

O PROCESSO DE ESTIVAGEM DE CELULOSE: ANÁLISE DA OPERAÇÃO MECANIZADA NO PORTO DO ITAQUI

Vitor Renato Pereira Santos, vitor_renato@outlook.com¹
Alvino Oliveira Melo, alvino@ifma.edu.br²

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão, Av. Colares Moreira, 477, Renascença, CEP 65075-441

²Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão, Av. Colares Moreira, 477, Renascença, CEP 65075-441

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo fazer a análise do processo de estivagem de celulose no cenário do porto do Itaqui. O estudo foi desenvolvido *in loco*, através de uma concessão da empresa G5 Logística, tal empresa que nos dá esse suporte é responsável por toda logística do transporte de celulose da fábrica da Suzano situada em Imperatriz - MA até o carregamento das embarcações que partem para os principais portos do mundo. Nesse trabalho objetiva-se reduzir os custos da estivagem através da redução do tempo de carregamento, consequentemente, aumentando a rotatividade de navios no porto, e dessa forma, aumenta-se o lucro em um determinado espaço de tempo, tornando a empresa mais competitiva no mercado marítimo. Para alcançar este objetivo foram realizados estudos de técnicas de estivagem, observando as diversas operações de carregamento de celulose sob diferentes regimes de trabalho. Fez-se o monitoramento das diversas interrupções ocorridas durante as operações, como intervenções para manutenção das máquinas e equipamentos (guindastes, *lifting frames* ou *spreaders*). Através do *Overhaul Equipment Effectiveness - OEE*, foram medidas a eficiência da cadeia de estivagem pela observação da eficácia dos equipamentos e da operação. Buscou-se planejar a melhoria do desempenho dos processos de carregamento através das estratégias do método seis sigma em seus cinco passos: *define, measure, analyze, improve e control*. Dessa forma visando o desenvolvimento de técnicas e tecnologias inovadoras que possibilitem a melhoria da qualidade do andamento deste tipo de operação portuária, visando aprimorar a gestão da empresa, a gestão dos indicadores, conectando os componentes envolvidos no processo produtivo a fim de que se comuniquem para um melhor monitoramento do fluxo de informações visando a inserção da empresa nos padrões da indústria 4.0, proporcionando melhor rendimento sem submeter os Trabalhadores Portuários Avulsos a condições desconfortáveis de trabalho.

Palavras-chave: Estivagem, Operações Portuárias, Controle de Qualidade, OEE, Celulose (até 5)

1. INTRODUÇÃO

O transporte aquaviário tem a finalidade deslocar mercadorias entre portos distintos, marítimos ou fluviais, em um espaço de tempo acordado, assegurando-se que a carga seja entregue em perfeitas condições físicas. Mitigando qualquer que o seja prejuízo, no entanto sempre visando o menor custo possível, sendo que o transporte aquaviário é a opção economicamente mais viável quando se trata de grandes quantidades de carga.

Consequentemente, iniciou-se um intenso processo de estudos e desenvolvimentos de tecnologias que permitissem diminuir os gastos e maior segurança no transporte marítimo. Atualmente os motores dos navios são mais econômicos, novos projetos possibilitam navegações mais rápidas através de cascos mais hidrodinâmicos e ajustes de trim ou adernamento, tais fatores contribuem também para a segurança visando reduzir possibilidades de tombamentos, acidentes fatais, colisões entre navios, além de outros acidentes que possam vir a ocorrer.

Para acompanhar o crescente avanço tecnológico das embarcações sentiu-se a necessidade de também melhorar a infraestrutura dos portos brasileiros. Este trabalho desenvolveu-se no Porto do Itaqui, situado a 11km do centro da Cidade de São Luís (Brasil), o porto dispõe de 1614m de cais, com profundidade de 9m a 21m conforme variações das marés. Além de ser considerado um dos portos mais profundos do mundo, possui vantagem também em relação a outros portos do sudeste do Brasil pela sua localização geográfica que permite uma economia de até 7 dias de viagem para os maiores portos do mundo como por exemplo o de Roterdã. Dentre as obras de melhorias, em 2012 o porto inaugurou o Berço 100, que também é utilizado para a movimentação de celulose, nosso objeto de estudo, e em 2014 o TEGRAM (Terminal de Grãos do Maranhão) com capacidade para 10 milhões de toneladas/ano quando estiver em pleno funcionamento.



