

ARTIGO REF: 7020

DESENVOLVIMENTO DO TERMINAL DE CONTENTORES DO PORTO DA BEIRA: NOVO ACESSO PARA CAMIÕES E EXPANSÃO DA ÁREA DE ARMAZENAGEM

Catarina Garrido, Tenório Mbatsana^(*)

Cornelder de Moçambique, Depart. de Engenharia, Beira, Moçambique.

^(*)*Email:* tenorio.mbatsana@cornelder.co.mz

RESUMO

A Cornelder de Moçambique, SA. (CdM) é concessionária do Porto da Beira desde Outubro de 1998, sendo esta concessão de 25 anos. A CdM gere o terminal de contentores e propósitos múltiplos e o terminal de carga geral, dos cais 2 a 10 (excepto o cais 8, dedicado ao terminal de carvão), concentrando as suas actividades no manuseamento, armazenagem e pesagem de cargas diversas, nacionais e internacionais. Em Janeiro de 2016, iniciou-se com o desenvolvimento de um projecto para a nova entrada de camiões (Projecto CTE), como resposta à necessidade de descongestionar o actual acesso ao Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos do Porto da Beira para contribuir para o aumento da eficiência deste terminal.

Os objectivos deste projecto são: a) melhoria da fluidez do tráfego/redução do congestionamento, b) criação de fluxos e processos lógicos no acesso ao terminal, c) melhoria das infraestruturas, d) redução do tempo de espera no acesso ao terminal, e) melhoria da eficiência do mesmo. Para o desenvolvimento deste projecto tomou-se em consideração o incremento do manuseamento de contentores no Porto da Beira, onde nos últimos 15 anos foi registado um aumento de 84%. A previsão para os próximos 35 anos é que o manuseamento de contentores venha a aumentar em mais 83%, comparado ao cenário actual.

Outro dado relevante foi a capacidade de armazenagem do terminal. Em Novembro de 2015, iniciou um projecto de pavimentação para requalificar uma das áreas do terminal de contentores em área de armazenagem de contentores. Este projecto foi o primeiro a ser desenvolvido no âmbito da expansão e melhoria das infraestruturas do Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos (TC), considerando-se assim a 1ª fase de um Pano Director e o projecto anteriormente citado como 2ª fase.

Para além de aumentar a área de armazenagem actual em 20% este projecto (1ª fase) inclui:

1. A construção de uma rede de drenagem superficial e subterrânea que irá ligar-se aos sistemas existentes no recinto portuário;
2. Um pavimento projectado e construído para esta área com a capacidade de permitir a armazenagem de 5 contentores em altura, contrariamente às restantes áreas do terminal que permitem a armazenagem de até 4 contentores em altura;
3. A instalação de condutas para cabos eléctricos, fibra óptica e CCTV em torno da área em questão.

No desenvolvimento deste projecto foram tomados em consideração diferentes cenários, optando-se, finalmente, pelo cenário que apresentava melhor solução técnica de trabalhos civis e operação, aliado aos custos de execução da obra.

INTRODUÇÃO

O Porto da Beira é um dos principais portos de Moçambique. Localiza-se na Província de Sofala, apresentando uma vantagem logística em relação aos Portos de Durban e Dar-es-Salaam pois está mais próximo do Zimbábue, Zâmbia, Malawi e da República Democrática do Congo (RDC). Este Porto compreende 12 cais, dos quais 7 operados pela Cornelder de Moçambique SA (CdM). A CdM gere os Terminais de Contentores e Propósitos Múltiplos e de Carga geral, do cais 2 a 10 (excepto o cais 8 que está dedicado ao carvão), concentrando as suas actividades no manuseamento, armazenagem e pesagem de cargas diversas, nacionais e internacionais.

Caso de Estudo

O Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos do Porto da Beira apresenta uma área pavimentada de 213.000 m² que compreende uma capacidade mínima de armazenamento de 3.402 TEU's (unidade equivalente a um contentor de 20'') e capacidade máxima de 5.200 TEU's. Desta área total 6% estão dedicados ao armazenamento de contentores frigoríficos. Nos últimos 15 anos foi registado neste terminal um aumento do manuseamento de contentores no Porto da Beira, em aproximadamente 84%. Estudos feitos internamente apontam que nos próximos 35 anos haverá um aumento em mais 83% comparado ao cenário actual. De modo a responder a esta demanda, foi solicitado ao Departamento de Engenharia da Cornelder de Moçambique (CdM) que se realizassem estudos para a melhoria das infraestruturas do terminal.

Neste artigo iremos debruçar-nos sobre os projectos da área de armazenagem (CT-2) e da Nova Entrada para Camiões no Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos(CT-E).

DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS

METODOLOGIA

Para a materialização do plano de expansão foram realizados estudos para a melhoria das infraestruturas do terminal. Nesse contexto, a CdM solicitou serviços de consultoria à RH-DHV (Holanda) com quem tem vindo a trabalhar nos últimos anos.

Deste estudo resultou um plano de expansão do terminal a longo prazo (como ilustra a figura abaixo):

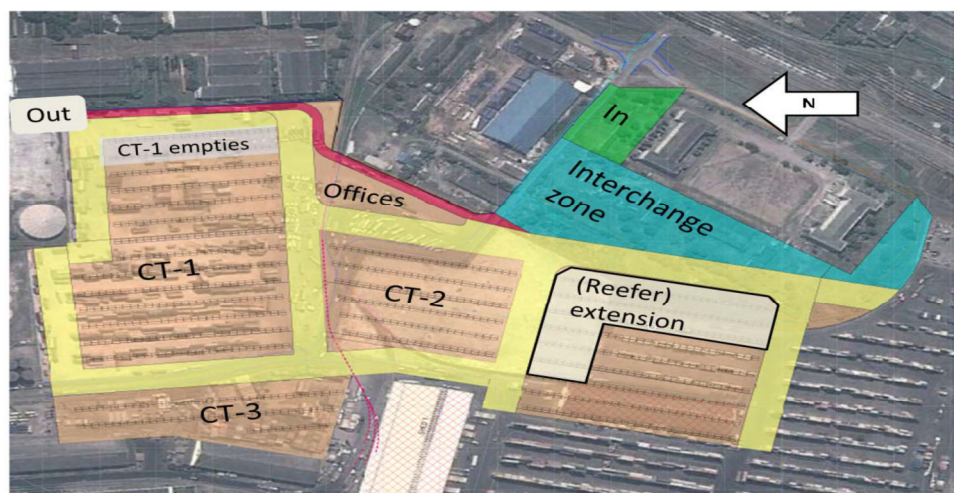


Fig. 1 - Plano de Expansão do Terminal de Contentores do Porto da Beira

PROJECTO CT-2 (1ª Fase)

