

ASPECTOS SOBRE A SEGURANÇA NO TRANSPORTE DE ALCÓOL PELA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ

Newton Narciso Pereira

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

E-mail: newton.pereira@usp.br

Alexandre Batista de Souza

Pós-graduado em Eng de Segurança do Trabalho/UFRJ

Engenheiro de Projetos Pleno do Bureau Veritas (BV),

profalexandebatista@yahoo.com.br

Joacy Santos Junior

Pós-graduado em Eng de Segurança do Trabalho e em Manutenção

Consultor de SMS e engenharia Independente

Joacy.sj@gmail.com

Justino Sansón Wanderley da Nóbrega

MSc em Eng Civil - Pós-graduado em Eng de Segurança do Trabalho/UFRJ

Prof Convidado de Pós grad Eng de Seg do Trabalho da UFRJ e Souza Marques

Eng segurança do trabalho DVST/PR4/UFRJ

stonob@uninet.com.br

RESUMO

O objetivo do presente artigo é demonstrar as peculiaridades do transporte fluvial de derivados de petróleo na hidrovia Tietê - Paraná, uma das hidrovias mais importantes da América do Sul sob a égide de segurança no manuseio e transporte destes produtos perigosos e realizar uma internalização adaptada dos elementos previstos e normatizados pela IMO e Autoridade Marítima Brasileira- Diretoria de Portos e Costas-DPC Consoante Portaria 156 do Comandante da Marinha, já aplicados em AJB (Águas Jurisdicionais Brasileiras) no segmento Offshore, e que principalmente no que tange a formação, treinamento, serviço de quarto, e Expedição de Certificados remodela o contexto fluvial consubstanciado pela NORMAM 13/DPC-05 e NORMAM 02/DPC-05.

ABSTRACT

The objective this paper is show details about fluvial transport of petroleum derivatives in the Tietê-Paraná waterway, a principal waterways of South America about focus of security in the movement and dangers products transport and an internalization of elements previewed and normalized for IMO and Brazilian Marine Authority – Directory of Ports and Costs - DPC in accord of 156 Regulation of Marine Command already applied in AJB (Brazilian Jurisdiction Waters) in the Offshore segment and principally about formation, training, bedroom service, and Certificates Expedition remodel the fluvial context supported by NORMAM 13/DPC-05 and NORMAM 02/DPC-05

1. INTRODUÇÃO

O objetivo do presente artigo é demonstrar as peculiaridades do transporte fluvial de derivados de petróleo na hidrovia Tietê - Paraná, uma das hidrovias mais importantes da América do Sul sob a égide de segurança no manuseio e transporte destes produtos perigosos e realizar uma internalização adaptada dos dispositivos previstos e normatizados pela IMO e Autoridade Marítima Brasileira- Diretoria de Portos e Costas-DPC Consoante Portaria 156 do Comandante da Marinha, já aplicados em AJB (Águas Jurisdicionais Brasileiras) no segmento Offshore , e que principalmente no que tange a formação, treinamento, serviço de quarto, e Expedição de Certificados remodela o cenário fluvial consubstanciado pela NORMAM 13/DPC-05 e NORMAM 02/DPC-05.

Busca-se nesta metodologia e nesta nova abordagem, a melhoria da qualidade da formação e capacitação da mão-de-obra aquaviária que passaria a ter noções básicas de segurança e saúde do trabalho, primeiros socorros, salvatagem e incêndio, com aulas teóricas e práticas, de forma padronizada e que complementasse a sua formação inicial. Assim sendo, a qualidade geral de formação de pessoal se aprimoraria, uniformizaria com os princípios estabelecidos pelas convenções internacionais como SOLAS 74, MARPOL 73/78, STCW 78/95, IMDG e IMO “*models courses*” para navegação em mar aberto e em outras atividades offshore e permitiria que os índices de acidentabilidade e sinistralidade fossem mitigados e as perdas em vidas, recursos naturais, danos à propriedade e a terceiros de forma em geral, fossem de menor repercussão e de menor monta.

Para efetuar esta análise será utilizada a técnica de matriz de causa e efeito já consolidada na indústria Naval e Offshore é exequível. Adicionalmente, verifica-se a necessidade de incremento da quantidade de vistorias tanto da autoridade marítima como pelas sociedades classificadoras no segmento de navegação interior, impedindo assim a construção e a manutenibilidade de embarcações *substandard* na navegação interior principalmente no transporte de petróleo, álcool e seus derivados.

