Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração

SOBRATEMA

CUSTO HORÁRIO DE EQUIPAMENTOS

METODOLOGIA

VERSÃO JULHO/2023

1. Introdução

A SOBRATEMA – Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração é uma entidade sem fins lucrativos que congrega fabricantes e usuários de equipamentos de construção, além de prestadores de serviços, revendas de máquinas e demais envolvidos na cadeia de construção e mineração, cujo objetivo é propor soluções para o desenvolvimento tecnológico do setor, difundir o conhecimento, participar da formação, especialização e atualização dos profissionais.

Dentre os diversos serviços que presta aos seus associados, a SOBRATEMA disponibiliza em seu site um simulador de custos horários de equipamentos utilizados em obras de construção e mineração. Os dados principais com seus valores médios são também publicados em forma de tabela no site e na versão digital da revista M&T - Mercado e Tecnologia, por meio de link.

A metodologia utilizada para estabelecer esses custos foi desenvolvida por um grupo de profissionais experientes em gestão de equipamentos das principais empresas construtoras do país, tendo passado por diversos aperfeiçoamentos visando maior confiabilidade dos valores calculados e coerência com a realidade do mercado.

Neste documento são apresentados os conceitos básicos da metodologia adotada pela SOBRATEMA e dos valores e parâmetros adotados.

1.1. Análise Geral

A metodologia leva em conta o horímetro do equipamento, de forma a se obter os custos horários para cada etapa da vida do equipamento. Determinadas parcelas que compõem o custo horário são calculadas com base no valor residual técnico do equipamento, de forma que o Custo de Propriedade seja decrescente ao longo da vida do equipamento e o Custo de Manutenção seja crescente.

É importante observar que os valores sugeridos como padrão pela Sobratema correspondem à experiência prática de vários profissionais associados, mas não devem ser tomados como única possibilidade de combinação, uma vez que todos os fatores podem ser influenciados pela marca escolhida, local de utilização, condições do terreno ou jazida, ano de fabricação, dentre outros.

1.2. Composição do Custo Horário

As parcelas que compõem o custo horário do equipamento, de acordo com a metodologia adotada pela Sobratema são:

- Custo de Propriedade
- Custo de Manutenção
- Custo de material rodante / pneus
- Custo de combustível e lubrificantes
- Custo de peças de desgaste
- Custo da mão de obra de operação

2. Custo de Propriedade

O custo de propriedade compreende a depreciação e a remuneração do capital investido, além de seguros e licenciamento, este último quando se aplicar. A abordagem de cada parcela será detalhada a seguir.

2.1. Depreciação

A Depreciação é linear e constante ao longo da vida do equipamento, resultado do valor de reposição menos o valor residual e dividido pela vida útil estimada. Já as parcelas dos juros do capital, seguros e licenciamento são calculadas sobre o valor remanescente do equipamento, definido pelo seu Valor Residual Técnico.

2.1.1. Valor de Reposição

O “Valor de Reposição” é o valor de compra do equipamento novo, com todos os impostos inclusos, na configuração pré-definida para cada categoria de equipamento, considerado o Estado de São Paulo.

A Sobratema adota para este item um valor orientativo médio sugerido para cada categoria de equipamento, dentro das respectivas faixas de capacidades. Ao utilizar o simulador de custos no site da Sobratema, o usuário deverá adotar os valores reais de aquisição efetivamente pagos pelos equipamentos novos.

2.1.2. Valor Residual

O “Valor Residual” é o valor estimado de venda do equipamento no final de sua vida útil, no estado em que se encontrar, sem passar por nenhuma recuperação. É estimado como um percentual do valor de reposição.

2.1.3. Vida Útil

A “Vida Útil” é a quantidade estimada de horas de utilização normal do equipamento novo, antes da reforma geral dos principais componentes.

Em nossa Metodologia adotamos vidas úteis entre 8.000 a 25.000 horas, dependendo de cada categoria de equipamento.

Esses parâmetros foram definidos pelo Comitê de Estudos de Custo Horário da Sobratema, formado por engenheiros com vasta experiência como gestores de equipamentos em empresas renomadas no ramo da construção, mineração e locação de equipamentos.