Entre 2014 e 2015 elaborou-se o projecto da expansão do terminal de contentores em 24.000 m², o que significa um incremento de 20% da capacidade actual. Este projecto constituiu a 1ª fase do plano de expansão, o qual após a sua conclusão permitirá a transitabilidade entre esta e as áreas já existentes no terminal sendo que, "a posteriori" também irá permitir a transição entre a 2ª fase (Projecto da Nova Entrada - CT-E) e o acesso às restantes áreas do Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos. Em Novembro de 2015, iniciaram as obras deste projecto que compreenderam as seguintes fases:

- Escavação;
- Aterro com uma camada de areia de 900mm de espessura;
- Construção de 213m de uma galeria em betão (2.00m x 1.80m);
- Construção de elementos de drenagem superficial e subterrânea;
- Instalação de condutas que irão permitir a distribuição da rede de cabos eléctricos e de dados;
- Colocação de uma camada de 150mm em pedra britada;
- Execução de uma camada de 540mm em solo-cimento;
- Colocação do revestimento em blocos de pavê de 120mm de espessura e resistência mínima de 40 Mpa, por unidade.

A solução para o pavimento acima citada, foi concebida pelo projectista, considerando a utilização do espaço em condições de serviço. Essa solução tomou em conta as solicitações dos equipamentos de manuseamento existentes no terminal e os que futuramente poderão ser adquiridos, bem como as solicitações esperadas pelo armazenamento de contentores e durante o seu manuseamento assim que a área estiver operacional.

Importa referir que a área em questão foi projectada para acomodar no máximo 7.385 TEU's (5 contentores em altura), contrariamente as áreas existentes no terminal de contentores que acomodam até 4 contentores em altura.

O cronograma inicial era de 4 meses e não incluía a construção de uma galeria nova pois, não se conhecia o estado técnico da galeria existente e com várias dezenas de anos de vida e para tal foi preciso fazer a escavação para a inspecção e avaliação. Após a inclusão da construção da galeria e outros elementos, este projecto viu o seu prazo estendido para 18 meses.



Fig. 2 e Fig. 3 - Aterro com uma camada de areia de 900mm de espessura



Fig. 4 e Fig. 5 - Construção de elementos de drenagem superficial e subterrânea



Fig. 6 - Instalação de condutas que irão permitir a distribuição da rede de cabos eléctricos e de dados



Fig. 7 e Fig. 8 - Colocação de uma camada de 150mm em pedra britada



Fig. 9 e Fig. 10 - Execução de uma camada de 540mm em solo-cimento



Fig. 11 e Fig. 12 - Colocação do revestimento em blocos de pavê

PROJECTO CT-E (2ª Fase)

Em Janeiro de 2016 iniciou-se com o desenvolvimento da segunda fase do plano de expansão do Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos, com o Projecto do Acesso de Camiões ao Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos.

Os objectivos principais deste projecto são:

- melhoria da fluidez do tráfego/redução do congestionamento;
- criação de fluxos e processos lógicos no acesso ao terminal;
- melhoria das infraestruturas e eficiência do mesmo;
- redução do tempo de espera no acesso ao terminal.

Metodologia

- Recolha de dados dos últimos 3 anos acerca do movimento de camiões no terminal (total de camiões por dia, mês e ano);
- Entrevistas aos operadores do Terminal, de modo a conhecer melhor o processo de interacção com os motoristas dos camiões e suas necessidades;
- Recolha de dados referentes à operação diária, mensal e anual do terminal;
- Elaboração de projecções a longo prazo de manuseamento e armazenamento de contentores para o terminal, tendo em conta a aquisição futura de novos equipamentos;
- Cálculo do número de faixas de acesso para camiões no terminal considerando todos os possíveis cenários, todos os aspectos referenciados e devidas projecções.

Descrição

Para a realização deste projecto foram considerados os seguintes pontos de partida:

- Plano de expansão do Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos (TC) elaborado em Outubro de 2014 pela RH-DHV (Holanda);
- Funcionamento do parque de triagem da Munhava, projecto concebido e desenvolvido pelos CFM;
- Decisão da construção da nova entrada de camiões na parte norte da “área da Pousada” em 2 fases:
 1. Fase atual com base na vazão atual, projecções de tráfego no acesso para os próximos 5 anos e investimentos mínimos;
 2. Situação final baseada na capacidade futura máxima do TC / Cais 2-5.
- O projecto será desenvolvido para ambas fases;
- Esta nova entrada servirá apenas como uma área de entrada sem espaço de estacionamento; os motoristas de camião não precisarão sair dos seus veículos;
- A actual via de acesso existente no TC permanecerá em funcionamento para aceder às Instalações dos Bombeiros dos CFM, e será exclusivo para carros ligeiros e funcionará ainda como portão de emergência;
- Não será permitida a entrada a qualquer veículo pessoal e ligeiro pelo novo acesso;
- Capacidade teórica de armazenagem do terminal (100%): 9.476 Contentores de 20”
- Capacidade prática de armazenagem do terminal (70%) 6.633 Contentores de 20”
- Foram analisados os seguintes dados sobre o terminal:
 - 2012 - 170.600 TEU’s manuseados com 2 Guindaste Porta-Contentores - Ansaldo (capacidade: 40ton/cada; produtividade: 10movimentos/hora/cada)
 - 2015 - 211.000 TEU’s manuseados com 2 Guindaste Porta-Contentores - Ansaldo e 2 Guindaste Porta-Contentores - Kone (capacidade: 40 ton/cada e 60ton/em conjunto; produtividade: 35 movimentos/hora/cada) ~ MAX: 400.000 - 500.000 TEU’s/ano;
 - Max Cais 2-5 → 6/7 Guindaste Porta-Contentores ~ 750.000 - 1.000.000 TEU’s/ano