2. NAVEGAÇÃO FLUVIAL

A navegação fluvial no Brasil está posicionada secundariamente em relação aos outros sistemas de transportes, sendo o sistema de menor participação no transporte de mercadoria no Brasil. Isto ocorre devido a fatores geográficos (rios de planalto) e outros econômicos como o afastamento de centros econômicos

O sistema hidroviário Tietê-Paraná possui aproximadamente 2.400 quilômetros de vias navegáveis de Piracicaba e Conchas (ambos em São Paulo) até Goiás e Minas Gerais (ao norte) e Mato Grosso do Sul, Paraná e Paraguai (ao sul), interligando cinco dos maiores estados produtores de soja do País, sendo considerada a Hidrovia do Mercosul. Na figura 1 encontra-se o mapa da hidrovia Tietê-Paraná.

Em seu trecho paulista, a Hidrovia Tietê-Paraná possui cerca de 800 quilômetros de vias navegáveis, 10 reservatórios, 10 barragens, 23 pontes, 19 estaleiros e 30 terminais intermodais de cargas. Sua infra-estrutura, administrada pelo Departamento Hidroviário de São Paulo transformou o modal em uma alternativa econômica para o transporte de cargas, além de propiciar o reordenamento da matriz de transportes da região centro-oeste do Estado e impulsionar o desenvolvimento regional de cidades como Barra Bonita e Pederneiras.

Esta hidrovia é o principal fator de industrialização e desenvolvimento do turismo no interior paulista e de reordenamento da matriz de transportes da região centro-oeste. A Hidrovia Tietê-Paraná tem sua operação comercial recentemente, ocorrendo na medida em que foram concluídas as diversas obras dos aproveitamentos múltiplos dos rios.

