

## CUSTO HORÁRIO DE EQUIPAMENTOS: SINAPI X SICRO\*

Felipe Barreiros\*\*

**Resumo:** O custo horário de cada equipamento é composto por várias variáveis, que dificultam sua utilização e interpretação, sendo necessária uma análise prévia pelo orçamentista, tanto do local do empreendimento como dos equipamentos utilizados. Há dois métodos bem estabelecidos na construção civil: SICRO e SINAPI, a utilização correta de cada método, para cada tipo de obra e serviço, é primordial para a economicidade das construtoras.

**Palavras-chave:** Equipamento, Método, Custos, Mão de Obra

### 1 Introdução

A compreensão sobre custo horário de equipamentos ainda é muito distorcida, principalmente pelos números de variáveis que o compõem, como também pelos vários métodos utilizados para obtenção do custo horário final do equipamento, sendo os principais referências de custos utilizado pelo mercado: o SINAPI da Caixa Econômica Federal e o SICRO do DNIT, entre outras literaturas consolidadas.

Várias análises devem ser feitas quanto à escolha do método utilizado pelo orçamentista, para isso o mesmo deve conhecer o projeto e seu local de implantação, pois vários fatores construtivos influenciam a escolha do método utilizado, como por exemplo: obras em locais com nível de interferência alto ou obras em locais com baixo nível de interferência, que são aquelas fora dos centros urbanos.

Diante desse contexto, essa pesquisa visa identificar: quais as diferenças entre os cálculos feitos pelo SICRO e SINAPI, para obtenção do custo horário dos equipamentos, principalmente em relação às interferências do meio de trabalho.

Tem-se como objetivo geral facilitar o entendimento da obtenção do custo horário dos equipamentos, como também identificar e demonstrar que os cálculos podem ser adaptados, para diferentes tipos e locais de obras, mas para isso é necessário o entendimento e a análise de dados oficiais.

---

\* Artigo apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Especialização em Nome do Curso da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL.

\*\* Credenciais profissionais do Autor do Artigo. Credenciais Acadêmicas do Autor do Artigo. E-mail: endereço de e-mail do Autor do Artigo.

Especificamente, tratar-se-á sobre as diferenças entre o SINAPI e o SICRO e também interferências dos locais onde as obras estão sendo executadas com custos horários dos equipamentos. Utilizando tabelas e exemplificando situações, para facilitar o entendimento da metodologia aplicada.

A finalidade desta pesquisa, segundo CORRÊA (2008, p. 237) é definida como aplicada, pois busca produzir conhecimentos para uma aplicação prática, sobretudo na resolução de problemas cotidianos.

Do ponto de vista da abordagem do problema trata-se de uma pesquisa qualitativa de acordo com OLIVEIRA (2011, p. 31), pois procura-se compreender a metodologia que os autores utilizaram para obter seus custos horários finais.

Quanto aos objetivos, essa pesquisa caracteriza-se como descritiva, pois busca descrever detalhadamente um objeto de estudo, bem como nos ensina CORRÊA (2008, p. 262).

O método de pesquisa utilizado para a elaboração deste artigo, segundo CORRÊA (2008, p. 209), pode-se definir como um estudo de caso, pois o estudo está centrado em um único caso, tendo em vista a comparação com outros, mas com foco neste mesmo caso.

Essa pesquisa tem como objetivo apresentar todas as fórmulas matemáticas, que compõem os custos horários dos equipamentos, contextualizando e justificando as diferenças, sendo assim, tornará mais clara e objetiva a escolha do orçamentista, frente a sua necessidade construtiva. Apresentando também tabelas oficiais, que ajudaram a definir as interfaces entre o local da obra e o custo horário dos equipamentos.

## **2 SINAPI X SICRO: METODOLOGIAS**

Aparentemente as duas metodologias de custo horário de equipamentos assemelham-se em vários aspectos, porém existem diferenças para determinar seus custos horários produtivos (CHP) e improdutivos (CHI), isso porque os locais de trabalhos utilizados como referência são diferentes, entre as metodologias. Entender essa diferença é fundamental para aplicação dos mesmos em planilhas orçamentárias.

Os conceitos utilizados nas elaborações dos custos horários dos equipamentos foram criados pelo extinto DNER, na década de 70, uma inovação para aquela época. Sendo revisado e atualizado em 2013, pela Fundação Getúlio Vargas – FVG, contratada pelo atual DNIT, assim, muitos desses conceitos são compartilhados e utilizados também pelo SINAPI.

A principal diferença entre os métodos analisados é a interferência dos locais, onde as atividades com os equipamentos são realizadas. Existem várias tabelas publicadas pelo SINAPI e SICRO, demonstrando como essas interferências são relevantes e como também devem ser incorporadas aos cálculos de custo horário dos equipamentos.

O custo horário dos equipamentos está intimamente ligado com o valor de compra dos equipamentos, que para cada um dos métodos analisados será diferente, pois o SICRO tem seus valores pesquisados pela Fundação Getúlio Vargas – FGV, enquanto o SINAPI tem suas cotações feitas pelo IBGE.

