

PROPOSTA DE UM TERMINAL MULTIMODAL PARA A REGIÃO AMAZÔNICA

Autor(es) Dr.Hito Braga de Moraes - UFPA
Pedro Igor Dias Lameira - UFPA
Emmanuel S. Pereira Loureiro - UFPA
Alessandro Pinheiro Torres - UFPA
E-mail (hito@ufpa.br)

Introdução

O terminal multimodal foi projetado com o intuito de atender a demanda de transporte fluvial de carga, para a região amazônica. O projeto conceitual do terminal possui um design inteligente, onde é possível operar com containeres e carretas.

A rampa ROLL-ON ROLL-OFF é a parte do sistema de transporte, onde se realiza interface entre dois ou mais modos de transporte, e no qual se fornecem arranjos especiais para facilitar a transferência de carga entre a embarcação balsa e o terminal.

A rampa ROLL-ON ROLL-OFF do terminal se caracteriza como um elemento de apoio as atividades operacionais do porto.

As deficiências de projeto e a não integração do sistema hidroviário com os demais modos de transporte, na maioria dos terminais hidroviários roll-on roll-off existentes na Amazônia, são responsáveis por grande parte dos problemas operacionais ocorridos e pela não confiabilidade dos usuários do sistema hidroviário. É necessário, portanto, que um terminal hidroviário apresente um lay-out bem elaborado, a fim de atender às necessidades dos usuários e de minimizar os problemas de operação.



Figura 1 - Lay-out geral do terminal

Para o desenvolvimento de estudos e projetos de terminais Roll-on Roll-off com as características do transporte de cargas da Amazônia, não existem estudos e/ou normas específicas, como existem para outros tipos de terminais.

Para preencher esta deficiência de projeto do tipo de terminal em estudo e especificamente subsidiar a análise de um sistema

diferenciado que poderá utilizar balsas transportando carretas no sistema roll-on roll-off e contêineres, busca-se neste trabalho projetar e avaliar as características funcionais e de planejamento do terminal e do seu inter-relacionamento com o sistema de transporte existente. Esta análise possibilitará a identificação de parâmetros a serem considerados no projeto do terminal Roll-on Roll-off, bem como uma estimativa dos custos envolvidos.

Identificação dos parâmetros para avaliação

Este tópico constitui na base teórica para mensuração dos parâmetros a serem avaliados.

• Caracterização do terminal Roll-on Roll-off

Um terminal de múltiplo uso como o que está sendo proposto se caracteriza como um elemento de apoio ao sistema de transporte, através do qual se processam a interação entre o sistema hidroviário e o terrestre.

• A função do terminal Roll-on Roll-off

A função principal de um terminal é promover maior eficiência dos sistemas de transporte através de uma integração dos seus subsistemas e da melhor organização do sistema de operação das linhas de transporte, proporcionando, melhor atendimento das necessidades de transporte de carretas ou contêineres.

Considerando-se o sistema de transporte, podem-se agrupar suas funções em duas classificações: quanto à operação e quanto à localização, conforme a seguir :

a) Quanto à operação

O projeto de um terminal deve ser elaborado a partir de um conjunto de circulações, definido com bastante rigor, e dar atenção especial a localização de acessos e saídas, que deverá ser compatível com a circulação pública de pedestres e veículos.

O usuário do terminal roll-on roll-off, ao chegar, deverá dirigir-se ao portão de acesso sem dificuldade e sem conflito de correntes de

tráfego. Ao ser desembarcado, deverá ser encaminhado à saída de forma direta e rápida, dirigindo-se a qualquer outro meio de transporte sem expor-se a cruzamentos perigosos.

As áreas de espera devem ter acesso direto a rampa; os sanitários femininos e masculinos devem ser localizados de forma a possibilitar fácil acesso, o setor de administração deve ser localizado de forma a permitir boas condições de fiscalização das chegadas e saídas das carretas.

