

**Modelo de Avaliação Operacional, de Investimentos e
Organização do Trabalho para Automação e Simulação
em Terminais de Contêineres no Brasil - Cenário atual e
perspectivas futuras**

Eng. Marcelo Patrício

m.patricio@braporto.com.br

Brasil Terminal Portuário

Av. Dr. Ana Costa, 291 – 6º andar (cj.602) Gonzaga – Santos/SP – Brasil

CEP. 11060-917

Telefones: +55 +13 3519-4151 / +55 +13 8133-6781

Prof. Dr. Rui Carlos Botter

rcbotter@usp.br

Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da EPUSP – Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo - Área de Transportes e Logística

Av. Prof. Mello Moraes, 2231, Cidade Universitária, São Paulo/SP - Brasil

CEP 05508-900

Telefones: +55 +11 3091-5340 / +55 +11 3091-5350

1. Introdução

Esse artigo é parte do desenvolvimento da tese de doutorado intitulada “Modelo de Avaliação Operacional, de Investimentos e Organização do Trabalho para Automação e Simulação em Terminais de Contêineres no Brasil - Cenário atual e perspectivas futuras.

A demonstração da atual situação e perspectivas futuras da utilização de automação e novas tecnologias de equipamentos de movimentação e processos de operação portuária; a importância do uso de simulação de forma intensiva no planejamento operacional diário de terminais de contêineres interfaceados diretamente com o Sistema de Planejamento de Operações (*Terminal Operating Systems = TOS*), a adequação necessária aos processos de tecnologia da informação; e, a discussão da relação entre estratégia e a organização do trabalho em sistemas de operações (questões de base da abordagem organizacional (Trabalho, Tecnologia e Organização)) estão entre os objetivos desse trabalho.

Essa avaliação será fundamentada em um modelo matemático, que contemplará variáveis operacionais e de equipamentos, e dos respectivos investimentos de CAPEX (montante de investimentos realizados em equipamentos e instalações de forma a manter a produção de um produto ou serviço ou para manter em funcionamento um negócio ou um determinado sistema), e OPEX, (custo associado à manutenção dos equipamentos e aos gastos de consumíveis e outras despesas operacionais, necessários à produção e à manutenção em funcionamento do negócio ou sistema a ser desenvolvido).

Outra variável considerada, são os aspectos técnicos da automação dos principais processos de um terminal, através da utilização necessária de ferramentas de Tecnologia da Informação e Comunicação, e de modelos de Gestão de Processos e de Indicadores Chave de Desempenho (*Key Performance Indicators = KPI*) que medem o nível de desempenho do processo, focando no “como” e indicando quão bem os processos operacionais e tecnológicos permitem que o objetivo seja alcançado.

A questão de organização do trabalho e das estruturas organizacionais também é um item a ser considerado no modelo, em virtude do seu impacto (positivo ou negativo) da implantação de sistemas automatizados.

2. Evolução da Movimentação de contêineres no Brasil e Fases de Evolução

De acordo com a revista Cargo Systems TOP 100 Container Ports (revista especializada do setor de contêineres que publica anualmente (em setembro) os números consolidados de movimentação dos principais portos mundiais), apenas os 100 primeiros portos no mundo movimentaram em 2009 o volume de aproximadamente 390 milhões de TEUs (*Twenty Equivalent Units* ou Unidade Equivalente de 20'), número inferior a 2008, onde os mesmos 100 portos movimentaram 426 milhões de contêineres. Como referência, apenas os cinco primeiros portos do mundo (Cingapura, Shanghai, Hong Kong, Shenzhen e Busan) movimentaram 102 milhões de TEUS. Os números de 2010, como dito anteriormente, serão publicados apenas em setembro o que impediu uma atualização desses dados, contudo espera-se um número superior a 2009, como resultado da recuperação da economia mundial.