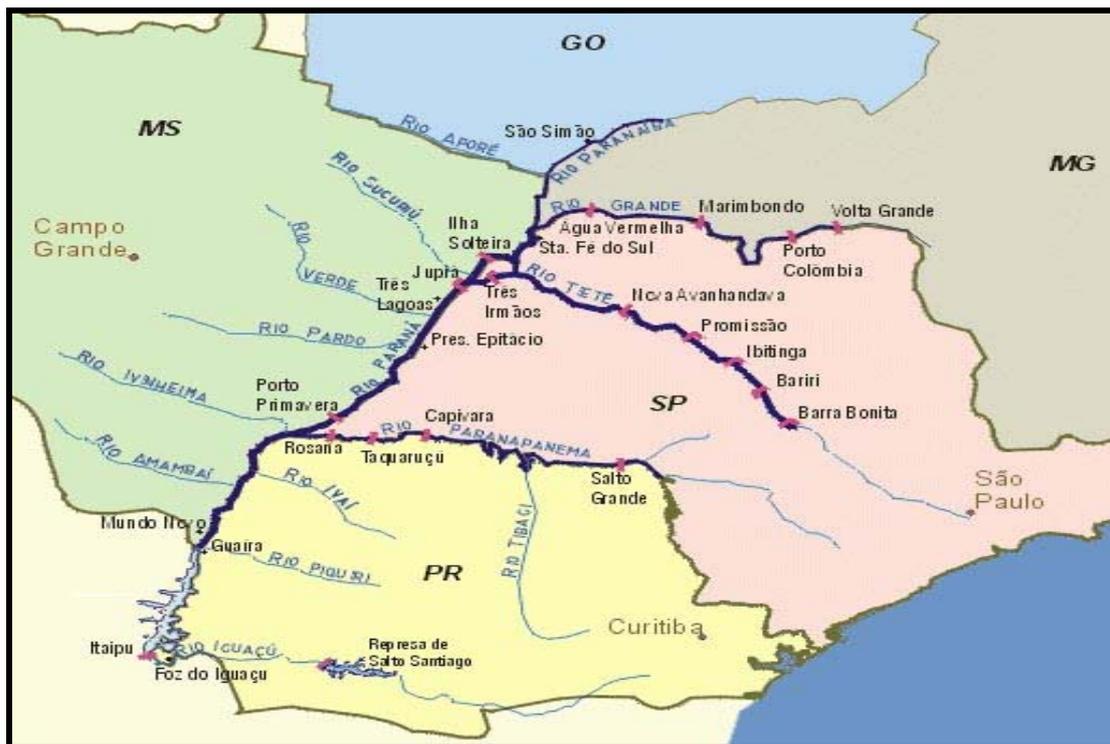


Figura 1- Área de influência da hidrovía Tietê-Paraná

A navegação começou em 1973, com a inauguração da Eclusa de Barra Bonita, conforme mostrado na Figura 2 que desenvolveu turismos regionais, seguidos, em 1981, do transporte regional de cana-de-açúcar, material de construção e calcário.



Figura 2 - Usina e eclusa de Barra Bonita - Rio Tietê Fonte: governo do estado de São Paulo

Em 1986, com as Eclusas de Ibitinga e Promissão, foi concluída a Hidrovía do Álcool. No ano de 1991, o alagamento da barragem de Três Irmãos, a inauguração das Eclusas de Nova Avanhandava e do canal artificial de Pereira Barreto, possibilitou o transporte de longo curso, por todo o rio Tietê e do Tramo Norte do Rio Paraná, possibilitando alcançar o sul do Estado de Goiás e o oeste do Estado de Minas Gerais, totalizando 1.100 km de hidrovias. Com profundidade média de 7 m e à montante da barragem de Três Irmãos, no Rio Tietê, este canal artificial, de 17 km, conecta o Tietê ao Rio São José dos Dourados e daí, numa extensão de 37 km, se atinge o Rio Paraná.

Concomitantemente, no rio Paraná, começa a operar a Eclusa provisória de Porto Primavera. Em 1995, inauguram-se as Eclusas de Três Irmãos; em seguida, no ano de 1998, a Eclusa de Jupia e, em 2000, a eclusa definitiva de Porto Primavera, conseguindo assim, a integração do rio Tietê ao Tramo Sul do rio Paraná com navegação atingindo o aproveitamento hidrelétrico de Itaipu.

No rio Paraná são mais de 750 km de hidrovias principais e 550 km de secundárias, que alcançam, principalmente, o Estado de Mato Grosso do Sul. Possibilitando que a Hidrovia Tietê-Paraná atinja um total de 2.400 km navegáveis de vias primárias e secundárias. Desde 1995, o Governo do Estado de São Paulo, em parceria com a União e a iniciativa privada, foram investidos em valores corrigidos R\$ 562 milhões na Hidrovia Tietê-Paraná.

Dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários ANTAQ1 (2002) mencionam que por suas vias são transportadas, anualmente, cerca de 2 milhões de toneladas de cargas produzidas e distribuídas pelos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná, além dos países do Mercosul.

Além da soja e do farelo, o sistema serviu ao transporte de milho, trigo, mandioca, carvão, cana-de-açúcar, adubo, areia e cascalho. Os principais produtos escoados foram cana de açúcar e farelo de soja, com um crescimento de 13% e 64% no volume de cargas, respectivamente.

O aumento progressivo da eficiência da Hidrovia Tietê-Paraná - redução nos tempos de viagem e nos custos operacionais - está diretamente ligado aos investimentos realizados na segurança da navegação, na capacidade de transporte das embarcações e na criação de novas rotas. No final de 2004, por exemplo, o trigo produzido no Paraguai e destinado aos moinhos de Goiás e Minas Gerais foi transportado pela nova rota Itaipu-São Simão, eixo Sul-Norte do Mercosul. A mesma viagem já havia sido feita em sentido contrário, num carregamento de 10 mil toneladas de fertilizantes. Hoje, com a possibilidade de realizar a operação nos dois sentidos foi possível otimizar custos e baixar os valores dos fretes.

Segundo dados do governo federal até o final de 2007, a Hidrovia Tietê-Paraná receberá investimentos da ordem de R\$ 25 milhões destinados, principalmente, à proteção de pilares e ampliação dos vãos das pontes rodoviárias e ferroviárias. Essas iniciativas objetivam aumentar sua capacidade e segurança operacional. Cabe ressaltar que a aceitação do uso de álcool como combustível em diversos países do mundo abre oportunidades ímpares para incremento da produção local e, portanto da necessidade de ampliação do sistema e conseqüentemente maior e mais rigoroso controle das condições operacionais de segurança e meio ambiente.