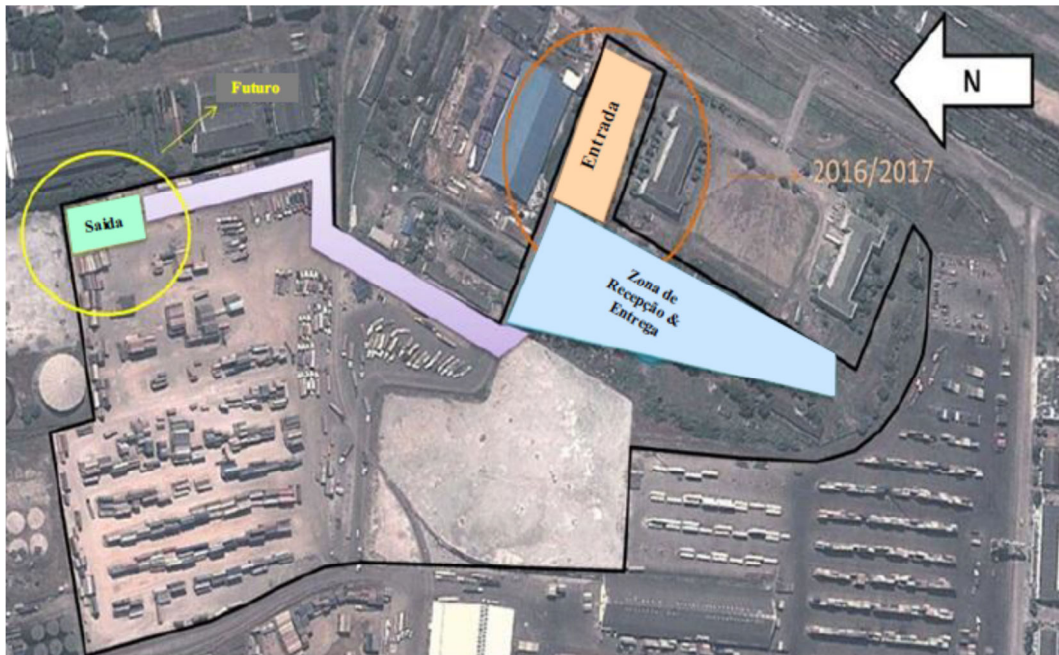


Fig. 13 - Plano de expansão do Terminal de Contentores - Outubro 2014

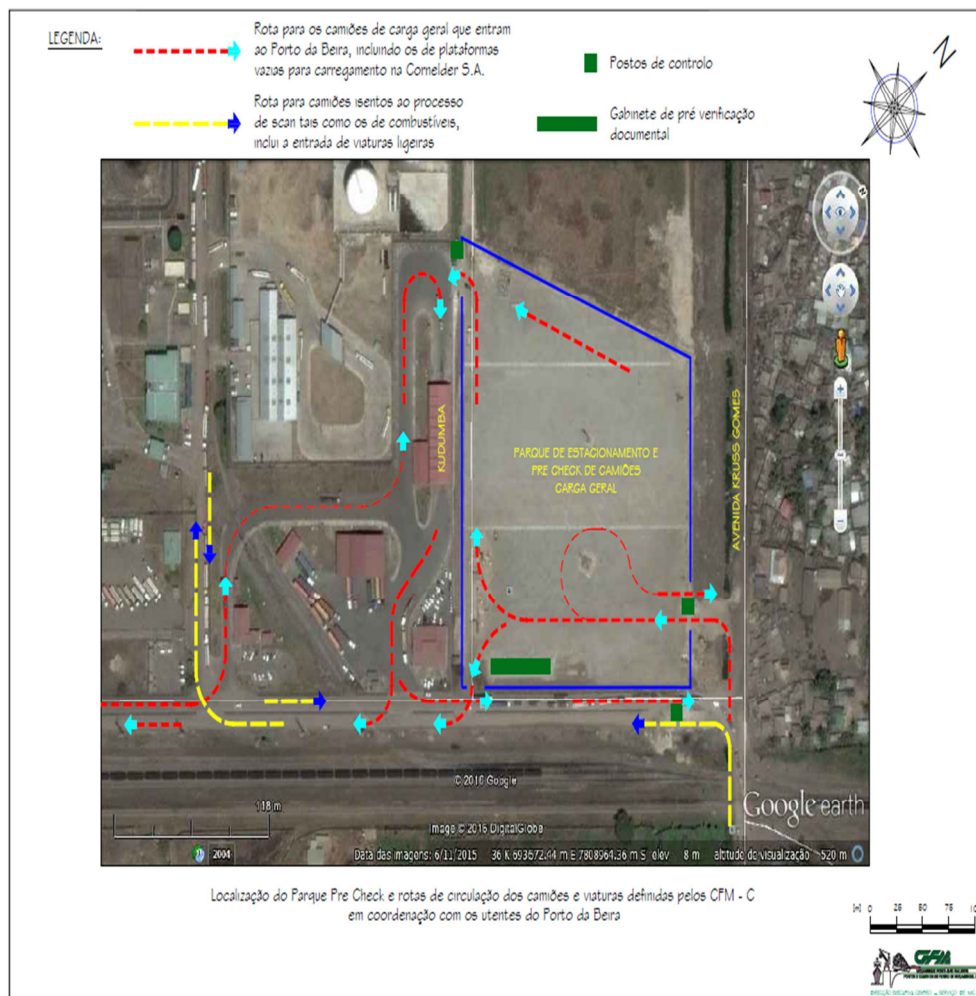


Fig. 14 - Fluxo de camiões no Parque de Triagem da Munhava

Para atender os utilizadores do terminal, montou-se um novo fluxo de entrada para os camiões no Terminal de Contentores:

