

Nota Técnica – Regulação de Nível de Serviço

1. Introdução

Esta nota técnica visa responder a determinação 9.1.19 do TCU:

9.1.19. apresentação de estudos consistentes para a definição dos parâmetros de desempenho atribuídos a cada terminal, demonstrando seu alinhamento ao objetivo de incremento dos resultados e sua compatibilidade com indicadores de eficiência adotados por portos de excelência, em nível mundial.

A resposta considerará também os itens 150 a 170 do relatório técnico da SEFID, bem como o *Capítulo IX - Parâmetros de desempenho* do voto da Ministra Relatora, que abordam este tema.

A partir dos itens enumerados acima se entende que não restaram questões associadas aos parâmetros de ocupação de berço para cálculo de capacidade, ou em relação ao nível de utilização, associada à mínima movimentação exigida do arrendatário. As questões focam-se nos Parâmetros de Desempenho associados à produtividade e ao nível de eficiência previsto para os terminais, temas endereçados nesta Nota.

A primeira parte visa estabelecer de forma clara o objetivo e escolha da forma da regulação de nível de serviço.

A segunda parte trata da aplicação dos conceitos nos terminais do Bloco 1, e da demonstração de que os objetivos da regulação estão sendo atingidos, e que os contratos provocam um aumento do nível de produtividade do setor portuário brasileiro.

Na construção da presente Nota ~~alguns~~ são retomadas e complementadas algumas respostas anteriormente encaminhadas ao Tribunal.

2. Objetivos e definição dos parâmetros de desempenho

Os Parâmetros de Desempenho são estabelecidos para assegurar que a Arrendatária opere o terminal de forma produtiva, dando maior giro a um ativo público muitas vezes escasso.

Os pontos de atracação (berços em cais ou píeres avançados) são em geral os ativos mais caros e escassos nos portos públicos, e por isso se dá foco a esses sistemas. Assim, se pretende que os navios sejam atendidos de forma expedita, reduzindo os custos portuários para as empresas de navegação e donos de carga.

2.1. Escolha do parâmetro de desempenho a ser regulado

O indicador que melhor traduz o objetivo acima é a **Produtividade Relativa¹ (ou Produtividade Efetiva)** de berço do terminal, calculada pelo total de toneladas (ou contêineres, ou veículos, conforme o caso) movimentadas no berço pelo número total de horas em que as embarcações com cargas de/para o Arrendamento permanecerem atracadas.

Quanto maior a Produtividade Relativa, mais carga o terminal estará apto a escoar num dado período de tempo (maior a sua capacidade), independentemente da demanda.

Seu valor pode ser calculado pela fórmula:

$$PR = \eta \cdot PN$$

Onde:

- PR = Produtividade relativa de embarque/desembarque (t/h, cont./h ou veíc./h. conforme o caso);
- η = eficiência da operação (adimensional), leva em conta as perdas operacionais por operação lenta, paradas, tempos pré e pós operacionais, entre outros;
- PN = produtividade nominal da operação de berço. Corresponde à taxa máxima atingível pelos equipamentos instalados pelo Arrendatário durante sua efetiva operação em condições balanceadas e adequadas.

Assim, PR depende da PN, ou a taxa máxima de embarque/ desembarque que o terminal pode atingir com uma dada configuração de equipamentos, e da eficiência (η) com que se consegue utilizar de fato essa capacidade instalada.

A capacidade do terminal está associada à PR, e não diretamente à PN ou η .

Pouco adianta instalar o shiploader de maior PN se a eficiência for baixa em função de fatores como a má qualidade dos operadores, a alimentação do shiploader por esteiras de menor capacidade, ou o grande número de trocas de porão em função dos tipos de navios, por exemplo. Por outro lado, a capacidade do terminal também será baixa se a eficiência for elevada (poucas paradas, poucas trocas de porão, etc.), mas o equipamento tiver reduzida PN.

¹Nas Diretrizes Técnicas das minutas contratuais o mesmo parâmetro é tratado *Eficiência no embarque e/ou desembarque*, porém representa a mesma grandeza.

Para se alcançar uma PR exigida maior que a atual (no caso de um terminal já existente), o Arrendatário tem duas linhas de ação (não excludentes):

- Aumentar PN, instalando equipamentos de elevada capacidade ou aumentando o número de ternos operando em paralelo; e/ou
- Aumentar η , por meio de uma melhor qualificação dos operadores, uma alimentação das esteiras a uma maior eficiência, trabalhando junto aos armadores para realizar menos trocas de porões, etc.

A escolha por regular a PR como Parâmetro de Desempenho reflete uma preocupação com o resultado da Arrendatária, e não com os meios pelo qual ela atingirá esses resultados (via PN e/ou via η).

Assim, apenas a comparação dos valores de PR atuais em relação aos exigidos indicará se o setor portuário melhorará em termos de nível de serviço ou não, sendo os parâmetros η e PN secundários.

Também é importante frisar que a PR permite simplificar a posterior fiscalização por parte da ANTAQ do cumprimento dos requisitos pelas Arrendatárias, que já possui acompanhamento estatístico de todos os dados necessários para sua aferição.