Recentemente a Petrobras / Transpetro anunciou que pretende utilizar a hidrovia Tietê-Paraná como meio para escoar o álcool produzido no interior do estado para exportação. Esta é uma proposta muito interessante, que permitirá um crescimento na região de entorno da hidrovia, além de propiciar uma integração entre vários modais de transporte para o escoamento dos produtos, tanto no sentido interior-capital (álcool) quanto capital-interior (derivados de petróleo) (Pereira, 2007).

3 – VANTAGENS RELACIONADAS A OPERAÇÃO PELA HIDROVIA NO QUE TANGE À SEGURANÇA OPERACIONAL

O transporte hidroviário, o mais barato do mundo, dispõe de algumas particularidades vantajosas e competitivas, começando pelo rio que se transforma em verdadeira estrada natural, dispensando a abertura e recapeamento de estradas (operações custosas e que duram muito pouco necessitando de

¹ Disponível em http://www.cni.org.br/empauta/hidrovia/CARLOS_ALBERTO.pdf#search=%22hidrovia%20tiete%20parana%20Bantag%22 em 23 de fevereiro de 2006

intervenções com intervalos de tempo mínimos), desgaste de pneus e frotas de veículos e, acima de tudo, no menor preço por quilômetro de carga, em torno de 50% no custo, em relação ao transporte rodoviário. E para que continue sendo tão vantajoso é necessário que se observem normas de segurança para garantir preservação do meio ambiente e dos trabalhadores deste setor.

O transporte de derivados de petróleo, tais como óleo diesel e gasolina devem possuir requisitos adicionais de segurança que somente são observados em navegação de mar aberto, mas que deveriam ser internalizados para navegação interior – NI.

Deve-se deixar bem explícito que esta hidrovia passa por estados brasileiros que dependem da qualidade das águas para manter a sua economia seja do setor de agronegócios, quanto o de transformação secundária os quais utilizam grandes quantidades de água.

Os requisitos mínimos de Segurança, meio ambiente e Saúde (SMS) do segmento offshore devem ser internalizados a fim de se ter o lema “MARES E RIOS SEGUROS E LIMPOS” adjudicado no sentido literal da palavra em águas jurisdicionais brasileiras (AJB), Pode-se otimizar esse trade com o investimento em recursos humanos, melhoria na formação dos fluviários, sinalização náutica e redução do custo-Brasil e geração de riqueza no entorno da hidrovia Tiête-Paraná será possível até 2010 transportar álcool anidro e seus derivados com segurança e com responsabilidade social e ambiental conforme preconizado na área de E&P do setor offshore, atendendo inclusive toda a legislação pertinente nacional.

A atuação da Capitania Fluvial do Tietê-Paraná- CFTP, seria como órgão de execução - OE com o “10” (ensino) dentro do organograma da CFTP e interface com Terminais e empresas de Navegação e Instituições de Ensino .

Assim, poderia atuar na formação dos cursos atinentes à formação dos fluviários no transporte de álcool conforme preconizado na NORMAM 13/DPC-05 e NORMAM 02/DPC-05 via os cursos do PREPOM - Programa do Ensino Profissional Marítimo estabelecidos pela Diretoria de Portos e Costas atendendo a Demanda nas CP/DL/AG em AJB no que couber, eliminando assim a tripulação substandard “filipinos” análogo a que ocorre na região do sal (nordeste brasileiro) e em alguns trades de longo curso - LC com baixos salários, tripulação sem treinamento e embarcação substandard, de Bandeira da lista cinza ou negra da IMO e/ou bandeira de conveniência.

Gerenciamento de segurança é consolidado com os operadores tendo uma política de treinamento específico da tripulação a fim de prover a atualização das informações e da qualificação de modo a atender as exigências básicas do trabalho. Ademais a proposição é de que no mínimo 2 (dois) tripulantes ou profissionais não tripulantes no caso de embarcações NÃO tripuladas (responsáveis pela operação de carregamento e descarregamento) deverão possuir treinamento de segurança em operações de carga e descarga de petróleo e seus derivados e outros produtos, de modo que a qualquer tempo, durante carga e descarga , um desses tripulantes esteja á frente de toda a operação e possua conhecimento de como proceder em caso de problemas e falhas que venham a comprometer tanto o meio ambiente quanto a segurança de pessoas e da embarcação.