Rank 2009	Rank 2008	Port	Country	Teu 2009	Teu 2008	± Teu	± %
1	1	Singapore	Singapore	25,866,000	29,900,000	-4,034,000	-13.5%
2	2	Shanghai	China	25,002,000	28,006,400	-3,004,400	-10.7%
3	3	Hong Kong	China	20,983,000	24,494,000	-3,511,000	-14.3%
4	4	Shenzhen	China	18,250,100	21,416,400	-3,166,300	-14.8%
5	5	Busan	South Korea	11,954,861	13,452,786	-1,497,925	-11.1%
6	7	Guangzhou	China	11,190,000	11,001,400	188,600	1.7%
7	6	Dubai	UAE	11,124,082	11,827,000	-702,918	-5.9%
8	8	Ningbo-Zhoushan	China	10,502,800	10,993,700	-490,900	-4.5%
9	10	Qingdao	China	10,260,000	10,024,400	235,600	2.4%
10	9	Rotterdam	Netherlands	9,743,290	10,783,825	-1,040,535	-9.6%
11	14	Tianjin	China	8,700,000	8,502,700	197,300	2.3%
12	12	Kaohsiung	Taiwan	8,581,273	9,676,554	-1,095,281	-11.3%
13	15	Klang	Malaysia	7,309,779	7,973,579	-663,800	-8.3%
14	13	Antwerp	Belgium	7,309,639	8,662,891	-1,353,252	-15.6%
15	11	Hamburg	Germany	7,010,000	9,740,000	-2,730,000	-28.0%
16	16	Los Angeles	US	6,748,995	7,849,985	-1,100,990	-14.0%
17	18	Tanjung Pelepas	Malaysia	6,016,452	5,594,341	422,111	7.5%
18	17	Long Beach	US	5,067,597	6,487,816	-1,420,219	-21.9%
19	22	Xiamen	China	4,680,300	5,034,600	-354,300	-7.0%
20	21	Laem Chabang**	Thailand	4,621,635	5,133,930	-512,295	-10.0%

Figura 1 – The Top 100 Container Ports by rank (source: Cargo System)

Dentro de toda indústria marítima, o transporte de cargas em contêineres é o mercado que mais cresce e continuará crescendo, principalmente em razão dos seguintes fatores:

- Contínua expansão da contêinerização nos países desenvolvidos e em desenvolvimento;
- Aumento do comércio de mercadorias de maior valor agregado e industrializado, na sua grande maioria dentro de contêineres;
- Migração de diversas commodities agrícolas para contêineres. Por exemplo, o café, que hoje é 100% exportado através de contêineres; outro exemplo é o açúcar produto que está cada vez mais presente em big bags e sacos dentro de contêineres;
- Intensificação (Concretização) do processo de globalização; e,
- Crescimento no tamanho dos navios e conseqüente aumento de transbordo e dos serviços de navios *feeder* (alimentadores).

Sobre o crescimento do tamanho dos navios na costa brasileira, já há navios da Hamburg Sud de 7.100 Teus em operação (com 1.600 tomadas reefers a bordo). Tratam-se dos navios da Classe Santa (Santa Cruz, Santa Clara e Santa Isabel).

Esse mesmo armador anunciou recentemente a encomenda de seis navios porta-contêineres de capacidade nominal de 9.600 TEUs para operar nos tráfegos com a Costa Leste da América do Sul, com investimentos na ordem de US\$ 711 milhões com o estaleiro sul-coreano Hyundai Heavy Industries.



Figura 2 – Imagem do Navio Santa Clara

Não faz muito tempo, na década de 80, a porcentagem do valor total das cargas transportadas de forma containerizada era de 16,3%; 10 anos depois, em 1990, esse valor era de 41,7% e em 1997, este valor era aproximadamente 61%. Estima-se que este valor hoje esteja próximo ou superado os 80% em países industrializados.

Na tabela 1 na página a seguir, indicamos o volume movimentado em unidades pelos portos brasileiros de 2000 a 2010, assim como a evolução do crescimento anual dos portos brasileiros.

Tabela 1 – Movimentação de Contêineres (unidades) nos portos brasileiros

PORTO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Santos	772.760	713.740	836.511	1.037.271	1.247.112	1.478.428	1.603.868	1.654.713	1.743.412	1.471.367	1.762.205
Itajaí	103.626	142.191	192.506	268.160	318.240	364.883	472.417	390.394	396.287	346.479	565.017
Rio Grande	193.764	220.571	272.904	324.015	350.646	374.190	369.362	388.320	372.811	394.005	408.835
Paranaguá	146.933	166.841	156.046	182.648	224.969	245.669	296.919	348.000	356.577	367.798	399.590
Rio de Janeiro	170.337	187.352	200.516	235.969	255.723	236.505	260.232	290.575	289.059	244.536	299.623
Itaguaí	2.503	10.864	12.994	17.644	89.665	126.094	194.867	174.865	213.272	154.289	196.267
Vitória	68.043	69.128	99.511	123.259	157.208	175.051	197.903	207.234	197.773	156.420	184.737
S. Fco. Do Sul	110.286	112.658	159.986	173.121	168.410	146.414	128.772	201.500	175.288	152.478	118.802
Salvador	63.031	68.005	87.446	108.012	121.788	141.267	163.834	165.715	150.497	144.263	168.283
Manaus	53.475	64.035	76.497	66.491	64.146	130.000	143.093	174.570	189.330	190.000	238.646
Suape	42.172	47.767	69.555	37.303	87.263	111.668	128.237	163.500	201.562	167.870	226.538
Pecém	0	0	12.265	37.311	46.067	57.812	70.627	77.689	60.575	88.301	111.334
Fortaleza	46.886	56.170	47.537	53.202	59.343	46.326	44.408	80.689	41.201	37.842	46.855
Belém	29.463	28.762	32.768	29.958	52.337	30.946	32.463	43.465	27.479	18.363	22.377
Vila do Conde	0	0	0	1.834	9.530	20.668	19.363	17.690	14.498	17.605	21.527
Outros	54.450	63.947	44.798	90.486	32.855	49.498	63.823	88.205	89.213	28.620	23.438
Brasil	1.857.729	1.952.031	2.301.840	2.786.684	3.285.302	3.735.419	4.190.188	4.467.124	4.518.834	3.980.236	4.794.074
	16,10%	5,11%	17,92%	21,06%	17,89%	13,70%	12,17%	6,61%	1,60%	-14,10%	20,45%