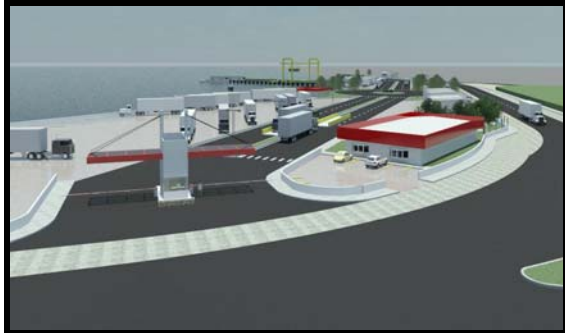


Figura 2 - Vista da guarita de entrada e prédio administrativo

Quanto ao dimensionamento das instalações e equipamentos em um terminal Roll-on Roll-off tem-se ainda alguns índices ou medidas estabelecidas visando ofertar melhores níveis de serviços aos usuários, como a área de convivência para carreteiros dispendo de serviços de banheiros entretenimento, lanches e áreas para serviços administrativos visando concentrar as atividades de fiscalização dos órgãos do governo em um único lugar.



Figura 3 - Prédio de convivência dos Carreteiros e vestiários



Figura 4 - Vista interna do prédio de convivência



Figura 5 - Arranjo 3d do vestiário e prédio de convivência

Em resumo pode-se condensar a função operacional do terminal em sete itens, a saber:

- facilidade de embarque e desembarque de veículos;
- possibilitar a transferência de um modo ou serviço de transporte para outro;
- prover estacionamentos ou pátios para estacionamento de veículos;
- oferecer os serviços necessários ao atendimento do usuário;
- administrar e operar o sistema de transporte no terminal;
- proporcionar conforto e segurança ao usuário;
- possibilitar uma circulação adequada de veículos.

b) Quanto à localização dos prédios e estacionamentos

A correta localização dos equipamentos do terminal é de vital importância para os usuários e operadores do sistema de transporte, pois significa facilidade de acesso às embarcações e possibilidades de sair do sistema, sem grandes congestionamentos e com certo grau de conforto.

A zona de influência direta de um terminal Roll-on Roll-off, tanto de origem como de destino, é muito extensa, pois este sistema apresenta as características de um transporte porta a porta. Desta forma, tem-se que o terminal deve preencher os seguintes itens:

- servir como ponto de referência ao usuário;
- dar maior eficiência ao sistema de transporte;
- possibilitar maior acessibilidade ao transporte;
- aumentar a mobilidade dos veículos;
- atrair maior número de usuários para o sistema.

Estas funções, por sua vez, variarão segundo o tipo de serviço de transporte e classificação do terminal, que no caso hidroviário deve ter características eminentemente multimodais, pois ele serve de ligação entre o transporte hidroviário e o transporte terrestre.

Considerações e exigências de operação e de projeto

O terminal Roll-on Roll-off, com serviços regulares, e bem coordenados são muito bem aceitos, tanto pelo usuário como pela comunidade. Assim, as exigências de ambos quanto ao projeto e a operação, devem ser consideradas, além das exigências dos operadores. A seguir serão relacionadas algumas exigências e necessidades de cada uma das partes interessadas no terminal e que foram consideradas no projeto.

• Do ponto de vista do usuário

- tempo mínimo de espera e/ou de transferência;
- menor distância de circulação dentro do terminal;
- conveniência (ou comodidade) - serviço adequado de informações, formas adequadas de circulação, fácil e seguro embarque e desembarque;
- projeto arquitetônico agradável e proteção contra as intempéries;
- segurança e confiança - proteção máxima contra acidentes de tráfego, superfícies e equipamentos seguros, boa visibilidade e iluminação.

• Do ponto de vista do operador (e empreendedor)

- custo mínimo de investimento;
- custo mínimo de operação;
- capacidade adequada;
- flexibilidade de operação;
- capacidade de atrair cargas;

• Do ponto de vista da comunidade

A comunidade está interessada em ter um sistema de transporte atrativo e eficiente. Assim o terminal Roll-on Roll-off deve ser tão eficiente para os usuários quanto atrativo para o operador. Estas exigências coincidem com aquelas listadas para o usuário e operador. Os efeitos imediatos incluem os impactos ambientais, aspectos visuais e as conseqüências no sistema de transporte.

Verifica-se então através destas considerações, a preocupação da equipe projetista quanto a implantação de um terminal quanto aos aspectos internos e externos ao projeto, para que este atenda aos pontos de vista de todas as partes interessadas.

