rocha (2015) faz-se necessário tanto para a mensuração do custo em empresas formadoras de preços, quando os preços são formados com base no custo mais margem, por meio de aplicação de *markup*, quanto para mensuração da margem em empresas tomadoras de preços, visto que cada método acompanha uma medida peculiar de lucratividade, como por exemplo, a margem de contribuição, margem bruta etc.

Martins e Rocha (2015) acrescentam que conhecer os métodos de custeio faz-se necessário para que se possa apurar a margem e, assim, aperfeiçoar o processo decisório e de avaliação do desempenho dos gestores mesmo que os preços não sejam baseados nos custos.

Mas, antes de discorrer sobre os métodos de custeios, precisa-se conhecer alguns significados básicos na contabilidade de custos, pois podem ser considerados nos referidos métodos.

2.2.1 Conceitos básicos na Contabilidade de Custos

Martins (2003), afirma que, devemos conhecer os conceitos dentro da contabilidade de custos tais como: gasto, despesa, perda e desperdício, investimento e custo. Esses conceitos são importantes para se conhecer os significados dos custos envolvidos no negócio.

- **Gasto**

Martins e Rocha (2015) conceitua o gasto como sendo a aquisição de bens e serviços. Bornia (2002) complementa que é o valor dos insumos adquiridos pela empresa, independente de serem utilizados ou não.

- **Despesa**

Bornia (2002) conceitua despesa como sendo o valor dos insumos consumidos com o funcionamento da empresa, mas que não são parte integrante do

produto ou serviço. Martins e Rocha (2015) enfatizam que despesa é a expressão monetária dos bens ou serviços utilizados direta e indiretamente no processo de geração de receitas.

- ***Perda e Desperdício***

Para Hansen e Mowen (2003) a perda é um custo que foi expirado, isto é, não teve retorno a receita pretendida. Já para Bornia (2002) a perda geralmente é vista como o valor dos insumos consumidos de forma anormal, e o desperdício é o esforço desnecessário economicamente, isto é, não traz benefício algum à empresa, nem agrega valor aos produtos ou serviços prestados.

- ***Investimento***

Bornia (2002) conceitua investimento como sendo os insumos estocados que poderão ser empregados em períodos futuros. Martins (2003) menciona como sendo todos os sacrifícios envolvidos na aquisição de bens e serviços, que são incluídos no patrimônio da empresa.

- ***Custo***

Bornia (2002) define duas formas de apresentação do custo, a saber: custo total e custo unitário. Sendo o custo total, a quantia gasta na fabricação de todos os produtos ou prestação de serviço, e o custo unitário, o custo de fabricação de cada unidade de um produto, o qual se pode conhecer pela divisão entre o custo total e a produção, conhecimento esse que servirá para a empresa de serviço definir a rentabilidade e ainda analisar a possibilidade de oferecer novos serviços ao mercado (HANSEN e MOWEN, 2003).

Martins e Rocha (2015) afirmam que os métodos de custeios diferem entre si contrapondo o que é considerado *custo de produto* e o que é tratado como *encargo de período*. Sendo assim, faz-se necessário identificar ainda, os custos fixos e os custos variáveis, pois a separação dos custos em fixo e variáveis também é fundamental no apoio à tomada de decisão (BORNIA, 2002).

- Custos fixos

Para Hansen e Mowen (2003) os custos fixos são aqueles que no seu total continuam constantes durante certo período de tempo, os quais, mesmo sofrendo alterações após um aumento nos custos com a mão de obra, continuam sendo classificados como fixos, devido o aumento no custo fixo da empresa não está diretamente atrelado à quantidade de produção da empresa (BORNIA, 2002). Pois o fato de um custo ser fixo não quer dizer que seu valor permaneça constante, ele pode ser alterado a cada período contábil em função do uso ou consumo de determinados recursos, ainda que sem relação direta com o volume de produção, devido o reajustes de preços etc. (Martins e Rocha (2015).

Portanto, são custos que independente do volume de produção tendem a se manter constantes (WERNKE, 2001).

- Custos Variáveis

Martins (2003) afirma que os custos variáveis são aqueles que sofrem variação de acordo com determinadas circunstâncias. Variações essas, ocorridas durante o processo da produção de produtos ou de serviços (HANSEN e MOWEN, 2003).

Portanto, os custos variáveis estão diretamente relacionados com a produção, onde o aumento está conforme o consumo de insumos, durante a atividade de produção da empresa, adotando comportamento contrário ao do custo fixo (BORNIA, 2002).

2.2.2 Métodos de custeio

Método de custeio para Martins e Rocha (2015) é a composição do valor de custo, seja de um evento, atividade, produto, atributo, entre outros, isto é, diz respeito ao que deve ser incluído no custo, não ao que deve ser deduzido da margem, e seu estudo e prática são importantes na tomada de decisão sobre os elementos de custos que devem ou não ser computados na mensuração do custo dos produtos individuais relacionando sua natureza e comportamento com as oscilações do volume e produção, isto é, os custos fixos ou variáveis.

Martins e Rocha (2015) classificam os métodos de custeio em: custeio variável, custeio por absorção e custeio por atividades, os quais serão discutidos a seguir. Continuando será discorrido sobre a Unidade de Esforço Produção – UEP.

2.2.2.1 Custeio variável ou direto

Bornia (2002) articula que o método de custeio variável ou direto, relaciona-se aos produtos apenas os custos variáveis, pois a utilização desses custos para o apoio a decisões é de curto prazo e, consideram-se os custos fixos como irrelevantes já que em longo prazo, todos os custos são variáveis.

Já Hansen e Mowen (2003) complementam que esse método de custeio evita os problemas inerentes à transformação dos CIF (Custos Indiretos de Fabricação) fixos em custo variáveis, pois considera todos os CIF fixos como despesas, sendo um método útil na tomada de decisão da gestão.

Martins e Rocha (2015) explicam que a denominação custeio direto nesse contexto é incorreta, já que nem todos os custos diretos em relação aos produtos, são apropriados, ou seja, a apropriação de custos aos bens e serviços produzidos se processa sempre por meio de mensuração direta, pois são custos fixos, diretos ou indiretos em relação aos produtos, portanto não se admite rateio, o qual só é feito nos custos variáveis, que são os diretos em relação a cada unidade produzida.

2.2.2.2 Custeio por Absorção

Hansen e Mowen (2003) definem o custeio por absorção como custeio total onde os custos fixos são tratados como se fossem variáveis, pois além dos custos variáveis incorridos pra manufaturá-los, cada unidade produzida absorve alguns dos CIF fixos da fábrica, tornando-se variáveis no final das contas. Esses CIF fixos aparecem na demonstração dos resultados sob custos de produtos vendidos ou vão para estoque se não forem vendidos.

Ainda de acordo com Hansen e Mowen (2003) esse método é usado para calcular três medidas de lucro: lucro bruto, resultado operacional e resultado líquido, e possui duas desvantagens, a saber: o enfraquecimento da medida de rentabilidade, ao produzir para estoque, pois o resultado operacional pode ser manipulado pelos gestores para garantir os bônus de final de ano ou promoções; e

segundo que esse formato de custeio não é útil para tomadas de decisões, pois como os CIF fixos são tratados como um custo variável em nível de unidade torna-se difícil saber exatamente qual é o custo incremental.

Martins e Rocha (2015) concordam que esse é o método de custeio onde além dos custos variáveis, também os custos fixos, são absorvidos pelo custo dos bens e serviços produzidos. Mas, devido nem todos os custos fixos ser sempre atribuídos aos produtos, os autores dividem esse tipo de custeio em três condições: custeio por absorção parcial, custeio por absorção parcial modificado e custeio por absorção integral ou pleno.

- **Custeio por absorção parcial:** é parcial por não alocar aos produtos gastos da administração geral da empresa. As despesas são todas debitadas diretamente ao resultado do período em que são incorridos, segundo o Princípio da Competência.
- **Custeio por absorção parcial modificado:** é modificado, por não incorporar aos produtos os custos fixos estruturais, os quais, assim como as despesas, são debitados diretamente ao resultado do período em que são incorridos, segundo o Princípio da Competência, sendo atribuído aos produtos, apenas os custos variáveis e os fixos operacionais.
- **Custeio por absorção integral ou custeio pleno:** denominado integral por incorporar os gastos de administração geral e os fixos de vendas aos produtos. Considera como sendo dos produtos todos os custos de produção e também os gastos fixos de administração e de vendas.

2.2.2.3 ABC (Activity Based Costing)

De acordo com Bornia (2002) o método de custeio baseado em atividade (ABC), parte da suposição de que atividades geram custos. Então, o método adota os custos das diversas atividades da empresa, e busca entender como os mesmos se comportam, para então encontrar as bases de representação das afinidades dos produtos com essas atividades, tornando-se possível avaliar, que atividades estão influenciando significativamente nos gastos da empresa e assim medir seu desempenho.

Martins e Rocha (2015) a definem como sendo um método de análise de custos, sobretudo de *overhead*, tendo como base o foco no conceito de processos,

atividades e direcionadores de custos, isto é, sua principal finalidade é fornecer informações para gerenciamento do *overhead*.

Continuando, Bornia (2002) lista quatro fases para o cálculo dos custos dos produtos pelo ABC:

- A primeira fase é o mapeamento das atividades, onde a organização deve ser modelada em atividades bem detalhadas, formando os processos.
- A segunda fase consiste no cálculo dos custos das atividades correspondente a distribuição primária do método dos centros de custos.
- Na terceira fase é realizada a redistribuição dos custos das atividades indiretas até as diretas, alocando os custos das atividades aos produtos sem redistribuição secundária.
- E na quarta fase, é feito o cálculo dos custos dos produtos, considerando o consumo das atividades, onde o método determina a origem dos custos de cada atividade para distribuí-la corretamente aos produtos.

2.2.2.4 UEP – Unidade de Esforço Produção

De acordo com Bornia (2002) o método da Unidade de Esforço Produção - UEP é fundamentado na unificação da produção para simplificar o processo de controle de gestão. Essa unificação parte do conceito teórico de esforço de produção que representa todo esforço despendido na transformação da matéria-prima em produtos acabados da empresa, isto é, tudo o que está relacionado com a produção da empresa.

A mensuração de desempenho da empresa é feita por meio de custos e medidas físicas de eficiência, eficácia e produtividade.

Martins e Rocha (2015) advertem que não se trata de um método de custeio propriamente dito, visto que seu objeto central de estudo é apenas o conjunto dos centros de custos de produção (PO), tendo como foco os custos de transformação que poderão ser atribuídos aos diferentes itens gerados em determinado período, e, portanto, é uma unidade de medida do trabalho e dos recursos empregados para se produzir vários produtos de uma planta, isto é, bens serviços, sendo útil na análise e gerência dos processos produtivos, na avaliação de desempenhos, no custeio de produtos e até na formação de preços de venda.

Bornia (2002) complementa que a implantação do método da UEP é efetuada uma única vez, demandando considerável esforço, e seus procedimentos dividem-se em 5 etapas básicas a saber: na primeira etapa é feita a divisão da fábrica em postos operativos; depois determina-se os foto-índices que são os índices de custos; na terceira fase escolhe-se o produto base; na quarta fase faz-se o cálculo dos potenciais produtivos e, por fim, faz-se a determinação dos equivalentes dos produtos.

No que diz respeito à operacionalização, isto é, os cálculos dos custos dos produtos e o levantamento de outras informações mensalmente, Bornia (2002) ressalta que, entre as possíveis aplicações destacam-se: Mensuração da quantidade produzida, cálculo dos custos de transformação e medidas de desempenho. Acrescentando ainda, que essa operacionalização torna-se muito simples, facilitando os cálculos rotineiros, após a implantação do método.