Pormenores do fluxo no Parque da Munhava TC + TCG

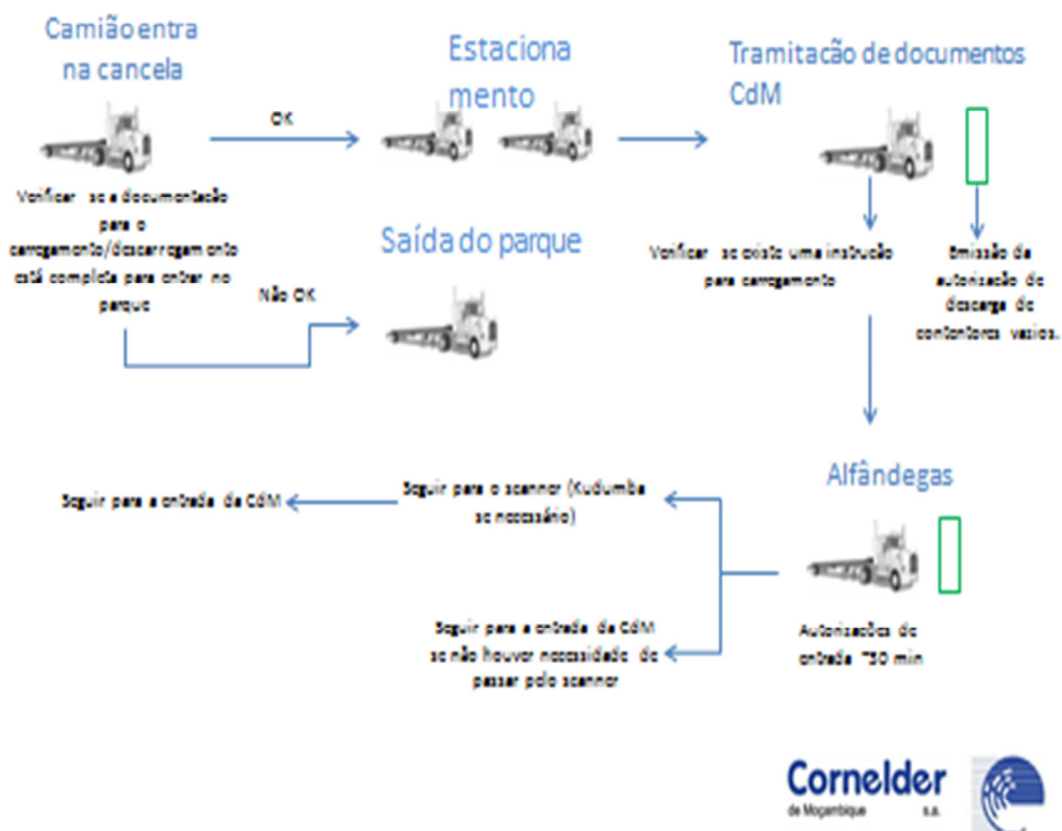


Fig. 15 - Pormenor do fluxo de camiões no Parque de Triagem da Munhava

Pormenor de fluxo na Entrada ao Terminal de Contentores da CdM

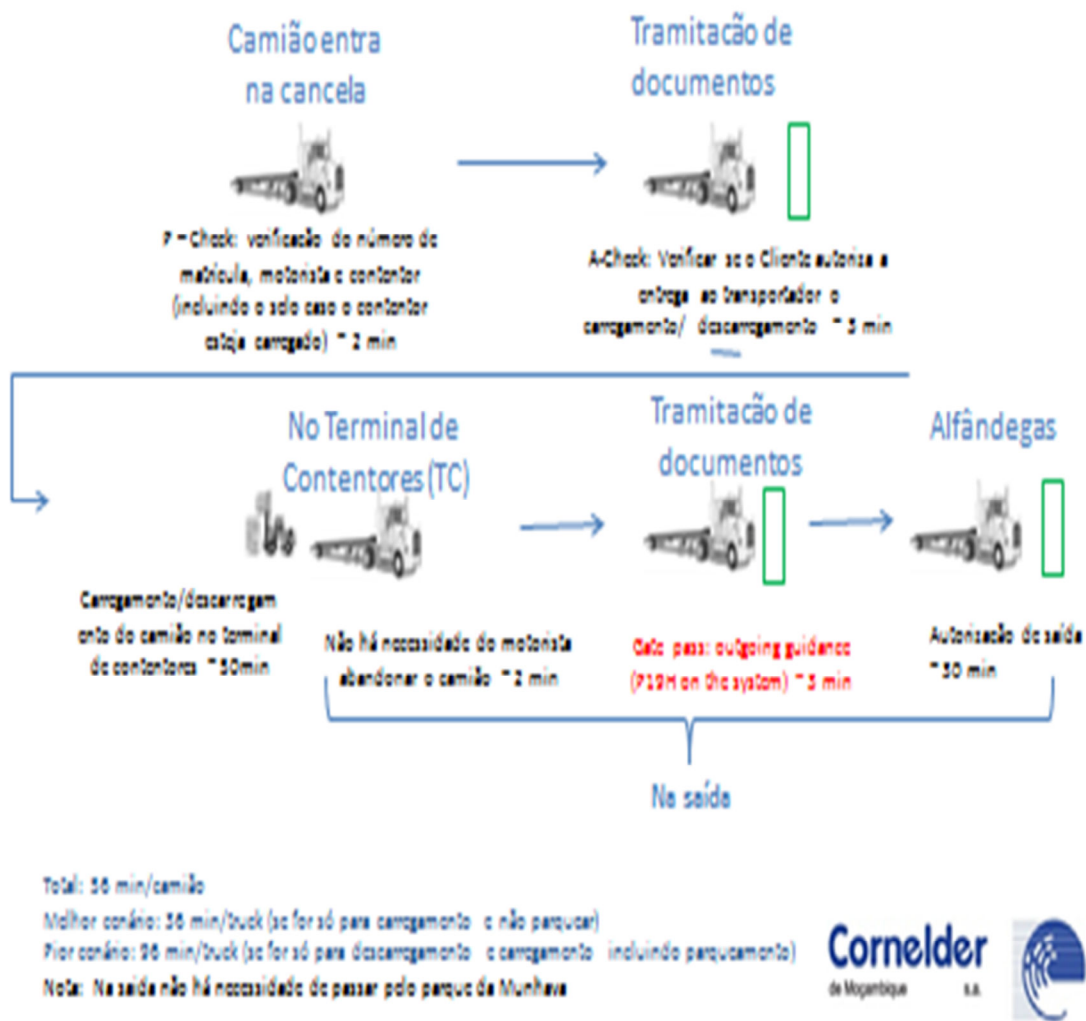
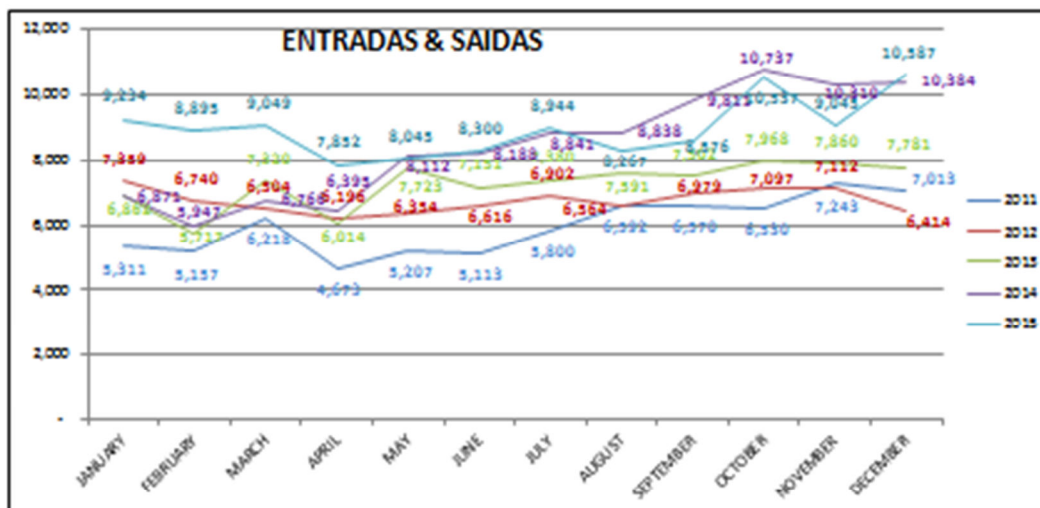