Fonte: ABRATEC (Associação Brasileira de Terminais de Contêineres de Uso Público)

Como é possível notar o crescimento médio do volume de contêineres no Brasil foi de 10,8%, mesmo considerando os anos de desaceleração pela crise financeira de 2008 e 2009; e descartando apenas o ano de 2009, esse numero é de 13,3%.

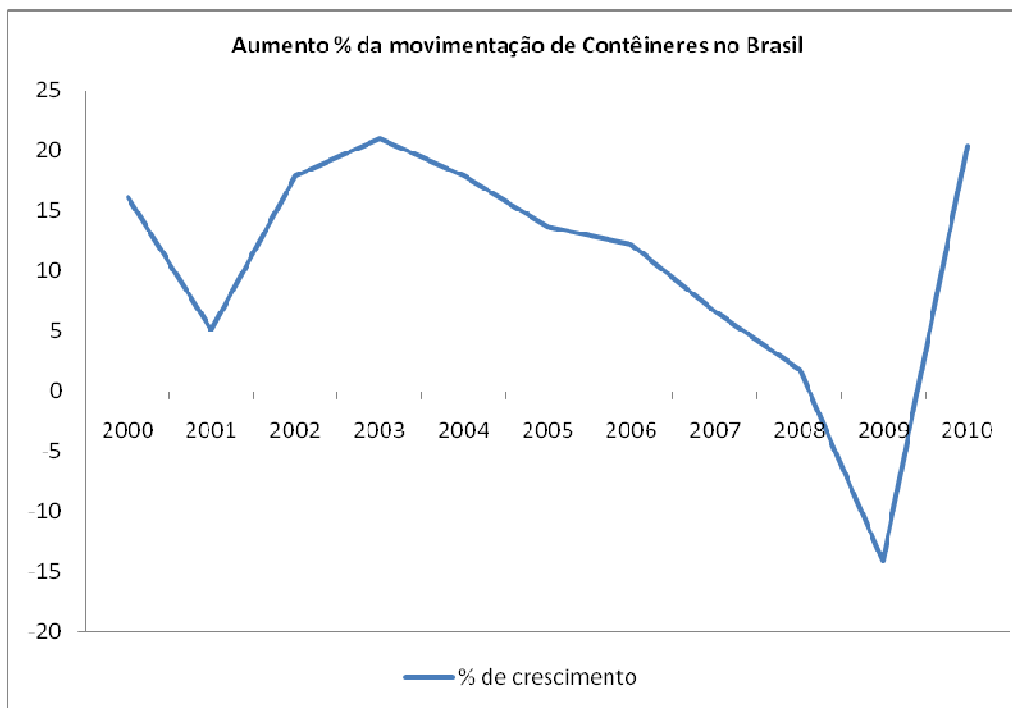


Figura 3 – Evolução do crescimento da movimentação anual de contêineres em portos brasileiros

Poucas indústrias/negócios mantiveram esse ritmo de crescimento e servem de termômetro da economia mundial como o mercado de transporte de contêineres. No gráfico anteriormente apresentado é possível verificar uma desaceleração da economia a partir de 2006/7, atingindo em 2009 o pior índice da sua história, e demonstrar a retomada em 2010.

O gráfico abaixo apresenta o crescimento do Comercio Exterior do Brasil e movimentação de contêineres no país versus o PIB brasileiro; nota-se que o a movimentação de contêineres no país cresceu de forma superior ao PIB e ao próprio comercio exterior.