De acordo com Bornia (2002) o método da UEP face às necessidades da empresa moderna de manufatura apresenta vantagens e problemas como os mostrados no Quadro 02.

Quadro 02 - Vantagens e problemas do Método UEP.

Vantagens	Problemas
<ul style="list-style-type: none"> • Simplicidade de operacionalização • Mensuração de desempenho • Linguagem comum 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificuldade no tratamento dos desperdícios • Não identificação das melhorias • Deficiência na análise das despesas de estrutura • Identificação com o custeio integral

Fonte: Adaptado de Bornia (2002).

Portanto, os vários sistemas de custeio são diferenciados de acordo com sua forma, conteúdo, insumos físicos e valores monetários (BEULKE e BERTÓ, 2005).

Martins e Rocha (2015) concluem que em se tratando do grau de precisão de mensuração e ao universo de custos contemplados, todos os métodos de custeio têm aspectos positivos e negativos, pois nenhum atende a todas as necessidades informativa dos gestores, dada a complexidade do processo de administração das organizações.

Como esta pesquisa é voltada ao desenvolvimento de um Sistema a partir de ferramentas da área de custos, de modo a dar suporte nas decisões gerenciais quanto à precificação do frete do transporte hidroviário, o próximo item relatará sobre a Análise Custo-Volume-Lucro.

2.2.3 Análise Custo-Volume-Lucro (CVL)

A Análise Custo-Volume-Lucro (CVL) de acordo com Wernke (2001) é uma ferramenta da área de custos que pode ser empregada nas decisões gerenciais, envolvendo ainda os conceitos de margem de contribuição, ponto de equilíbrio e margem de segurança.

Santos (2000) complementa que a Análise Custo-Volume-Lucro (CVL) tem como principal vantagem fornecer ferramentas gerenciais, que se aplicáveis, resulta na melhoria da política de preços, na previsão da receita da venda e do lucro e, por conseguinte, na elaboração de orçamentos adequados.

Vale ressaltar que, também faz parte da Análise Custo-Volume-Lucro, a alavancagem operacional, que de acordo com Souza (2011) é através dessa componente que se conhece o efeito e comportamento dos custos fixos. Nesse estudo, não irá ser abordada essa componente, haja visto, que não iremos utilizá-la no sistema, porém, Souza (2011) destaca que, para que a análise esteja completa e se tenha uma visão mais ampla do comportamento das relações custo-volume-lucro é importante que se utilize as ferramentas em conjunto.

2.2.3.1 Margem de Contribuição (MC)

A margem de contribuição é componente essencial na definição do ponto de equilíbrio, o que a faz estar presente no cálculo das demais ferramentas da Análise CVL. Define-se pela diferença entre o preço de venda e os custos e despesas variáveis (SOUZA, 2011).

Hansen e Mowen (2003) complementa que com a mesma lógica, se pode conhecer também a Margem de Contribuição unitária, sendo que, pode ser determinada pela diferença entre o preço de venda unitário e o custo variável unitário e/ou também pela divisão entre a margem de contribuição e as unidades vendidas, equações apresentadas no Quadro 03.

Quadro 03 – Equação para calcular a Margem de Contribuição e a Margem de Contribuição Unitária

Margem de Contribuição	
$MC = R_T - CV_T$	MC = Margem de Contribuição R_T = Receita Total CV_T = Custos Variáveis totais $MC(\%)$ = Margem de Contribuição percentual
Margem de Contribuição Unitária	
$MC_U = PV - CV_U$ ou $MC_U = \frac{MC}{UnidVend}$	MC_U = Margem de Contribuição unitária PV = Preço de Venda CV_U = Custos Variáveis unitário $UnidVend$ = Unidades Vendidas

Fonte: Adaptado de Hansen e Mowen (2003).

2.2.3.2 Ponto de Equilíbrio (PE)

O ponto de equilíbrio é um instrumento da análise CVL que possibilita a empresa ter o conhecimento do faturamento mínimo que necessita para quitar a totalidade de seus custos (BEULKE e BERTÓ, 2005).

Ainda de acordo com Beulke e Bertó (2005) esse ponto de equilíbrio (PE), por definição, é receita total igual ao custo total ($RT=CT$), onde o Custo Total é composto dos Custos Variáveis (CV) e dos Custos Fixos (CF). Concluindo que, se o resultado do volume das vendas for maior que o estipulado para o ponto de equilíbrio, a empresa terá lucro, e, se for menor, haverá prejuízo. As equações para o cálculo do Ponto de Equilíbrio apresentam-se no Quadro 04.

Quadro 04 - Equação para calcular o Ponto de Equilíbrio

Ponto de Equilíbrio	
$PE = CV + CF$ ou $0 = CV + CF$	PE = Ponto de Equilíbrio CV = Custos Variáveis CF = Custos Fixos

Fonte: Adaptado de Hansen e Mowen (2003).

- **Ponto de Equilíbrio Contábil (PEC)**

O Ponto de Equilíbrio Contábil é calculado quando já se conhece a margem de contribuição e os custos fixos totais, pois é definido a partir da divisão do custo fixo pela margem de contribuição (HANSEN e MOWEN, 2003). Em seu cálculo são considerados os custos e despesas que têm relação com o funcionamento da empresa (BORNIA, 2002).

Santos (2000) ressalta que, a previsão de vendas necessárias indicada pelo PEC é para que não haja prejuízo em apenas um determinado período de tempo, sendo, também, nulo no lucro.

Hansen e Mowen (2003) afirmam que, conhecendo o PEC em quantidades a ser vendidas, facilmente se demonstra o ponto de equilíbrio em unidades monetárias, através da multiplicação da quantidade de unidades pelo preço de venda, uma vez que, as medidas de atividades de vendas também podem ser analisadas através de receita de vendas, em vez de unidades vendidas. O Quadro 05 apresenta essas equações.

Quadro 05 – Equação para calcular o Ponto de Equilíbrio Contábil

Ponto de Equilíbrio Contábil	
<p>PEC Volume de Vendas</p> $PEC_{quant} = \frac{CF}{PV - CV_U}$ <p style="text-align: center;">ou</p> $PEC_{quant} = \frac{CF}{MC_U}$	<p>PEC_{quant} = Ponto de Equilíbrio Contábil em quantidades CF = Custo Fixo PV = Preço de Venda CV_U = Custo Variável Unitário MC_U = Margem de Contribuição Unitária</p>
<p>Receita (Valor)</p> $PEC_V = PEC_{quant} * PV$	<p>PEC_V = Ponto de Equilíbrio Contábil Valor PEC_{quant} = Ponto de Equilíbrio Contábil em quantidades PV = Preço de Venda</p>

Fonte: Adaptado de Hansen e Mowen (2003).

- **Ponto de Equilíbrio Econômico (PEE)**

De acordo com Martins (2003) o Ponto de Equilíbrio Econômico tem como objetivo se resguardar quanto ao patrimônio da empresa, o qual exige um retorno,

ainda que mínimo, pelo capital empregue na mesma. E, esse lucro mínimo é estimado a partir da previsão de vendas, a qual iguala os custos totais às receitas, acrescentando-lhes o lucro esperado (SANTOS, 2000).

Portanto, o Ponto de Equilíbrio Econômico agrega aos custos e despesas fixos considerados, todos os custos de oportunidade referentes ao capital próprio (BORNIA, 2002), podendo se apresentar tanto em quantidades, quanto em valor monetário, de acordo com o Quadro 06.

Quadro 06 – Equação para calcular o Ponto de Equilíbrio Econômico

<p>PEE Volume de Vendas</p> $PEE_{quant} = \frac{CF + ML}{PV_U + CV_U}$ <p>ou</p> $PEE_{quant} = \frac{CF + ML}{MC_U}$	<p>PEE_{quant} = Ponto de Equilíbrio Econômico em quantidades</p> <p>CF = Custo Fixo</p> <p>ML = Margem de Lucro</p> <p>PV_U = Preço de Venda unitário</p> <p>CV_U = Custo Variável Unitário</p> <p>MC_U = Margem de Contribuição Unitária</p>
<p>Receita (Valor)</p> $PEE_{\$} = PEC_{quant} * PV$	<p>$PEE_{\\$}$ = Ponto de Equilíbrio Econômico em Valor monetário</p> <p>PEE_{quant} = Ponto de Equilíbrio Econômico em quantidades</p> <p>PV = Preço de Venda</p>

Fonte: Adaptado de Santos (2000).

- **Ponto de Equilíbrio Financeiro (PEF)**

Wernke (2001) afirma que o ponto de equilíbrio financeiro é calculado quando se deseja saber o volume ou valor monetário que será suficiente para pagar os custos e despesas fixas e variáveis (desconsiderando a depreciação), bem como, outras dívidas como, empréstimo e financiamento bancários. Considerando apenas os gastos que realmente foram alvo de desembolso para a empresa (BORNIA, 2002).

Martins (2003) explica que, para esse cálculo, faz-se necessário retirar os custos e despesas fixas não desembolsáveis, isto é, que não representam saída de caixa, dos custos e despesas fixos registrados em um período. As equações para esse cálculo se apresenta no Quadro 07, o qual pode ser calculado tanto em quantidades como em valor monetário.

Quadro 07 – Equação para calcular o Ponto de Equilíbrio Financeiro

<p>PEF Volume de Vendas</p> $PEF_{quant} = \frac{CF - Dep + DP}{MC_U}$	<p>PEF_{quant} = Ponto de Equilíbrio Financeiro em quantidades CF = Custo Fixo Dep = Depreciação DP = Dívida do Período MC_U = Margem de Contribuição Unitária</p>
<p>Receita (Valor)</p> $PEF_{\$} = PEC_{quant} * PV$	<p>$PEF_{\\$}$ = Ponto de Equilíbrio Financeiro em Valor monetário PEF_{quant} = Ponto de Equilíbrio Financeiro em quantidades PV = Preço de Venda</p>

Fonte: Adaptado de Santos (2000).

2.2.3.3 Margem de Segurança (MS)

A Margem de Segurança é o excedente das vendas em relação ao Ponto de Equilíbrio, ou seja, é a representação do quanto às vendas podem cair sem que a empresa venha ter prejuízo (BORNIA, 2002).

Pode ser expressa tanto em quantidades, como em unidades físicas ou monetárias, ou em percentual, de acordo com o Quadro 08. Nessa última forma, as informações fornecidas são mais fáceis de serem utilizadas, pois na forma de em quantidades terá que ser comparada constantemente com as vendas totais, o que é feito automaticamente com a forma em percentual, a qual simplesmente divide essa margem de segurança quantitativa pelas vendas da empresa (BORNIA, 2002).

Quadro 08 – Equação para calcular a Margem de Segurança

<p>Valor Total</p> $MS = VT - PE$	<p>MS = Margem de Segurança (R\$) VT = Venda Total (R\$) PE = Ponto de Equilíbrio (R\$) MS_{unid} = Margem de Segurança em unidade VT_{rans} = Volume Transportado PE_{unid} = Ponto de Equilíbrio em unidades MS_(%) = Margem de Segurança em porcentagem</p>
<p>Receita (valor)</p> $MS_{unid} = VT_{rans} - PE_{unid}$	
<p>Índice (%)</p> $MS_{\%} = \frac{VT - PE}{VT}$	

Fonte: Adaptado de Bornia (2002).

É importante frisar que Martins (2003) salienta que a utilização da Análise CVL se baseia no método de custeio variável, devido à necessidade da segregação dos custos e despesas entre fixos e variáveis.