2.2. Definição da produtividade relativa mínima exigida

A definição da PR mínima exigida contratualmente varia basicamente em função do tipo de carga e dos equipamentos de berço que podem ser colocados (equipamentos de elevada PN se justificam em terminais com volumes elevados).

Na definição dos parâmetros busca-se elevar o patamar médio de produtividade no porto, tendo como base *benchmarks* internacionais e nacionais.

Por outro lado, deve-se atentar para que:

- Não seja exigido um nível de PR injustificável pela demanda projetada, o que oneraria o Arrendatária e inviabilizaria o terminal ou encareceria a cadeia logística, ao invés de barateá-la;
- Não seja exigido um nível de PR fisicamente ineficaz, pois exigira uma combinação de equipamentos com PN indisponíveis no mercado e/ou um número de equipamentos em paralelo fisicamente impossível de se instalar e/ou um nível de eficiência incompatível com a realidade, mesmo observando para os terminais *benchmark*.

Note-se que a existência de fatores não gerenciáveis pelos operadores dos terminais impede a adoção de parâmetros de eficiência muito agressivos e descolados da realidade atual dos terminais no Brasil.

O patamar de PR mínimo estabelecido pode, no caso de terminais licitados em maior capacidade efetiva (movimentação), ser aumentado em função da proposta realizada por cada licitante. Propostas ousadas são geralmente lastreadas em PRs mais elevadas – nesses casos o contrato estabelece que a PR considerada pelo proponente no Plano Básico de Implantação (PBI) passa a ser a exigida.

2.3. Exemplo ilustrativo

Suponha-se que numa “operação média” de um terminal de granéis vegetais, um navio fique atracado por 26h, durante as quais realize atividades não-operacionais e operacionais. O equipamento instalado no berço é 1 shiploader (SL) de PN 3.000t/h.

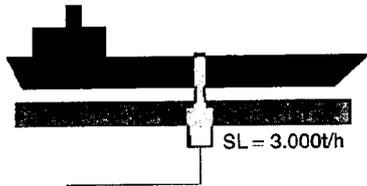


Figura 1: Arranjo ilustrativo do terminal - Atual

Neste modelo simplificado, durante as 19h de operação efetiva, são carregadas 22.000t. A PR do terminal é de $22.000/26=846\text{t/h}$. A eficiência de embarque (η) é de $PR/PN=846/3.000=0,28$.

Tabela 1: Exemplo ilustrativo – Operação do terminal atual

Etapas da operação do navio	Horas	Movimentação efetiva
Atracação	1,0	-
Inspeção pré-operacional	0,5	-
Abertura de escotilhas	0,5	-
Operação efetiva	6,0	5.000
Troca de porão	0,5	-
Operação efetiva	2,0	2.000
Parada por quebra	2,0	-
Operação efetiva	5,0	6.000
Troca de porão	0,5	-
Parada por chuva	0,5	-
Operação efetiva	6,0	9.000
Inspeção pós-operacional	1,0	-
Desatracação	0,5	-
Total	26,0	22.000

Produtividade efetiva (1)	846 t/h
Produtividade nominal (2)	3.000 t/h
Eficiência da operação (1)/(2)	0,28

Suponha-se que o terminal seja relicitado, e que o Poder Concedente tenha contratualmente imposto uma PR mínima de 1.200t/h, valor alcançado por terminais *benchmark* para este equipamento, segundo análise realizada. A eficiência de embarque implícita estipulada é de $1.200/3.000=0,40$, valor que se considerou factível através de análise de casos similares.

Como este futuro Arrendatário poderá atingir o patamar exigido no contrato? Dentre as diversas possibilidades, três serão abordadas como exemplo.

1. Aumento da PN

Considerando que a Arrendatário opte por aumentar a PN, mantendo o patamar de eficiência esperado, ele poderá, por exemplo, instalar um equipamento com PN superior a 3.000t/h, ou ainda instalar dois sistemas de shiploader e esteiras em paralelo, e operar com 2 ternos.

Supondo que ele opte por esta segunda alternativa, ter-se-ia a seguinte configuração conceitual.

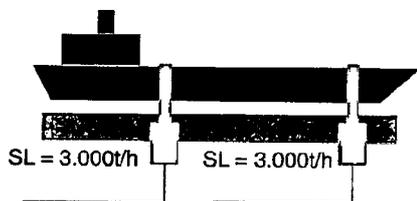


Figura 2: Arranjo ilustrativo do terminal – Opção de melhoria 1

Com esses investimentos, o mesmo navio padrão de 22.000t poderia ser carregado em 16,5h, mantendo constante os tempos não operacionais e a relação entre PN e PR em cada uma das quatro etapas operacionais da estadia do navio. A tabela abaixo apresenta os reflexos operacionais da melhoria. As alterações em relação ao cenário atual (Tabela 1) estão sombreadas.