Fig. 16 - Pormenor do fluxo de camiões na entrada do Terminal de Contentores da CdM

TOTAL DE CAMIÕES NO TC/MÊS

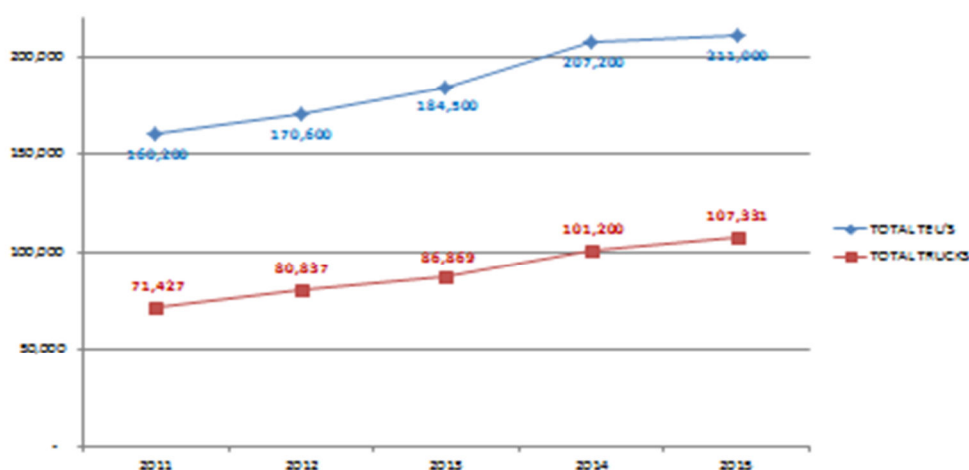


Anos	Aumento
2011-2012	13,17%
2012-2013	7,46%
2013-2014	16,50%
2014-2015	6%
Média	10,80%