O sistema de gerenciamento de segurança deverá cobrir requisitos da OHSAS 18001, certificação voluntária no gerenciamento de SSO (Segurança e Saúde Ocupacional) consoante o realizado pelo Sistema de Estão de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) da PETROBRAS e que foi um dos pilares mestres do Sistema de Gestão adotado pela PETROBRAS coadunado da 3 (três) normas ISM CODE (Capítulo IX do Safety of life at Sea de caráter mandatório em mar aberto), BS 8800 (SSO, caráter indicativo), OHSAS 18001(SSO, caráter indicativo) e ISO 14001 (ambiental, caráter indicativo) dentro da 18 diretrizes preconizadas no SMS.

Em atendimento aos requisitos mínimos os seguintes aspectos deverão ter evidência objetiva conforme preconizado nos Sistemas de Gestão Integrada - SGI.

- ✓ Procedimentos operacionais da embarcação;

- ✓ Políticas e treinamento de segurança e meio-ambiente;
- ✓ Política de álcool e drogas (internalizadas do STCW 78/95, Parte B);
- ✓ Procedimentos para o fumo a bordo;
- ✓ Procedimentos de risco ou de emergência;
- ✓ Procedimentos para entrada em espaços confinados e trabalho á quente;
- ✓ Procedimentos de emergência para Incêndio, encalhe, abalroamento, colisão, alagamento, mau tempo, rompimento de rede ou mangotes de carga, perda de reboque e/ou empurra (se apropriado) e outros;
- ✓ O Sistema de gerenciamento de Segurança deverá estar composto em um Manual de Segurança, esse manual deverá ser mantido a bordo da embarcação e deverá ser de conhecimento de **TODA** a tripulação.

Por outro lado, a NORMAM 02 apresenta os diversos critérios que devem ser atendidos pelas embarcações empregadas neste tipo de transporte, principalmente em relação ao projeto e operação na via. O Capítulo 5 apresenta uma série de critérios que devem ser atendidas por embarcações que transportam álcool e derivados de petróleo. Tais requisitos operacionais podem ser agrupados e analisados através de uma matriz de causa e efeito em que contemple as ações necessários para evitar e coibir acidentes, além de servir como check list de atividades.

4- MATRIZ CAUSA E EFEITO

O que esta técnica apresenta é um documento na forma matricial que resume TODAS as combinações de atuação dos instrumentos e estados dos sub-sistemas com as ações necessárias para proteger a instalação de efeitos indesejados. Esta Matriz é resultado da filosofia de operação e segurança da unidade de produção e serve como subsídio para a implementação do sistema de intertravamento de segurança nos respectivos Subsistemas elétrico, controle, Fire&Gás/HVAC, entre outros.

As matrizes visam representar todo o intertravamento e controle do tipo liga-desliga (on-off) existente na unidade. A título de exemplo, a Figura 3 representa uma matriz de causa e efeito. Contudo, alguns elementos e atividades não devem constar da matriz, tais como:

- Alarmes puros, ou seja, aqueles que NÃO possuem qualquer outra função além de alarmar ;
- Indicações, registro e sinalizações de estado, igualmente NÃO associados a lógicas de intertravamento ou controle ON-OFF;
- Os alarmes associados a ações de intertravamento e controle ON-OFF deverão constar de matriz simplificada em coluna única (primeira coluna da mesma).

O Gerenciamento das modificações / Reparos das embarcações e interface MMI - Man Machine com a sociedade classificadora mitigando ônus para o Armador e Incidentes e Acidentes caracterizados pelo elemento humano, Software e Fator Material. Isto tudo associado com a internalização de um Gerenciamento Integrado de engenharia Naval-GIEN, onde o armador envie a Entidade Especializada ou Sociedade Classificadora uma Folha de Impacto à Certificação-FIC evitando, assim, a falta de rastreabilidade, as built, gestão de mudanças que possam a ser a mola mestra no Levantamento de Aspectos e Impactos e sua respectiva valoração de frequência e severidade que venham a aumentar a função Risco(R) e, sinalizando em função da resposta desta FIC (se impactante a Unidade) a Solicitação de Estudo de Projeto.