Figura 1 - Vista aérea do porto do Itaqui (Fonte: EMAP)

Acompanhado a evolução das embarcações e das estruturas portuárias, em meados de 1950-1960, iniciam-se os estudos das técnicas e conceitos empregados na logística empresarial, por causa do crescimento da demanda de produtos industrializados e também da concorrência empresarial, resultando no aumento da atenção à satisfação do cliente e junto a isso a importância da qualidade do produto. Com o passar dos anos os compradores começaram a levar mais em consideração a qualidade do produto ofertado, assim como o fator custo x benefício além da acessibilidade ao produto. Sendo assim o cliente e a concorrência forçam as empresas a buscarem meios para baratear o seu produto e a ter um maior alcance territorial, sendo assim elas procuraram desenvolver seus canais de distribuição.

O canal de distribuição é um fator integrante da cadeia logística que é composta pelos fabricantes, atacadistas, distribuidores, varejistas e consumidor final. Tem como função também induzir a demanda, satisfazer a demanda, disponibilizar serviços pós compra e trocar informações.

"Estes objetiva disponibilizar produtos com rapidez, reforçar o potencial de vendas, fortalecer a cooperação entre os componentes da cadeia logística, facilitar o fluxo de informação e material e reduzir os custos de forma integrada" (ROJAS, P. 2014, p.3)

Tal entendimento de pré navegação é importante, pois todo o sistema de deslocamento de carga deve funcionar harmoniosamente, no sentido de que deve haver sintonia entre a linha de produção da fábrica até o momento de estivagem, pois a fábrica deve conseguir alimentar o seu armazém para que haja sempre carga o suficiente para estivar o navio em tempo hábil. Ou seja, no nosso objeto de estudo, em resumo a empresa G5 Logística é responsável por transportar a celulose da empresa Suzano situada em Imperatriz - BR até o armazém da mesma empresa situado no Porto do Itaqui e após isso realizar o embarque da carga em navios fretados por vários clientes diferentes.

Este trabalho tem como objetivo observar, analisar e por fim propor soluções que visam mitigar interrupções durante a operação de embarque, como pausas para a manutenção nos *spreaders*, nos guindastes, ou para reencaixar os grampos na carga, além de facilitar ao operador do guindaste posicionamento das cargas nos porões do navio através de sistemas mecânicos que permitam ajudar um içamento uniforme.

2. FORMATO DO TEXTO MATERIAL E MÉTODOS

A priori foi necessário um contato prévio com a empresa G5 Logística para que fosse autorizada a pesquisa e liberado o acesso ao porto e aos navios junto a EMAP. Após esse processo acompanhou-se a operação de estivagem utilizando-se o método de pesquisa de participação observante, visando-se, inicialmente tentar identificar o que mais intrigava, quais aspectos poderiam ser melhorados e destes quais eram possíveis ser trabalhados tendo em vista a facilidade de execução, os custos. Considerou-se, também quais informações da empresa eram acessível, respeitando-se a política de privacidade de algumas informações da empresa.

Simultaneamente a essa busca da delimitação do tema, da problemática a ser discutida e do levantamento de dados da organização sob observação, fez-se necessário buscar bibliografias pertinentes ao tema para que fosse mais compreensível o meio do objeto de estudo, o ramo da logística portuária, e adquirir-se know-how para conseguir-se propor com melhorias baseadas em estudos científicos, mesclando com o empirismo dos funcionários que nos orientaram. Para tal foram utilizados teóricos e pesquisadores como Pablo Rojas, Huerbton Couto, Glaydston Ribeiro, Luiz Lorena, Handabaka dentre outros.

Começando por Rojas (2014) com o livro Introdução à logística portuária e noções do comércio exterior, esta obra nos introduz no conteúdo trazendo noções sobre logística e seus modais, sobre o sistema portuário brasileiro, um pouco de comércio internacional, movimentação de carga, operações de embarque e desembarque, além abordar questões administrativas, leis e impostos por que estão por trás da operação.

Couto (2007) ao desenvolver um trabalho intitulado "Unitização de Cargas" analisou que durante o embarque o manuseio das cargas é otimizado a partir da unitização de cargas que é "o processo de agregar volumes fracionados em uma única unidade de carga, mantida inviolável ao longo de todo percurso origem/destino" (p.14). Esse trabalho contribuiu no aspecto da compreensão do por que a celulose é transportada dessa forma, quais os benefícios da unitização e de se pensar na possibilidade de pequenos ajustes nesse método.