Fig. 17 - Total de camiões no Terminal de Contentores/mês

TOTAL DE CAMIÕES VS. TOTAL DE TEU'S/ANO



2011-2015: 50% mais camiões
2011-2015: 32% mais TEU's



Fig. 18 - Total de camiões VS Total de TEU's/Ano

Média de camiões no Terminal de Contentores (entrada&saida) 2011-2015

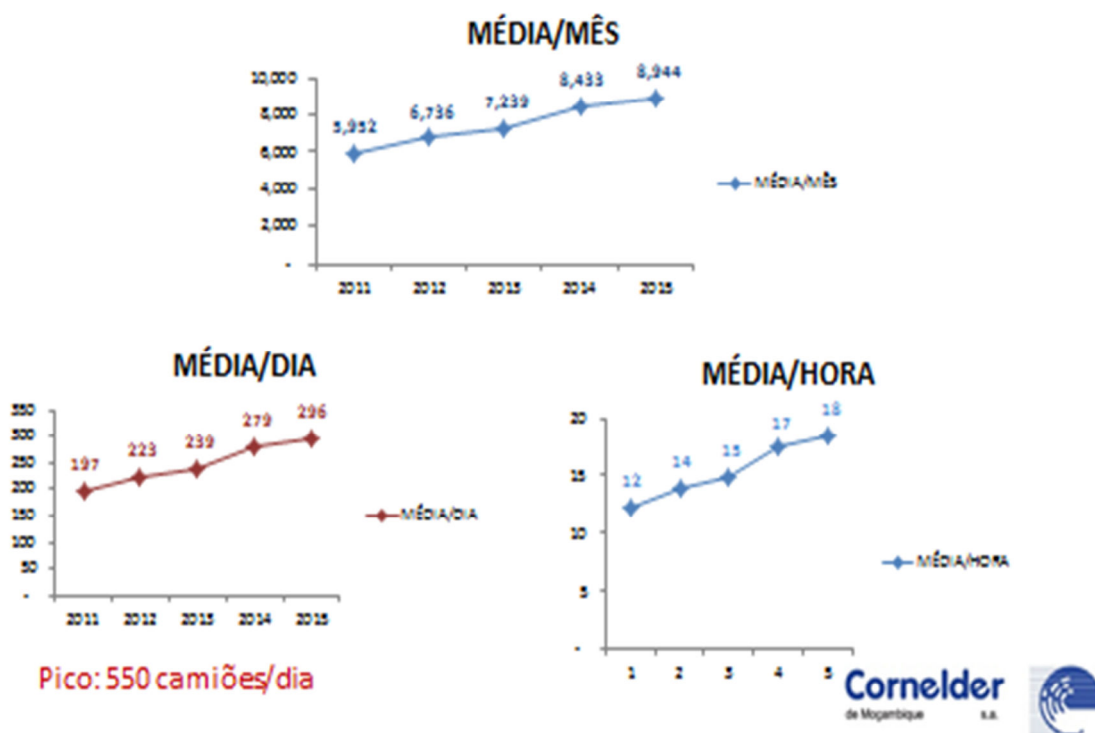


Fig. 19 - Média de camiões no Terminal de Contentores (entrada & saída)

Considerando que na nova área de expansão de armazenagem do terminal metade da área será para arruamentos e a outra metade será para armazenagem de contentores, teremos o seguinte incremento no futuro:

- Actualmente: 40.045,40 m² - 6.633,20 contentores - 15 camiões/h
- Expansão: 43.000,00 m² - 7.122,61 contentores - 16 camiões/h
- Total Futuro: 83.045,40 m² - 13.755,81 contentores - 31 camiões/h

RESULTADOS

Os cálculos feitos conduziram aos seguintes resultados:

Tabela 1 - Fluxo de camiões no portão de entrada do Terminal de Contentores

Cálculo do fluxo de camiões no portão de entrada do Terminal de Contentores					
Fluxo de camiões no portão de entrada	Unidade	2015	Fase 1	Fase 2	Observações
Através do portão de entrada de camiões TEU	TEU	104,445	245,000	380,000	Com base no cálculo dos fluxos do terminal
Factor TEU	(-)	1.3	1.3	1.3	Assumpção: Camiões a transportar um contentor no máx. (TEU ou FEU)
Camiões carregados através do portão de entrada TEU	#Camiões	80,342	188,462	292,308	Total TEU através do portão/ Factor TEU
Recarga de camiões	%	70%	70%	70%	Camiões que carregam contentores novamente no terminal
Total de camiões através do portão de entrada	#Camiões	104,445	245,000	380,000	
Camiões a recarregar	#Camiões	56,240	131,923	204,615	Contentores de importação + exportação
Camiões sem recarregamento	#Camiões	24,103	56,538	87,692	Somente trazem contentores para exportação
Camiões vazios	#Camiões	24,103	56,538	87,692	Somente levam contentores para importação

Tabela 2 - Número necessário de faixas para camiões na entrada do Terminal de Contentores

Cálculo do número necessário de faixas para camiões					
	Unidade	2015	Fase 1	Fase 2	Observações
Número de camiões	Camiões/ano	104,445	245,000	380,000	
Pico mensal	%	10%	10	10	
Camiões no mês de pico	Camiões/Mês	10,445	24,500	38	
Factor pico diário	(-)	1.3	1.3	1.3	
Camiões em dia de pico no mês de pico	Camiões/Dia	453	1,062	1,647	
Factor pico horário	%	10	10	10	Factor relativamente baixo aceitando tempos de espera nos momentos de maior tráfego
Camiões na hora de ponta	Camões/Hora	45	106	165	
Tempo de processamento de camiões	Minutos/Camiões	3	3	3	
Capacidade de um único portão	Camiões/Hora	20	20	20	
Número necessário de faixas do portão	(-)	2.3	5.3	8.2	Camiões na hora de ponta/ capacidade do portão
Proposta de número de faixas do portão	(-)		5+1	8+1	(+1) Representa uma faixa maior para carga fora de escala

- Numa primeira fase, o Projecto do Novo Acesso ao Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos compreenderá 5 faixas novas de entrada para camiões, o que permite melhorar a fluidez de tráfego na entrada do terminal, podendo atender até 750.000 TEU's/ano (figura 20);
- Numa segunda fase, este projecto compreenderá o acréscimo de 2 faixas para atender à capacidade máxima dos cais: 1.000.000 TEU'S/ano.

