

# INTRODUÇÃO À ORÇAMENTAÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

## Módulo 2

### Composição de Custos

Conteudista:

Betânia Alves Paulino

Brasília, outubro de 2021.

# SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. Conceitos importantes                                     | 3  |
| 2. Composição de Custos                                      | 6  |
| 3. Classificação das Composições de Custos                   | 8  |
| 4. Insumo — equipamentos                                     | 9  |
| 3.1. Tempo produtivo e improdutivo                           | 9  |
| 3.2. Fatores de correção ajustam a produção dos equipamentos | 10 |
| 3.3. Ciclo dos equipamentos                                  | 12 |
| 4. Demais Insumos  | 15 |
| 4.1. Insumo — Mão de Obra                                    | 15 |
| 4.2. Insumo — Materiais                                      | 15 |
| 4.3. Insumo — Transportes                                    | 16 |
| 5. Preços Novos  | 17 |
| 6. Textos Complementares                                     | 21 |
| 7. Referências Bibliográficas                                | 22 |

## 1. Conceitos importantes

Antes de iniciar, é importante diferenciar “Custo” de “despesa”

**Custo** é a soma de todos os gastos incorridos e necessários para a produção e/ ou a prestação de serviços, incluindo todos os insumos (equipamentos, mão de obra, materiais etc.), bem como todo o dispêndio com a infraestrutura necessária para a produção da obra em questão.

**Despesa** é o valor gasto pela empresa (administração central) em impostos, tributos, lucros etc. alocados para obtenção do produto (obra).

Os **custos** têm a capacidade de serem atribuídos ao produto final, enquanto as **despesas** são de caráter geral, de difícil vinculação aos produtos obtidos.