Tabela 2: Exemplo ilustrativo – Operação do terminal com a opção de melhoria 1

Etapas da operação do navio	Horas	Movimentação efetiva
Atracação	1,0	-
Inspeção pré-operacional	0,5	-
Abertura de escotilhas	0,5	-
Operação efetiva	3,0	5.000
Troca de porão	0,5	-
Operação efetiva	1,0	2.000
Parada por quebra	2,0	-
Operação efetiva	2,5	6.000
Troca de porão	0,5	-
Parada por chuva	0,5	-
Operação efetiva	3,0	9.000
Inspeção pós-operacional	1,0	-
Desatracação	0,5	-
Total	16,5	22.000

Produtividade efetiva (1)	1.333 t/h
Produtividade nominal (2)	6.000 t/h
Eficiência da operação (1)/(2)	0,22

Note-se que neste cenário a PR de 1.200t/h é superada à custa de um alto investimento (dobra-se a PN). A eficiência da operação se reduz, pois os tempos de paradas não são alterados.

2. Melhoria da qualidade dos operadores

Admitindo que seja possível melhorar a performance dos operadores dos equipamentos, por exemplo aumentando a velocidade com que alimentam a esteira que chega ao shiploader, a cada hora de operação um maior volume poderia ser carregado. Com operadores mais eficientes, também é razoável supor que se consiga realizar as trocas de porão mais rapidamente.

Se, por um lado, a configuração conceitual do terminal permaneceria inalterada (vide Figura 1), por outro, o tempo necessário para carregar o navio e para realizar as trocas de porões ficaria reduzido. Supondo que esse ganho seja de 40% dos tempos originais, tem-se a tabela a seguir.

Tabela 3: Exemplo ilustrativo – Operação do terminal com a opção de melhoria 2

Etapas da operação do navio	Horas	Movimentação efetiva
Atracação	1,0	-
Inspeção pré-operacional	0,5	-
Abertura de escotilhas	0,5	-
Operação efetiva	3,6	5.000
Troca de porão	0,3	-
Operação efetiva	1,2	2.000
Parada por quebra	2,0	-
Operação efetiva	3,0	6.000
Troca de porão	0,3	-
Parada por chuva	0,5	-
Operação efetiva	3,6	9.000
Inspeção pós-operacional	1,0	-
Desatracação	0,5	-
Total	18,0	22.000

Produtividade efetiva (1) **1.222** t/h

Produtividade nominal (2) 3.000 t/h

Eficiência da operação (1)/(2) **0,41**

Neste caso, as reduções de 40% nos tempos “sombreados” na tabela acima se traduzem em aumento do índice de eficiência, que chega a 0,41, e por conseguinte da PR, que chega a 1.222t/h. A PN permanece constante.

3. Redução das paradas por troca de porão e paradas por quebra

Numa outro cenário alternativo, a Arrendatária opta por instalar um segundo shiploader, de mesma PN, no berço, e conectá-lo à mesma linha de esteiras que liga o berço aos armazéns. Como há apenas um sistema de esteiras, os 2 shiploaders não poderão operar simultaneamente (não há, portanto, aumento da PN).

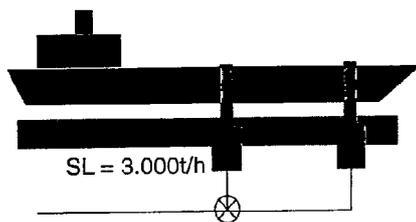


Figura 3: Arranjo ilustrativo do terminal – Opção de melhoria 3

Neste sistema, durante a operação de um shiploader o outro é posicionado sobre o próximo porão. Quando chega o momento da troca, o operador simplesmente redireciona o fluxo para o outro shiploader, eliminando o tempo de troca de porão. A redundância permite também reduzir substancialmente o tempo para manutenção corretiva (paradas por quebra).

A redundância também traz ganhos durante a operação. Normalmente, no início e principalmente no término de cada carregamento a operação é um pouco mais lenta²; entretanto, com a redundância, espera-se uma variação menor (pode-se supor, por exemplo, ganho de 25% no tempo de operação efetiva).

A tabela a seguir mostra os ganhos de eficiência e PR com esta medida.

Tabela 4: Exemplo ilustrativo – Operação do terminal com a opção de melhoria 3

Etapas da operação do navio	Horas	Movimentação efetiva
Atracação	1,0	-
Inspeção pré-operacional	0,5	-
Abertura de escotilhas	0,5	-
Operação efetiva	4,2	5.000
Troca de porão	-	-
Operação efetiva	1,4	2.000
Parada por quebra	-	-
Operação efetiva	3,5	6.000
Troca de porão	-	-
Parada por chuva	0,5	-
Operação efetiva	4,2	9.000
Inspeção pós-operacional	1,0	-
Desatracação	0,5	-
Total	17,3	22.000

Produtividade efetiva (1)	1.272 t/h
Produtividade nominal (2)	3.000 t/h
Eficiência da operação (1)/(2)	0,42

Note-se que os investimentos, neste caso, seriam inferiores aos do exemplo 1, pois não seria necessário duplicar todo o sistema de esteiras, apenas o shiploader.