Características de planejamento e projeto de terminais

O terminal Roll-on Roll-off foi visualizado como um subsistema local dentro de um amplo sistema portuário que supre as necessidades de um aglomerado industrial. Este subsistema tem efeitos externos relacionados aos seus impactos na operação dos portos e no próprio sistema regional e efeitos internos relacionados aos seus impactos aos usuários. Na prática, buscou-se um planejamento que proporcionou a escolha do projeto mais favorável respeitando as restrições econômicas.

Os atributos dos elementos do ambiente interno do terminal, compreendem fatores subjetivos e objetivos que incluem: padrões de serviço, características de circulação, comunicação visual, conforto, conveniência e manutenção.

Parâmetros utilizados para o estudo da implantação do terminal

Os estudos para o projeto do terminal Roll-on Roll-off consideraram os seguintes aspectos:

- Variação do nível d'água ao longo do ano;
- Características das embarcações que irão freqüentar o terminal
- Informações atuais e perspectivas futuras da atuação geopolítica e econômica da região de implantação;
- Infra-estrutura disponível na localidade;
- Dados gerais do porto onde o terminal será implantado;

Parâmetros de projeto avaliados no terminal Roll-on Roll-off

Para as áreas construídas de um terminal Roll-on Roll-off pode-se determinar a existência de dois setores de atividades:

- **Setor administrativo e de serviços públicos** – destinado ao exercício de atividades de apoio, de assistência aos usuários do terminal, exercidas por entidades públicas ou privadas e ao atendimento dos usuários, nos períodos que antecedem o embarque e sucedem o desembarque.



Figura 6 - Prédio Administrativo



Figura 7 - Vista interna do prédio administrativo

- **Setor de operações e comércio** – destinado, a espera, chegada e saída de

embarcações e ao embarque e desembarque das carretas

Para cada um destes setores foram definidas: as instalações e os equipamentos mínimos necessários para a operação do terminal.

A seguir são relacionados os itens considerados para o projeto conceitual da rampa do terminal Roll-on Roll-off do porto de Vila do Conde.

- **Requisitos considerados para o terminal**

a) Acessos

- Ruas de acesso com boa capacidade de tráfego

b) Área para estacionamento de veículos

- Divisão para carros particulares e veículos de Carga;
- Área compatível com a demanda de carretas convencionais e tipo bi trem;
- Guarita de controle.

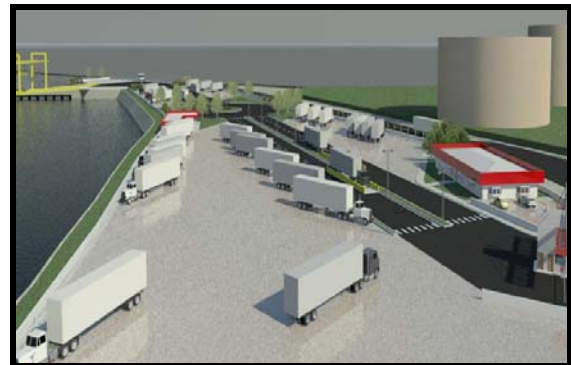


Figura 8 - Pátio de estacionamento para carretas

c) Instalações e serviços

- Serviços de abastecimento de água para embarcações;
- Serviços de combate a incêndio;
- Abastecimento de energia.

d) Áreas dos prédios de administração e do prédio de convivência

- Balcão de informações;

- Bancos / assentos;
- Banheiros públicos: masculino e feminino;
- Telefones públicos;
- Lixeiras;
- Sistema de chamadas e de avisos;
- Quadro de horário de chegada e de saída das embarcações;
- Comércio (lojas, lanchonetes e banca de revista);
- Guarda volumes.



Figura 9 - Vestiários

f) Área de atracação

- Berço específico e adequado para embarque e desembarque de carretas/contêiner;
- Tipo de berço compatível com as características das embarcações que irão operar.