3. LOCAL DE PESQUISA

Como já exposto o local de pesquisa é o porto do Itaqui no qual o navio da figura 2 encontra-se atracado no berço 100, onde acontecem maioria das operações de estivagem de celulose, podendo variar também com o berço 103. Como pode ser observado a celulose é transportada em caminhões do armazém, figura 2, até a beira do cais, nesse caso o carregamento está sendo feito simultaneamente nos porões 5 e 8 da embarcação. Essa distribuição de carga já foi previamente calculada pelo Supercargo do navio e acordada com a Suzano e com a G5 pois como no geral um navio atende a mais de um comprador, há de se respeitar a ordem de embarque e de desembarque no porto de destino.



Figura 2 - Navio da empresa Star Hansa



Figura 3 - Armazém da Suzano

A carga estivada é a celulose do tipo Suzano Pulp, como mostra nas figuras 4 e 5 está devidamente unitizada por um sistema de amarração com arames, cada conjunto de unidades de celulose é chamado de "lingada", segundo a disposição, esta por sua vez pode ser espelhada ou não espelhada, possuindo as dimensões em torno de 5,54m x 1,34m x 1,70m, pesando aproximadamente 12 T. Observando que essas medidas podem variar de acordo com o tamanho do porão do navio. Divididas em outra categoria a celulose exportada pode ser encapada ou não, dependendo do pedido do cliente.

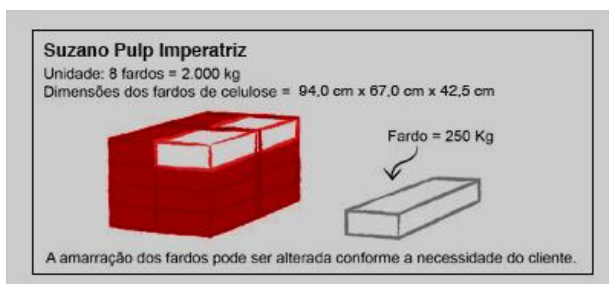


Figura 4 - Dimensões do fardo. (Fonte site da Suzano)



Figura 5 - Lingada de celulose

4. DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO DE ESTIVAGEM

Inicia-se a discussão referenciando-se ao conceito de estivagem descrito pelos estudiosos da matéria. Assim, entende-se por estivagem a arrumação da carga nos porões do navio, entretanto, antes da carga ser estivada é fundamental a atenção de todo processo de esse carregamento desde a fábrica até a sua estivagem no porão do navio, ou seja, todo o sistema de deslocamento de carga deve funcionar em harmonia, no sentido de que deve haver sintonia entre a linha de produção da fábrica até o momento de estivagem, pois a fábrica deve conseguir alimentar o seu armazém para que haja sempre carga o suficiente para estivar o navio em tempo hábil.

Desta forma, neste trabalho concentrou-se na operação da empresa G5 Logística, responsável por estivar a celulose da Suzano situada em Imperatriz /MA., que por sua vez é transportada até o seu armazém situado no Porto do Itaqui, através da empresa VLI, em seguida a G5 realiza o embarque da carga em navios fretados por vários clientes.

Para a execução da pesquisa fez-se necessário um contato prévio com a empresa G5 Logística no sentido de que fosse autorizada a investigação de campo e consequentemente a liberação do acesso ao porto e navios, junto a Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP). Entendemos que o processo de liberação para adentrar no complexo portuário e navios, concedido pela G5 Logística, possibilitou-nos de grande maneira acompanhar *in loco*, as operações de estivagem utilizando-se o método de pesquisa de participação observante, visando, inicialmente, tentar identificar os fatores que mais impactavam negativamente o processo de estivagem, bem como, quais aspectos poderiam ser melhorados e, desses, quais seriam possíveis serem trabalhados, tendo em vista a facilidade de execução e os custos. Neste aspecto, considerou-se, também, quais informações da empresa estariam acessíveis, respeitando-se a política de privacidade relativas ao seu acervo administrativo, técnico, tecnológico, etc.

O processo de estivagem não é feita aleatoriamente, a operação dá-se em um fluxo que se inicia com o Supercargo do navio, sendo elaborado um plano de estivagem baseado na estabilidade do navio para evitar adernamentos, trim e deflexões.

"O plano de carga é um diagrama do navio onde se assinala, num perfil e em cada convés, a disposição da carga a bordo. A carga é indicada no plano por uma cor para cada porto, de modo que qualquer pessoa possa facilmente localizar que carga deve desembarcar em determinado porto. Além, do porto de destino, usualmente escrevem-se no plano de carga o peso e o nome da mercadoria, e algumas vezes o volume e o número de unidades... O plano de carga é organizado enquanto se processa o carregamento, pois ele deve mostrar a localização real da carga" (FONSECA, 2002)

Reitera Fonseca, 2002, o seguinte: dispor as cargas na embarcação deve obedecer alguns requisitos, onde primeiro deve-se saber aonde situam-se as cargas a serem embarcadas, o seu peso, volume e o porto de destino. E assim organiza-se a disposição das mercadorias de acordo com o porão e lugar em que deverá ser estivada. Ensina, ainda, o autor a necessidade fundamental de considerar alguns princípios da boa estiva, tais como:

1- Segurança do navio: tendo basicamente como principais referências os itens estabilidade e distribuição de esforços.