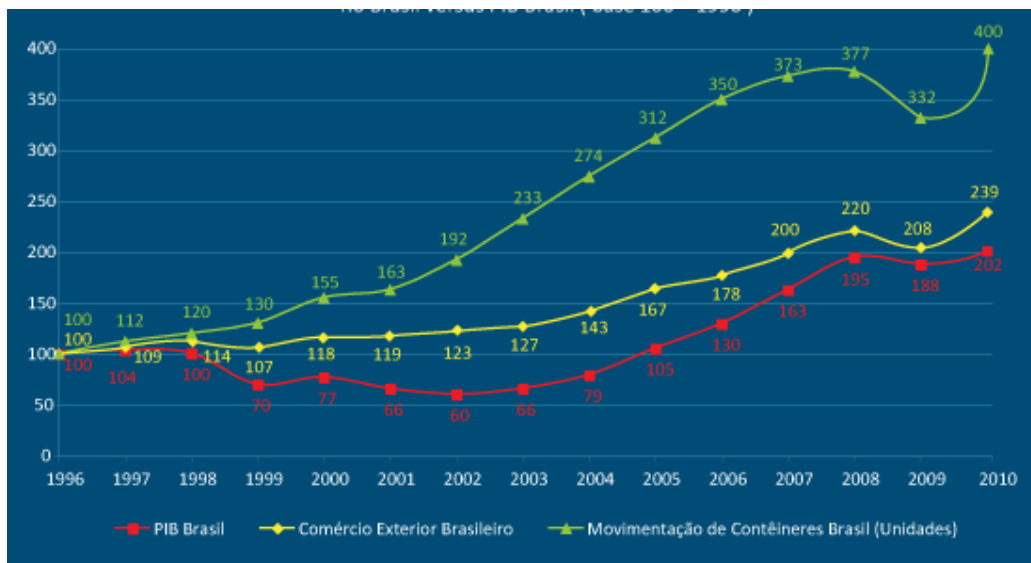


Figura 4 – Crescimento do Comércio Exterior e Movimentação de contêineres no Brasil versus PIB Brasil (base 100=1996)

Dessa forma, os terminais de contêineres precisam acompanhar toda essa movimentação, de crescimento do volume movimentado, do comprimento (*LOA*) e Boca (*beam*) dos navios, o que obriga a aquisição de portêineres com alcance de lanças (*booms*) maiores e mais altos em virtude do número de alturas (*tiers*) no convés, organização dos processos operacionais e documentais/informacionais de maneira a atender a cadeia de suprimentos.

Sobre essa evolução do setor de terminais de contêineres no Brasil, pode-se feita a seguinte leitura de suas fases:

- Fase 1 (1980 à 1995/96): A operação portuária era realizada pelo Estado com baixo nível de serviço, tempo de espera para atracação de navios bastantes altos (dias de espera para atracar), altos custos operacionais, sem concorrência.
- A Fase 2 (a partir de 1995/96): Transferência das operações para iniciativa privada com o advento da lei de modernização dos portos (Lei 8.630/1993). Pode-se considerar novembro de 1995 como o marco dessa transferência, pois é a data que marca o início das operações do Terminal 37 da Libra Terminais, que foi o primeiro terminal arrendado no formato da nova lei.

- A Fase 3 (1996/Atual): Adequação e Expansão de áreas pelos terminais privativos, preparando-se para a competição anunciada (entrada de novos terminais com operadores internacionais, tais como a Brasil Terminal Portuário (BTP) e Embraport/DPW);
- E a Fase 4 (Onda futura): Automação de equipamentos e processos para redução de mão de obra e OPEX; e aumento significativo dos indicadores de performance.

Foram notórias as ações e providências tomadas pelos terminais privativos durante as Fases 2 e 3 para atender o crescimento da demanda e elevar os índices de crescimento de desempenho. A quantidade movimentada passou de 1.857.729 unidades em 2000 para 4.794.074 unidades em 2010; um aumento de 158% que ocorreu devido à eficiência operacional dos terminais que já realizaram investimentos de US\$ 2 bilhões na construção de obras físicas, aquisição de modernos equipamentos e especialização de mão-de-obra. Abaixo, algumas das principais ações:

- Aumento da capacidade nominal e operacional de armazenamento;
- Uso de equipamentos de movimentação que permitam maior adensamento das pilhas nos pátios de armazenamento;
- Redução do Dwell Time de contêineres na exportação e importação;
- Aumento da capacidade de recebimento e entrega de contêineres através dos seus Gates;
- Melhoria e regularidade do desempenho das operações de costado;
- Solicitação do aumento do número médio de contêineres por escala e conseqüentemente, o aumento do número de contêineres movimentados por tampa removida;
- Alteração do nível de serviço exigido pelos clientes, especialmente pelos armadores, que atualmente determinam o nível de serviço que deve ser oferecido pelo terminal;
- Uso intensivo de ferramentas de tecnologia da informação para planejamento e gestão das atividades administrativas e operacionais de terminais de contêineres;

- Tentativa de simplificação dos processos aduaneiros;
- Maior acompanhamento sobre a chegada de navios e distribuição de janelas de tempo de atracação para evitar congestionamentos;
- Cumprimento das Janelas de Atracação de navios.

Sobre a questão da Fase 4, a qual podemos intitular de “Fase da Automação”, há diversas situações que precisam ser cuidadosamente discutidas e preparadas. Pois há fatores que afetam o dimensionamento de pessoal (MARX, ZILBOVICIUS, MELLO) os quais precisam ser discutidos, tais como:

- Leis e Instruções Normativas associados às regulações e restrições alfandegárias;
- Investimentos CAPEX;
- Contexto Social;
- Dimensão Tecnológica;
- Entraves sindicais e de formação de mão de obra (Quantidade (excesso) e qualidade)
- Congestionamentos em virtude das infraestruturas de acesso;
- Necessária (compulsória) digitação dos lacres;
- Verificação da autenticidade de documentos em papel (marcas d’água);
- Alteração dessa verificação por Intercâmbios Eletrônicos (EDI) e assinaturas digitais;
- As questões relacionadas à organização do trabalho e fatores de dimensionamento de pessoal (entraves sindicais e formação da mão de obra).

3. Automação em Terminais de Contêineres – Tendências e Considerações sobre a Automação de Gates

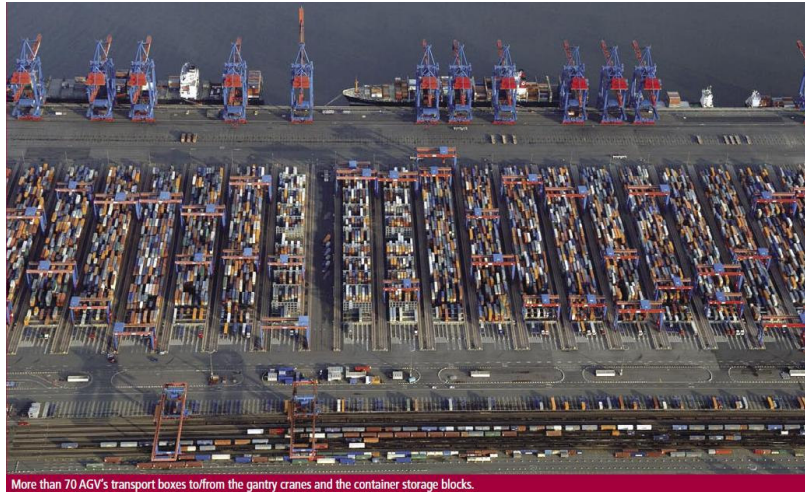
Inicialmente, como referências na área de automação de terminais, indicam-se os principais terminais automatizados e semi-automatizados de contêineres no mundo, tais como:

- ECT (European Combined Terminals) em Rotterdam (desde 1993),
- CTA (Container Terminal Altenwerder) em Hamburgo (desde 2001),
- Patrick Autostrad Terminal em Brisbane (desde 2005),
- APMT em Virginia (desde 2007),
- DPWorld Antwerp Gateway em Antuérpia (desde 2007),
- Euromax Terminal Maasvlakte em Rotterdam (desde 2008), e
- Tobishima Container Terminal no Japão (desde 2008).

Como é possível observar são terminais relativamente novos, a maioria nasceu em 2005 em diante. As figuras 5 a 9 apresentam ilustrações de alguns desses terminais.



Figura 5- CTA - Container Terminal Altenwerder (Alemanha), Detalhe dos ASC's.



More than 70 AGV's transport boxes to/from the gantry cranes and the container storage blocks.

Figura 6- CTA - Container Terminal Altenwerder (Alemanha)



Operational since 9/2007. 6 STS cranes and 30 RMGs are served with 20 shuttle carriers.