Os três exemplos acima mostraram algumas das alternativas que o Arrendatário do terminal hipotético teria para promover aumentos da PR e se adequar à exigência regulatória de PR=1.200t/h. Existem outras possíveis formas a serem exploradas, como colocar uma cobertura sobre o berço para evitar paradas por chuvas, viabilizar a operação de navios maiores para aumentar a proporção de tempo com carregamento efetivo, acelerar o tempo dedicado a inspeções pela coordenação com as autoridades, e assim por diante. A efetividade de cada medida depende das características de cada porto, tipo de carga e operação. Em geral, atinge-se o objetivo por meio de uma combinação de algumas dessas alternativas.

²No início do carregamento a alimentação das esteiras leva um tempo curto até entrar em "regime"; já no final, o operador deve operar mais cuidadosamente para direcionar a carga no local correto do porão, já cheio, ou então a alimentação das esteiras é mais difícil e lenta pois os armazéns já estão quase vazios.

2.4. Exceções e especificidades de terminais

Em alguns terminais do Bloco 1 não foi proposta uma PR relativa como Parâmetro de Desempenho a ser regulado, ou foi feita alguma consideração adicional digna de nota. Essas exceções são tratadas a seguir.

Terminais de Papel e Celulose – STS07 e STS36

Nesses casos a operação é feita com guindastes de bordo dos navios. Pelo que se apurou, também são os navios que contratam a estiva, de forma que o Arrendatário tem gerência apenas sobre as atividades de recepção ferroviária/ rodoviária e armazenagem. Assim, não faz sentido cobrar contratualmente, do Arrendatário, desempenho no embarque dessas cargas.

Bases de distribuição de combustíveis e terminais de GLP– BEL02/VDC25, BEL04/VDC26, BEL08/VDC27, VDC28, BEL05, BEL06, BEL11, MIR01

Nesses casos o Arrendatário não fará operações de embarque/desembarque, as quais serão realizadas pelos terminais aquaviários de líquidos e GLP (BEL09 e VDC12). Desta forma, não se aplica a regulação de PR tal qual descrita.

Terminal retroportuário de contêineres – STS15

Assim como no caso anterior, este terminal não possui acesso ao berço e não realizará operações de cais diretamente.

Terminais de granéis líquidos– STS13, STS25, VDC12 e BEL09

Na operação de berço de granéis líquidos, as operações de desembarque dependem da capacidade de bombeamento dos navios, fator não gerenciável pelos terminais. Assim, optou-se por estabelecer PR mínima para as operações de embarque apenas.

No caso dos terminais BEL09 e VDC12, como se prevê fundamentalmente operações de desembarque, não foi prevista uma PR mínima.

Observa-se ainda que a capacidade de recepção dos navios nas operações de embarque é muitas vezes, no caso dos terminais focados de químicos, limitante. Assim, estabeleceu-se um patamar mais conservador de PR.

Por outro lado, se exige que esses terminais instalem PN capaz de suportar taxas elevadas de embarque e de desembarque, viabilizando operações com maior PR caso os navios também possibilitem essa operação. O conceito que norteia esta exigência é de que o terminal não pode ser o limitador da produtividade da operação mas como o operador não tem gerência sobre os navios que atacam, a exigência de uma PR imporia um risco não gerenciável ao terminal.

Terminal de granéis sólidos e granéis líquidos – VDC04

Neste terminal foi estabelecida apenas PR mínima para os granéis sólidos, posto que o terminal possui a opção de subcontratar a operação dos líquidos, junto a outros operadores existentes ou a serem criados no Porto de Vila do Conde.

Terminais de veículos – STS10

A operação de veículos não é feita com equipamentos, de forma que a PR é determinada diretamente por meio de análise de *benchmark*.

Terminais de contêineres – STS10 e BEL01

Os equipamentos de movimentação de contêineres no cais (portêineres e MHCs) não possuem PN divulgada, de forma que a PR é também determinada diretamente por meio de análise de *benchmark*, considerando ainda premissas de tipo de equipamento e número médio de ternos em operação paralela.

Terminais de carga geral solta – STS10 e BEL01

Optou-se por não estabelecer PR mínima para a operação de cargas gerais soltas pois:

- Há uma grande diversidade do tipo de cargas movimentadas, com PRs que podem variar consideravelmente (ex. produtos siderúrgicos, máquinas e equipamentos, pás eólicas, etc.). Dentre essas cargas há algumas muito volumosas e pouco pesadas, e outras muito pesadas e pouco volumosas, o que também dificulta estabelecer um indicador adequado;
- Assim como se discorreu para o caso da celulose, em muitos casos utiliza-se os guindaste de bordo dos navios nas operações, tornando a PR não gerenciável pelo Arrendatário.

3. Produtividades relativas exigidas no Bloco 1

3.1. Abordagem geral

A abordagem geral para definição da Produtividade Relativa mínima nos terminais do Bloco 1 foi:

1. Levantamento dos *benchmarks* de PR;
2. Definição da PR a ser adotada com base nesses *benchmarks*;
3. Checagem se esses valores são atingíveis com índices de eficiência (η) razoáveis e equipamentos disponíveis no mercado;
4. Caso a demanda seja bastante inferior à capacidade resultante, pode-se reduzir a PR exigida de forma a não onerar sobremaneira o Arrendatário. Este ajuste é feito principalmente nos casos em que apenas uma arrendatária tem acesso ao berço, situações nas quais o aumento de produtividade não traz nenhum benefício para o porto como um todo.