Para dar continuidade ao objetivo da pesquisa, o próximo tópico discorrerá sobre os sistemas computacionais.

2.3 SISTEMA COMPUTACIONAL

Um Sistema Computacional é “uma determinada combinação de hardware e software”, chamado, dentro das organizações, de Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), por ser um conjunto de regras e procedimentos, para o fornecimento preciso e oportuno de informações às pessoas de uma organização. E, também, por resumirem os dados e prepararem os relatórios, para os gerentes intermediários e também para os de níveis inferiores (TURBAM *et al*, 2007).

Turbam *et al* (2007) afirmam ainda que os sistemas de informações gerenciais também são um tipo importante de sistema de informação (SI) na área funcional, devido, geralmente, os relatórios se referir a uma área funcional específica.

Sendo assim, Tait (2000) define os sistemas de informações como sendo um conjunto de componentes inter-relacionados que servem para fazer a coleta ou a recuperação, o processamento, o armazenamento e a distribuição de informações para a tomada de decisão e controle em uma organização.

Como a maioria dos sistemas de informação, é computadorizada, o termo SI normalmente é sinônimo de sistema de informação baseado em computador (SIBC), pois usa a tecnologia do computador para realizar algumas, ou todas as tarefas pretendidas (TURBAM *et al*, 2007).

Independente do seu nível de classificação, os sistemas de informação servem para auxiliar nos processos decisórios do negócio empresarial e nas atividades principais, que necessitam de técnicas computacionais para a solução dos problemas, dentro das organizações (REZENDE, 2011; PFLEEGER, 2004). Sendo, ainda, de grande valor para o sucesso, a qualidade, a produtividade, a efetividade e a inteligências das organizações públicas e privadas, buscando por tecnologias que permitem o desenvolvimento de novas aplicações e maneiras distintas de tratar a informação nas organizações (REZENDE, 2005; TAIT, 2000).

2.3.1 Sistema computacional como solução de problemas

Vários problemas já foram solucionados, nos mais diversos setores, com a utilização de um sistema computacional, o qual serve, ainda, de auxílio nos processos de tomada de decisões.

No setor automotivo os sistemas computacionais são de grande importância no atendimento das demandas de controle de NVH (área da engenharia, relacionada com a qualidade do produto), pois auxiliam no desenvolvimento de testes de NVH, agindo como meio facilitador para análise e tratamento de dados e ainda ajuda o profissional da indústria automotiva analisar e tomar decisões com maior precisão e rapidez, proporcionando diferencial competitivo no desenvolvimento de produtos em relação aos concorrentes (BARROS, 2007).

No laboratório de Fisioterapia da Universidade Estadual Paulista - Unesp de Presidente Prudente, o desenvolvimento de um programa computacional trouxe melhoria significativa na análise dos sinais miográficos, que é a representação da atividade elétrica do músculo em contração. Apesar do referido laboratório já possuir um sistema computacional pra essa finalidade, o sistema não possibilitava que os cálculos de FFT (Transformada rápida de Fourier, do inglês: *fast Fourier transform*) e o tratamento do sinal fossem feitos simultaneamente com a coleta de dados do exercício. Portanto, com a implantação do novo programa, os fisioterapeutas do referido departamento passaram a acompanhar e interpretar os sinais eletromiográficos do experimento do paciente em tempo real (SANTOS, 2004).

Os sistemas computacionais estão presentes ainda na bovinocultura, que de acordo com Lopes *et al* (2000), são usados para efetuar o **dimensionamento** (determinação do número de animais por categoria, visando à exploração racional da área destinada ao sistema de produção) e a **evolução** (modificações, em termos de variação quantitativa, ocorridas no rebanho original, que podem ocorrer em níveis de categorias ou em número de animais) **de rebanhos bovinos**.

Lopes *et al* (2000) ressalta que a bovinocultura é de grande importância na economia do Brasil, pois além de manter os percentuais do valor da produção agropecuária elevados, também é responsável pela geração de milhares de empregos. Portanto o sistema colabora facilitando e agilizando o processo dos referidos cálculos, possibilitando ao usuário efetuar inúmeras simulações em um

sistema de produção de carne e/ou leite, e ainda, auxilia o técnico e o pecuarista na tomada de decisões (LOPES *et al*, 2000).

O cálculo dos índices de erosividade de chuvas também é mais preciso com o uso de um programa computacional. No Brasil, a erosão hídrica é a forma mais intensa de degradação do solo, sendo de fundamental importância se conhecer os parâmetros que caracterizam as chuvas, quanto à sua capacidade em causar erosão. E para a implementação da Equação Universal de Perdas de Solo (USLE), amplamente utilizada na predição da erosão hídrica e no planejamento de práticas conservacionistas, a erosividade da chuva é indispensável. Portanto, com a utilização de um programa computacional, o cálculo dos índices de erosividade de chuvas isoladas, para qualquer localidade, que antes era feito manualmente, demandando tempo, bem como seus valores mensais e anuais, é realizado com maior facilidade de operação e maior precisão na obtenção dos resultados (SANTANA *et al*, 2014).

2.3.2 Sistemas de informação para o modal hidroviário

As empresas de transporte hidroviário utilizam alguns sistemas computacionais para auxiliar no processo de tomada de decisão e manter sua sustentação no mercado competitivo. Como exemplo tem-se o SINTAQ (Sistema de Informações do Transporte Aquaviário) que apresenta através de gráficos e mapas, informações resumidas das instalações nacionais vinculadas a ANTAQ, assim como, permite o acesso direto aos dados de desempenho portuário, oriundos da mesma (LABTRANS, 2014).

Outro sistema computacional usado pelas empresas de transporte hidroviário é o SIGTAQ (Sistema de Informações Geográficas do Transporte Aquaviário) que tem por objetivo auxiliar nas atividades de regulação da ANTAQ, permitindo a simulação, a análise, a geração de mapas temáticos e a importação de camadas simbióticas, bem como outros recursos (LABTRANS, 2014).

Relacionado a fretes algumas empresas utilizam sistema de acompanhamento de fretes. Sistema esse, usado para coletar, processar e divulgar as informações dos fretes praticados no transporte de mercadorias. É utilizado tanto no modal aquaviário, quanto nos modais rodoviário, ferroviário e aéreo (LABTRANS, 2014).

Também se utiliza sistema de previsão de fretes – PrevFretes, que de acordo com LabTrans (2014) além de calcular os valores praticados no mercado, também faz prospecções dos custos do transporte expressando detalhamento desses custos em forma de planilha, sendo usado além do modal hidroviário, pelos modais rodoviário e ferroviário considerando diversos parâmetros que interferem no valor final do frete.

2.3.3 O Processo de Desenvolvimento de Sistemas

Em geral, para o desenvolvimento de um sistema computacional, é fundamental entender primeiro a natureza do problema, isto é, analisar se o problema necessita de técnicas computacionais para ser solucionado. Devem estar envolvidos nesse processo, o usuário, o cliente e o desenvolvedor, que representam papel importante na definição e criação do sistema. Caso as técnicas computacionais sejam necessárias, o primeiro passo é descrever o sistema, isto é, juntamente com o cliente definir os requisitos necessários ao sistema. Com os requisitos já definidos, cria-se o projeto do sistema de modo a atendê-los (PFLEEGER, 2004).

De acordo com Norton (1996), esse procedimento é o tradicional ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas, CVDS (*SDLC – systems development lifecycle*), para automatizar sistemas manuais e solucionar problemas com programa de computador, e é moldado de acordo com as circunstâncias e necessidades de cada organização.

Na fase de planejamento, que é a primeira fase do ciclo de vida de desenvolvimento do sistema, identifica-se o problema e faz-se a análise das necessidades do sistema a ser desenvolvido, isto é, como esse sistema computacional pode ajudar e o que precisa produzir para solucionar o problema em questão. O detalhamento dessas informações necessárias ao desenvolvimento do sistema às vezes são chamadas *especificações funcionais* do projeto (Norton, 1996).

Após essa fase de planejamento do sistema, prosseguimos para a fase de projeto do sistema, que incluem a descrição completa das funções e interações envolvidas, isto é, de como o sistema vai ser, considerando a perspectiva do cliente. É nessa fase que se mostra as telas que serão utilizadas no sistema ou qualquer

outra descrição que explique como os usuários vão interagir com o sistema, descrevendo somente sua aparência e funcionalidade (PFLEEGER, 2004).

Após o projeto ser aceito pelos envolvidos, é feita a implementação do sistema, ou seja, a escrita do código-fonte do sistema, utilizando uma linguagem de programação. Apesar de existirem muitas maneiras de se implementar um projeto e da disponibilidade de muitas linguagens de programação e ferramentas de desenvolvimento de sistemas computacionais, as diretrizes são, geralmente, aplicáveis a qualquer implementação, que é, conhecer os padrões e os procedimentos da organização antes de começar a escrever o código-fonte (PFLEEGER, 2004).

Turbam *et al* (2007) define algumas ferramentas que são usadas em conjunto com o ciclo de vida de desenvolvimento dos sistemas tradicionais como a prototipagem, o desenvolvimento conjunto de aplicações, a engenharia de sistemas assistida por computador e o desenvolvimento rápido de aplicações – RAD.

O RAD é um modelo de processo de desenvolvimento de software iterativo, semelhante à prototipagem, onde os requisitos, os projetos e o próprio sistema são desenvolvidos e só depois é que são melhorados, porém, no RAD, as aplicações são construídas mais depressa, isto é, seu ciclo de desenvolvimento é extremamente curto, principalmente, os sistemas em que a interface com o usuário é um componente importante (TURBAM *et al*, 2007).

Para uso dessa técnica RAD, são usadas ferramentas automatizadas, que possibilitam gerar montantes de código, através do *arrastar-e-soltar do mouse*, as quais muitos as confundem com as IDEs, que são programas de computador que reúnem características e ferramentas de apoio ao desenvolvimento de software com o objetivo de agilizar este processo, como exemplo de IDEs temos: Delphi, Visual Basic, NetBeans, *Eclipse*, etc., cabendo ao desenvolvedor escolher o tipo de ferramenta que melhor se encaixe no projeto.

Vale salientar de acordo com Dall'Oglio (2009) que no atual mundo das aplicações de negócios, para o armazenamento das informações da organização, é implementado diferentes mecanismos de banco de dados. Assunto discorrido no próximo tópico.

2.3.4 Banco de Dados

Andrade (2007) define Banco de Dados como um conjunto de registros manipuláveis, de mesma natureza, que são inseridos em um mesmo local e obedecendo a um padrão de armazenamento, isto é, uma coleção coerente de dados armazenados logicamente, com a finalidade de organizar as informações para facilitar a entrada, a alteração, o processamento e a consulta de dados, de modo a otimizar o sistema de banco de dados, que é basicamente um sistema computadorizado de manutenção de registros que permite ao usuário buscar e atualizar as informações quando solicitadas.

De forma geral, um sistema de banco de dados envolve quatro componentes principais: dados, hardware, software e usuário, apresentados no Quadro 09.

Quadro 09 – Componentes de um Sistema de Banco de Dados.

Dados	Podem ser integrados ou compartilhados
Hardware	Darão suporte a execução do software de sistema de banco de dados.
Software	Entre os dados fisicamente armazenados no hardware, e os usuários do sistema, existe o software conhecido como Gerenciador de Banco de Dados, também denominado de Servidor de Banco de Dados, ou ainda mais frequentemente chamado de Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGDB), que é utilizado para a criação e manutenção de um banco de dados informatizado.
Usuários	Existem várias classes de usuários em um sistema de banco de dados: os administradores, os programadores de aplicação e os usuários finais.