Figura 7 – APMT Virginia

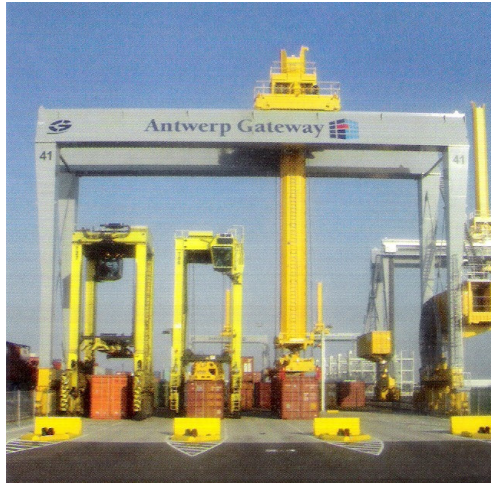


Figura 8 - DPW Antwerp Gateway



Figura 9 - Tobishima Container Terminal no Japão

Utilizando como base de pesquisa os 13 terminais de contêineres filiados a ABRATEC (*Associação Brasileira dos Terminais de Contêineres de uso Público*), a situação atual e perspectiva futura para esses Terminais de Contêineres (em termos de Automação de equipamentos de movimentação; de softwares do tipo TOS (*Terminal Operating System*) fundamentais para operação e desempenho dos terminais, destacando especialmente os recursos avançados de otimização através de algoritmos utilizadas no planejamento das operações; a possibilidade de utilização ferramentas de simulação como ferramenta tática e operacional com extração de dados em tempo real e online desses TOS; e aplicação de novas tecnologias, a saber:

- OCR (*Optical Character Recognition*) nas atividades de Gates de entrada e saída,
- OCR em equipamentos de movimentação (exemplo: OCR nos portêineres);
- Aplicações de RFID;

- GPS e DGPS em equipamentos de movimentação (exemplo: RTG);
- Sistema de Posicionamentos (*Target Positioning*),
- Alinhamento de veículos (*Vehicle Alignment*);
- Simuladores de Equipamentos;
- Identificação de veículos e motoristas (Biometria);
- Eletrificação de RTG (*E-RTGs*);
- Scanners;
- Equipamento transferidor de container da pilha para o navio (*Quay Stack Transfer*);



Figuras 10a e 10b – OCR em portêineres



Figura 11 – OCR nos *Gates*



Figura 12 – OCR para vagões

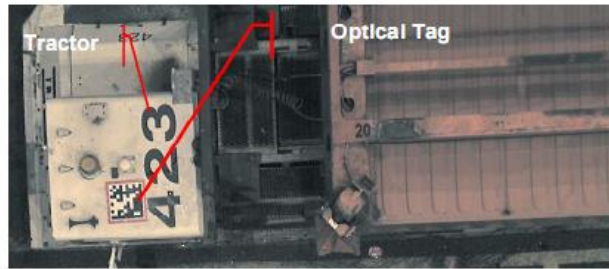
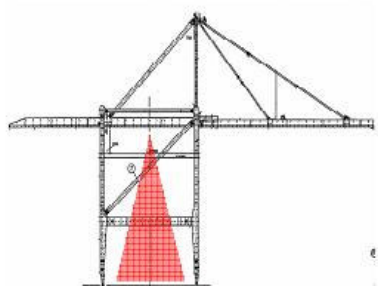