Os valores praticados por cada empresa participante do estudo, considerando a categoria, o tipo de aplicação do equipamento e o ciclo de vida útil técnica na primeira vida foram compilados, avaliados e adotados valores médios em consenso entre todos os participantes.

Entende-se como “primeira vida” a quantidade de horas médias estimadas que um equipamento pode operar dentro dos padrões normais de performance antes da necessidade de reparações de grande monta no seu trem de força.

Cabe lembrar que estes valores são válidos para aplicações normais no setor de construção e infraestrutura, e que para as aplicações especificas onde os equipamentos operam em condições extremas, ou também em operações mais leves, estes parâmetros devem ser ajustados para mais ou para menos.

2.1.4. Valor Residual Técnico

É o valor residual do equipamento, linearmente decrescente ao longo da sua vida útil, função das horas trabalhadas no momento da apuração do custo horário. Equivale ao valor remanescente do equipamento ao longo de sua vida útil de acordo com as horas de utilização do mesmo.

2.2. Juros

É o custo médio estimado por hora trabalhada, referente ao capital empregado na compra do equipamento, considerando: o valor residual técnico, as horas previstas de utilização anual e a taxa anual de juros adotada.

2.3. Seguros

É custo médio estimado por hora trabalhada do equipamento referente aos seguros. Em função do tipo de equipamento, a SOBRATEMA utiliza uma taxa sobre o valor residual técnico, para todos os equipamentos e veículos, podendo variar de 1 a 3%.

Acrescenta-se a essa parcela, no caso de veículos e caminhões rodoviários, o Seguro Obrigatório de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres, ou por sua Carga, a Pessoas Transportadas ou Não (Seguro DPVAT), referido às horas previstas de utilização anual.

2.4. Licenciamento

O custo de licenciamento dos veículos leva em conta o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), tomando-se como base um percentual de 1,5 a 2% sobre o valor remanescente do equipamento.

É preciso considerar que, em certos tipos de obra, há necessidade de licenciamento também de máquinas, como retroescavadeiras, motoniveladoras e outros, portanto deve ser prevista a agregação desse custo quando necessário.

3. Custo de Manutenção

O Custo de Manutenção é composto das sub-parcelas de Mão de Obra de Manutenção e de Peças de reposição.

Em ambas as sub-parcelas, a função utilizada foi projetada de modo a assegurar um valor menor no início da vida útil, que irá crescendo no transcorrer do tempo, proporcional ao horímetro da máquina.

3.1. Custo da Mão de Obra de Manutenção

É o custo médio estimado por hora trabalhada do equipamento, base São Paulo, referente à mão de obra direta empregada nos serviços de manutenção em geral, incluindo encargos sociais de 140% (valor sugerido).

É diretamente proporcional ao custo médio da equipe de manutenção, através de uma constante, que é o índice da mão de obra de manutenção.

3.2. Custo de Peças de reposição

É custo médio estimado por hora trabalhada do equipamento, referente ao desgaste de peças originais de manutenção e serviços especializados de recuperação, durante o período de vida útil do equipamento.

É diretamente proporcional ao valor de reposição (ou de aquisição de uma máquina nova), através de uma constante que é o índice de peças.

4. Custo de Material Rodante / Pneus

É o custo médio estimado por hora trabalhada do equipamento, referente ao desgaste do material rodante (ou pneus), em função do tipo de aplicação do equipamento: leve / médio / pesado.

É diretamente proporcional ao valor de reposição (ou de aquisição de uma máquina nova), através de uma constante, que é o índice de material rodante.

Valores recomendados para equipamentos de terraplenagem e pavimentação:

- Aplicação leve / material de 1ª categoria – até 9% do Índice de peças
- Aplicação média / material de 2ª categoria – de 9% a 18% do Índice de peças
- Aplicação pesada / material de 3ª categoria – de 18% a 40% do Índice de peças

5. Custo de combustível e lubrificantes

O custo de Combustíveis e Lubrificantes é o custo médio estimado por hora trabalhada do equipamento referente ao consumo de combustível, lubrificantes e filtros, considerando os parâmetros de consumo para condições médias de trabalho e os preços médios praticados na cidade de São Paulo, atualizados semestralmente.