Exceções a essa abordagem serão tratadas pontualmente nos itens a seguir.

Em relação ao item 3, estipulou-se inicialmente o valor de η em 0,40 para a definição da PR mínima, com base na experiência da Equipe.

Posteriormente fez-se um levantamento junto a alguns terminais existentes para avaliar se tais índices eram factíveis. O valor adotado está associado aos índices mais elevados no Brasil, porém ainda factíveis.

A tabela abaixo apresenta a mesma amostra já apresentada anteriormente, acrescida de outros pontos para propiciar maior conforto na análise. Concluiu-se que o valor de eficiência oscila de 0,26 a 0,43 (média de 0,34). Assim, o valor de 0,40 representa um aumento do patamar médio verificado, sem ser um parâmetro inalcançável³.

Tabela 5: Avaliação de índices médios de eficiência – Granéis sólidos

Berço ou Terminal	Porto	Carga	Produt. Nominal	Prod. Relativa (1Q2012)	Unid.	Eficiência
Berço 39	Santos	Granéis vegetais	2.000	866	t/h	43%
Berço 38	Santos	Granéis vegetais	2.000	510	t/h	26%
TGG	Santos	Granéis vegetais	3.000	1.073	t/h	36%
Corex	Paranaguá	Granéis vegetais	3.000	801	t/h	27%
Termag	Santos	Fertilizates	1.200	437	t/h	36%
Fospar	Paranaguá	Fertilizates	1.000	354	t/h	35%
Alunorte	Vila do Conde	Alumina	2.000	682	t/h	34%
Corex	São Fco. do Sul	Granéis vegetais	1.500	584	t/h	39%
EMPAT	Maceió	Granéis vegetais	1.500	416	t/h	28%
Bunge (206)	Paranaguá	Granéis vegetais	800	326	t/h	41%
TUP Ultrafértil (TUF)	Santos	Fertilizates	1.200	454	t/h	39%
Arm. 19	Santos	Granéis vegetais	2.000	658	t/h	33%
Arm. 20/21	Santos	Granéis vegetais	2.400	743	t/h	31%
TEG e TEAG	Santos	Granéis vegetais	3.200	1.141	t/h	36%
Média			1.914	647	t/h	34%

Em seguida se discorrerá sobre as PRs adotadas em cada caso.

³ Admitindo ainda que em algum caso o valor não seja alcançável, ele será compensável por uma PN maior para atingir a PR mínima exigida.

3.2. Terminais de granéis sólidos vegetais

Os terminais de granéis sólidos vegetais no Bloco 1 são: STS04, OUT01, OUT02, OUT03, STM01 e VDC29.

Nestes casos, foi adotado um valor de 1.200t/h de PR exigida. Para uma eficiência de 0,40, essa taxa seria atingida com uma PN de 3.000t/h.

Foram identificados alguns terminais no Brasil que operam a uma PN de 3.000t/h, porém nenhum superior a esse valor. Essa PN é em geral alcançada com 2 shiploaders de 1.500t/h (ex. Berço 38 em Santos e Corex em Paranaguá).

Avaliando ainda uma amostra de cinco dos mais importantes terminais de grãos nos EUA e Canadá – em regiões exportadoras– vê-se que apenas um possui PN acima de 3.000t/h (3.200t/h).

Tabela 6: Produtividade nominal de terminais de granéis sólidos vegetais nos EUA e Canada

Terminal	Porto	Movimentação atual (Mt)	Produt.	
			Nominal	Unid.
TEMCO	Tacoma, WA - US	6,7	2.200	t/h
Louis Dreyfus	Seattle, WA - US	6,4	2.700	t/h
Viterra	Vancouver - Canada	6,8	3.200	t/h
Kalama Export Co.	Kalama, WA - US	7,1	3.000	t/h
EGT Terminal	Longview, WA - US	Novo	3.000	t/h
Média			2.820	t/h

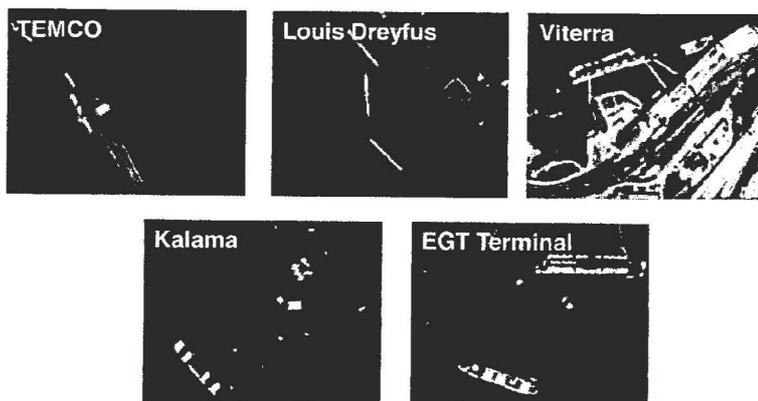


Figura 4: Terminais avaliados nos EUA e Canadá

Assim, tanto a eficiência quanto a PN associadas à PR de 1.200t/h se mostraram ousadas, porém factíveis.