Figura 19 — Conceitos de custos e despesas

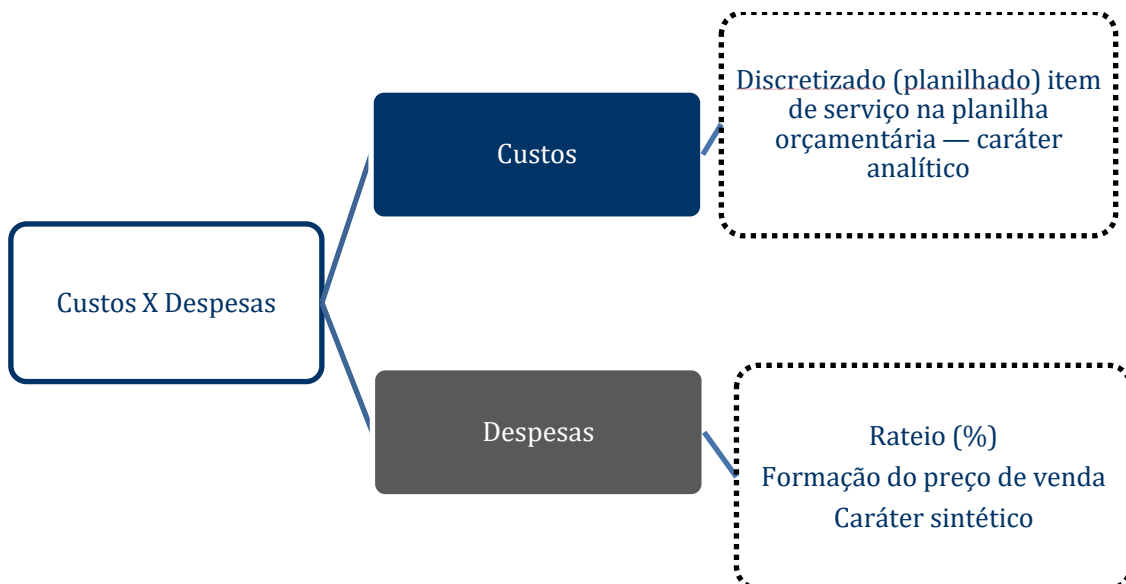


Figura 20 — Composição dos custos diretos

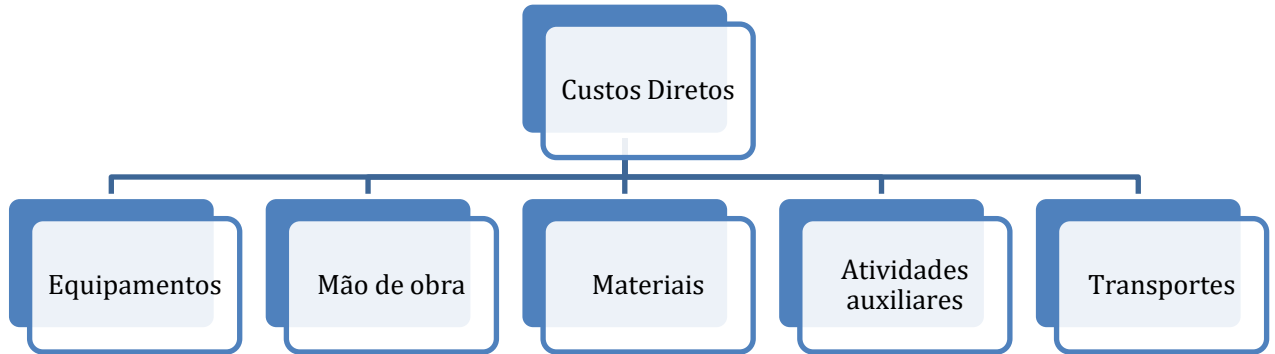
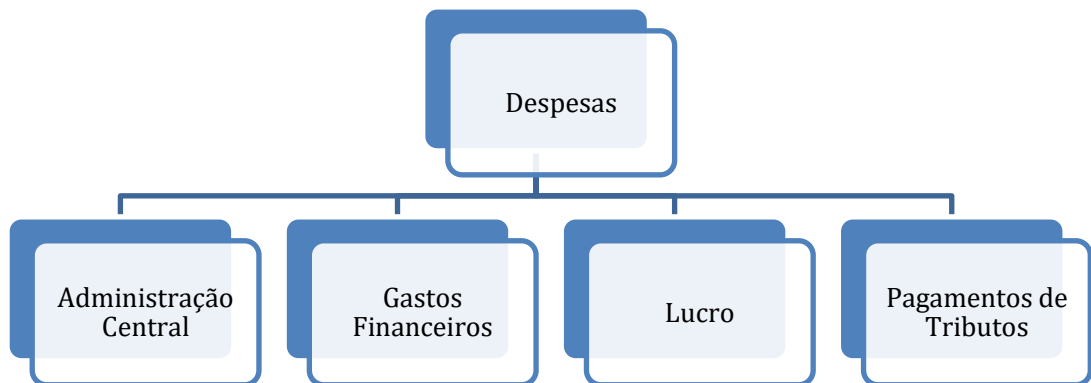


Figura 21 — Composição dos custos indiretos



Figura 22 — Composição das despesas



Outro conceito importante é o “Custo de Referência”, que é o Custo máximo que a Administração Pública se dispõe a reconhecer por um serviço prestado pelo contratado. Ele deve ser genérico e não considerar peculiaridades de um empreendimento específico.

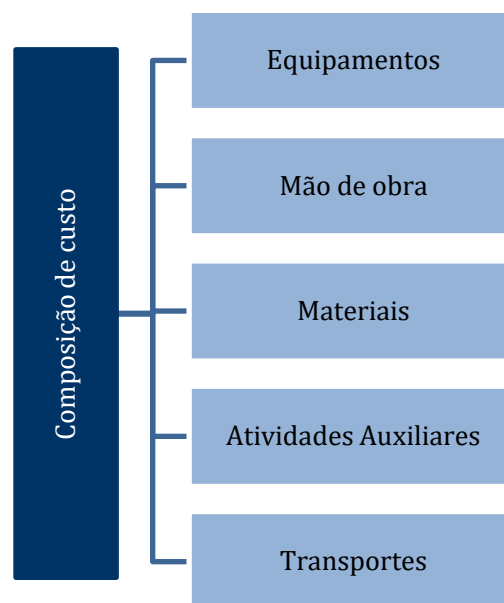
## 2. Composição de Custos

A Composição de custos pode ser definida como a transcrição analítica de um serviço que permite a definição qualitativa e quantitativa dos insumos necessários à sua execução. Neste caso, ela sempre deve retratar um procedimento executivo específico e ter como objetivo tradução dos serviços propostos em valores financeiros.