### 3 Custo Horário dos Equipamentos

O custo horário de equipamentos, em geral, é dividido em subitens que juntos determinam o custo dos equipamentos, tendo sua unidade em horas. Abaixo apresenta-se a equação do custo horário dos equipamentos, foi escolhida a fórmula utilizada pelo SINAPI, porém a equação do SICRO é a mesma mudando somente algumas siglas.

$$CHP = D + J + M + CMAT + CMOB + SI$$

$$CHI = D + J + CMOB + SI$$

Onde: CHP = Custo Horário Produtivo (sigla DNIT:  $C_{hp}$ );  
 CHI = Custo Horário Improdutivo (sigla DNIT:  $C_{hi}$ )  
 D = Depreciação por disponibilidade (sigla DNIT:  $D_h$ );  
 J = Juros por disponibilidade (sigla DNIT:  $J_h$ );  
 M = Manutenção (sigla DNIT:  $M_h$ );  
 CMAT = Custo com materiais na operação (sigla DNIT:  $C_c$ );  
 CMOB = Custos com mão de obra na operação (sigla DNIT:  $C_{mo}$ );  
 SI = Custos com seguros e impostos (sigla DNIT:  $I_h$ ), Esse item é incluído apenas no custo horário de equipamentos automotores, para ambas as metodologias.

Cada item acima é uma parcela importante do custo horário final dos equipamentos, por isso, a importância de entender as diretrizes envolvidas.

#### 3.1 Custo de aquisição do equipamento

O custo de aquisição é o valor real pago pela instituição, para aquisição do bem, esse valor pode também ser encontrado em bases teóricas como: SINAPI e SICRO, mas

segundo SINAPI 2019, os mesmos não consideram descontos obtidos através de negociações e ganho de escala, quando se compram vários bens de um mesmo fornecedor.

### 3.2 Vida Útil

O conceito de vida útil de um equipamento é meramente econômico, sendo definido como o número de anos compreendido entre o início da operação até o momento em que os custos de reparo para mantê-lo em condições de funcionamento se tornam superiores ao valor residual desse mesmo equipamento. *Caderno de Metodologias e Conceitos do SINAPI de Jul/2019.*

Com essa contestação acima, pode-se observar que a vida útil de um equipamento é muito variável, pois leva em conta as condições de trabalho, manuseio e manutenção que podem variar entre as empresas. Os manuais de orçamentação SINAPI e SICRO trazem como padrão o trabalho em condições intermediárias de trabalho, e utilizam a mesma tabela de vida útil, então, cabe ao orçamentista analisar o local do empreendimento e analisar as condições de trabalho como a qualificação de seus profissionais, para fazer os ajustes necessários no custo horário de seus equipamentos.

As tabelas e conceitos de referência podem ser localizados no Manual de Orçamentação do SICRO:

Condições Leves	Condições Médias	Condições Pesadas
Camada de solo superficial	Argila arenosa	Pedras frequentes ou afloramento de rochas
Materiais de baixa densidade	Argila com alguma umidade	Cascalho grosso (sem finos)
Argila com baixo teor de umidade	Mistura de solos diferentes como areia e cascalho fino	Escarificação pesada em rocha
Material retirado de pilhas	Execução de aterros (trator de esteiras)	Trabalho em pedreiras
Operação de lâmina em aterro solto	Carregamento em rocha bem fragmentada	Carregamento em solos como xisto argiloso, cascalho consolidado, entre outros
Reboque de scrapers (trator de esteira)	Material bem escarificado	Restrições no comprimento ou largura em função da operação
Espalhamento e nivelamento de materiais	Escavação em barranco de material facilmente penetrável	Carregamento em rocha escarificada (scrapers)
Valetamento em solo leve com até 2 metros de profundidade	Valetamento em solo médio a pesado com até 3 metros de profundidade	Valetamento em profundidades superiores a 3 metros
-	Unidades carregando em terreno nivelado (scrapers)	-

**Figura 01:** Condições de trabalho para as operações de escavação e carga

### 3.3 Seguros e Impostos

A parcela do cálculo do seguro e impostos incluem as despesas com o Imposto de Propriedade de Veículos Auto Motores (IPVA) e o Seguro Obrigatório, essas despesas são exclusivas para veículos que rodam em rodovias, sendo assim, caminhões fora de estradas e equipamentos de terraplanagem em geral não possuem esse parcela em seu cálculo de custo horário.