Com efeito, a PR de 1.200t/h é superior à realizada em 2012 pelos melhores terminais de granéis vegetais do país, segundo os dados médios do primeiro quadrimestre de 2012 do SIG/ANTAQ⁴ (TGG, média de 1.073t/h; Armazém 20/21, média de 995t/h; Berço 39, média de 866t/h), exigindo assim sistemas mais produtivos que os atualmente implantados (vide Tabela 7 Tabela-7, em que os casos de Santos e Paranaguá foram desdobrados em diferentes terminais/ berços, para efeito de comparação). O valor adotado é 62% do que a média do país naquele período.

⁴Estatísticas baseadas no registro de todas as embarcações que atracaram em portos e terminais privados no Brasil no primeiro quadrimestre de 2012.

Fica assim comprovada que a PR exigida nos contratos dos terminais STS04, OUT01, OUT02, OUT03, STM01 e VDC29 são bastante ousadas com relação às práticas atuais, e, se atendida, elevará o patamar médio de desempenho para este subsetor.

Tabela 7: Produtividade relativa no 1Q2012 em terminais brasileiros – Granéis sólidos vegetais

Rótulos de Linha	Média de PR	Máx de PR	Mín de PR
Itaquí	814	926	669
Paranagua	705	1.408	191
BUNGE (206)	326	481	191
CORR. EXPORTAÇÃO	801	1.408	247
SOCCEPAR	320	410	230
Porto Velho	776	1.614	189
Rio Grande	509	746	320
Santarem	354	889	141
Santos	791	1.830	142
ARMAZEM 12A	838	1.045	604
ARMAZEM 16\17	528	685	242
ARMAZEM 19	553	674	437
ARMAZEM 20\21	995	1.214	789
ARMAZEM 38	510	1.048	142
ARMAZEM 39	866	1.421	209
CARGILL	414	417	410
CARGILL\C.C	728	1.114	273
TGG - Terminal de Grãos	1.073	1.830	180
Sao Francisco do Sul	584	984	160
TUP BIANCHINI	529	1.058	148
TUP CARGILL AGRICOLA	292	2.116	151
TUP CEVAL	500	620	375
TUP COTEGIPE	472	548	318
TUP CVRD TUBARÃO	877	1.333	412
TUP HERMASA GRANELEIRO	921	2.059	169
TUP OLEOPLAN	497	673	297
TUP RIO DOS SINOS	282	348	143
TUP SUCOCFTRICO CUTRALE	404	404	404
TUP TERMINAL MARÍTIMO LUIZ FOGLIATTO	237	272	191
Total Geral	740	2.116	141

Note-se que os terminais menos produtivos da tabela acima são operados parcialmente com equipamentos mais simples (caminhões e moegas) ou com esteiras e carregadores de navios com menor capacidade nominal.

3.3. Terminais de granéis sólidos minerais

Os terminais de granéis sólidos minerais no Bloco 1 são: STS11, STS20, STM02 (fertilizantes) e VDC04 (coque e alumina).

No caso dos terminais de fertilizantes STS11 e STS20, foi adotado um valor de 960t/h de PR exigida. Para uma eficiência de 0,40, essa taxa seria atingida com uma PN de 2.400t/h. Essa PN seria alcançada com 2 shipunloaders de 1.200t/h (ex. equipamento de mesma PN que o instalado no terminal Termag, o principal do Porto de Santos para fertilizantes). Não se encontrou nenhum terminal com PN superior a 1.200t/h para fertilizantes no Brasil.

A PR de 2.400t/h é significativamente superior à realizada em 2012 pelos melhores terminais de fertilizantes do país, segundo os dados médios do primeiro quadrimestre de 2012 do SIG/ANTAQ⁵ (ex. Termag, média de 437t/h com 1 carregador de 1.200t/h, o que corresponderia a cerca de 880t/h com dois equipamentos deste porte), exigindo assim sistemas mais produtivos que os atualmente implantados (vide Tabela 8, em que os casos de Santos e Paranaguá foram desdobrados em diferentes terminais/ berços, para efeito de comparação).

O valor adotado é 4,3 vezes superior à média do país naquele período. A adoção deste valor agressivo é corroborada pela forte demanda e pelo fato de se tratar de cais compartilhado com outros operadores. Quanto mais rápido os navios de fertilizantes são operados, mais capacidade de berço é disponibilizada para terceiros.

No caso do terminal STM02 estudou-se sistema similar, porém adotou-se como PR 480t/h, associado à operação de 1 shipunloader de 1.200t/h de PN com μ de 0,40, suficiente para atender à demanda projetada. A PR de 480t/h é, ainda assim, aproximadamente o dobro da PR média brasileira para o subsetor.