2- Segurança da carga e do pessoal: trata de um bom armazenamento a fim de evitar avarias nas cargas e em caso de cargas perigosas evitar a combustão ou vazamento de gases.

3- Utilização da capacidade total de carga do navio: o plano objetiva utilizar da melhor forma possível toda a capacidade de armazenamento do navio.

4- Distribuição da carga pelos portos de destino: a mercadoria destinada ao primeiro porto da escala precisa necessariamente estar posicionada de forma que seu desembarque seja fácil e assim sucessivamente nos demais portos de destino.

5- Eficiência das operações de carregamento e descarga: operação é tempo e tempo é dinheiro.

Após essas considerações, todo o plano é repassado para o Ship planner da Suzano no qual após saber qual a sequência dos porões a serem carregados, ele será responsável por identificar e dizer qual carga, de qual cliente entrará primeiro no porão do navio, pois existe a possibilidade de haver produtos pertencentes a mais de dois clientes em um mesmo porão, nesse caso, à bordo essas mercadorias são diferenciadas por discretas marcações feitas a pincel colorido ou simplesmente pelo fato da carga ser encapada ou não.

Depois essa sequência é repassada para o armazém, então, nesse local realiza-se o ordenamento dos caminhões, pois a operação costuma ser efetuada simultaneamente em dois porões, portanto, é necessário predefinir a sequência exata e em qual porão o caminhão se destinará. Dentro do armazém garras hidráulicas especializadas no manejo de celulose empilham as cargas nos caminhões, respeitando a sequência e a geometria calculada anteriormente, conquanto, essa carga é deslocada até o berço em que o navio está atracado. A partir daí inicia-se a estivagem que é orientada pelo Supervisor de bordo, que se baseia na ordem de carregamento anteriormente planejado, contudo, apesar do planejamento já chegar pronto para o supervisor esse tem autonomia, conhecimento e rapidez o suficiente para perceber alguma anomalia durante a operação como um adernamento para bombordo ou para boreste, e assim orientar o guindasteiro se a próxima lingada será para o "lado mar" ou "lado terra", dentre outras possibilidades.

Toda essa operação é também observada pelos conferentes, os quais são responsáveis por registrar as lingadas de carga durante o carregamento, para fazer a comparação com a lista de carga prevista. Então, é preenchida uma nota de conferência, que é também conhecida por seu nome em inglês: tally, documento esse que contém informações como as interrupções, o tempo e o motivo que as causaram e é a partir desse documento oficial e pesquisa de campo que baseamos nossas análises.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo faz-se a análise do campo de pesquisa, para tanto inicia-se com a citação de (Fonseca, 2002) que retrata o objetivo do nosso trabalho:

"Ao mesmo tempo em que se assegura a melhor disposição de peso e volume de carga pelo navio, é preciso considerar a eficiência e rapidez das operações de carregamento e descarga. A disposição da carga destinada a um mesmo porto deve ser feita equitativamente por todos os porões. Assim, se poderá operar em todas as escotilhas durante a descarga; deve-se levar em conta que a estadia de um navio no porto será tão prolongada quanto o for o trabalho na escotilha que tiver maior quantidade de carga. Muitas vezes é preferível recorrer ao pagamento extraordinário de um terno de estiva para terminar o serviço numa escotilha, evitando demora muito maior do navio por perda de maré favorável, ou por ser depois de um dia feriado, por exemplo". (FONSECA, 2002, pg. 703).

A partir de então questiona-se: As estratégias empregadas na estivagem de celulose no Porto do Itaqui vêm diminuindo o tempo de operação? Para observar a operação de estivagem foi realizado um acompanhamento com o Supervisor de Bordo e com os estivadores do OGMO. E para calcular as paralisações durante a operação, baseia-se em informações contidas nos tallies de três navios, cujos motivos dessas paralisações são descritos e apresentados nas imagens gráficas abaixo:

- A. Defeito nos spreaders
- B. Alinhamento de carga
- C. DDS
- D. Preparativos
- E. Avaria na carga
- F. Manutenção no guindaste
- G. Abertura / Troca de porão
- H. Apeação
- I. Posicionamento da plataforma
- J. Falta de carga
- K. Ameaça de chuva
- L. Outros

5.1. Análise Gráfica das Paradas Operacionais

Com base nas informações cedidas pelo centro de controle de operações foi possível calcular os minutos de cada interrupção durante a operação, depois esses valores foram convertidos em gráfico de Pareto afim de facilitar a visualização e identificação dos problemas, possibilitando a elaboração de um sistema de priorização das causas para depois partir para identificação das causas.