Os custos referências SINAPI e SICRO não consideram em seus custos as despesas com seguro contra sinistros e avarias. Mediante as informações repassadas obtêm-se a seguinte equação que define o valor do custo horário com seguros e impostos:

$$IS = \frac{(n + 1) \times V_a \times 0,0124}{2n \times HTA \times 1,25}$$

Fórmula SINAPI

$$IS = \frac{0,025 \times (n + 1) \times V_a}{HTA \times 2n}$$

Fórmula SICRO

Onde: IS = Custo horário relativo a imposto e seguro;

$V_a$  = Valor de aquisição do equipamento;

HTA = Quantidade de horas trabalhadas em um ano;

n = Vida útil;

0,0124 = Taxa média de impostos adotada (SINAPI);

0,025 = Taxa média de impostos adotada (SICRO);

**1,25 = Fator de ineficiência do equipamento devido às dificuldades do local de trabalho**

Diante das duas fórmulas matemáticas para obtenção do custo horário com impostos e seguros, fez-se a seguinte tabela.

Equipamento	Valor de Aquisição	HTA	Vida Útil	IS Horário (SINAPI)	IS Horário (SICRO)
Caminhão toco, peso bruto total 14300 KG, carga útil máxima 9710 KG	330.070,84	2000	7	0,94	2,36
Cavalo mecânico tração 6X2, peso bruto total combinado 56000 KG, capacidade máxima de tração *66000* KG, potência *360* CV	465.707,17	2000	7	1,32	3,33

Tendo como exemplo dois equipamentos: o caminhão toco e o cavalo mecânico, pode-se observar a diferença entre os dois cálculos, para obtenção do custo horário com impostos e seguros. Essa diferença ocorre devido aos métodos de cálculos diferenciados entre o SINAPI e SICRO.

O SINAPI utiliza a média de impostos e seguro obrigatório de 1,24%, enquanto o SICRO utiliza 2,5%, mas a maior diferença encontra-se no fator de ineficiência que o SINAPI adota de 25%. O fator é devido às altas interferências em seus locais de trabalho, por serem obras em centros urbanos, pode-se citar como exemplo destas interferências as tubulações de esgoto e pluvial, linhas de distribuição de energia, prédios no entorno da obra em execução e também o trânsito local entre outras interferências. O SICRO não adota em seu método essa interferência, pois suas obras normalmente são afastadas dos centros urbanos.

As horas trabalhadas em um ano (HTA) são tiradas da tabela do DNIT, que foram fornecidas pelos fabricantes de cada equipamento.

### 3.4 Depreciação

Segundo DNIT 2017 a depreciação consiste na parcela do custo operacional associado ao desgaste e à obsolescência do equipamento ao longo de sua vida útil. Sendo assim, a fórmula matemática linear estima o valor dos desgastes, físicos e mecânicos, sofridos pelos equipamentos durante o seu uso.

$$D = \frac{V_a - R}{2n \times HTA \times 1,25}$$

Fórmula SINAPI

$$D_h = \frac{V_a - V_r}{n \times HTA}$$

Fórmula SICRO

Onde: R e  $V_r$  são os valores residuais retirados de tabelas fornecidas pelo DNIT.

Pode-se perceber que a diferença entre os cálculos de depreciação está no fator de produtividade dos equipamentos, que já foi explicitado acima. Isso é explicado pelo SINAPI 2019, sendo que a depreciação utilizada pelo SINAPI considera a “disponibilidade” do equipamento. **Por isso, o prazo de depreciação apropriada às Horas Disponíveis do Equipamento (Fator 1,25).**

### 3.5 Juros

O Juro é uma parcela que forma o custo horário dos equipamentos, que advém dos juros sobre o capital imobilizado. Capital esse próprio do empresário ou captado por terceiros para aquisição de equipamentos e maquinários que serão utilizados para a execução das obras.

Conforme o SICRO, a taxa de juros de oportunidade de capital ( $J_h$ ) deve incidir sobre o valor médio do investimento em equipamento, durante a sua vida útil, sendo assim, obtêm-se as seguintes equações matemáticas.

$$V_m = \frac{(n + 1) \times V_a}{2 \times n}$$

$$J = \frac{V_m \times i}{HTA \times 1,25}$$

Formula SINAPI

$$J = \frac{V_m \times i}{HTA}$$

Formula SICRO

Onde  $i$  representa a taxa de juros de anual real de 6%, taxa essa equivalente com os rendimentos da caderneta de poupança sem a taxa de referência (TR), que é o fator de correção da inflação. Como os preços são atualizados mensalmente, a atualização dos valores absorve o processo inflacionário.

### 3.6 Custos de Manutenção

Os custos de manutenção representam o conjunto de despesas necessárias para que o equipamento esteja em pleno funcionamento na frente de serviço, sejam elas despesas de mão de obra ou de materiais. Materiais estes que são desgastados durante o uso do equipamento.

A fórmula que determina as despesas com a manutenção do equipamento é relativamente simples. Ela considera o valor de aquisição dos equipamentos, relacionando-os com um fator  $K$ , que é fornecido pelos fabricantes de cada equipamento, tendo em vista que cada equipamento e cada fabricante terão relações diferentes de valor de aquisição e custos com a manutenção.