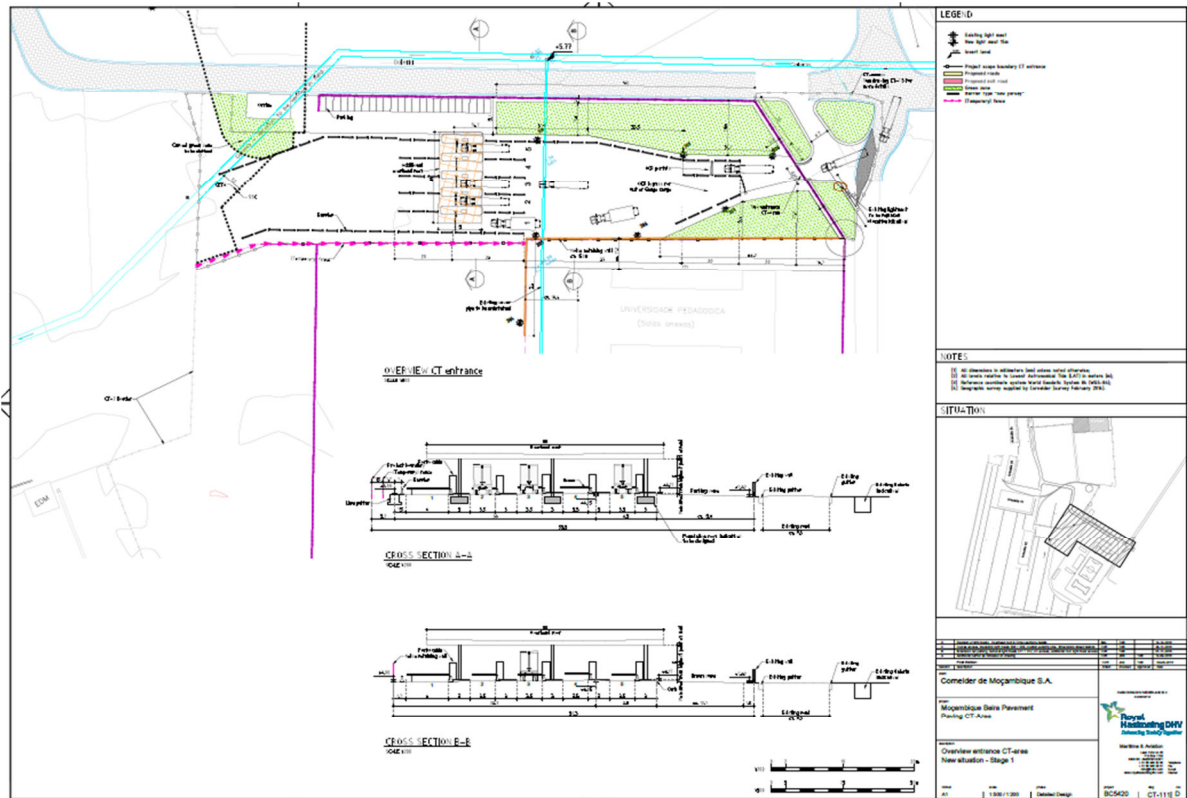


Fig. 20 - 1ª Fase

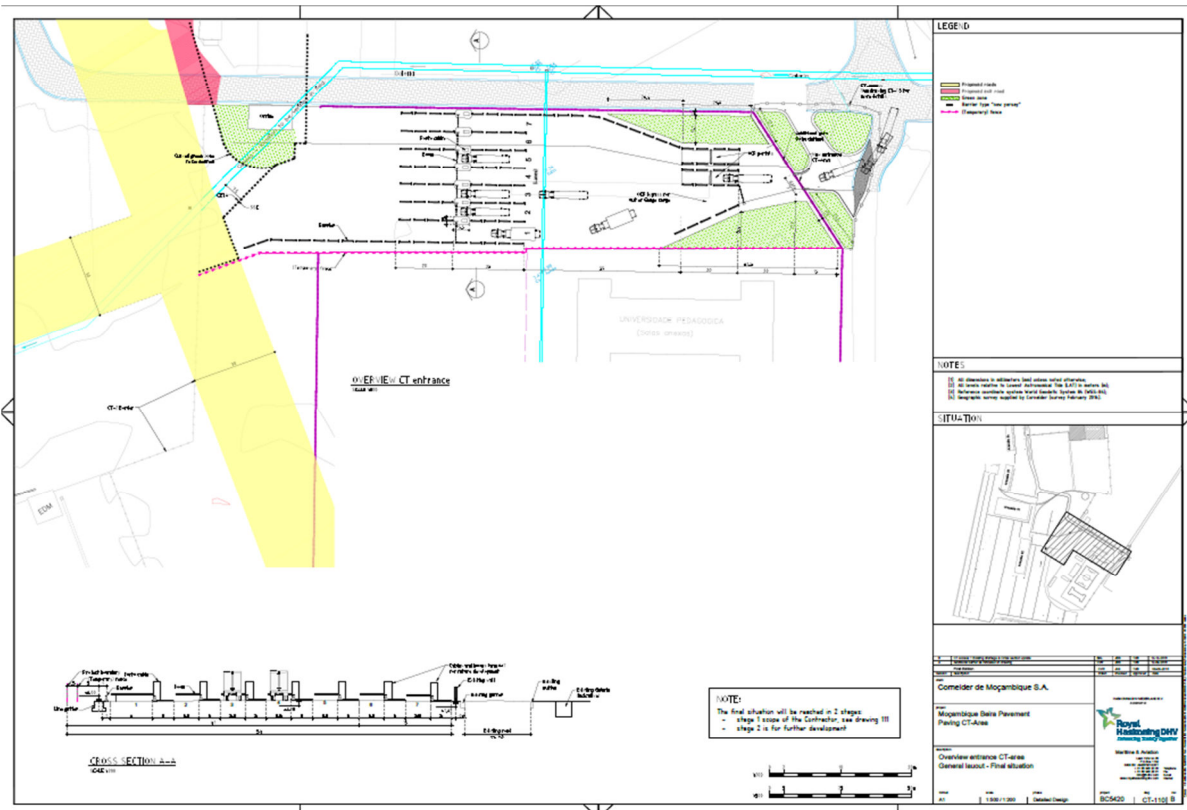


Fig. 21 - 2ª Fase

A primeira fase da obra já se encontra em execução e teve o seu início em Novembro de 2016, estimando-se estar concluída em Agosto de 2017.

O projecto de construção compreende:

- Escavação dos solos;
- Aterro com uma camada de areia de 500mm de espessura;
- Construção de elementos de drenagem superficial e subterrânea;
- Instalação de condutas que irão receber futuras ligações de cabos eléctricos e de dados para as torres de iluminação, alpendre e cabines de atendimento;
- Execução de uma camada de 300mm em solo-cimento;
- Colocação do revestimento em blocos de pavê de 120mm de espessura e resistência mínima de 40 Mpa, por unidade;
- Montagem de 8 torres de iluminação para a área em questão.

De um modo geral as características geotécnicas dos solos na cidade da Beira não são favoráveis à construção de infraestruturas, o que implica grandes movimentos de terra e a adopção de soluções que acabam por encarecer o custo da obra.

A solução proposta para o pavimento ao longo da área da nova entrada foi concebida considerando as solicitações de veículos pesados que irão aceder ao terminal. Nota-se que o pavimento a ser construído neste projecto (CT-E) é de diferente estrutura, comparado ao projecto CT-2, visto que no CT-2 o mesmo irá acomodar a área de armazenagem e os equipamentos de manuseamento de contentores que são de grande porte.

Este projecto é também um desafio no âmbito das tecnologias de informação e comunicação (TIC's), atendendo a necessidade de prover um sistema integrado e eficiente às cabines de atendimento. Em relação a esse aspecto o Departamento de Tecnologias de Informação e Comunicação (ICT) da Cornelder de Moçambique já começou a estudar soluções para o efeito.