É uma ferramenta que permite definir qualitativa e quantitativamente as quantidades e os consumos dos insumos (mão de obra, equipamentos, materiais, atividades auxiliares e transportes), ponderados por seus custos unitários, acrescidos da parcela de bonificação e despesas indiretas, resultando no preço final do serviço.

São cinco os tipos de insumos que podem integrar uma composição de custo.

**Figura 23 — Insumos que compõem os custos**



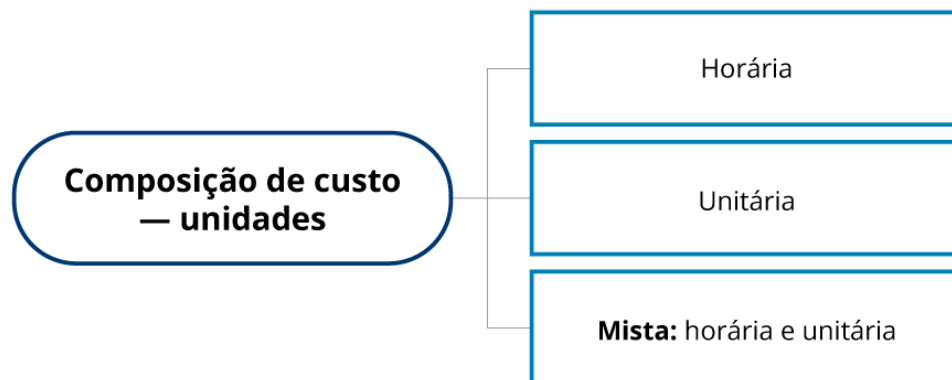
O formato (unidade) das composições de custos pode ocorrer de três formas.

A **composição de custo horária** incide no custo horário do serviço que expresse a descrição, quantidades, custos de mão de obra, utilizações produtivas e improdutivas dos equipamentos, necessários à execução do serviço em determinada unidade de tempo, normalmente em hora.

A **composição de custo unitária** consiste no detalhamento do serviço expressando a descrição, as quantidades, as produções e os custos unitários da mão de obra, dos materiais e dos equipamentos necessários à execução de uma unidade de serviço.

As **composições de custos mistas** constituem a forma mais adequada para modelar serviços cíclicos que envolvam patrulhas coordenadas de diferentes equipamentos, como ocorre normalmente nas atividades de terraplenagem e de pavimentação. Por sua natureza analítica e por estar amplamente difundido no meio técnico, o formato misto foi mantido em todas as composições do SICRO.

Figura 24 — Formas de composição de custos



### 3. Classificação das Composições de Custos

As composições de custos podem ser classificadas, quanto a sua utilização nos orçamentos, em dois tipos básicos, a saber:

- Principais;
- Auxiliares.

As composições de custos principais são aquelas que representam os serviços essenciais de uma determinada obra e contém o percentual de BDI aplicado e os custos relativos aos transportes dos materiais. As composições principais constam da relação de serviços que compõem a planilha orçamentária do projeto ou do contrato e são passíveis de medição e pagamento.

Em virtude de contar com a aplicação do BDI e dos custos relativos ao transporte dos insumos, as composições principais podem ser também denominadas “composições de preços unitários”.

Já as composições auxiliares são aquelas elaboradas para contemplar as atividades de produção de insumos ou de execução de partes do serviço. Os serviços considerados auxiliares não recebem a incidência direta do BDI, sendo este aplicado apenas ao do custo final do serviço principal.