Figura 10 - Berço de atracação

Dimensionamento das instalações do terminal

Foram essenciais para o correto dimensionamento das instalações as seguintes informações:

a) Demanda diária de carretas com os horários de pico, horários normais e de pouco movimento.

b) Embarcações em operação ou em projeto (capacidade, dimensões, layout, etc) foram avaliadas também as características locais (topografia, regime de marés, etc)

Os elementos de circulação foram corretamente dimensionados, para dar maior fluidez no sistema, especialmente para rápida circulação das carretas desembarcadas com encaminhamento direto a saída.

A portaria de controle de acesso constitui a parte frontal do sistema e define as áreas livres e restritas do terminal. Da sua operação eficiente depende o funcionamento do terminal nas situações de movimento de pico.

Quanto a obras de acostagem para o terminal Roll-on Roll-off, observa-se que o maior problema está na variação do nível d'água, que impõem restrições operacionais para o embarque e desembarque de carretas. Para este terminal foi proposto uma rampa móvel que possibilita o embarque ou desembarque de carretas em qualquer nível de maré. O referido projeto é baseado em um sistema hidráulico de sapatas, como demonstra a figura a seguir:

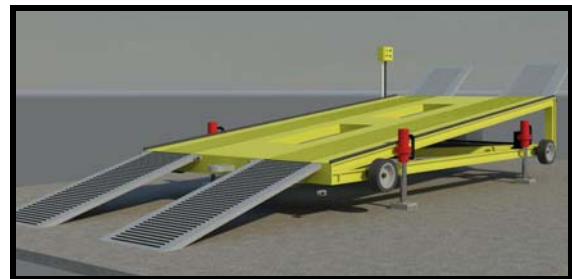


Figura 11 - Rampa móvel hidráulica

Considerações finais

A proposta apresentada pretende inserir os terminais como parte integrante do projeto do sistema de transporte de carretas/contêineres, de maneira a adequá-lo ao mesmo padrão de embarcação que irão utilizar o sistema.

A proposta do projeto conceitual da rampa não se prende a padrões específicos, uma vez que os mesmos devem ser adequados ao tipo de serviços que os mesmos irão prestar.

No projeto elaborado, foi analisado um conjunto de itens a serem disponibilizados ao usuário do sistema de transporte hidroviário da

região Amazônica. Foi constatado que os problemas como o conforto, a segurança dos usuários e as dificuldades nas operações, se devem, na maioria dos casos, a inexistência de um projeto específico de terminal, pois em vários locais, as instalações para a operação com balsas no sistema roll-on roll-off foram adaptadas nas margens dos rios sem nenhuma preocupação com a funcionalidade do projeto.

Verificou-se, ainda, que os principais fatores observados no projeto são:

- arranjo interno e dimensionamento das instalações e equipamentos;
- adequação às características das embarcações;
- Devido às condições de altura do nível d'água (regime de marés), ocorre um acentuado desnível entre a rampa do terminal e o convés da embarcação, causando problemas de embarque/desembarque;
- A existência de áreas de convivência para carreteiros;
- A integração com o modal terrestre, proporcionando locais de estacionamentos para automóveis e carretas.

O objetivo geral do projeto é desenvolver um padrão de terminal adequado as novas tendências do transporte hidroviário da Amazônia, buscando a racionalização das operações, eficiência e conforto aos usuários.

A proposta deste terminal é uma reivindicação antiga dos operadores portuários e empresas de navegação, uma vez que a navegação de cargas na Amazônia já utiliza o sistema Roll-on Roll-off a praticamente três décadas.

Com algumas adequações sugeridas no projeto, como o pódio para a operação com contêineres, a rampa poderá ditar uma nova tendência no transporte de cargas para a Amazônia, que é a utilização do contêiner em balsa em substituição as carretas que ocupam a balsa pelo espaço e não pelo peso.



Figura 12 - Rampa roll-on/roll-off com pódio para contêineres

O projeto da Rampa visa implantar algo que realmente busque uma mudança para o transporte de cargas na região, utilizando ferramentas de projeto que estão no topo da tecnologia portuária moderna.

Características e detalhamento:

É composto por cinco pátios de estacionamento para carretas e uma área para estacionamento de carros particulares, totalizando uma área de 18.090,70 m² em concreto, e capacidade para 77 carretas comuns e 16 bi-trens, contabilizando 93 estacionamentos para veículos pesados e 9 vagas para veículos de passeio.