Tabela 8: Produtividade relativa no 1Q2012 em terminais brasileiros – Granéis sólidos vegetais

Rótulos de Linha	Média de PR	Máx de PR	Mín de PR
⊕ Itaquí	139	151	110
⊕ Paranaguá	275	643	136
BUNGE (206)	159	159	159
SOCCEPAR	196	196	196
CARGA GERAL	187	227	136
FERTILIZANTES	255	354	163
RO-RO\FERTILIZ	224	296	168
CARG GERAL-PREF	221	221	221
FOSPAR	354	643	241
⊕ Recife	131	223	86
⊕ Rio Grande	170	463	82
⊕ Santos	372	697	122
TMG - Terminal Marítimo de Guarujá	437	697	122
ARMAZEM 23	280	428	150
⊕ Sao Francisco do Sul	100	100	100
⊕ TUP YARA BRASIL FERTILIZANTES	141	256	74
⊕ Porto Alegre	115	214	74
⊕ Vila do Conde	515	515	515
⊕ Maceió	126	226	80
⊕ Aratu	123	186	76
⊕ Rio de Janeiro	96	127	80
⊕ Pelotas	85	85	85
⊕ Vitória	165	272	89
⊕ Fortaleza	118	155	97
⊕ Antonina	147	200	109
⊕ TUP ULTRAFÉRTIL	464	798	130
TUF	464	798	130
⊕ TUP TERMINAL MARÍTIMO INÁCIO BARBOSA	180	220	141
Total Geral	225	798	74

Note-se que os terminais menos produtivos da tabela (a maior parte no Brasil) são operados com sistema de descarga em moegas e transporte com caminhões para os armazéns, em operações menos eficientes e com apenas um turno. Isso ocorre pelos volumes pequenos operados na maior parte desses portos.

⁵ Estatísticas baseadas no registro de todas as embarcações que atracaram em portos e terminais privados no Brasil no primeiro quadrimestre de 2012.

No caso do terminal VDC04, diferentes PR foram previstas para os granéis sólidos previstos.

No caso dos granéis minerais de exportação (alumina), adotou-se uma PR de 1.050t/h que, para uma eficiência estimada de 35%⁶, seria atingida com uma capacidade nominal de 3.000t/h. No embarque de alumina no terminal da Alunorte, a PR verificada foi de 682t/h (primeiro quadrimestre de 2012 do SIG/ANTAQ⁷), 35% inferior à prevista para o VDC04.

No caso dos granéis minerais de importação (coque) no VDC04, prevê-se uma operação mais simples, de descarga em moegas e transporte em caminhões para os pátios, suficiente para atender a demanda projetada. A falta de informações do número de ternos em paralelo em outros terminais prejudica a realização de um *benchmark* com terminais similares.

Neste contexto, propôs-se a definição com base nas seguintes premissas operacionais: 30t por caminhão, 2 ternos em paralelo, e carregamento médio de 1 caminhão a cada 12 minutos (5 por hora). Neste caso, chega-se à PR de 300t/h.

3.4. Terminais de granéis líquidos

Os terminais de granéis líquidos do Bloco 1 para os quais se estabelece uma PR mínima (observadas as restrições apresentadas no item 2.4) são: STS13, STS25, BEL09 e VDC12.

Conforme já comentado, nesses casos não haverá requisito de PR para operações de desembarque, e as PR para embarque serão estabelecidas com base no que se verificou no primeiro quadrimestre de 2012 do SIG/ANTAQ⁸, posto que a capacidade dos navios limita a adoção de valores mais agressivos. Assim, adotou-se um valor de PR de 150t/h nesses casos.

A tabela a seguir, em que se destaca o Porto de Santos, apresenta essas PRs em diferentes terminais para um extrato de cargas que não incorpora combustíveis, e tem foco em químicos⁹.

⁶Neste caso, optou-se por usar uma eficiência similar à calculada para a Alunorte (34%), posto que se trata de uma operação bastante específica (alumina em Vila do Conde), e ambas as situações são similares.

⁷Estatísticas baseadas no registro de todas as embarcações que atracaram em portos e terminais privados no Brasil no primeiro quadrimestre de 2012.

⁸Estatísticas baseadas no registro de todas as embarcações que atracaram em portos e terminais privados no Brasil no primeiro quadrimestre de 2012.

⁹Alguns valores mais elevados possivelmente estão "contaminados" com etanol ou outras cargas específicas de maior giro, que não são o foco deste terminal.