Para melhor ilustrar uma composição auxiliar, tem-se o exemplo da composição de custo Sicro 4011463 – concreto asfáltico – faixa C – areia e brita comerciais, que utiliza como atividade auxiliar a composição 6416078 – usinagem de concreto asfáltico – faixa C – areia e brita comerciais:

No SICRO, em virtude da parcela de BDI ter sido excluída das composições de custos de referência divulgadas, todas as composições podem ser classificadas como principais e são diferenciadas apenas quando inseridas em um orçamento específico.



## 4. Insumo — equipamentos

Vamos tratar do primeiro tipo de insumo, os equipamentos.

O custo horário de um equipamento equivale à soma de todos os custos compreendidos em sua utilização, definidos em função das condições de trabalho, do tipo de equipamento, das características específicas do serviço e relacionados em uma unidade de tempo.

Os equipamentos normalmente realizam operações consideradas repetitivas, o que significa dizer que trabalham em ciclos.

O conjunto de movimentos que o equipamento realiza, desde sua partida em uma determinada posição, até seu retorno a uma posição semelhante considera-se ciclo. O tempo decorrido entre duas passagens seguidas do equipamento é designado duração do ciclo. Ele determina o intervalo durante o qual o equipamento realiza certa quantidade de serviço.

### 3.1. Tempo produtivo e improdutivo

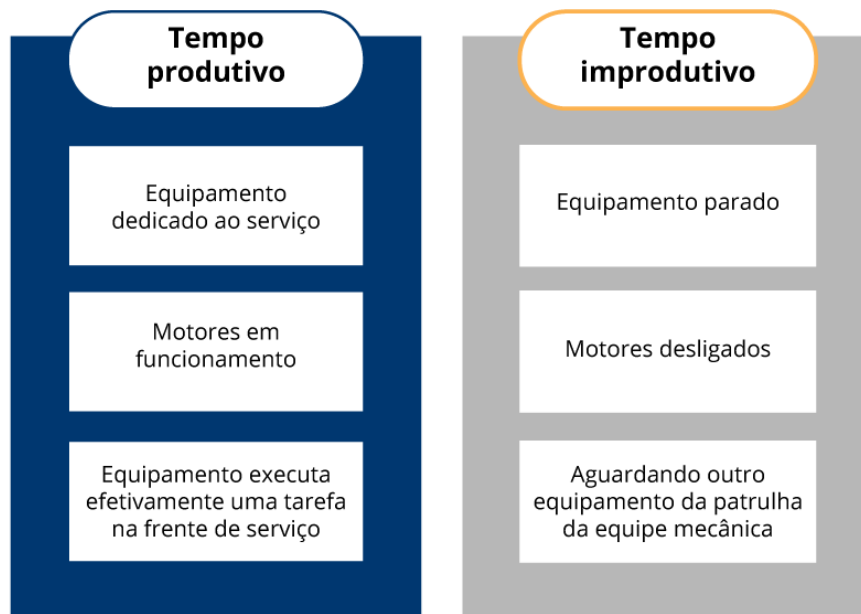
O SICRO considera **dois períodos de tempo diferentes** durante a atuação dos equipamentos. A esse modelo adotado no cálculo das composições dá-se o nome de **hora produtiva e hora improdativa**.

No decorrer da hora produtiva, o equipamento encontra-se destinado ao serviço, com seus motores ou acionadores em funcionamento.



Na hora improdativa, o equipamento fica parado, com o motor desligado e em espera, aguardando que algum outro membro da patrulha mecânica conclua seu trabalho, de modo a garantir frente para que ele possa atuar.

Figura 25 — Tempo produtivo e improdutivo



### 3.2. Fatores de correção ajustam a produção dos equipamentos

Os fatores de correção ajustam a produção dos equipamentos e podem ser classificados como:

- **Fator de eficiência — tempo**

Tem a função de representar o **tempo de produção efetiva** em relação ao **tempo de produção nominal** dos equipamentos.