Figura 13 – Tecnologias do tipo **Target Positioning and Vehicle Alignment**

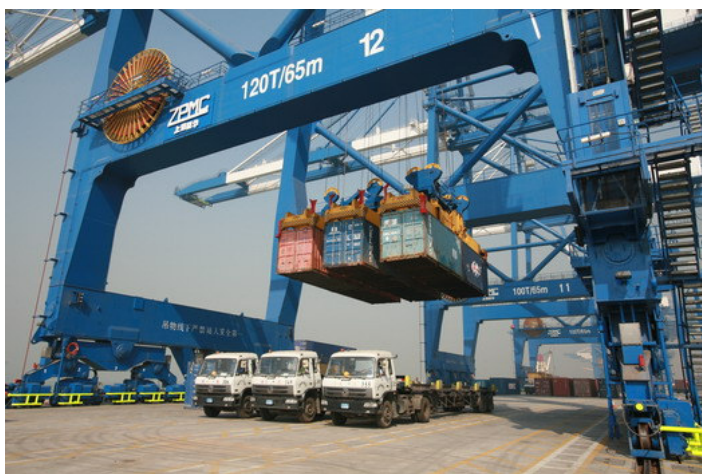


Figura 14 – Triple Hoist Spreader



Figura 15 – E-RTG



Figura 16 – Simulação do Porto de Cartagena – Flexsim integrado ao Sparscs

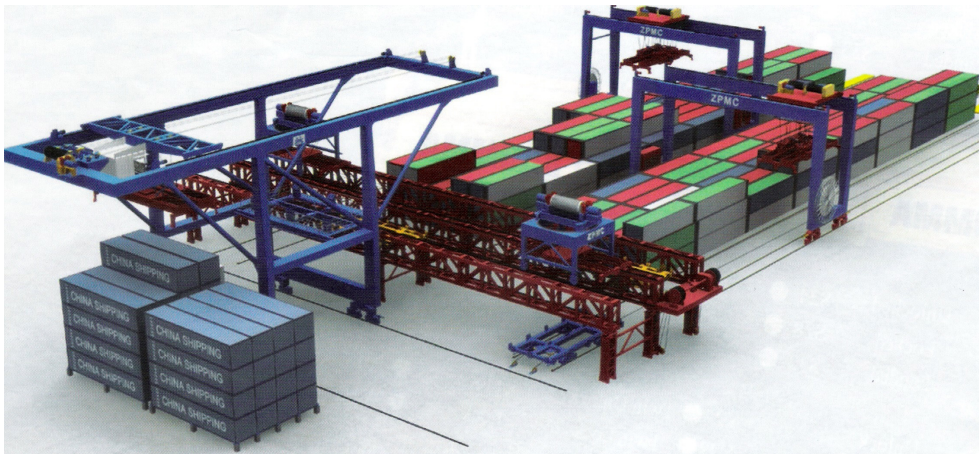


Figura 17 – Equipamento transferidor de container da pilha para o navio (*Quay Stack Transfer*)

Uma das contribuições desse artigo é a pesquisa, indicação do grau e desenvolvimento tecnológico na área de automação e simulação especificamente para terminais de contêineres. As Tabelas abaixo apresentam um resumo da situação de implantação de OCR, TOS, Host System, Banco de Dados, ERP, Tipo de coletores, WMS, Softwares de monitoramento de contêineres reefers, uso de datacenter e pátio de hardware desses terminais brasileiros, que juntos movimentam aproximadamente 95% do total de contêineres do Brasil.

Tabela 2a e 2b - Diagnostico de Automação e Tecnologia nos terminais de contêineres do Brasil

Tecnologia	TECON Rio Grande	TECON Salvador	MultiRio	TVV	TECONDI
TOS (Terminal Operational System)	NAVIS Sparcs	NAVIS Sparcs	NAVIS Sparcs	COSMOS	Chronos
HOST System	HOST IN HOUSE (SCOL)	HOST IN HOUSE (SCOL)	CCAP developed in house	CTCS + Host inhouse	Chronos
HOST In house	Linguagem "C" p/ plataf. Linux	FORMS + .NET	Delphi 6	Powerbuilder	Visual Basic
Banco de Dados	Oracle	ORACLE	MS SQL Server 2005	Oracle, Sybase	Oracle
ERP (Enterprise Resourcing Planning)	Interquadram	Interquadram	SAP ECC 6.0	Oracle EBS	SAPIENS
Coletores de Dados	Teklogix	Teklogix	LXE (MX7, VX7, VX6)	Teklogix	Teklogix
WMS (Warehouse Management System)	Não	SCOL	CCAP developed in house	WMS Targa	Não
Workforce Management System (Escala Eletônica)	Não	Não	Não	Não	Chronos - TPA
Software de Monitoramento Reefer	Não	Não	Não	Não	Não
Possui Virtualização ?	Não	Não	Parcial para alguns serviços	VMWare	Não
Possui Datacenter ?	Sim (DMZ in house)	Não	Sim	Hosting e Collocation (Alog DataCenter do Brasil)	Sim (Principal e Redundância)
Pátio de Desktops ?	DELL	DELL	HP	Dell, IBM, HP	DELL
Possui OCR nos gates IN?	Não	Não	Não	Não	Não
Possui OCR nos gates OUT?	Não	Não	Não	Não	Não
Possui OCR nos portêineres ?	Não	Não	Não	Não	Não