Composição do combustível:

- Óleo Diesel S-500 – 47%
- Óleo Diesel S-10 – 49%
- Aditivo Arla32 – 4%

A SOBRATEMA utiliza valores médios de consumo por categoria de equipamento, definindo valores específicos dentro das famílias.

Para a sub-parcela de lubrificantes e filtros, a Sobratema considera um percentual de 7% do consumo de combustível em volume (valor sugerido), e toma como referência o preço médio do litro do óleo lubrificante de motores grau SAE 15W40 e nível API CJ-4 (base São Paulo).

6. Custo de Peças de desgaste

É o custo médio estimado por hora trabalhada do equipamento, referente a ferramentas de penetração no solo (fps), para os equipamentos que utilizam esse tipo de material, em função do tipo de aplicação do equipamento: leve / médio / pesado.

É diretamente proporcional ao valor de reposição (ou de aquisição de uma máquina nova), através de uma constante, que é o índice de peças de desgaste.

Valores recomendados para equipamentos de terraplenagem e pavimentação:

- Aplicação leve / material de 1ª categoria – até 10% do Índice de peças
- Aplicação média / material de 2ª categoria – de 10% a 20% do Índice de peças
- Aplicação pesada / material de 3ª categoria – de 20% a 45% do Índice de peças

7. Custo da Mão de Obra de Operação

A mão de obra de operação é o custo médio estimado por hora trabalhada do equipamento, base São Paulo, referente à mão de obra direta empregada na operação do equipamento, incluindo encargos sociais de 140% (valor sugerido).

A SOBRATEMA utiliza um custo médio estimado de mão de obra para cada categoria de equipamento, cujo valor é atualizado uma vez por ano.

8. Considerações finais

A tabela Custo Horário de Equipamentos é divulgada no site SOBRATEMA e na versão digital da revista M&T - Mercado e Tecnologia, por meio de link e apresenta o custo médio dos equipamentos por hora trabalhada, na condição de equipamento produtivo (ou operativo).

Reflete, portanto, unicamente o custo do equipamento em operação, utilizando-se valores médios, sem considerar horas improdutivas ou paradas por qualquer motivo, custos e impostos indiretos e expectativas de lucro.

São consideradas ainda como premissas básicas para o cálculo do Custo Horário, que os equipamentos são operados e aplicados em conformidade com as especificações dos fabricantes e que a manutenção, lubrificação, trocas de óleos e filtros são executadas de acordo com as periodicidades e especificações técnicas preconizadas nos manuais dos fabricantes.

Já o programa interativo disponibilizado no site SOBRATEMA aos seus associados é um simulador de custos para os equipamentos mais utilizados no setor da construção e mineração, permitindo a customização do cálculo de acordo com a necessidade.

Nele é possível alterar todas as variáveis que compõem o cálculo, de forma a simular as condições de aplicação dos equipamentos em uma determinada obra, permitindo assim comparar custos de equipamentos distintos operando nas mesmas condições, bem como de um mesmo equipamento operando em diversas condições. É possível ainda modificar os parâmetros e preços sugeridos, criar frotas em operação em obras e fazer várias simulações, com diversos equipamentos, que serão guardadas por até um ano no site, e que poderão ser impressas e/ou salvas em arquivo PDF".

Estão excluídos do cálculo do Custo Horário:

- Frete do equipamento até o local de operação;
- Acidentes, aplicação e operação inadequadas;
- Custos indiretos de supervisão, alojamento, refeição, EPI, etc.;
- Custo de ferramentas e instalação de oficinas.

Os valores sugeridos pela Sobratema correspondem à experiência prática de vários profissionais associados, mas não devem ser tomados como única possibilidade de combinação, uma vez que todos os fatores podem ser influenciados pela marca escolhida, local de utilização, condições do terreno ou jazida, ano de fabricação, necessidade do mercado e oportunidade de execução do serviço.