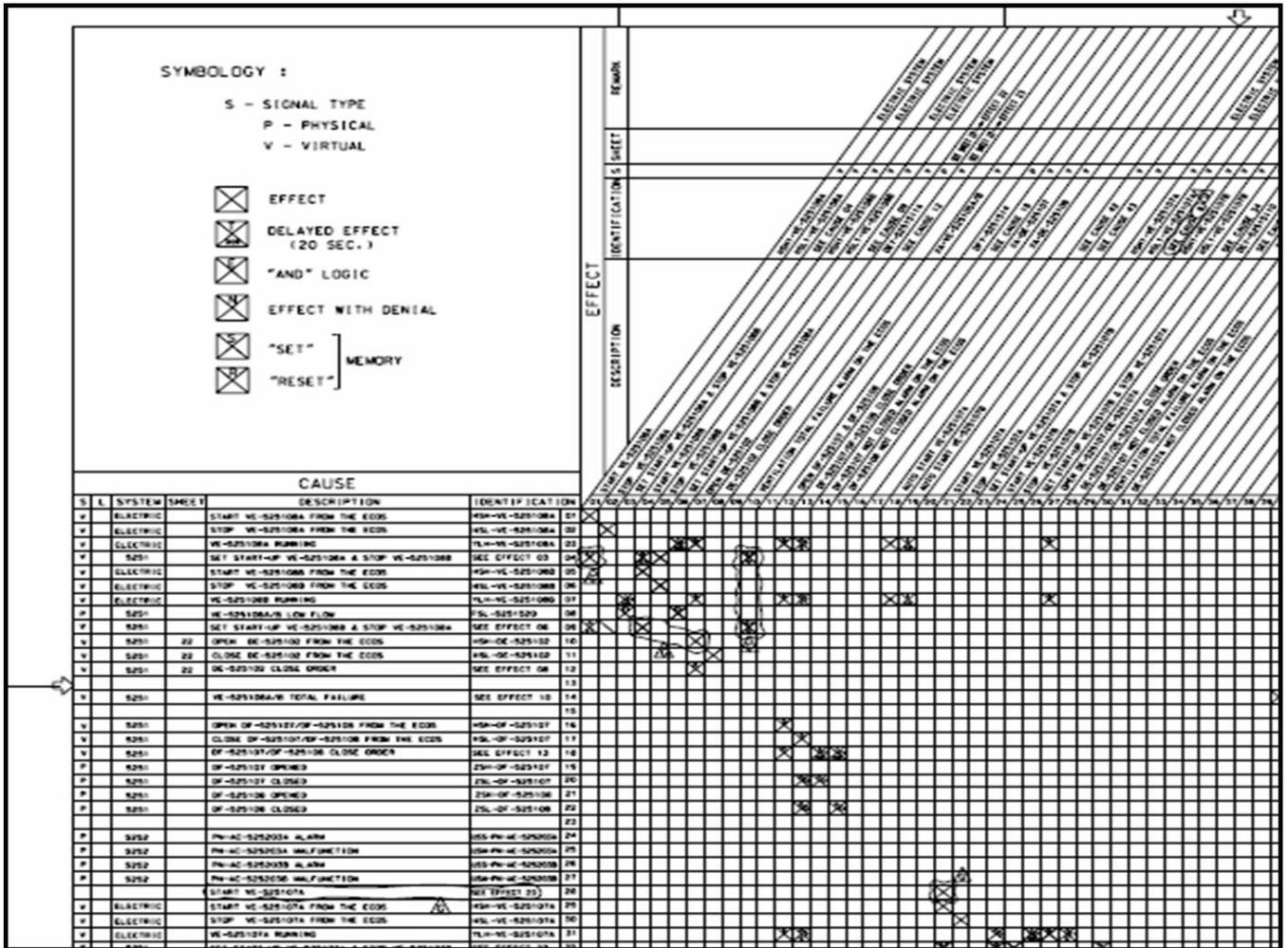


Figura 3 – Visão Geral da matriz de causa e efeito

A Matriz de Causa e Efeito é um documento submetido para a aprovação de uma Sociedade Classificadora concernente a diversas disciplinas, por exemplo, fogo e gás, utilidades, vessel system e através de uma matriz A_{ij} [50x50], descreve-se na seção causas um descritivo das áreas de atividade concernente à disciplina (e.g 5140-Eletricidade) e sua respectiva identificação com o elemento ativo devidamente tagueado (e.g PIT-5111502A), a Lógica de Votação (mandatório ser dotado coluna dedicada para lógica de votação somente na matriz de fogo e gás F&G), (e.g 1002) e a respectiva descrição do seu efeito (campo coluna), (e.g. alarme de baixa pressão na ECOS-Estação de Controle e Operação do Sistema) com sua respectiva Identificação (e.g. PAL-5111502A). O tipo de sinal associado (físico ou virtual), número da folha do conjunto de desenho, observação (caso necessário, eg. sistema elétrico no caso de acionamento de uma válvula direcional- XV-511102 A/B) e Documento de Referência que serviu como gerador da matriz de causa e efeito conforme apresentada na figura acima. A Figura 4 apresenta com mais detalhes os elementos considerados na matriz de causa e efeito.

SYMBOLOLOGY :					
S - SIGNAL TYPE					
P - PHYSICAL					
V - VIRTUAL					
 EFFECT					
 DELAYED EFFECT (20 SEC.)					
 "AND" LOGIC					
 EFFECT WITH DENIAL					
 "SET" MEMORY					
 "RESET" MEMORY					
CAUSE					
S	L	SYSTEM	SHEET	DESCRIPTION	IDENTIFICATION
V		ELECTRIC		START VE-525108A FROM THE ECOS	HSN-VE-525108A 01
V		ELECTRIC		STOP VE-525108A FROM THE ECOS	HSL-VE-525108A 02
V		ELECTRIC		VE-525108A RUNNING	YLH-VE-525108A 03

EFFECT	DESCRIPTION	IDENTIFICATION SHEET																						
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	START VE-525108A																							
	STOP VE-525108A																							
	START START-UP VE-525108A																							
	STOP VE-525108A & STOP VE-525108A																							
	SET START-UP VE-525108B																							
	OPEN VE-525108B																							
	DE-525102																							
	VE-525108B & STOP VE-525108B																							
	VENTILATION TOTAL FAILURE ALARM ON THE ECOS																							
	OPEN DF-525107 & DF-525108																							
	DF-525107/DF-525108																							