	TESC	T37	T1-Rio	Santos-Brasil
TOS (Terminal Operational System)	POSEIDON (PACECO)	COSMOS	Navis Sparcs	Navis Sparcs
HOST System	POSEIDON (PACECO)	CTCS + Host inhouse	SGTP	CTIS
HOST In house	VISUAL BASIC	Delphi	Delphi	CTIS - UNIFACE
Banco de Dados	SQL SERVER	Oracle + DBZ	Oracle	ORACLE
ERP (Enterprise Resourcing Planning)	SENIOR	MXM	MXM	SAP
Coletores de Dados	AFOLUX	LXE	Teklogix	TEKLOGIX
WMS (Warehouse Management System)	Não	Não	Não	SISTEMA IN-HOUSE (DOT NET , ORACLE)
Workforce Management System (Escala Eletônica)	Não	Não	Não	SISTEMA IN-HOUSE (VISUAL BASIC , ORACLE)
Software de Monitoramento Reefer	Não	Refcon	Não	YORK REFCOM
Possui Virtualização ?	VMWare	VMWare	VMWare	VMWARE (Intel)
Possui Datacenter ?	Não	Não	Não	2 DATACENTERS CONTINGENTES PROPRIOS (GUARUJA E SANTOS)
Pátio de Desktops ?	VARIADOS	DELL	DELL	HP
Possui OCR nos gates IN?	Não	Não	Não	VISY
Possui OCR nos gates OUT?	Não	Não	Não	VISY
Possui OCR nos portêineres ?	Não	Não	Não	Não

Como é possível notar; apenas um terminal possui OCR instalado em seus Gates; porem todos os terminais terão que se acomodar/implantar OCRs em seus Gates até dezembro de 2012, em virtude de portaria da Receita Federal exige a instalação desses equipamentos de forma compulsória.

Dentre os problemas de organização do trabalho e processos que precisam ser repensados de forma a usufruir os reais benefícios dessa ferramenta, pode-se indicar a necessária existência de funcionários vistoriadores dos lacres, além da necessidade do motorista descer do caminhão para retirar/soltar os "locks" que travam o container no caminhão. Outro item que pode ser indicado é a necessidade de captura do peso de cada contêiner.

Esses itens de vistoria de lacres e avarias, "soltar" o "lock" do container do caminhão, capturar o peso, verificar cartão ISPS code entre outros, acaba criando problemas de implicação econômica para a organização do trabalho (conforme

TOLEDO, FERRO e TRUZII0 que é a dependência direta entre o ritmo de trabalho e a produtividade, uma vez que a produtividade é dependente do rendimento operacional dos equipamentos, porém nesse caso acaba ficando limitada pelo ritmo do trabalho humano. E o que poderia ser considerado e tratado como um processo contínuo, que é normalmente caracterizado pelo uso de sistemas integrados e alto nível de automação, acaba sendo dependente das interações de operadores e monitoramento e controle constante.

Como sugestão para esse solução “híbrida” entre automação e operação manual, sugere-se o estudos de grupos semi-autônomas nessas operações, onde a responsabilidade completa pela produção do serviço de Gates passaria a ser do grupo, que não teria tarefa fixa predeterminadas para cada componente , isto é , o vistoriador de lacres e avarias hoje seria o operador de balança amanhã; e a supervisão não deve interferir na atividade.

O que seria por si só uma inovação, pois salvo algumas experiências com a multifuncionalidade no porto de Navegantes, os processos e atividades de um terminal de contêineres seguem um conceito tradicional da Administração Científica (Taylorista/Fordista) de organização do trabalho, onde definição do método de trabalho é atribuição da gerência; a análise da execução do trabalho e eliminação de movimentação inútil é uma busca constante; a busca por uma extrema simplificação do processo e o trabalho individualizado baseado no posto e alocação fixa é característica marcante das atividades portuárias. O que pode ser um entrave a automação nesse segmento.

Bibliografia

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS TERMINAIS DE CONTÊINERES DE USO PÚBLICO (ABRATEC). Rio de Janeiro, 2011.

CARGO SYSTEMS. **CS TOP 100 Container Ports**. London (UK), August 2010.

MARX, R.; ZILBOVICIUS, M. MELLO, A.M. **Metodologia para apoio à decisão de dimensionamento de efetivos em operações complexas**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP). São Paulo, 2011. 127p.

PATRICIO, M.; BOTTER, R.C. **Análise de Regras de Atracação de navios em Terminais de Contêineres**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP). São Paulo, 2005. 127p.

PATRICIO, M. **Evaluating automation investments in the competitive Brazilian market**. Terminal Operations Conference (TOC – Americas). November. Buenos Aires (Argentina), 2009.

PATRICIO, M. **From Information to Intelligence – process systems and innovative technology – Developing a comprehensive system strategy for a growing operation**. Terminal Operations Conference (TOC – Americas). November. Rio de Janeiro (Brazil), 2010.

TOLEDO, J.C; FERRO, J.R; e TRUZII, O.M.S. **Indústrias de Processos Contínuos: Novos Rumos para a Organização do Trabalho**. Revista Administração de Empresas, Vol.26, N0.1:103-105, jan/mar 1986.