Enquanto aos custos de manutenção de equipamentos, pode-se dizer que as fórmulas matemática do SINAPI e SICRO são iguais. Sendo que, o SINAPI utiliza a mesma tabela do fator  $K$ , que consta no anexo A, fornecida pelo SICRO.

$$M = \frac{V_a \times K}{HTA \times n}$$

Fórmula do custo Horário Manutenção

SINAPI e SICRO

### 3.7 Custos de Materiais e Operação

Consideram-se como custos de materiais de operação os valores consumidos com a compra de combustíveis, filtros, óleos e graxas. Para esta parcela de custo, adotam-se as taxas de consumo específico de combustíveis, **que já incluem outros**

**materiais de operação, utilizados pelo DNIT**, conforme figura 03. *Caderno de Metodologias e Conceitos do SINAPI de Jul/2019.*

Equipamento	Consumo
Equipamentos a diesel	0,18 l/kWh
Caminhões e veículos a diesel	0,18 l/kWh
Equipamentos e veículos a gasolina	0,20 l/kWh
Equipamentos elétricos	0,85 kWh/kWh
Veículos a álcool	0,28 l/kWh

**Figura 03:** Média do consumo geral de cada tipo de equipamento

Os coeficientes da figura 03 são uma media dos consumos fornecidos pelos fabricantes de cada equipamento. **Tanto os coeficientes como os conceitos de custos de materiais e operação são igualmente utilizados pelos dois métodos.** Sendo que, muitas variáveis são desconsideradas para obtenção dos coeficientes, algumas delas são: grandes números de aceleração e desaceleração em pequenos trechos, muitas manobras em áreas restritas e condições severas de trabalho.

Também há equipamentos que não necessitam de custos com materiais e operação, pois são equipamentos manuais ou até mesmo guiados por outro equipamento como, por exemplo, a grade aradora.

### 3.7 Custos de Mão de obra de Operação

A mão de obra considerada para a elaboração dos custos horários dos equipamentos, normalmente são de motoristas e operadores de equipamentos, para as duas metodologias.

Os valores de mão de obra de referência que são utilizados levam em consideração os trabalhos realizados em período diurno. Trabalhos realizados no período noturno devem ter um acréscimo de 20%, adicional noturno, conforme leis trabalhistas vigentes.

Deve-se levar em consideração que 52 minutos e 30 segundos trabalhados no período noturno, equivalem a 1 hora do período diurno, conforme legislação vigente. Desta forma, têm-se um acréscimo de 14,29%, totalizando um acréscimo de 37,15%, no valor de referência da mão de obra, para o período noturno.

A situação paradigma utilizada pelo SINAPI e SICRO levam em considerações os trabalhos realizados no período diurno, sendo função do orçamentista realizar ajustes aplicáveis nos valores de referência de mão de obra.

Deve-se lembrar de que alguns equipamentos não têm gastos com mão de obra em sua operação. Isso pode ocorrer quando não há necessidade de se alocar trabalhadores com exclusividade na operação do equipamento, como no caso de betoneiras. Também existem equipamentos que não necessitam de operadores como é o caso da grade aradora.

### 3.8 Custo Horário Produtivo

O custo horário produtivo é considerado quando o equipamento está na frente de serviço operando ou parado esperando entrar em operação, com o motor ligado. E o seu custo total é determinado conforme o somatório abaixo:

$$CHP = D + J + M + CMAT + CMOB + SI$$

Onde: CHP = Custo Horário Produtivo

D = Depreciação por disponibilidade

J = Juros por disponibilidade

M = Manutenção

CMAT = Custos com materiais na operação

CMOB = Custo com mão de obra na operação

SI = Custos com seguros e impostos (somente para veículos)

### 3.9 Custo Horário Improdutivo

O custo horário improdutivo é considerado quando o equipamento não está operando e está desligado, mas vale relembrar que o mesmo deve estar à disposição para o serviço no canteiro de obras. E o seu custo total é determinado conforme o somatório abaixo:

$$CHI = D + J + CMOB + SI$$

Onde: CHI = Custo horário improdutivo

D = Depreciação por disponibilidade

J = Juros por disponibilidade

CMOB = Custo com mão de obra na operação

SI = Custos com seguros e impostos (somente para veículos)

#### 4 Resultados e Análises

Como resultado deste detalhamento dos custos horários dos equipamentos, através das metodologias do SINAPI e SICRO, pode-se perceber **que a principal diferença está no fator de ineficiência de 25%**, acrescido pelo SINAPI, na formação do custo horário de seus equipamentos.

Pode-se observar no exemplo abaixo a diferença financeira entre os dois métodos, imaginando-se a execução de uma ensecadeira, para a construção de uma barragem ou uma pavimentação, que necessita de um aterro com controle de compactação, de proctor normal de 100%. Utilizando-se para essas situações hipotéticas a necessidade de 10.000 metros cúbicos de aterro. Ter-se-á os seguintes valores:

Método	Descrição do Serviço	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
SINAPI	Compactação mecânica a 100% do Proctor normal – pavimentação urbana	10.000	m <sup>3</sup>	4,42	44.200,00
SICRO	Compactação de aterros a 100% do Proctor normal	10.000	m <sup>3</sup>	3,21	32.100,00

Com a visualização da tabela acima pode-se perceber a diferença econômica entre um método e outro, devido ao índice de ineficiência acrescido pelo SINAPI.