Fig. 22 - Escavação dos solos



Fig. 23 - Escavação para construção de elementos de drenagem superficial



Fig. 24 - Aterro com uma camada de areia de 500mm de espessura e compactação dos solos

Havendo meios tecnológicos disponíveis, espera-se que se consiga alcançar os altos níveis de eficiência e reduzir o tempo de espera durante o acesso ao Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos.

Aliado ao projecto inicial foi acrescentado o seguinte:

- “Estudo de impacto de ruído para o projecto da nova entrada de camiões no Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos operado pela Cornelder”;
- Construção de um alpendre para cobrir as cabines de atendimento aos motoristas;

- Requalificação de um edifício onde funcionará o escritório para a Supervisão da nova entrada que será operado pelo Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos.



Fig. 25 - Pormenor em 3D do alpendre para as cabines de atendimento



Fig. 26 - Pormenor em 3D do alpendre para as cabines de atendimento

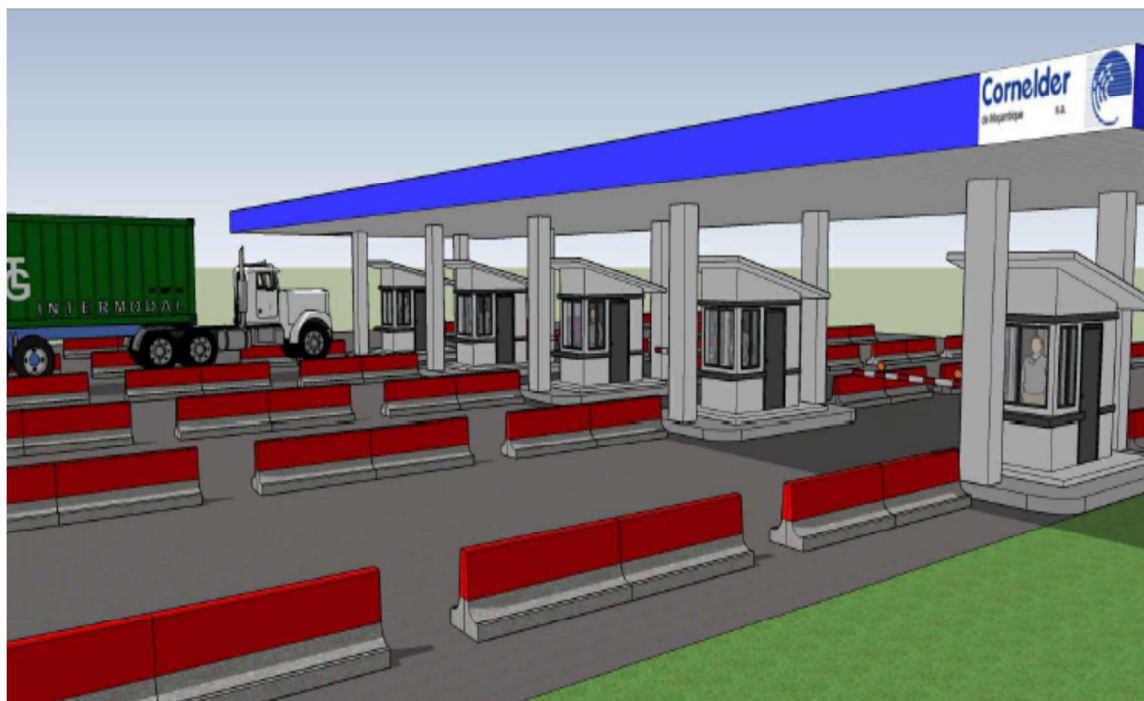


Fig. 27 - Pormenor em 3D do alpendre para as cabines de atendimento

O estudo de impacto de ruído resultou nas seguintes recomendações:

- Construção de um muro que servirá como uma barreira acústica com a extensão de 145m e 3.50m de altura, com revestimento em painel do tipo Acústica Integral ACUSTIMODUL-80^a;
- Aplicação de medidas de redução do ruído no 2º andar do edifício da Pousada dos CFM, através da substituição de janelas e caixilharias por elementos de maior eficácia acústica;
- Colocação de painéis de redução de ruído no interior das cabines de atendimento aos motoristas;
- Na face interior da cobertura do alpendre acima referenciados serão colocados painéis de redução de ruído, horizontalmente, entre 20cm a 40cm, para melhorar os níveis de absorção do ruído, proporcionando assim melhor comodidade aos usuários das cabines.

CONCLUSÕES

Com a materialização dos projectos da área de armazenamento de contentores (CT-2) e o da Nova Entrada (CT-E) será possível conferir maior espaço para acondicionamento de carga contentorizada, otimizar o atendimento dos usuários do terminal e melhor controlar o fluxo de camiões que acedem ao Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos. Os estudos efectuados permitiram que, com base nas informações existentes, soluções óptimas fossem adoptadas de modo a satisfazer as necessidades logísticas actuais, sem deixar de contar com as projecções futuras a médio e longo prazo.

Até o momento avançou-se com os projectos de construção das 1ª e 2ª fases e aguarda-se pela conclusão dos projectos CT2 e CTE para avaliar-se a sua implementação em condições de serviço. Não obstante, com a melhoria das infraestruturas, os indicadores apontam para um crescimento considerável dos volumes de carga e tráfego que acederá ao Porto da Beira, especificamente ao Terminal de Contentores e Propósitos Múltiplos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Cornelder de Moçambique pela oportunidade e incentivo em participar neste Congresso que é de grande importância na área de Engenharia.

REFERÊNCIAS

- [1]-Garrido, Catarina. Proposal for the new entry and new routing to the container terminal. Beira, 2016.
- [2]-RHDHV. Pavement extension Container Terminal - Detailed Design Report. July 2015.
- [3]-RHDHV. Basis of Design Container Terminal Entrance Beira Port. May 2016.
- [4]-CONSULTEC. Estudo de impacto de ruído para o projecto da nova entrada de camiões no terminal de contentores operado pela Cornelder. Maputo. Março 2017.