	DF-525107 NOT CLOSED ALARM ORDER																							
	DF-525108 NOT CLOSED ALARM ON THE ECOS																							
	AUTO START VE-525107A																							
	AUTO START VE-525107B																							
	START VE-525108A																							
	STOP VE-525108A																							
	START VE-525108B																							
	STOP VE-525108B																							
	START VE-525108C																							
	STOP VE-525108C																							
	START VE-525108D																							
	STOP VE-525108D																							
	START VE-525108E																							
	STOP VE-525108E																							
	START VE-525108F																							
	STOP VE-525108F																							
	START VE-525108G																							
	STOP VE-525108G																							
	START VE-525108H																							
	STOP VE-525108H																							
	START VE-525108I																							
	STOP VE-525108I																							
	START VE-525108J																							
	STOP VE-525108J																							
	START VE-525108K																							
	STOP VE-525108K																							
	START VE-525108L																							
	STOP VE-525108L																							
	START VE-525108M																							
	STOP VE-525108M																							
	START VE-525108N																							
	STOP VE-525108N																							
	START VE-525108O																							
	STOP VE-525108O																							
	START VE-525108P																							
	STOP VE-525108P																							
	START VE-525108Q																							
	STOP VE-525108Q																							
	START VE-525108R																							
	STOP VE-525108R																							
	START VE-525108S																							
	STOP VE-525108S																							
	START VE-525108T																							
	STOP VE-525108T																							
	START VE-525108U																							
	STOP VE-525108U																							
	START VE-525108V																							
	STOP VE-525108V																							
	START VE-525108W																							
	STOP VE-525108W																							
	START VE-525108X																							
	STOP VE-525108X																							
	START VE-525108Y																							
	STOP VE-525108Y																							
	START VE-525108Z																							
	STOP VE-525108Z																							