O índice de ineficiência dos equipamentos foi terminado pelo corpo técnico de engenheiros da Caixa Econômica Federal, durante visitas técnicas, para elaboração das metodologias de precificação das obras.

O fato de suas obras serem normalmente em centros urbanos, implica em diversas situações, dificultando o trabalho dos equipamentos e aumentando assim a sua improdutividade. Podem-se citar algumas situações que trazem ineficiência ao sistema produtivo: redes de esgoto ou água pré-existente em locais de escavação, praças de manobra pequenas, redes elétricas, trânsito de veículos locais entre outras situações inerentes aos centros urbanos.

A metodologia do SICRO não considera essa ineficiência de 25% às suas fórmulas, pois normalmente suas obras são afastadas de centros urbanos e possuem baixa interferência com o local de implantação do empreendimento.

#### 5 Considerações Finais

Define-se que para obras realizadas próximas ou em centros urbanos e com grandes interferências com o local de implantação do empreendimento, devem-se utilizar as

metodologias do SINAPI. Porém, em obras afastadas de centros urbanos e com baixas interferências, deve-se adotar como referência as metodologias do SICRO.

A diferença do custo horário dos equipamentos entre os métodos podem variar para mais ou menos, do que o fator de ineficiência de 25%, isso porquê algumas das variáveis que o compõem, não têm em seus cálculos o fator de ineficiência.

### **HOURLY COST OF EQUIPMENT: SINAPI X SICRO**

**Abstract:** The hourly cost of each equipment is composed of several variables, which hinder its use and interpretation, requiring a prior analysis by the budgetist, both of the location of the project and of the equipment used. There are two well-established methods in civil construction: SICRO and SINAPI, the correct use of each method, for each type of work and service, is essential for the economics of the construction companies.

**Keywords:** Equipment. Method. Cost. Labor

#### **Referências**

OLIVEIRA, Ivan Carlos Andrade. **Introdução À Metodologia Científica**. Pará de Minas: Virtualbooks, 2011.

CORRÊA, Luiz Nilton. **Metodologia Científica: Para trabalhos acadêmicos e artigos científicos**. Florianópolis: Do Autor, 2008.

Brasil, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Coordenação-Geral de Custos de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes**. 1ª Edição - Brasília, 2017.

Caixa Econômica Federal. **SINAPI: Metodologias e Conceitos: Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil / Caixa Econômica Federal**. – 6ª Ed. – Brasília: CAIXA, 2019.

## Anexos

### Anexo A – Figura 04: Especificações de Equipamentos

Equipamento	Vida Útil (anos)	HTA (h/ano)	Valor Residual (%)	Coef. de Manutenção (K)	Tipo de Combustível
Bate-estaca de gravidade para 3,5 a 4,0 t - 119 kW	7	2000	20,00%	0,6	Diesel
Bate-estaca hidráulico para defensas montado em caminhão guindauto com capacidade de 6 t - 136 kW	6	2000	40,00%	0,9	Diesel
Betoneira com motor a gasolina e capacidade de 600 l - 10 kW	5	2000	20,00%	0,6	Gasolina
Bomba centrífuga com capacidade de 8,6 a 22 m <sup>3</sup> /h - 1,5 kW	5	2000	20,00%	0,7	Elétrico
Bomba de concreto rebocável com capacidade de 30 m <sup>3</sup> /h - 74 kW	5	2000	20,00%	0,8	Diesel
Bomba de injeção de argamassa com capacidade de 340 l/min	5	2000	20,00%	0,7	Elétrico
Bomba de pistão triplex com capacidade de 130 l/min - 8,2 kW	5	2000	20,00%	0,7	Diesel
Bomba de protensão com leitura digital para tensionamento de estais - 3 kW	7	2000	20,00%	0,8	Elétrico
Bomba para concreto com lança sobre chassi e capacidade de 71 m <sup>3</sup> /h	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Bomba para concreto projetado via úmida com capacidade de 10 m <sup>3</sup> /h - 14,7 kW	5	2000	20,00%	0,8	Diesel
Bomba para projeção de concreto via seca com capacidade de 6 m <sup>3</sup> /h - 7,5 kW	5	2000	20,00%	0,7	Elétrico