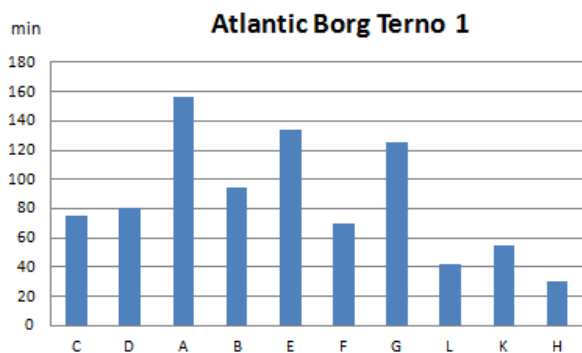


Gráfico 1 - Tempo das Paralisações Operacionais

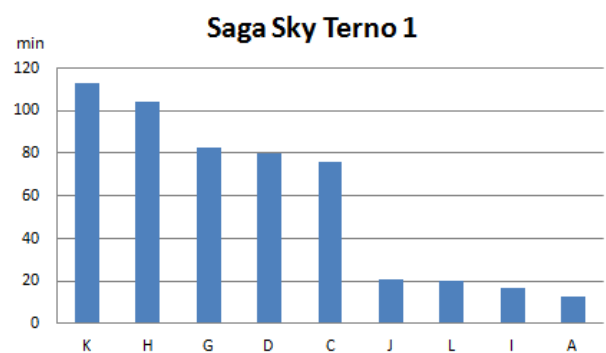


Gráfico 2 - Tempo das paralisações operacionais

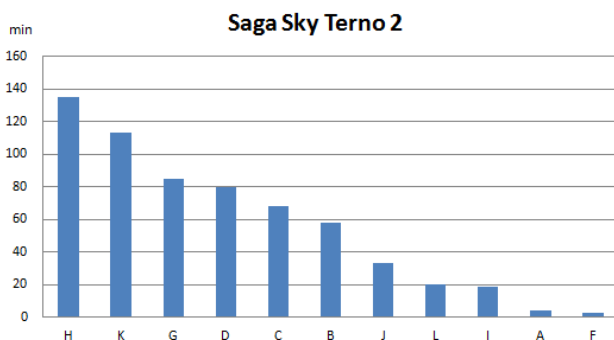


Gráfico 3 - Tempo das Paralisações Operacionais

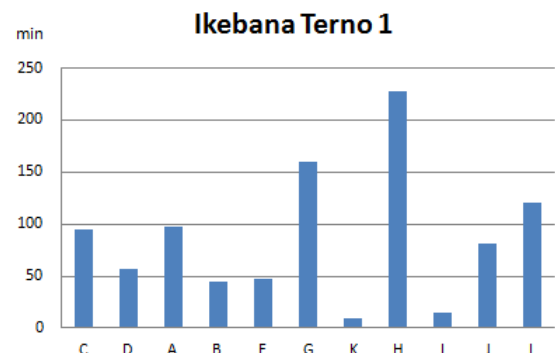


Gráfico 4 - Tempo das Paralisações Operacionais

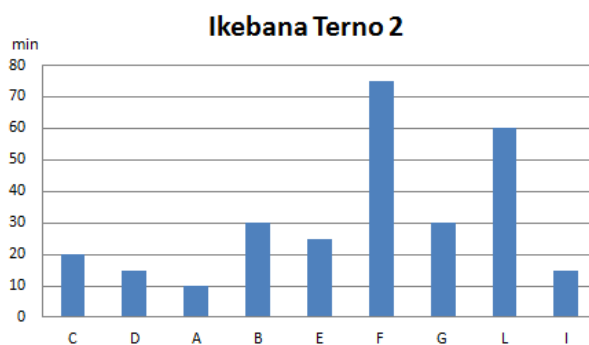


Gráfico 5 - Tempo das Paralisações Operacionais

5.2. Análise das Paradas Operacionais

Conforme exposto acima Silva (2012) esclarece bem situação observada em campo, no qual discorre à respeito das paralisações ocorridas durante as operações:

"Uma significativa parte do tempo em que o equipamento deveria estar a funcionar, efetivamente está parado ou a funcionar em condições que não permitem produzir à cadência ideal. O impacto negativo na produtividade e nos custos é enorme e, frequentemente, é esta situação que está na origem da falta de cumprimento dos prazos de entrega ao cliente ou nas rupturas de *stock* nos armazéns. Infelizmente, os clássicos mecanismos *contabilísticos* de controle de custos não refletem a “realidade” das fábricas. Se o fizessem, certamente a vida dos responsáveis das operações seria muito mais complicada, pois mostraria a “Fábrica Escondida” que existe em todas as unidades fabris, chamando-lhes a atenção para o “Verdadeiro Custo das Paragens” e das perdas em geral." (SILVA, 2012, pg 2)



Figura 6 - Período de funcionamento dos equipamentos (Fonte: SILVA,2010)

A imagem acima esboça como operam a maioria das máquinas, e, em uma unidade de estivagem de celulose não é diferente, com base nas pesquisas de campo foi possível dar o terceiro passo para a mitigação dos problemas segundo a metodologia da estratégia gerencial Seis Sigma, no qual observa-se e analisam os fatores que colaboram para essas paradas operacionais sendo estes:

Defeito no spreader - Observamos que a operação sofre várias pequenas interrupções para a efetuar a manutenção corretiva na mangueira a ar comprimido que tem a função de abrir o gancho pneumático, tal situação acontece devido a uma presilha não está bem fixada, como mostra na figura 6 bem como a mangueira pode já estar desgastada devido ao tempo de uso ou até mesmo por uma falta de habilidade, entrosamento do guindasteiro com o equipamento ocasionando um mau uso.



Figura 7 - Manutenção no Spreader



Figura 8 - Colaborador reencaixando o gancho na carga

Alinhamento de carga - Identificamos alguns fatores que contribuem para esse fator com por exemplo o fato de um mal engate do gancho na carga, propiciando que ela seja içada de forma desuniforme e assim dificultando o trabalho do guindasteiro ao ter que posicionar a mercadoria no porão, sendo que as vezes é necessário ter que abaixar a carga no porão para que sejam recolocados os ganchos gerando um retrabalho e um consequentemente um atraso na operação. Mas esse mal engate do gancho na carga também pode estar relacionado à geometria do gancho. Nesse aspecto a falta de habilidade do guindasteiro e entrosamento com a máquina também colaboram pois o campo de visão que esse profissional tem de cima do guindaste é um tanto quanto limitado em relação a perspectiva de profundidade, que é algo que o profissional adquire com o tempo de trabalho.

D.D.S - Apesar do diálogo de segurança estar presente na maioria dos tallys, porém este não deve ser considerado como uma paralisação na operação pois ele objetiva justamente o contrário afim de evitar acidentes além de que são passados alguns pontos sobre a operação.

Preparativos - Engloba exatamente o momento de posicionar a ponte rolante, de conectar os spreaders, muitas das vezes a manutenção é feita só nesse momento em que o navio já atracou estando apto a operar e não antes de sua atracação afim de evitar a perda de tempo.

Avaria na carga - Essas paralisações geralmente são causadas quando pinga óleo provenientes do guindaste na carga, quando há um rompimento dos arames que unitizam a celulose ou quando observa-se que foi embarcada uma carga muito avariada devido ao manuseio dela pelas empilhadeiras.



Figura 9 - Retirando carga avariada



Figura 10 - Operação em andamento

Manutenção no guindaste - Essa paralisação é constante e em sua maioria das vezes é ocorre devido a própria idade dos equipamentos.

Abertura e troca de porão - Em entrevista com funcionários da G5 Logística foi constatada a observação de que ultimamente os navios vem reduzindo a sua tripulação e essa redução impacta diretamente na mudança de porão pois a atividade que antes era desempenhada por vários colaboradores agora é executada por muito menos funcionários.

Apeação - Esse é o momento em que é feita uma amarração entre os fardos da ultima camada estivada no porão afim de evitar que esses se desloquem dentro do porão e assim evitem também que os fardos das outras camadas se movimentem também. As vezes são feitas duas apeações em um mesmo porão isso ocorre quando há camadas destinadas a portos diferentes.

Posicionamento da plataforma - A plataforma é uma estrutura metálica que abriga os arrumadores e que tem a função de conectar o gancho do spreader nos fardos, conforme a figura 10. Essa paralisação poderia ser evitada caso o posicionamento da plataforma fosse feito no mesmo período da troca de porão.

Falta de carga - Dar-se muitas vezes pelo fato da produção não acompanhar a demanda ou por um problema durante o transporte de Imperatriz até São Luís.