Fonte: Adaptado de Andrade (2007)

Um sistema gerenciador de banco de dados (SGDB) é um conjunto de programas, responsável pelo gerenciamento de uma base de dados, isto é, todos os acessos ao banco de dados são tratados por ele, porém, apesar de ser o componente de software mais importante de todo o sistema, não é o único a ser utilizado, outros componentes como as ferramentas de desenvolvimento, geradores de relatórios, gerenciadores de transições etc, auxiliam também em um SGDB (ANDRADE, 2007).

De acordo com Andrade (2007) os principais exemplos de SGDB são: Oracle, SQL-Server (Microsoft), e o DB2 (IBM) e ainda, o PostgreSQL, SQLite e o *MySQL*, que são softwares livres, sendo este ultimo discutido no tópico 2.1.5.1.

2.3.4.1 *MySQL*, PHP e *Eclipse*

Apresentaremos neste tópico uma introdução as ferramentas *MySQL*, PHP e *Eclipse*, porque foram adotadas no desenvolvimento do sistema criado no contexto desta dissertação.

- ***MySQL***

O *MySQL* é um dos bancos de dados mais populares, devendo-se grande parte do seu sucesso, à fácil integração com a linguagem *PHP*. É um SGDB, que utiliza a linguagem SQL como interface, que de acordo com Dall'Oglio (2009) essa linguagem surgiu nos anos de 1970 durante o desenvolvimento de um sistema de banco de dados chamado de System R. A sigla SQL significa "Structured Query Language" que quer dizer linguagem estruturada de pesquisa (ANDRADE, 2007).

Dall'Oglio (2009) afirma que o SQL é uma linguagem complexa e muito rica em funcionalidades, e possui formas de definir a estrutura e a integridade dos dados, permitindo a inserção, alteração e exclusão de registros. Graças ao sucesso dessa forma de consulta e manipulação de dados, dentro de um ambiente de banco de dados, a utilização da SQL vem se tornando cada vez maior (ANDRADE, 2007).

Atualmente, a linguagem SQL é utilizada pela maioria das aplicações para manipulação do banco de dados (DALL'OGGIO, 2009). E assume um papel muito importante nos SGDB, podendo ter muitos enfoques (ANDRADE, 2007).

Geralmente, nas aplicações modernas de banco de dados, existe uma interface gráfica com o usuário, podendo ser programada tanto numa linguagem como C++, Java, Delphi, como em linguagens *script* como Perl, PHP, etc.

- **PHP**

O PHP é uma linguagem criada no ano de 1994 por Rasmus Lerdorf, a princípio para monitorar o acesso ao seu currículo na internet. Atualmente, é em sua

maioria, um projeto voluntário cujos colaboradores estão distribuídos geograficamente ao redor de todo o planeta, resultando, numa evolução baseada em necessidades individuais para resolver problemas pontuais, movidos por razões diversas (DALL'OGGIO, 2009).

É uma linguagem de *script* de uso geral, especialmente usada para desenvolvimento de páginas web, sendo o código-fonte executado no servidor, gerando o HTML (linguagem de marcação utilizada na construção de páginas Web) que é então enviado para o navegador. Uma página PHP é um arquivo gravado com a extensão .php contendo tags HTML e *scripts* que são executados em um servidor web.

Segundo Dall'Oglio (2009) a PHP conecta-se a uma enorme variedade de gerenciadores de bancos de dados disponíveis no mercado, uma vez que, para cada tipo de banco de dados existe uma gama de funções associadas para realizar as operações diversas como: conexão, consulta, retorno, desconexão, dentre outras.

- ***Eclipse***

O *Eclipse* é um ambiente de desenvolvimento bastante utilizado, devido à facilidade de uso e também por ser software livre. Sua tecnologia baseada em plug-ins fornece um grande suporte aos programadores para realizar diferentes projetos de formas diversas (FARIA *et al*, 2010).

Possui ainda outras características como: multilinguagem, por suportar várias linguagens de programação e a portabilidade, devido sua aplicação funcionar em vários ambientes, entre outras.

O desenvolvimento do *Eclipse* começou em 2011, e sua evolução é gradativa e constante, sendo adicionados, a cada evolução, novas ferramentas, plug-ins e pacotes, de modo a dar maior suporte aos desenvolvedores que necessitam de mais recursos para facilitar a implementação de desenvolvimentos mais complexos (FARIA *et al*, 2010).

3. METODOLOGIA

Este capítulo descreve a metodologia aplicada na realização da pesquisa, conforme os fins, quanto à natureza, no que tange a abordagem do problema, do ponto de vista dos objetivos e dos procedimentos técnicos, e, também, como se deu a identificação dos dados, bem como a implementação da ferramenta computacional e sua validação.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Essa pesquisa se classificou do ponto de vista de sua natureza, como uma pesquisa aplicada, pois objetivou gerar informações para aproveitamento prático, dirigidos à solução de problemas específicos, que era a precificação do frete do transporte hidroviário, os quais envolveram fatos e interesses locais. No que tange a forma e abordagem do problema, foi uma pesquisa qualitativa, pois o processo e seu significado foram os focos principais dessa abordagem.

Do ponto de vista dos objetivos da pesquisa, houve uma pesquisa exploratória para buscar maior familiaridade com o problema para torná-lo explícito e construir hipóteses. Também, foi uma pesquisa explicativa, pois identificou os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência do problema estudado, possibilitando assim, o aprofundamento do conhecimento dessa realidade e explicando a razão de ocorrer tal problema. No final das etapas, pôde-se estudar os respectivos efeitos que o sistema computacional proposto trará para a tomada de decisão quanto ao cálculo do preço do frete do transporte hidroviário, isto é, para o problema dessa pesquisa.

Dos procedimentos técnicos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com estudos já publicados que formam a base conceitual para o entendimento e aprofundamento do assunto. Também, uma empresa atuante com transporte hidroviário foi selecionada para a coleta de dados documentais que foram submetidos à Análise Custo-Volume-Lucro, de modo a validar a funcionalidade do sistema. A referida ferramenta foi empregada no desenvolvimento do sistema proposto.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DOS DADOS

A identificação dos dados correspondentes aos custos com a operação de transporte fluvial de carga geral, assim como as despesas totais decorridas da estrutura da empresa, foi realizada junto ao laboratório Transportar, onde foram estudados os custos totais de uma empresa de transporte fluvial de carga geral, na rota Manaus – Porto Velho - Manaus.

Os dados identificados foram coletados pelo referido laboratório, através da pesquisa intitulada “Análise custo-volume-lucro do transporte fluvial de carga geral”, o qual fez o tratamento desses dados, de modo a classificar os custos em variáveis e fixos, e após quantificá-los em planilhas eletrônicas, os submeteu à análise CVL, uma ferramenta da contabilidade de custos capaz de conduzir o planejamento financeiro e dar garantias para tomadas de decisões em curto prazo, conforme exposto no embasamento teórico.

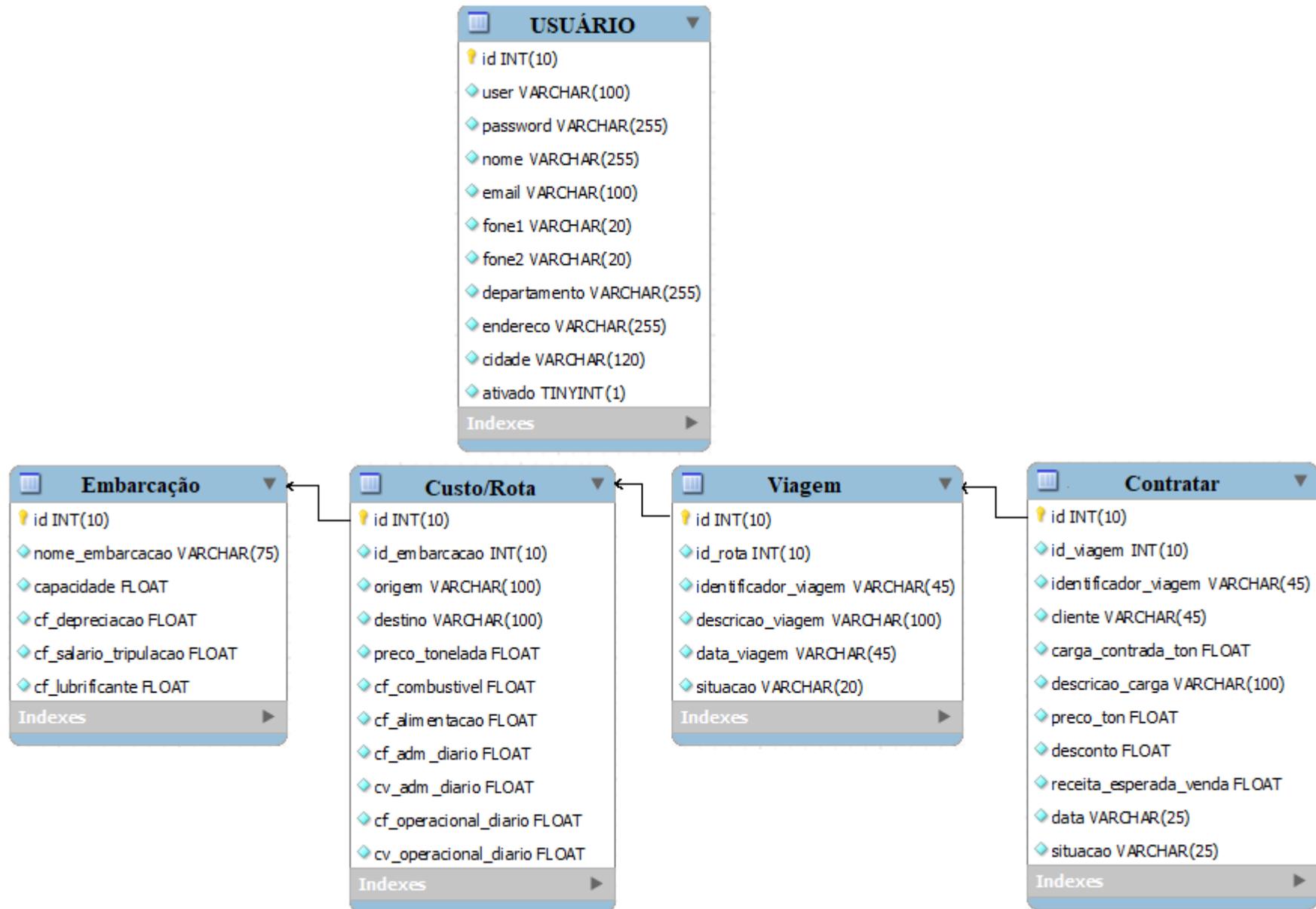
A referida ferramenta da contabilidade de custos foi empregada no sistema proposto, visando, principalmente, auxiliar na tomada de decisão, permitindo ao usuário tomar decisões rápidas e precisas quanto ao preço que poderá cobrar pelo frete das cargas em geral, uma vez que, por meio dessa ferramenta pode-se determinar a meta de vendas para atingir o ponto de equilíbrio, isto é, quanto de cargas a empresa precisa transportar para cobrir os custos com cada viagem.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

O sistema foi feito em PHP por ser uma linguagem de *scripts* de fácil manuseio, e, para facilitar o processo de escrever os *scripts* PHP, utilizou-se o IDE *Eclipse* que é uma ferramenta de apoio para desenvolvimento de software.

Para o armazenamento das informações utilizou-se o banco de dados *MySQL* devido a facilidade de integração com a linguagem *PHP*. A descrição de suas tabelas está ilustrada na Figura 04.