Equipamento	Vida Útil (anos)	HTA (h/ano)	Valor Residual (%)	Coef. de Manutenção (K)	Tipo de Combustível
Bomba submersível com capacidade de 75 m <sup>3</sup> /h - 3,6 kW	5	2000	20,00%	0,7	Elétrico
Caldeira de asfalto rebocável com capacidade de 1.500 l - 6,5 kW	7	2000	10,00%	0,3	Diesel
Caminhão aplicador de material termoplástico - 233 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão basculante com capacidade de 10 m <sup>3</sup> - 210 kW	6	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão basculante com capacidade de 14 m <sup>3</sup> - 295 kW	6	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão basculante com capacidade de 6 m <sup>3</sup> - 136 kW	6	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão basculante para rocha com capacidade de 12 m <sup>3</sup> - 294 kW	6	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão betoneira com capacidade de 15,2 t - 210 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão carroceria com capacidade de 15 t - 188 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 30 t.m - 136 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão com caçamba térmica e capacidade de 5,5 m <sup>3</sup> - 210 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão distribuidor de cimento com capacidade de 17 t - 265 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão para hidrossemeadura com capacidade de 7.000 l - 136 kW	5	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão para pintura a frio com demarcador de faixas - 143 kW	6	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l - 136 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Caminhonete cabine dupla 4 x 4 - 145 kW	5	2000	40,00%	0,6	Diesel
Carregadeira de pneus com capacidade de 1,53 m <sup>3</sup> - 106 kW	5	2000	30,00%	0,7	Diesel

Equipamento	Vida Útil (anos)	HTA (h/ano)	Valor Residual (%)	Coef. de Manutenção (K)	Tipo de Combustível
Carregadeira de pneus para rocha com capacidade de 2,9 m <sup>3</sup> - 96 kW	3,5	2000	30,00%	0,7	Diesel
Carrelone com capacidade máxima de 70 t - 24 kW	10	2000	10,00%	0,5	Diesel
Carreta de perfuração de superfície com martelo de topo e controle remoto via rádio - 46 kW	6	2000	20,00%	0,8	Diesel
Cavalo mecânico com semi-reboque de 6 eixos com capacidade de 74 t - 324 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Cavalo mecânico com semi-reboque e capacidade de 45 t - 295 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Central de concreto com capacidade de 40 m <sup>3</sup> /h - dosadora fixa	7	2000	20,00%	0,7	Elétrico
Compactador manual com soquete vibratório - 3 HP	6	2000	20,00%	0,8	Gasolina
Compactador manual de placa vibratória com motor diesel - 3 kW	6	2000	20,00%	0,8	Gasolina
Compressor de ar portátil de 340 PCM - 81 kW	6	2000	20,00%	0,8	Diesel
Conjunto bomba e macaco hidráulico para elevação com capacidade de 490 kN	5	2000	20,00%	0,8	Gasolina
Conjunto bomba e macaco hidráulico para protensão com capacidade de 1.150 kN	7	2000	20,00%	0,8	Elétrico
Conjunto bomba e prensa para luva de emenda de 25 mm	5	2000	20,00%	0,5	Elétrico
Conjunto de britagem com capacidade de 80 m <sup>3</sup> /h	7	2000	20,00%	0,6	Elétrico
Conjunto vibratório para tubos de concreto com encaixe PB e 3 jogos de formas - D = 120 cm - 2,2 kW	5	1200	20,00%	0,6	Elétrico
Cortadora de pavimento com disco diamantado de 450 a 1.500 mm - 74 kW	5	2000	20,00%	0,8	Diesel
Cunha hidráulica com três cilindros e acessórios e capacidade de 3.000 kN - 5,6 kW	5	2000	20,00%	0,8	Diesel
Distribuidor de agregados autopropelido - 130 kW	7	2000	20,00%	0,7	Diesel

Equipamento	Vida Útil (anos)	HTA (h/ano)	Valor Residual (%)	Coef. de Manutenção (K)	Tipo de Combustível
Distribuidor de agregados rebocável com capacidade de 1,9 m <sup>3</sup>	5	2000	10,00%	0,6	0
Distribuidora / fresadora com controle de greide - 287 kW	6	2000	30,00%	1	Diesel
Draga de sucção e recalque com potência da bomba de 1.350 kW e do cortador de 170 kW	20	5760	10,00%	2	Diesel
Elevador de cremalheira com cabine simples, com capacidade de 1.500 kg e altura de até 100 m - 15 k	5	2000	20,00%	0,7	Elétrico
Elevador de obra - 9 kW	5	2000	20,00%	0,5	Elétrico
Empilhadeira a diesel com capacidade de 10 t - 100 kW	5	2000	20,00%	0,7	Diesel
Equipamento Clip Driver para grampos elásticos - 10 kW	5	2000	20,00%	0,8	Diesel
Equipamento de cravação sobre esteira para geodreno com haste para profundidade de até 20 m - 200 k	5	2000	30,00%	0,7	Diesel
Equipamento de pintura a ar comprimido de pistola com caneca com capacidade de 1.000 ml e compressor	5	2000	10,00%	0,5	0
Equipamento de pintura com cabine de 7,00 kW e estufa de 80.000 kCal para pintura eletrostática	7	2000	10,00%	0,5	Elétrico
Equipamento de sondagem a percussão com motobomba - 2,5 kW	7	2000	20,00%	0,6	Diesel
Equipamento para regulagem final de estais com até 37 cordoalhas - D = 15,7 mm - 20 kW	7	2000	20,00%	0,8	Elétrico
Equipamento para solda/corte com oxiacetileno	5	2000	20,00%	0,8	0
Escavadeira hidráulica com martelo hidráulico de 1.700 kg - 103 kW	3,5	2000	20,00%	1	Diesel
Escavadeira hidráulica sobre esteira com caçamba com capacidade de 1,5 m <sup>3</sup> - 110 kW	5	2000	30,00%	0,7	Diesel
Extrusora de barreira de concreto - 74 kW	5	2000	30,00%	0,9	Diesel
Extrusora para meio fio de concreto - 10,44 kW	5	2000	20,00%	0,7	Diesel