Ameaça de chuva - É uma causa natural que impacta muito a operação e que não pode ser controlada, agrava-se ainda também pois em São Luís há um período chuvoso contínuo em torno de cinco meses. Porém no momento em está chovendo todas as operações são paralisadas e também não há a cobrança pelo aluguel do berço atracado.

Outros - Neste quesito são as paralisações que não ocorrem frequentemente mas estavam presente nos tallys e também afetam de alguma forma a produtividade. Podemos citar como intervenções da Emap para inspeção de segurança ou meio ambiente, a falta de caminhões na beira do cais, a espera pelos armadores, parada solicitada pelo navio, remover e encher bag, movimentação de shiploader, , caminhão obstruindo a passagem, manifestação, troca de turno e troca de guindaste, etc.

5.3. Análise do Desempenho Operacional segundo o OEE

O Overhaul Equipment Effectiveness (Eficácia Global do Equipamento) é uma indicador utilizado para medir o desempenho de uma máquina em uma operação baseado no tempo útil que o equipamento tem para funcionar, baseada na eficiência demonstrada durante o funcionamento e a qualidade do produto obtido durante o processo.

"O OEE teve origem no TPM – *Total Productive Maintenance*, parte integrante do TPS – *Toyota Production System* e o seu criador, Seiichi Nakajima, desenvolveu-o como meio de quantificar não apenas o desempenho dos equipamentos, mas também como métrica da melhoria contínua dos equipamentos e processos produtivos. Com a adoção dos conceitos do TPS por inúmeras empresas japonesas e com o desenvolvimento do *Lean Manufacturing* no ocidente, o OEE tornou-se o referencial mundial para medição do desempenho dos equipamentos das empresas industriais. " (SILVA, 2012, pg. 4)

Ainda com base no texto de Cutrim (2015 apud Hutchins 2008) "O OEE exprime a eficiência da máquina ou da operação e é calculado pelas relações entre a produção real e a padrão ou entre o tempo padrão da operação e o real de execução". Moellmann *et al.*(2006) indicam que quanto mais próximo de 1 (100%) for o índice OEE, mais produtiva será a linha de produção. Santos e Santos (2007) acrescentam que esse índice, ao medir o desempenho de equipamentos e máquinas ou seu conjunto, identifica os de menor índice de eficiência e, também de perdas. Hutchins, 2008 aponta

que na implantação da ferramenta OEE o controle separado de indicadores de disponibilidade de equipamentos, do seu desempenho operacional e da qualidade da operação com agregação posterior para gerenciamento e controle pode levar a ganhos expressivos de desempenho, produtividade e à redução de custos."

Segundo Silva (2012) há de se lembrar que esse indicador não é a solução dos problemas na linha de produção, ele é para identificar e quantificar os problemas detectados, anuncia o quão eficaz está o equipamento e através de comparação de dados permite avaliar o efeito das ações tomadas no intuito de tornar o equipamento mais eficaz. Silva também afirma que as empresas que adotam a medição e aplicam as devidas mudanças operacionais alcançam um rápido aumento do OEE entre 5 e 20 pontos percentuais, sendo que este pode duplicar no período de um ano dependendo da sua nota de partida. Afirma também que quanto maior o OEE mais difícil torna de melhorá-lo. Como referência de classe mundial baseia-se na casa dos 85%, no entanto afirma que empresas que adotaram o Lean em sua gestão são capazes de alcançar valores superiores a 90% de OEE.

Tabela 1 - Terno 1 do navio Saga Sky

Saga Sky Terno 1		
Fator Disponibilidade	91,92	%
Fator Eficiência	98,63	%
Fator Qualidade	100	%
Eficácia Global do Equipamento	90,66	%

Tabela 2 - Terno 2 do navio Saga Sky

Saga Sky Terno 2		
Fator Disponibilidade	89,83	%
Fator Eficiência	99,95	%
Fator Qualidade	100	%
Eficácia Global do Equipamento	89,79	%

Tabela 3 - Terno 1 do navio Ikebana

Ikebana Terno 1		
Fator Disponibilidade	76,88	%
Fator Eficiência	97,90	%
Fator Qualidade	99,84	%
Eficácia Global do Equipamento	75,15	%

Tabela 4 - Terno 2 do navio Ikebana

Ikebana Terno 2		
Fator Disponibilidade	80,2778	%
Fator Eficiência	99,4879	%
Fator Qualidade	100	%
Eficácia Global do Equipamento	79,8667	%

Tabela 5 - OEE Atlantic Borg

Atlantic Borg Terno 1		
Fator Disponibilidade	77,05	%
Fator Eficiência	99,84	%
Fator Qualidade	98,4	%
Eficácia Global do Equipamento	75,71	%