Figura 04 – Descrição das tabelas do banco de dados



De acordo com a Figura 04, o banco de dados do sistema possui as seguintes tabelas: Usuário, Embarcação, Custo/Rota, Viagem e Contratar, descritas a seguir:

Usuário: tabela que armazenará os dados dos usuários do sistema. Cada usuário deve possuir um nome (*login*) e senha, sendo necessário também no ato do cadastro o nome, *email* e telefone. Os outros campos como departamento e endereço são opcionais.

Embarcação: tabela que guardará dos dados das embarcações pertencentes à empresa. Cada embarcação possuirá uma identificação única, nome, capacidade de carga suportada e, alguns custos fixos que deverão ser informados no ato do cadastro da embarcação, como: depreciação, salário da tripulação e lubrificante, variáveis que serão necessárias para chegarmos ao ponto de equilíbrio da embarcação, assunto discutido na apresentação dos resultados.

Custo/Rota: tabela que armazenará os dados correspondentes a cada rota. Essa tabela tem relação direta com a tabela embarcação, haja vista que precisará de uma embarcação para fazer essa rota, portanto, para o cadastro de uma rota com seus devidos custos, será necessário selecionar, antes, uma embarcação já cadastrada no BD, para então, entrar com a origem e o destino da rota e os demais custos envolvidos na viagem, tanto custos fixos (custo com combustível, alimentação, custo administrativo e operacional, diários) quanto custos variáveis (custo administrativo e operacional, diários). Cada rota poderá ser realizada por mais de uma embarcação, assim como, cada embarcação poderá realizar mais de uma rota.

Viagem: tabela que guardará os dados correspondentes às viagens programadas e realizadas em cada rota. Antes de programar uma viagem precisa-se saber qual a rota essa viagem vai seguir. Então essa tabela se relaciona com a tabela Custo/Rota, a qual já possui uma embarcação e todos os custos envolvidos em cada rota. Portanto, para cadastrar uma viagem, será necessário selecionar uma rota, antes, e então é só criar uma identificação para essa viagem, podendo descrevê-la, e então programar a data da viagem.

Contratar: essa tabela servirá para armazenar os dados do serviço contratado, por exemplo: o nome do cliente, a data que o cliente efetuou a compra do serviço e a quantidade de cargas do frete contratado. E através de seu relacionamento direto com a tabela Viagem, pega todos os dados armazenados nas demais tabelas para fazer os cálculos utilizando as equações da análise CVL (de

acordo com a abordagem no referencial teórico) para gerar as informações sobre o ponto de equilíbrio contábil e margem de contribuição.

3.4 VALIDAÇÃO DO SISTEMA

Para validar a funcionalidade do sistema, utilizaram-se os dados identificados junto ao laboratório Transportar, de uma empresa de transporte hidroviário, operando no trecho Manaus – Porto Velho – Manaus. Os dados foram inseridos no sistema, para serem submetidos à análise CVL e retornarem os valores da margem de contribuição e ponto de equilíbrio contábil, que são componentes da referida ferramenta, de modo a possibilitar a visualização dos custos envolvidos em cada viagem, bem como a receita esperada, que serão a base para a tomada de decisão dos armadores, discutidos no Capítulo 5.

4 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA DESENVOLVIDO

Neste capítulo será descrito o sistema de informação computacional desenvolvido, cujo objetivo é ser uma ferramenta de apoio para os armadores de uma empresa de transporte hidroviário, no que se refere à tomada de decisão quanto ao preço cobrado pelo transporte de cargas em geral, do referido modal de transporte.

4.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA

O sistema foi desenvolvido na linguagem de *script PHP*, o qual pode ser instalado num servidor local e acessado no navegador.

Após a execução do sistema, este fará a interpretação dos dados e a gravação dos itens, que poderão ser usados nas ações seguintes, no banco de dados (*MySQL*) no servidor. Esta interpretação será feita usando *script* no servidor.

4.2 DESCRIÇÃO DAS INTERFACES PARA INTERAÇÃO COM O USUÁRIO

Aqui serão descritas as funcionalidades de cada *Menu* do sistema.

- **Cadastramento de Usuários**

Primeiramente, será necessário o administrador do sistema fazer o cadastro dos usuários/operadores que utilizarão o sistema. Através do *Menu Usuários*, preencherá os campos com as informações necessárias para o cadastro, conforme mostrado na Figura A-1. Assim, criará para cada usuário, um *login* e senha para acesso ao sistema. Dessa forma o sistema fará a identificação do usuário e lhe dará acesso as funcionalidades do sistema.

Vale ressaltar que a funcionalidade para cadastrar novos Usuários só é permitida ao administrador do sistema, pois os demais usuários/operadores não terão permissão para essa funcionalidade, de acordo com a Figura A-2.

- **Tela inicial do sistema**

A tela inicial do sistema possibilita o usuário ter uma visão do que encontrará no corpo da ferramenta (ver figura A-3). Logo no centro da página são dadas as boas vindas ao usuário que está acessando o sistema (nesse caso é o administrador do sistema, o qual poderá ser visualizado também no canto direito do topo da página). Ainda no topo da página, no canto esquerdo aparece o nome do sistema (optou-se por Análise Logística CVL, como nome inicial) podendo ser alterada. Logo abaixo do nome, encontram-se os *Menus* que acompanham todas as telas da interface, possibilitando ao usuário acionar a qualquer momento a função que lhe convier.

- **Cadastrar Embarcações**

Essa é uma funcionalidade do *Menu Embarcação*, que servirá para cadastrar as embarcações pertencentes a empresa. Esse *Menu* possui 2 (dois) sub-*Menus*, Cadastrar nova embarcação e Listar/Editar embarcações. Clicando no *Menu* Cadastrar nova embarcação aparecerá uma janela, a qual o operador poderá cadastrar uma nova embarcação preenchendo os campos: nome da embarcação, a capacidade (em tonelada) suportada pela embarcação e alguns custos fixos como: depreciação, tripulação e lubrificantes, como mostra a Figura A-4. Após preencher os campos é só clicar no botão Enviar dados, que as informações preenchidas serão armazenadas no banco de dados do sistema.

Após o armazenamento das embarcações, com suas respectivas informações, no banco de dados do sistema, estas, poderão ser visualizadas clicando em Listar/Editar embarcações, mostrada na Figura A-5, as quais poderão ser alteradas clicando no botão editar, no lado esquerdo de cada embarcação cadastrada.

Para ilustrar esta funcionalidade do sistema foi realizado o cadastro com as informações das 4 (quatro) embarcações da empresa de transporte fluvial de cargas em geral (objeto de estudo), que fazem a rota Manaus – Porto Velho – Manaus. Informações essas, que serão utilizadas no cálculo da Análise CVL, como à capacidade em toneladas que cada embarcação suporta transportar, bem como os

custos com depreciação, tripulação e lubrificante, que são custos fixos de cada embarcação, conforme apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 – Dados dos custos fixos da Embarcação e capacidade de transportar.

Nome Embarcação	Capacidade de transp(t)	Depreciação	Tripulação	Lubrificante
SC 41	1.500	R\$ 2.540,53	R\$ 7.182,52	R\$ 977,10
SC 46	7.200	R\$ 2.540,53	R\$ 7.182,52	R\$ 977,10
ANTHU=RIUM	3.600	R\$ 2.540,53	R\$ 7.182,52	R\$ 977,10
SC 40	7.200	R\$ 2.540,53	R\$ 7.182,52	R\$ 977,10

Fonte: Elaborado pela autora.

- **Cadastrar Rotas**

Seguindo a lista de *Menus*, tem-se o *Menu Custos Rotas*, o qual possui 2 sub-*Menus*: Cadastrar Custo/Rota e Listar/Editar Rotas.

Cadastrar Custo/Rota possibilita o cadastro da rota que uma embarcação poderá fazer, bem como os custos envolvidos nessa rota. Assim, o operador deverá selecionar uma embarcação já cadastrada no BD de acordo com a Figura A-6.

Após selecionar a embarcação, é só preencher os campos em branco, com seus respectivos dados, como os custos com combustíveis, com alimentação, custos administrativos (variáveis e fixos), custos operacionais (variáveis e fixos) e o preço do frete que será cobrado por tonelada para transportar a carga suportada pela embarcação. Lembrando que alguns campos já estarão preenchidos, porque já foram informadas no ato do cadastro da embarcação, ações ilustradas na Figura A-7. Feito esse processo é só clicar no botão gravar para que sejam guardadas as informações no banco de dados.

Para ilustrar essa funcionalidade do sistema, foram inseridos os dados dos custos fixos (combustível, alimentação, operacional e administrativo) e variáveis (operacional e administrativo) que cada embarcação cadastrada terá nos trechos Manaus – Porto Velho – Manaus, conforme os Quadros 11 e 12. Essas informações também serão importantes para o cálculo da análise CVL.

Clicando em Listar/Editar Rotas o operador poderá visualizar todos esses dados e/ou alterá-los, clicando no botão editar, como ilustra a Figura A-8.

Quadro 11 – Custos por embarcação no trecho Manaus – Porto Velho.

Nome Embarcação	CF – Combustível	CF – Alimentação	CF - Operacional	CV - Operacional	CF - Administrativo	CV - Administrativo	PREÇO /TON
SC 41	R\$ 19.800,00	R\$ 1.600,00	R\$ 801,52	R\$ 329,21	R\$1.280,11	R\$ 241,33	R\$145,00
SC 46	R\$ 39.600,00	R\$ 1.600,00	R\$ 801,52	R\$ 329,21	R\$1.280,11	R\$ 241,33	R\$145,00
ANTHU=RIUM	R\$ 22.440,00	R\$ 1.600,00	R\$ 801,52	R\$ 329,21	R\$1.280,11	R\$ 241,33	R\$145,00
SC 40	R\$ 31.680,00	R\$ 1.600,00	R\$ 801,52	R\$ 329,21	R\$1.280,11	R\$ 241,33	R\$145,00

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 12 – Custos por embarcação no trecho Porto Velho – Manaus.

Nome Embarcação	CF – Combustível	CF - Alimentação	CF - Operacional	CV - Operacional	CF - Administrativo	CV - Administrativo	PREÇO /TON
SC 41	R\$ 19.800,00	R\$ 1.600,00	R\$ 801,52	R\$ 329,21	R\$1.280,11	R\$ 241,33	R\$145,00
SC 46	R\$ 39.600,00	R\$ 1.600,00	R\$ 801,52	R\$ 329,21	R\$1.280,11	R\$ 241,33	R\$145,00
ANTHU=RIUM	R\$ 22.440,00	R\$ 1.600,00	R\$ 801,52	R\$ 329,21	R\$1.280,11	R\$ 241,33	R\$145,00
SC 40	R\$ 31.680,00	R\$ 1.600,00	R\$ 801,52	R\$ 329,21	R\$1.280,11	R\$ 241,33	R\$145,00

Fonte: Elaborado pela autora.

- **Cadastro de Viagens**

Uma vez cadastrada a rota que cada embarcação fará, devem-se planejar as viagens que as embarcações farão no referido trecho. Portanto, utiliza-se o *Menu Viagem* o qual possui 2 sub-*Menus*: Criar Nova Viagem e Listar/Editar Viagens. Para criar uma nova viagem o operador deverá escolher uma rota já com sua respectiva embarcação, pois cada rota pode ter mais de uma embarcação cadastrada, variando a data de partida. Portanto, é necessário fazer a descrição da viagem, bem como escolher a data que será realizada a viagem, ainda sendo possível acompanhar as viagens ativas. A Figura A-9 ilustra o exposto anteriormente.

O sub-*Menu* Listar/Editar Viagens possibilita o operador visualizar as viagens que estão ativas e as que já foram finalizadas e/ou, alterá-las, conforme mostra a Figura A-10.