Equipamento	Vida Útil (anos)	HTA (h/ano)	Valor Residual (%)	Coef. de Manutenção (K)	Tipo de Combustível
Extrusora para sarjeta de concreto - 10,44 kW	5	2000	20,00%	0,7	Diesel
Fábrica de pré-moldado de concreto para guarda corpo - 2,2 kW	5	1200	20,00%	0,6	Elétrico
Fábrica de pré-moldado de concreto para mourão - 2,2 kW	5	1200	20,00%	0,6	Elétrico
Fresadora a frio - 155 kW	6	2000	30,00%	1	Diesel
Fresadora de piso de concreto - 6,7 kW	5	2000	20,00%	0,8	Gasolina
Furadeira de impacto de 12,5 mm - 0,8 kW	5	2000	20,00%	0,5	Elétrico
Grade de discos rebocável de 24 x 24	7	2000	10,00%	0,5	0
Grupo gerador - 145/160 kVA	7	2000	30,00%	0,5	Diesel
Guincho de coluna com capacidade de 200 kg - 920 W	5	2000	20,00%	0,6	Elétrico
Guincho pneumático com capacidade de 2,5 t	5	2000	10,00%	0,5	0
Guindaste móvel sobre pneus com 6 eixos e capacidade de 10.500 kNm - 450 kW	7	2000	30,00%	0,9	Diesel
Guindaste sobre esteiras - 220 kW	10	2000	30,00%	1	Diesel
Jateador abrasivo úmido com capacidade de 200 kg de abrasivo	5	2000	10,00%	0,9	Elétrico
Jateador portátil multiabrasivo com capacidade de 100 l	5	2000	10,00%	0,9	0
Lavadora profissional de baixa pressão (máximo de 35 MPa) - 5,2 kW	5	2000	20,00%	0,9	Gasolina
Lixadeira elétrica manual angular - 2 kW	5	2000	20,00%	0,5	Elétrico
Macaco hidráulico monocordoalha para tensionamento de estais	7	2000	20,00%	0,8	0
Máquina de bancada guilhotina - 4 kW	7	2000	20,00%	0,6	Elétrico
Máquina de pintura do sistema Spray - 115 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Máquina de solda por termofusão para tubos HDPE com gerador de 5,5 kVA	7	2000	20,00%	0,8	Diesel
Máquina para solda elétrica - 9,2 kW	5	2000	20,00%	0,8	Elétrico
Máquina policorte - 2,2 kW	5	2000	10,00%	0,5	Elétrico

Equipamento	Vida Útil (anos)	HTA (h/ano)	Valor Residual (%)	Coef. de Manutenção (K)	Tipo de Combustível
Martelete perfurador/rompedor a ar comprimido de 25 kg	5	2000	20,00%	0,8	0
Martelete perfurador/rompedor elétrico - 1,5 kW	5	2000	20,00%	0,8	Elétrico
Martelo hidráulico vibratório com unidade hidráulica (Power Pack) - 486 kW	6	2000	20,00%	0,7	Diesel
Micro trator com roçadeira - 10 kW	6	2000	20,00%	0,7	Diesel
Mini-carregadeira de pneus - 42 kW	5	2000	30,00%	0,7	Diesel
Mini-carregadeira de pneus com vassoura de 1,8 m - 42 kW	5	2000	30,00%	0,7	Diesel
Misturador automático para groutamento com capacidade de 20 m³/h - 7 kW	5	2000	20,00%	0,8	Diesel
Misturador de argamassa com capacidade de 250 l - 3 kW	5	2000	20,00%	0,8	Diesel
Misturador de argamassa de alta turbulência com capacidade de 220 l	5	2000	20,00%	0,7	Elétrico
Misturador de nata cimento - 1,5 kW	5	2000	20,00%	0,7	Elétrico
Motoniveladora - 93 kW	7	2000	30,00%	0,9	Diesel
Motoscraper - 304 kW	8,5	2000	20,00%	0,9	Diesel
Perfuratriz hidráulica rotopercussiva - 123 kW	6	2000	20,00%	0,8	Diesel
Perfuratriz hidráulica sobre esteiras - 300 kW	6	2000	20,00%	0,8	Diesel
Perfuratriz manual para coroa diamantada - 1,6 kW	5	2000	20,00%	0,8	Elétrico
Perfuratriz pneumática com avanço de coluna de 33,5 kg	5	2000	20,00%	0,8	0
Plataforma pantográfica montada em caminhão - 136 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Ponte rolante com acessórios para vão de até 15 m e capacidade de 5 t	10	2000	20,00%	0,5	Elétrico
Pórtico duplo de descarga e posicionamento de dormente - 89 kW	10	2000	20,00%	0,6	Diesel
Pórtico rolante com capacidade de 25 t - 30 kW	10	2000	10,00%	0,7	Elétrico
Prensa hidráulica para fabricação de blocos pré-moldados - 20 kW	7	2000	5,00%	0,8	Elétrico
Recicladora a frio - 403 kW	6	2000	30,00%	1	Diesel