Tabela 9: Produtividade relativa no 1Q2012 em terminais brasileiros – Granéis líquidos (produtos químicos)

Rótulos de Linha	Média de Taxa bruta ¹	Máx de Taxa bruta ²	Mín de Taxa bruta ³
@Itaquí	170	170	170
@Paranagua	228	1.066	64
@Rio Grande	141	317	22
@Santos	150	483	6
ALAMOA 3	134	413	6
I.BARNABE SP	107	165	37
I.BARNABE BC	166	349	38
ALAMOA 4	188	483	64
ALAMOA 2	178	239	88
@Sao Francisco do Sul	570	570	570
@Angra dos Reis	31	77	5
@TUP YARA BRASIL FERTILIZANTES	134	213	60
@Vila do Conde	598	902	593
@Aratu	265	1.173	4
@Rio de Janeiro	92	118	66
@Fortaleza	201	668	42
@TUP ULTRAFÉRTIL	618	719	498
@TUP NAVECUNHA	8	36	4
@Belem	5	7	4
@TUP AGROPALMA	98	179	12
@TUP RIO DOS SINOS	181	220	13
@Salvador	21	24	17
@TUP BIANCHINI	136	667	27
@TUP ILHA DO GOVERNADOR	139	328	28
@TUP DOW BRASIL GUARUJÁ	225	439	36
@TUP CATTALINI	243	547	38
@TUP SOLIMÕES	295	755	44
@TUP DOW ARATU	338	599	54
@TUP MADRE DE DEUS	128	191	71
@TUP MANAUS	181	220	85
@TUP ICOLUB	161	193	90
@Imbituba	192	267	91
@Suape	201	290	95
@TUP HERMASA GRANELEIRO	326	456	206
@TUP BRASKEM ALAGOAS	347	480	232
@TUP CEVAL	335	339	331
@TUP ALUMAR	640	706	519
@TUP GUAMARÉ	541	541	541
Total Geral	209	1.173	4

Para que a conservadora PR exigida não seja causa de instalação de equipamentos de baixa PN, exige-se nas Diretrizes Técnicas do contrato que os equipamentos tenham PN de embarque e desembarque de cargas de 300m³/h (unidade típica para mensuração de PN para este tipo de carga). Considerando uma densidade típica de 1t/m³ para líquidos, isso implica que o terminal estará apto a embarcar ou desembarcar 300t/h, caso os navios estejam também aptos a embarcar ou desembarcar a essas taxas.

3.5. Terminais de veículos

O terminal STS10 será destinado à movimentação de contêineres, veículos e carga geral.

A PR para a operação de veículos foi estabelecida a partir da análise de dados da movimentação de veículos no Porto de Santos primeiro trimestre de 2012. Nesse período, foram movimentados em

média 70 veículos por hora nos terminais existentes destinados a essa atividade (Terminal de Veículos – TEV e Cais do Sabó)¹⁰.

Considerou-se, ao estabelecer o requisito de desempenho, um aumento aproximado de 10% sobre o patamar atual.

A adoção de um valor mais “agressivo” neste caso justifica-se por se tratar de um cais compartilhado com outras cargas e, parcialmente, com outros operadores. Quanto mais rápido os navios de veículos são operados, mais capacidade de berço é disponibilizada para outras cargas e terceiros.

Por outro lado, buscou-se não impor um requisito demasiadamente elevado para que não houvesse risco de discriminação a veículos de maior porte, cuja movimentação é tipicamente mais lenta.

3.5. Terminais de contêineres

No Bloco 1, prevê-se a movimentação de contêineres nos terminais STS10 e BEL01. Em ambos os casos prevê-se a movimentação de contêineres com equipamentos tipo MHC e não portêineres (equipamentos maiores e com maior capacidade):

- No terminal STS10, porque a estrutura do cais não comporta a instalação de tais equipamentos, e as obras que seriam necessárias requereriam que todo o cais do Sabó estivesse disponível e sob controle de um só arrendatário, o que não ocorrerá;
- No terminal BEL01, porque a demanda não justifica os maiores investimentos em portêineres;
- Em ambos: porque se prevê a movimentação de carga geral solta, a qual também requer MHCs.

Importante frisar que o Arrendatário poderá, se entender viável fisicamente e financeiramente, colocar portêineres no terminal.

Neste contexto, buscou-se nos dados do Brasil para terminais que operam com MHCs, como mostra a tabela abaixo (a amostra é limitada pois a maioria dos terminais opera com portêineres).

Tabela 10: Produtividade relativa de terminais de contêineres que operam apenas com MHCs

Berço ou Terminal	Porto	Número de MHCs	Prod. Relativa (1Q2012)	por MHC (1Q2012)	Unid.
TECONDI Saboo	Santos	3	28		9 cont/h
Cais Publico	São Francisco do Sul	3	35		12 cont/h
TESC	São Francisco do Sul	3	25		8 cont/h
Convicon	Vila do Conde	2	14		7 cont/h
Média			25		9 cont/h

Assim como no caso dos veículos, adotou-se uma PR cerca de 10% maior que a amostra para os terminais do Bloco 1: 10conts./h/MHC.

No caso do terminal STS10, justifica-se a adoção do máximo possível de ternos (sendo 1 MHC/terno) operando em paralelo: 3. Assim, a PR exigida será de 30cont./h.

¹⁰Considerando a média de 1,8t/unid. para o Porto de Santos (o sistema de dados da ANTAQ fornece os dados em toneladas).

Já no caso do BEL01, a demanda não justifica mais de 2 MHCs operando em paralelo. Desta forma, adotou-se a PR mínima exigida de 20conts./h.