Figura 4 - Detalhe da matriz de causa e efeito

6 - CONCLUSÕES

Em face da realidade otimizada e da cultura de segurança do setor offshore é salutar citar que a "simples internalização" do **SMS, no que couber**, para o transporte de álcool e derivados de petróleo na hidrovia será totalmente viável e definitivamente contribuirá para geração de emprego, melhoria da qualidade de vida e renda no entorno da hidrovia e redução do preço marginal de alguns produtos face a diminuição de perdas e melhoria da qualidade de serviços e condições de trabalho. O presente artigo visa sinalizar que procedimentos e normas obrigatórias e certificações voluntárias adotadas pela indústria do petróleo que podem servir de base e modelo a ser adotado para se ter sucesso neste transporte e atendimento a normas e responsabilidade social e ambiental, que é diferencial na missão de qualquer empresa séria que atue no segmento de E&P, desenvolvendo novas tecnologias, metodologias e processos otimizando e descobrindo outros produtos agregados no transporte desta Commodity em questão. Para o transporte de álcool e demais elementos inflamáveis, o ISM code gera evidências objetivas perfeitamente factíveis para este trade em questão, onde a emissão da declaração de conformidade - statement compliance será adjudicada pela Capitania Fluvial do Tietê Paraná-CFTP com o envio de profissionais legalmente habilitados e qualificados, tais como vistoriadores navais e inspetores navais formados pela Diretoria de Portos e Costas - DPC e detentores de conhecimento apropriado e certificado de competência emitido pela BANDEIRA consoante o preconizado na Resolução IMO A 787(19). Estas por sua vez serão as **sentinelas da navegação** na ponta final do sistema, o aperfeiçoando exercendo a sua delegação de competência estabelecida pela LESTA—Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário, com o poder de detimento das embarcações que NÃO atenderem os requisitos mínimos de segurança e até podendo manter um Enhanced Survey Programme- ESP (um programa de

vistorias intensificadas) semestralmente ou ASD- A ser determinado mitigando as falhas pontuais ou estocásticas que venham a acontecer.

Contudo, muitos procedimentos aplicados na indústria offshore no que diz respeito a segurança não são empregados na navegação fluvial, o que poderia aumentar exponencialmente a segurança nas operações com embarcações que transportam produtos perigosos nas hidrovias brasileiras. Embora este estudo esteja focado na hidrovia Tietê-Paraná tais parâmetros deveriam ser extendidos para todas as hidrovias brasileiras, de modo a garantir maior credibilidade e confiabilidade neste tipo modal.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRINATI, M.A., Botter, R.C., Roque, J.R.R., Souza, C.L.S.P., “Modelo de Simulação para Avaliação de um Sistema Integrado de Transporte de Álcool e Óleo Diesel na Região de Influência da Hidrovia Tietê-Paraná”, SOBENA, Rio de Janeiro, 1988.
- FERREIRA, A.N.; “Estudo do efeito de acidentes na hidrovia Tietê-Paraná: Aspectos Preventivos”, Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica. São Paulo. 2000.
- MARJOTTA-MAISTRO, M.C., “Ajustes Mercados de Álcool e Gasolina no Processo de Desregulamentação”, Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”, da Universidade de São Paulo. Departamento de Economia Aplicada, São Paulo. São Paulo. 2002.
- MANIN-Manual do Inspetor Naval
- MORGADO, C R V e Haddad, A N (org); Elementos de segurança ambiental, ed Aquarius Rio de Janeiro, 2002
- NORMAM 02/DPC-05 Normas da Autoridade Marítima do Brasil, “Embarcações empregadas na navegação interior”, Normam 13 Normas da Autoridade Marítima - Aquaviários
- NOBREGA, J.S.W e SOUZA, A B; Sistemas de Gestão de SMS aplicados à indústria naval e offshore, Ed Publit, Rio de Janeiro, 2005
- NPCP/NPCF-Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos e Fluviais;
- PEREIRA, N.N., *Um estudo sobre alternativas de instalações propulsoras para empurradores fluviais*. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica. São Paulo. São Paulo, 2007.
- PADOVEZI, C.D., *Conceito de embarcações adaptadas à via aplicado à navegação fluvial no Brasil*. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica. São Paulo. São Paulo, 2003.