Equipamento	Vida Útil (anos)	HTA (h/ano)	Valor Residual (%)	Coef. de Manutenção (K)	Tipo de Combustível
Régua vibratória treliçada com 4 m - 4,1 kW	5	2000	10,00%	0,7	Gasolina
Reguladora e distribuidora de lastro - 300 kW	10	2000	20,00%	0,8	Diesel
Removedora de faixas de sinalização viária - 9,69 kW	5	2000	20,00%	0,7	Gasolina
Retroescavadeira de pneus - 58 kW	5	2000	30,00%	0,7	Diesel
Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW	6	2000	20,00%	0,8	Diesel
Rolo compactador liso autopropelido vibratório de 11 t - 97 kW	6	2000	20,00%	0,8	Diesel
Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido de 11,6 t - 82 kW	6	2000	20,00%	0,8	Diesel
Serra circular com bancada - D = 30 cm - 4 kW	5	2000	10,00%	0,5	Elétrico
Serra mármore - 1,45 kW	5	2000	10,00%	0,5	Elétrico
Serra para corte de concreto e asfalto - 10 kW	5	2000	20,00%	0,7	Gasolina
Sonda rotativa com motor, bombas, mastro e cabeçote - 20 kW	7	2000	20,00%	0,8	Diesel
Soprador de ar quente manual - 1.600 W	3	2000	20,00%	0,5	Elétrico
Talha manual com capacidade de 3 t	10	2000	20,00%	0,5	0
Tanque de estocagem de asfalto com capacidade de 30.000 l	8	2400	20,00%	0,5	0
Texturizadora/cura - 44,8 kW	7	2000	30,00%	0,7	Diesel
Tracionador de cordoalhas - 7,5 kW	5	2000	20,00%	0,5	Elétrico
Trado cavadeira de 12"	2	1000	0,00%	0,5	0
Transportador manual carrinho de mão com capacidade de 80 l	1	1000	0,00%	0,5	0
Transportador manual de tubos de concreto	1	1000	10,00%	0,5	0
Transportador manual gerica com capacidade de 180 l	1	1000	0,00%	0,5	0
Trator agrícola - 77 kW	6	2000	20,00%	0,7	Diesel
Trator de esteiras com lâmina - 112 kW	9	2000	30,00%	1	Diesel
Treliça lançadeira com capacidade de carga de 120 a 150 t e vão máximo de 45 m - 110 kW	15	2000	20,00%	0,5	Elétrico

Equipamento	Vida Útil (anos)	HTA (h/ano)	Valor Residual (%)	Coef. de Manutenção (K)	Tipo de Combustível
Usina de asfalto a quente gravimétrica com capacidade de 100/140 t/h - 260 kW	7	2000	30,00%	0,9	Elétrico
Usina misturadora de pré misturado a frio com capacidade de 60 t/h	7	2000	20,00%	0,7	Diesel
Usina misturadora de solos com capacidade de 300 t/h	7	2000	20,00%	0,7	Diesel
Usina misturadora móvel de reciclagem a frio com sistema de espuma de asfalto - 129 kW	6	2000	30,00%	0,9	Diesel
Usina móvel de lama asfáltica - 230 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Usina móvel para micro revestimento - 335 kW	7	2000	40,00%	0,9	Diesel
Van furgão - 93 kW	6	2000	40,00%	0,6	Diesel
Veículo leve - 53 kW	5	2000	40,00%	0,6	Gasolina
Veículo leve Pick Up 4 x 4 - 147 kW	5	2000	40,00%	0,6	Diesel
Ventilador centrífugo baixa pressão com capacidade de 58 m³/min - 3,68 kW	5	2000	10,00%	0,6	Elétrico
Vibrador de imersão para concreto - 4,1 kW	5	1000	20,00%	0,5	Gasolina
Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras - 82 kW	7	2000	30,00%	0,9	Diesel
Vibroacabadora de asfalto sobre pneus - 72 kW	7	2000	20,00%	0,9	Diesel
Vibroacabadora de concreto com formas deslizantes - 205 kW	7	2000	30,00%	0,9	Diesel