Como já foi exposto acima quanto mais próximo de 100% mais produtiva é a linha de produção e que a nível mundial as empresas buscam operar dentro dos 85%. Então a partir dos dados acima é possível observar que somente as linhas de estivagem do Saga Sky bateu essa meta, porém os outros dois ficaram muito afastados desse índice. Observa-se também que os navios apresentam características semelhantes no fator eficiência e no fator qualidade, isso se dá porque o fator eficiência mede a quantidade produtos finalizados e no caso do navio ele tem que transportar a quantidade exata exigida pelo comprador. O mesmo se aplica pro fator qualidade aonde exige-se também que sejam embarcados somente fardos que não estejam avariados, por isso esse ponto costuma atingir o padrão máximo, isso não quer dizer que não houveram cargas avariadas durante a operação, mas sim que todas foram substituídas.

6. CONCLUSÃO

Concluí-se ser fundamentalmente importante investir nessa operação, visando a otimização do tempo, ainda que, a empresa possua um alto grau de organização e produção, conforme se vê comprovado pelo indicador de eficiência global do equipamento, não se há negar que as pequenas falhas isoladas observadas, que se somadas ao fim de todo o processo podem resultar em grandes perdas que poderão ser mitigadas. De maneira que, conforme o exposto, torna-se de alta lucratividade investir nesses setores de celulose e logística portuária, tendo em vista, as previsões otimistas de todos os projetos de investimentos que serão implantados no Brasil,

alguns já em pleno desenvolvimento, mas, especificamente em São Luís com a criação do terminal de celulose que elevará a produtividade e exportação local.

Dessa forma, a intenção é dar continuidade às pesquisas, conquanto, como próximo passo, pretende-se fazer uma avaliação de eficiência baseada em dados anuais, com a finalidade de adaptar melhor o cálculo de fator de eficiência à realidade da operação de estivagem de celulose, levando-se em consideração que apenas a análise de três embarcações não se mostra suficiente em, para determinar o OEE de uma empresa, entendem-se por fim que em razão desse estudo nos será permitido analisar os entraves e consequentemente propor as devidas soluções para amenizar essas intervenções durante a operação.

7. REFERÊNCIAS

- COUTO, Huerbton F. Benefício da Unitização de Cargas na Cadeia Logística. Rio de Janeiro, 2007.
CUTRIM, S. S.; ROBLES, L. T.; ROMA NETO, P.; CUTRIM, S. J. Gestão de falhas na descarga de minérios no terminal marítimo de Ponta da Madeira. *Revista de Ciência & Tecnologia*, v.17, p.27 - 50, 2014b.
FONSECA, M.M. *Arte Naval Volume I*. 6.ed. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 2002.
ROJAS, Pablo. Introdução à logística portuária e noções de comércio exterior. Porto Alegre: Bookman, 2014.
SILVA, J.P. OEE - A Forma De Medir A Eficácia Dos Equipamentos. Portugal. 2012

8. RESPONSABILIDADE AUTURAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

THE CELLULOSE STOWAGE PROCESS: ANALYSIS OF THE MECHANIZED OPERATION AT ITAQUI PORT

Vitor Renato Pereira Santos, vitor_renato@outloo.com¹
Alvino Oliveira Melo, alvino@ifma.edu.br²

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão, Av. Colares Moreira, 477, Renascença, CEP 65075-441

² Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão, Av. Colares Moreira, 477, Renascença, CEP 65075-441

Abstract. *This study aimed to make the analysis of cellulose stowage process in Itaqui Port scenario. The study was developed in situ, through a concession of the Logistics company G5, such company is responsible for all logistics of cellulose transportation from Suzano's plant located in Imperatriz - MA up until the loading vessels that departing to the main ports of the world. This work aimed to reduce the costs of storage by reducing the charging time, Consequently increasing the rotating of ships in port and this way increasing profit in a given time and making us more competitive in the marine market. For that to happen studies of stowage techniques was realized, observations of the various storage operations under different working arrangements, so we attacked some crucial points, we conducted the monitoring of the various interruptions occurred during the operation, as interventions for maintenance of machinery and equipment (cranes, and lifting frames or spreaders) besides observing what types of equipment are more effective. Sought to improve the performance of loading processes, aiming the development of innovative techniques and technologies that enable the improvement of the quality of the progress of this type of port operations, providing better performance without submitting the Port Workers Avulso to uncomfortable working conditions.*

Keywords: Port Operations, Quality Control, OEE, Pulp