- **Análise dos Custos do serviço de transporte hidroviário**

É uma funcionalidade do *Menu Análise de Custos* a qual o operador irá contratar as cargas para serem transportadas. Porém, apesar do sistema ser flexível, para acessar essa funcionalidade, os *Menus* Embarcação, Custos Rotas e Viagem, já deverão possuir dados armazenados no banco de dados, pois será necessário, o usuário selecionar uma viagem (id da viagem, rota, embarcação) no campo Localizar Viagem/Rota, para continuar a usar esse *Menu* como mostra a Figura A-11.

Após a escolha da rota serão apresentadas várias informações como o ponto de equilíbrio contábil da embarcação, tanto em valor monetário quanto toneladas, e logo abaixo, na janela **Dados da Viagem**, o nome da embarcação, a origem e o destino da viagem, bem como a capacidade de carga suportada pela referida embarcação.

E, também, surgirão às informações como preço do frete atualmente cobrado, o custo variável por tonelada, a margem de contribuição, o custo fixo por tonelada e o lucro por tonelada, informações que comporão o cálculo do **Ponto de Equilíbrio Contábil** da embarcação. Em outra coluna é apresentada a receita esperada para aquela rota, o custo variável total, a margem de contribuição total, o custo fixo total e

o lucro total. Todas essas informações servirão de apoio para tomada de decisão do gerente e/ou operador do sistema, discutidas no capítulo 5.

Esse *Menu* possibilita, ainda, visualizar o histórico das vendas efetuadas. No canto direito ao lado de receita faturada, possui um botão **detalhes**, o qual clicando nele aparecerá uma tela com o histórico das vendas contendo o nome do cliente, a descrição da carga, a data que foi efetuada a venda, bem como a situação da venda, se está confirmada ou se foi cancelada, ilustrada na Figura A-12. Essa tela possui um botão imprimir, o qual clicando nele, o usuário poderá imprimir o histórico das vendas confirmadas.

Para sair do sistema, basta clicar no *Menu Sair*, o usuário sairá do sistema e voltará para tela de *login* de acordo com a Figura A-13.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RESULTADO

Nessa seção será feita a análise e discussão do resultado desse trabalho, tendo como principal alvo, a funcionalidade do *Menu* Análise de custos (descrita no tópico 4.2.6), pois é por meio desse *Menu* que torna-se evidente o objetivo do desenvolvimento dessa ferramenta, que é servir de apoio na tomada de decisão quanto ao preço que poderá ser cobrado pelo transporte de uma determinada carga, numa certa embarcação.

O principal argumento que motivou o desenvolvimento desse sistema é de que os armadores não conhecem seus custos, os quais podem ser possíveis conhecer através desse *Menu* Análise de custos que proporciona uma visão de todos os custos envolvidos em cada viagem, facilitando a tomada de decisão, podendo assim, o tomador de decisão ter uma noção de quanto poderá cobrar pelo serviço, pois o sistema mostra o resultado do cálculo dos componentes da análise CVL (Margem de Contribuição e Ponto de Equilíbrio Contábil), que dar garantias para tomadas de decisões em curto prazo.

O ponto de equilíbrio é considerado, nesse sistema, o ponto chave para o tomador de decisão, porque é através dele que o tomador de decisão vai se basear para decidir o valor que vai cobrar pelo serviço de frete numa determinada embarcação. É esse ponto que vai mostrar quanto de carga a empresa precisa transportar numa embarcação, de forma que não venha a ter prejuízo. Importante lembrar que, nesse ponto a empresa não tem prejuízo, mas também, não tem lucro. Portanto, para que a empresa venha a ter lucro terá que transportar cargas acima dessa quantidade definida, isto é, acima do ponto de equilíbrio. Uma vez abaixo do ponto de equilíbrio a empresa terá prejuízo.

Nos quadros 13 e 14 são apresentados a Margem de Contribuição por tonelada, Custo Fixo total, Ponto de Equilíbrio Contábil em toneladas e em valores monetários de cada embarcação, nas rotas Porto Velho – Manaus e Manaus – Porto Velho. Esses valores foram calculados em planilhas eletrônicas considerando as equações referentes à Análise CVL apresentadas nos Quadros 03 e 05 e, utilizando os dados dos Quadros 10, 11 e 12, para conferir com os valores retornados pelo sistema, de forma a validar a funcionalidade desse *Menu*.

Quadro 13 – Ponto de Equilíbrio das embarcações na rota Porto Velho - Manaus.

Nome Embarcação	MC(unit)	CF	PEC(t)	PEC(R\$)
SC 41	R\$ 144,62	R\$ 34.181,78	236,36	34.271,68
SC 46	R\$ 144,92	R\$ 53.981,78	372,49	54.011,30
ANTHU-RIUM	R\$ 144,84	R\$ 36.821,78	254,22	36.862,07
SC 40	R\$ 144,92	R\$ 46.061,78	317,84	46.086,97

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 14 – Ponto de Equilíbrio das embarcações na rota Manaus - Porto Velho.

Nome Embarcação	MC(unit)	CF	PEC(t)	PEC(R\$)
SC 41	R\$ 144,62	R\$ 46.061,78	318,50	46.182,93
SC 46	R\$ 144,92	R\$ 69.821,78	481,79	69.859,96
ANTHU-RIUM	R\$ 144,84	R\$ 53.651,78	370,42	53.710,48
SC 40	R\$ 144,92	R\$ 69.821,78	481,79	69.859,96

Fonte: Elaborado pela autora.

Portanto, como era de se esperar, os valores retornados pelo sistema conferiram com os da planilha eletrônica, constatando assim, a confiabilidade da funcionalidade dos menus do sistema, bem como, de seu banco de dados.

A Figura 05 faz parte do *Menu* Análise de Custo que possui a função de fazer o contrato das cargas a serem transportadas, partindo das informações disponibilizadas na tela (discorridas no capítulo 4) e, após confirmação do contrato, armazena-las no BD.

Os valores mostrados na referida Figura são referentes a uma viagem da embarcação Anthu-Rium fazendo a rota Manaus – Porto Velho, cobrando R\$145,00 (cento e quarenta e cinco reais) por cada tonelada de carga a ser transportada, que é o que a empresa vem cobrando atualmente pelo transporte das cargas em geral. Observa-se que a capacidade de carga dessa embarcação é de 3600 toneladas. E o ponto de equilíbrio por quantidade de cargas é de aproximadamente 370 toneladas, que significa a quantidade de cargas que essa embarcação necessita transportar (cobrando o valor definido) para cobrir os custos envolvidos nessa viagem e assim, a empresa não venha ter prejuízo.

Optou-se por utilizar o valor real cobrado pela empresa, no cálculo do ponto de equilíbrio, porque o objetivo do desenvolvimento dessa ferramenta computacional era de que os próprios armadores tomasse a decisão quanto o preço a ser cobrado pelo frete das cargas, o qual era definido tomando por base o cobrado pela

concorrência. Portanto, a empresa é quem vai decidir, tomando por base seus próprios custos, disponibilizados no sistema, se, é viável ou não alterar o valor cobrado, atualmente.

Figura 05 – Menu Análise de Custo: Tela de informações da embarcação Anthu-rium na rota Manaus – Porto Velho.

The screenshot shows the 'Análise Logística CVL' interface. The main content area is titled 'Viagem Vendas' and contains several sections:

- Localizar Rota:** A dropdown menu showing 'Viagem 014 = Manaus / Porto Velho (ANTHU-RIUM)'.
- Ponto de Equilíbrio Contábil:** A table with the following data:

Monetário (R\$)	53710.48
Carga (ton)	370.42
- Dados da Viagem:** A table with the following data:

Embarcação	Origem	Destino	Capacidade
ANTHU-RIUM	Manaus	Porto Velho	3600
- Summary Metrics:**

Valor Unit (ton):	145	Receita Esperada (R\$):	522000
Custo Variável(ton):	0.16	Custo Variável Total:	570.54
Margem de Contribuição (R\$/ton):	144.84	Margem de Contribuição:	521429.46
Custo Fixo (R\$/ton):	14.9	Custo Fixo Total:	53651.78
Lucro (R\$/ton):	129.94	Lucro Total:	467777.68
- Carga disponível para contrato:** A section with input fields for 'Carga Disponível (ton): 3600', 'Carga para transportar (ton):', and 'Desconto (%)', along with a 'Calcular' button.

Comparando as Figuras 05 e 06, podemos observar diferentes valores que cada embarcação (ANTHU-RIUM e SC41) apresenta para a Capacidade, Margem de Contribuição, Custo Fixo e, principalmente, o Ponto de Equilíbrio Contábil em toneladas e em valores monetário fazendo a mesma rota. Parâmetros suficientes para os armadores da empresa, tomarem decisões durante a contratação de um frete consultado pelo cliente, podendo levar a empresa a obter, ainda, mais lucro. Como por exemplo, em caso de haver viagens com pouca demanda de carga geral,

é mais viável o tomador de decisão optar por utilizar a embarcação que possui o menor ponto de equilíbrio, que no caso é o SC41 (Figura 06), a qual possui menor capacidade de carga e o custo é menor, em relação às demais embarcações, tanto na rota Manaus – Porto Velho, quanto na rota Porto Velho – Manaus.

Figura 06 – *Menu* Análise de Custos: Tela de informações utilizando a embarcação SC41 na rota Manaus – Porto Velho.

Análise Logística CVL Administrador

Viagem Vendas

Localizar Rota

Localizar Embarcação

Viagem 010 = Manaus / Porto Velho (SC 41)

Ponto de Equilíbrio Contábil

Monetário (R\$)	46182.93
Carga (ton)	318.5

Dados da Viagem

Embarcação	Origem	Destino	Capacidade
SC 41	Manaus	Porto Velho	1500

Valor Unit (ton):	145	Receita Esperada (R\$):	217500
Custo Variável(ton):	0.38	Custo Variável Total:	570.54
Margem de Contribuição (R\$/ton):	144.62	Margem de Contribuição:	216929.46
Custo Fixo (R\$/ton):	30.71	Custo Fixo Total:	46061.78
Lucro (R\$/ton):	113.91	Lucro Total:	170867.68

Carga disponível para contrato

Carga Disponível (ton): 1500	Carga para transportar (ton): <input type="text"/>	Desconto (%): <input type="text"/>	Calcular
-------------------------------------	--	------------------------------------	-----------------

Podemos observar nas Figuras, a janela **carga disponível para contrato** que é onde o cliente fará o contrato do serviço de frete de cargas. No caso das Figuras 05, 06, ainda não foram contratadas nenhuma carga a transportar. Porém, quando já

existe carga contratada para transporte, como mostra a Figura 07, essa janela possibilita o usuário do sistema, visualizar a quantidade de carga que já está faturada (nesse caso 1000 toneladas, restando apenas 500 toneladas, já que essa embarcação suporta até 1500 toneladas), bem como já mostra uma prévia de quanto irá ganhar com o transporte dessa carga.