- Pátio 1 – 9.269,30 m², com capacidade para 21 carretas comuns e 8 bi-trens.
- Pátio 2 – 2.521,09 m², com capacidade para 17 carretas.
- Pátio 3 – 2.170,27 m², com capacidade para 20 carretas.
- Pátio 4 – 1.851,72 m², com capacidade para 19 carretas.
- Pátio 5 – 1.953,60 m², com capacidade para 8 bi-trens.
- Pátio 6 – 324,72 m², com capacidade para 9 carros particulares.

O terminal possui uma acessibilidade para pedestres com 1.509,60 m² de calçada para acesso aos prédios administrativos, sala de espera e vestiários. Possui ruas largas com capacidade de trânsito simultâneo de até 2 carretas, totalizando uma área de 12.004,03 m² em asfalto.

Para carregamento e descarregamento da balsa, possui uma rampa de acesso de 75 m de comprimento, e para efetuar a retirada dos contêineres utiliza um pódio rolante (sobre trilhos) que percorre toda a extensão da balsa. Com esta rampa e com este equipamento é

possível operar com diversos tipos de carga, tanto em carretas quanto em contêineres, tornando-o assim um terminal multimodal. Para resolver o problema de descarregamento de carretas em balsas que não possuem rampa própria, foi projetada uma rampa móvel sobre rodas que possui um dispositivo hidráulico que ao ser acionado ajusta a altura da rampa através de sapatas, tornando-a uma rampa compatível com qualquer tipo de balsa.

Possui um prédio administrativo com um área de 372,04 m² divididos em, uma ampla sala de recepção, duas salas administrativas, dois banheiros (masculino e feminino), duas salas de gerência.

Com o intuito de atender as necessidades dos caminhoneiros, desenvolveu-se um ambiente de lazer e espera de 143,99 m², com lanchonete, sala de televisão e área de leitura. Existem também os vestiários masculinos e femininos, adjacentes a área de lazer com 84,30 m².

Referências Bibliográficas

MANSON, Jayme, Obras Portuárias, Rio de Janeiro, editora Campus 1981

SILVEIRA COSTA, Luiz S. As hidrovias interiores no Brasil, Rio de Janeiro, Fenavega 2004

BNDES, "Transporte Hidroviário Urbano de Passageiros", Rio de Janeiro, 1999.

AHIMOR - Administração das hidrovias da amazônia oriental, "Sistema de Monitoramento do Transporte Fluvial na Amazônia", Relatório Final, 1997.

NOVAES, A. G., "Demanda de transporte" Departamento de Engenharia de Transportes. EPUSP, São Paulo, 1984.

VALENTE, ALMIR MATAR et al, "Gerenciamento de Transportes e Frotas", CNT-IDAQ, Ed. Pioneira, São Paulo, 1997

BARBOSA, MARIA HELENA M.D. "Diretrizes para Projetos de Terminais Hidroviários Urbanos de Passageiros", Tese de M.Sc., Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio de Janeiro, RJ, 1981

MORAES, HITO BRAGA, VASCONCELLOS, J. MARCIO ET AL "Avaliação e Caracterização dos Principais Terminais Hidroviários de

Passageiros da Amazônia", SUDAM/FADESP, Belém, 2001

FIALHO, GILBERTO O. M. "Teoria de Filas Aplicada ao Planejamento Portuário", II Curso Especial em gestão de Sistemas Portuários, COPPE/UFRJ- CIAGA, outubro de 1999.

BOLETIM DE CUSTOS, "Produtos Serviços Informação Custos", IBEC, ABCE, Rio de Janeiro, outubro de 2001.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM - DNER "Manual de Implantação de Terminais Rodoviários de Passageiros", 1976.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, "Planejamento Portuário - Aspectos Náuticos", NBR 13246, 1995.

ALMEIDA, C. E. e BRIGHETTI, G. "Navegação Interior e Portos Marítimos" EPUSP, São Paulo, 1994.

MORAES, HITO BRAGA, VASCONCELLOS, JOSÉ MARCIO "Análise Qualitativa e Quantitativa dos Tipos e Características das Embarcações Atualmente Empregadas nas Principais Linhas de Transporte de Passageiro e Carga", SUDAN/FADESP, Belém, 2001.