Figura 07 – Menu Análise de Custos: carga disponível para contrato

The screenshot displays the 'Análise Logística CVL' interface. On the left is a sidebar menu with options: Início, Análise de Custo, Embarcação, Custos Rotas, Viagem, Usuários, Help, About, and Sair. The main content area is titled 'Viagem Vendas' and is divided into two sections:

Dados da Viagem

Embarcação	Origem	Destino	Capacidade
SC 41	Manaus	Porto Velho	1500

Valor Unit (ton):	145	Receita Esperada (R\$):	217500
Custo Variável(ton):	0.38	Custo Variável Total:	570.54
Margem de Contribuição (R\$/ton):	144.62	Margem de Contribuição:	216929.46
Custo Fixo (R\$/ton):	30.71	Custo Fixo Total:	46061.78
Lucro (R\$/ton):	113.91	Lucro Total:	170867.68

Carga disponível para contrato

Carga Faturada (ton):	1000	Receita Faturada (R\$):	145000	Detalhes
-----------------------	------	-------------------------	--------	--------------------------

Carga Disponível (ton):	500	Carga para transportar (ton):	<input type="text"/>	Desconto (%):	<input type="text"/>	Calcular
-------------------------	-----	-------------------------------	----------------------	---------------	----------------------	--------------------------

Havendo capacidade disponível para transporte de cargas nessa embarcação, o usuário poderá logo no campo ao lado, entrar com a quantidade que o cliente pretende transportar e então, é só clicar no botão calcular, o qual abrirá uma janela logo mais abaixo, possuindo as mesmas informações que possui na janela dados da viagem, só que agora com os valores atualizados, isto é, apenas da carga contratada, e não mais de toda a capacidade de carga como mostra a Figura 08.

Figura 08– Menu Análise de Custos: informações dos valores sem desconto.

Análise Logística CVL Administrador

Viagem Vendas

Dados da Viagem

Embarcação	Origem	Destino	Capacidade
SC 41	Manaus	Porto Velho	1500

Valor Unit (ton):	145	Receita Esperada (R\$):	217500
Custo Variável(ton):	0.38	Custo Variável Total:	570.54
Margem de Contribuição (R\$/ton):	144.62	Margem de Contribuição:	216929.46
Custo Fixo (R\$/ton):	30.71	Custo Fixo Total:	46061.78
Lucro (R\$/ton):	113.91	Lucro Total:	170867.68

Carga disponível para contrato

Carga Faturada (ton):	1000	Receita Faturada (R\$):	145000	Detalhes
------------------------------	------	--------------------------------	--------	--------------------------

aqui, no form!

Carga Disponível (ton): 500	Carga para transportar (ton):	<input type="text" value="100"/>	Desconto (%):	<input type="text" value="0"/>	Calcular
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	----------------------	--------------------------------	--------------------------

Valores Sem Desconto!

Sem Desconto

Embarcação	Origem	Destino	Capacidade
SC 41	Manaus	Porto Velho	1500

Valor Unit (ton):	145	Receita Esperada (R\$):	159500
Custo Variável(ton):	0.52	Custo Variável Total:	570.54
Margem de Contribuição (R\$/ton):	144.48	Margem de Contribuição:	158929.46
Custo Fixo (R\$/ton):	35.34	Custo Fixo Total:	38879.26
Lucro (R\$/ton):	109.14	Lucro Total:	120050.2

[Contratar](#)

A Figura 08 mostra que a receita esperada era de R\$217500,00 se fosse transportada toda a capacidade de carga da embarcação, ao valor de R\$145,00. Como já foi faturada mil toneladas de cargas e o cliente está querendo contratar frete para mais 100 toneladas, o total de carga a ser transportada será de 1100 toneladas, então a receita da carga faturada será de R\$159500,00. O sistema mostra que com essa quantidade de carga, a empresa já cobriu todos os custos

integrais da viagem e já está operando com lucro, isto é, acima do ponto de equilíbrio. O que poderá levar a empresa, principalmente, se o movimento estiver devagar, a decidir por fazer uma promoção ou, a dar descontos, e assim obter mais lucros e ainda ganhar vantagem na concorrência.

Figura 09 - Menu Análise de Custos: informações dos valores com desconto.

Análise Logística CVL
Administrador

- [Início](#)
- [Análise de Custo](#)
- [Embarcação](#)
- [Custos Rotas](#)
- [Viagem](#)
- [Usuários](#)
- [Help](#)
- [About](#)
- [Sair](#)

Viagem Vendas

Dados da Viagem

Embarcação	Origem	Destino	Capacidade
SC 41	Manaus	Porto Velho	1500

Valor Unit (ton):	145	Receita Esperada (R\$):	217500
Custo Variável(ton):	0.38	Custo Variável Total:	570.54
Margem de Contribuição (R\$/ton):	144.62	Margem de Contribuição:	216929.46
Custo Fixo (R\$/ton):	30.71	Custo Fixo Total:	46061.78
Lucro (R\$/ton):	113.91	Lucro Total:	170867.68

Carga disponível para contrato

Carga Faturada (ton):	1000	Receita Faturada (R\$):	145000	Detalhes
------------------------------	------	--------------------------------	--------	--------------------------

aqui, no form!

Carga Disponível (ton):	Carga para transportar (ton):	<input type="text" value="100"/>	Desconto (%):	<input type="text" value="10"/>	Calcular
--------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------

Valores COM Desconto!

COM desconto

Embarcação	Origem	Destino	Capacidade
SC 41	Manaus	Porto Velho	1500

Valor Unit (ton):	130.5	Receita Esperada (R\$):	143550
Custo Variável(ton):	0.52	Custo Variável Total:	570.54
Margem de Contribuição (R\$/ton):	129.98	Margem de Contribuição:	142979.46
Custo Fixo (R\$/ton):	35.34	Custo Fixo Total:	38879.26
Lucro (R\$/ton):	94.64	Lucro Total:	104100.2

[Contratar](#)

Podemos observar que o título da janela que surge quando o botão calcular é clicado, vai depender da decisão do operador durante a negociação com o cliente, isto é, o cliente poderá solicitar um desconto no valor a ser pago pela tonelada de carga que ele pretende transportar e, dependendo da decisão do operador, o título que vai aparecer será **valores sem desconto**, caso o cliente não tenha desconto, como mostra a Figura 08 ou, **valores com desconto** caso esse cliente possui algum desconto, como ilustra a Figura 09 que o cliente obteve 10% de desconto, passando de R\$145 à R\$130,50 o valor a ser pago pela tonelada de carga a transportar.

Como já foi dito, além do ponto de equilíbrio todas as demais informações também servem para o tomador de decisão não ter dúvidas na hora da negociação com o cliente, podendo até ofertar um valor mais baixo do estipulado, após atingir o ponto de equilíbrio.

Tomada à decisão, quanto ao valor final a ser cobrado pelo frete, caso o cliente aceite o valor cobrado, é só clicar no botão contratar o qual operador preenche o campo nome do cliente, a descrição da carga e a data da venda e então é só clicar no botão contratar para efetuar o contrato (venda).

Observa-se que, a ferramenta é completa, pois o usuário além de ter disponíveis, todas as informações necessárias para a tomada de decisão, ainda poderá concluir a operação salvando-a num Banco de Dados.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que pudesse auxiliar os tomadores de decisão das Empresas de Transporte Hidroviário, no processo de precificação do frete de cargas em geral, desse modal de transporte, pois o preço era definido de acordo com o que a concorrência vinha cobrando, e não de acordo com os próprios custos da empresa.

A ferramenta foi desenvolvida na linguagem de *script* PHP, utilizando as equações da Análise CVL em sua implementação, por ser uma ferramenta da contabilidade de custos capaz de conduzir o planejamento financeiro e dar garantias para tomadas de decisões em curto prazo. Garantias essas, possibilitadas pela visualização dos custos envolvidos em cada viagem, que serão cruciais para o tomador de decisão. Para o armazenamento das informações utilizou-se o SGDB *MySQL*.

A validação do sistema foi realizada utilizando dados de uma empresa de transporte fluvial de cargas em geral, operando no trecho Manaus – Porto Velho – Manaus.

Após testagem da ferramenta computacional desenvolvida, foi possível verificar que a mesma poderá ser de muita utilidade, para as empresas desse modal de transporte, permitindo o usuário tomar decisões rápidas e precisas, no processo de negociação, do valor do frete com o cliente, por possibilitar à visualização dos custos envolvidos numa referida viagem, bem como a meta de vendas que precisa atingir para cobrir esses custos, e a partir daí obter o lucro desejado.

Conclui-se que foram atendidos os cinco objetivos específicos da pesquisa:

a) Coletar os dados da literatura científica para definir os termos e conceitos do transporte hidroviário e dos principais custos envolvidos na precificação do frete. Esse objetivo foi atendido através da pesquisa bibliográfica abordada no Capítulo 2 – Revisão de Literatura.

b) Identificar dados de uma empresa de transporte hidroviário que possam ser empregados na precificação do frete. Objetivo atendido de acordo com o Tópico 3.2. Os quadros 10, 11 e 12 mostram alguns desses dados.

c) Utilizar a Análise Custo-Volume-Lucro como apoio à tomada de decisão quanto ao cálculo do preço do frete. Os quadros 13 e 14 mostram a Margem de Contribuição e o Ponto de Equilíbrio Contábil de cada embarcação, que foram

definidos utilizando as equações da Análise Custo-Volume-Lucro, envolvendo os dados dos custos com transporte de cargas geral, da referida empresa, explicados no Capítulo 5.

d) Implementar uma estrutura computacional a partir da Análise Custo-Volume-Lucro. Na seção 4 é feita a apresentação da ferramenta computacional desenvolvida, descrevendo cada interface, nas quais se pode visualizar através das figuras, o uso da Análise Custo-Volume-Lucro em sua implementação, pois o sistema retorna os valores correspondentes aos componentes dessa ferramenta.

e) Validar a funcionalidade do sistema proposto. Atendido de acordo com o tópico 3.4 e mostrado no capítulo 5.

Portanto, os resultados obtidos mostraram que a ferramenta é eficiente, precisa e rápida em comparação com as práticas recentes da empresa, por isso pode ser amplamente utilizada nas aplicações práticas desse tipo de abordagem, podendo fornecer respostas rápidas ao tomador de decisão e, este ao cliente.

Como recomendações para trabalhos posteriores seria a implementação de outros procedimentos além dos apresentados aqui, de modo que venha considerar as possíveis mudanças que podem ocorrer no trecho de uma determinada viagem.

Outra recomendação é que possam surgir novas pesquisas que tratem do processo de precificação do frete do transporte hidroviário a partir do uso de ferramentas computacionais.

E, que após o sistema ser implantado na empresa, possa ser feito um estudo sobre o sucesso alcançado pela empresa com a utilização dessa ferramenta.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Carlos Alberto Valente. Módulo: **Banco de Dados**. 1ª Edição. Apostila do Curso de Especialização em Engenharia de Software da Escola Superior Aberta do Brasil LTDA. Vila Velha: ES, 2007.

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Cenário Atual da Navegação Interior no Brasil**. 2014. Disponível em <<http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/O-cen%C3%A1rio-atual-da-navega%C3%A7%C3%A3o-interior-no-Brasil.pdf>>. Acesso em 03 de dezembro de 2017.

_____. **Transporte de Cargas na Hidrovia do Rio Madeira – 2010**. Brasília 2011. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2017/03/Hidrovia-do-Rio-Madeira.pdf>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2016.

ARAÚJO, Maria da Penha S.; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello; CAMPOS, Vania Barcellos Gouvea. **Custos e fretes praticados no transporte rodoviário de cargas: uma análise comparativa entre autônomos e empresas**. *J. Transp. Lit.* [online]. 2014, vol. 8, n. 4, pp. 187-226. ISSN 2238-1031. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2238-1031.jtl.v8n4a8>>.

BARROS, Adriano Soares. **Ferramenta Computacional Como Agente Facilitador da Engenharia de Produto na Indústria Automobilística**. 2007. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste (SP).

BEULKE, Roland; BERTÓ, Dalvio José. **Gestão de Custos**. São Paulo: Saraiva, 2005.

_____. **Estrutura e Análise de Custos**. São Paulo: Saraiva, 2001.

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise gerencial de custos**: Aplicação em empresas modernas. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BOWERSOX, D.J; CLOSS, D.; COOPER, M.B. **Gestão logística de cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CALHEIROS, Carla Souza. **Metodologia de tarifa para transporte fluvial de passageiros na Amazônia**. Tese de Doutorado em Engenharia de Transporte. UFRJ: RJ, 2010. Disponível em: <http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_d/CarlaSouzaCalheiros.pdf>. Acesso em novembro de 2015.

DALL'OGGIO, Pablo. **PHP: programando com orientação a objetos**. 2 ed. São Paulo: Novatec Editora, 2009.

DECOPE, Departamento de Custos Operacionais, Estudos Técnicos e Econômicos. **Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas**. NTC&Logística: São Paulo, 2014.

FARIA, Fernanda B.; LIMA, Priscila da S. N.; DIAS, Luiz G.; SILVA, Andrea A.; COSTA, Mayara P. da; BITTAR, Thiago J. **Evolução e Principais Características do IDE Eclipse**. Artigo, Enacomp, 2010. Departamento de Ciência da Computação – Universidade Federal de Goiás. Catalão – GO: Brasil.

GAMEIRO, Augusto Hauber. **Índices de preço para o transporte de cargas: o caso da soja a granel**. Tese de Doutorado. Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz: Piracicaba, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de Custos: Contabilidade e controle**. São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2003.

KOVÁCS, György. **First cost calculation methods for road freight transport activity. institute of logistics, university of miskolc**. Transport and Telecommunication, 2017, volume 18, no. 2, 107–117. Transport and Telecommunication Institute, Lomonosova 1, Riga, LV-1019, Latvia DOI 10.1515/tjt-2017-0010.

LABTRANS. Laboratório de Transporte e Logística. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2014.

LOPES, Marcos Aurélio; VIEIRA, Paulo de Figueiredo; NETO, Pedro Castro; Malheiros, Euclides Braga. **Desenvolvimento de um Sistema Computacional para Dimensionamento e Evolução de Rebanhos Bovinos**. Rev. bras. zootec., 29(5):1511-1519, 2000.

MATOS, Paulo Romulo Lima de. **Análise custo-volume-lucro do transporte fluvial de carga geral**. 2017. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2017.

MARTINS, Eliseu; ROCHA, Welington. **Métodos de custeio comparados: Custos e margens analisados sob diferentes perspectivas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Transporte Aquaviário: Hidrovias**. 2015. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/transporte-aquaviario.html>>. Acesso em 05 de Janeiro de 2016.

NORTON, Peter. **Introdução à Informática**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1996.

NWAOGBE, O.R., OMOKE, V., UBANI, E.C. & UKAEGBU, S.I., 2013. **Cost minimisation of product transshipment for physical distribution management**. Journal of Transport and Supply Chain Management7(1), Art. #94, 9 pages. <http://dx.doi.org/10.4102/jtscm.v7i1.94>

OLIVA, José Alex Botêlho de. **O Transporte Hidroviário (Fluvial e Cabotagem) de Granéis Agrícolas: Cenário Atual do Transporte Hidroviário Brasileiro.** 5º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. ANTAQ: Piracicaba - SP, 2008.

PFLEEGER, Shari Lawrence. **Engenharia de Software: Teoria e Prática.** 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

POMPERMAYER, Fabiano Mezadre; NETO, Carlos Álvares da Silva Campos; PAULA, Jean Marlo Pepino de. **Hidrovias no Brasil: Perspectiva Histórica, Custos e Institucionalidade.** IPEA–Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro - RJ, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2714/1/TD_1931.pdf>. Acesso em 10 de novembro de 2015.

REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de Software e sistemas e Informação.** 3 ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

_____. **Planejamento de Sistemas de Informação e informática: guia prático para planejar a tecnologia da informação integrada ao planejamento estratégico das organizações.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SANTANA, G. C.; CARVALHO, D. F. & Almeida, W. S. **Programa Computacional para cálculo do índice de erosividade de chuvas.** II INOVAGRI International Meeting. 2014. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/269196710>>. Acesso em 09 de Março de 2016.

SANTOS, J. J. **Análise de Custos: Remodelado com ênfase para custo marginal, relatórios e estudos de caso.** São Paulo: Atlas, 2000.

SANTOS, Daniela Silveira dos. **Desenvolvimento de um software para aquisição e tratamento de sinais eletromiográficos: implementação e resultados.** São Carlos, 2004. Dissertação de Mestrado em Ciências: física aplicada.

SANTOS, José Teixeira de Araújo Neto *et al.* **Índice de serviço adequado para as empresas de navegação fluvial de passageiros do Amazonas.** Blucher Engineering Proceedings, v. 1, n. 1, p. 649-659, 2014.

SINDARMA. **Pesquisa SINDARMA: Transporte Hidroviário Interior de Passageiros e Cargas.** Manaus, 2014.

SOUZA, Marcos Antonio de; SCHNORR, Carla; FERREIRA, Fernanda Baldasso. **Análise das relações custo-volume-lucro como instrumento gerencial: um estudo multicaso em indústrias de grande porte do rio grande do sul.** Revista de Contabilidade e Organizações, vol. 5 n. 12, p. 109-134. RCO, Ribeirão Preto - SP, 2011.

TAIT, Tania Fatima Calvi. **Um Modelo de Arquitetura de Sistemas de Informação para o Setor Público: estudo em empresas estatais prestadoras de serviços de**

informática. Tese de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2000.

TURBAM, Efrain; RAINER JR, R. Kelly; POTTER, Richard E. **Introdução a Sistemas de Informação**: uma abordagem gerencial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

WERNKE, Rodney. **Gestão de Custos**: uma abordagem pratica. São Paulo: Atlas, 2001.

APENDICES

APÊNDICE A – Interfaces para interação com o usuário do sistema

Figura A-1 – Tela de cadastro de Usuários do Sistema

The screenshot shows the 'Usuário' (User) registration page. The page title is 'Análise Logística CVL' and the user role is 'Administrador'. The left sidebar contains a menu with options: Início, Análise de Custo, Embarcação, Custos Rotas, Viagem, Usuários, Help, About, and Sair. The main content area is titled 'Usuário' and contains a form titled 'Dados de usuário'. The form fields are: Usuário, Senha, Nome, Email, Celular 1, Celular 2, Departamento, Endereço, Cidade, and a checkbox for 'Ativado'. A 'Criar' button is located at the bottom of the form.

Figura A-2 - Tela de acesso negado a usuários sem permissão de administrador

The screenshot shows the 'Usuário' page with a denied access message. The page title is 'Análise Logística CVL' and the user role is 'Ediane'. The left sidebar contains a menu with options: Início, Análise de Custo, Embarcação, Custos Rotas, Viagem, Usuários, Cadastrar novo usuário, Listar/Editar usuários, Help, About, and Sair. The main content area is titled 'Usuário' and contains the message 'Usuário sem permissão de administrador'.

Figura A-3 – Tela Inicial

The screenshot shows the initial page for the Administrator user. The page title is 'Análise Logística CVL' and the user role is 'Administrador'. The left sidebar contains a menu with options: Início, Análise de Custo, Embarcação, Custos Rotas, Viagem, Usuários, Help, About, and Sair. The main content area is titled 'Página Inicial' and contains the message 'Olá Administrador' and 'Bem vindo. Utilize o menu para acessar as funcionalidades do Sistema.'

Figura A-4 - Menu Embarcação: Cadastrar nova embarcação

Figura A-5 - Menu Embarcação: Listar/Editar Embarcações

Editar	Nome Embarcação	Capacidade	Depreciação	Tripulação	Lubrificantes
	ANTHU-RIUM	3600	2540.53	7182.52	977.1
	SC 40	7200	2540.53	7182.52	977.1
	SC 41	1500	2540.53	7182.52	977.1
	SC 46	7200	2540.53	7182.52	977.1
	SC 47	0	0	0	0

Figura A-6 - Menu Custos Rotas: selecionar uma embarcação para cadastrar uma rota

Figura A-7 - Menu Custos Rotas: cadastro da origem, destino e custos da rota

Análise Logística CVL Ediane

Rota (Origem / Destino)

Localizar embarcação

ANTHU-RIUM

Dados da embarcação

Nome da Embarcacao	Origem	Destino	Capacidade
ANTHU-RIUM			3600

Dados de Custos

CF - Combustível		CF - Alimentação	
CF - Depreciação	2000	CF - Lubrificante	900
CF - Tripulação	9000	CF - Adm. Diário	
CF - Operacional Diário		CV - Adm. Diário	
CV - Operacional Diário		Preço / Ton	

Gravar

Figura A-8 - Menu Custos Rotas: Listar/Editar Rotas

Análise Logística CVL Ediane

Rota (Origem / Destino)

Dados da rota (origem / destino)

10 records per page Search:

Editar	Origem	Destino	Nome Embarcação	Capacidade
	Porto Velho	Manaus	SC 41	1500
	Coari	Manaus	SC 46	7200
	Porto Velho	Manaus	ANTHU-RIUM	3600

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous 1 Next

Figura A-9 - Menu Viagem: Criar uma viagem

Análise Logística CVL Ediane

Viagem

Dados da viagem

Identificador Viagem:

Descrição Viagem:

Rota (Origem / Destino):

Data:

Situação da Viagem:

Figura A-10 - Menu Viagem: Lista de viagens

Análise Logística CVL Ediane

Viagem

Dados da rota (origem / destino)

40 records per page Search:

Editar	Identificador da Viagem	Rota (Origem/Destino)	Data	Situação
	viagem_0001	Porto Velho / Manaus (SC 41 - 1500)	2016-07-07	Finalizada
	viagem_0002	Porto Velho / Manaus (SC 41 - 1500)	2017-10-31	Ativa
	viagem_0003	Porto Velho / Manaus (ANTHU-RIUM - 3600)		Ativa

Previous 1 Next

Figura A-11 - Menu Análise de Custos: Localizar uma viagem para efetuar as vendas

Análise Logística CVL Administrador

Viagem Vendas

Localizar Viagem / Rota

Localizar Viagem

Selecionar uma Embarcação

Selecionar uma Embarcação

viagem_0001 = Porto Velho / Manaus (SC 41)

viagem_0002 = Porto Velho / Manaus (SC 41)

viagem2 = Porto Velho / Manaus (SC 41)

teste 2 = Porto Velho / Manaus (SC 41)

Viagem 010 = Manaus / Porto Velho (SC 41)

viagem 011 = Manaus / Porto Velho (SC 41)

teste = Porto Velho / Manaus (SC 46)

Viagem 012 = Manaus / Porto Velho (SC 46)

Viagem 015 = Porto Velho / Manaus (SC 40)

Viagem 016 = Manaus / Porto Velho (SC 40)

viagem_0003 = Porto Velho / Manaus (ANTHU-RIUM)

Viagem 013 = Porto Velho / Manaus (ANTHU-RIUM)

Viagem 014 = Manaus / Porto Velho (ANTHU-RIUM)

Figura A-12 – Menu Análise de Custos: histórico das vendas

Análise Logística CVL Administrador

Viagem Vendas

Histórico Viagem (Vendas Confirmadas)

Identificador: Viagem 010 Rota: Manaus / Porto Velho Embarcação: SC 41

10 records per page Search:

Excluir	Cliente / Carga	Descrição da Carga	Data venda	Situação
	Aline Matos / 500 ton	Brinquedos	08/12/2017	confirmada
	Alice Matos / 500 ton	Fraldas	08/12/2017	confirmada

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

[Imprimir](#)

Figura A-13 – Tela de *Login* do Sistema

Please Sign In

[Login](#)