- ✓ Tempo para regulagem dos equipamentos;
- ✓ Tempo para aquecimento ou resfriamento de equipamentos;
- ✓ Tempo de deslocamento para frentes de serviço.

Fatores adotados, segundo o Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, Volume 1:

- ✓ Obras de construção e recuperação = 0,83 (50 min / 60 min = 0,83), com ajustes sendo realizados por meio do fator de interferência do tráfego (FIT);

- ✓ Obras de conservação = 0,75 (45 min / 60 min = 0,75), com ajustes sendo realizados por meio do fator de interferência do tráfego (FIT).

- **Fator de conversão — volume**

É um fator de ajuste na capacidade dos equipamentos.

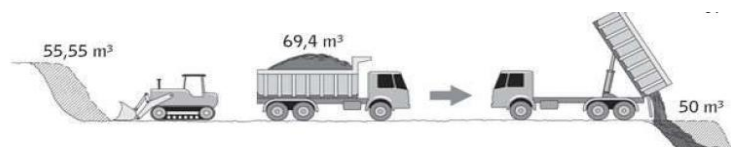
É obtido a partir da relação entre volumes, quais sejam: volume medido ou pago (**volume de corte**) e o volume manipulado pelos equipamentos que dispõem de caçambas, reservatórios ou implementos equivalentes (**volume de material solto**). No caso específico dos serviços de terraplenagem de pavimentação, o Fator de Conversão consiste na relação entre o volume do **material em sua condição natural ou compactada e o volume deste mesmo material que está sendo manipulado (solto)**.

Figura 26 — Cálculo do fator de conversão — volume

**Fatores adotados:**

- Materiais de 1ª categoria  
 $F_{cv} = 1,0 \text{ m}^3 / 1,25 \text{ m}^3 =$   
**0,80;**
- Materiais de 2ª categoria  
 $F_{cv} = 1,0 \text{ m}^3 / 1,39 \text{ m}^3 =$   
**0,72;**
- Materiais de 3ª categoria  
 $F_{cv} = 1,0 \text{ m}^3 / 1,75 \text{ m}^3 =$   
**0,57.**

Fator de empolamento:  
1/fator de conversão



**EXEMPLO:**

Em síntese, o volume em condição natural (55,55 m³), após transportado (69,40 m³) e descarregado na obra, será menor em razão de sua compactação (50,00 m³).

- **Fator de carga — peso**

O Fator de Carga consiste na relação entre a capacidade efetiva do equipamento e sua capacidade geométrica ou nominal, associado a uma carga máxima que é função do peso específico do conteúdo e das especificações do equipamento.

**Fatores adotados:**

- ✓ Materiais de 1ª categoria = **0,90**;
- ✓ Materiais de 2ª categoria = **0,80**;
- ✓ Materiais de 3ª categoria = **0,70**.

A capacidade do implemento e dos chassis não muda, logo, faz-se necessário ajuste no volume carregado em função das propriedades físicas do material escavado ou transportado.

### 3.3. Ciclo dos equipamentos

Normalmente, os equipamentos realizam operações consideradas repetitivas, ou seja, trabalham em ciclos. Entende-se por ciclo o conjunto de ações ou movimentos que o equipamento realiza desde sua partida, de uma determinada posição, até seu retorno a uma posição semelhante, que marca o início de um novo ciclo.

O tempo decorrido entre duas passagens consecutivas do equipamento é denominado “duração do ciclo” ou “tempo total do ciclo”, que determina um intervalo durante o qual o equipamento realiza certa quantidade de serviço.

A quantificação do serviço realizado durante um ciclo e seu tempo total de duração é fundamental para se determinar a produção horária do equipamento, para se dimensionar e equilibrar o restante dos equipamentos que com ele formam patrulha, bem como se para calcular a produção da própria patrulha.

O dimensionamento da equipe mecânica, quando existem ciclos de produção, é realizado por meio do cálculo das produções de equipes mecânicas (PEM).

A produção das equipes mecânicas corresponde normalmente a de seu equipamento principal ou líder da patrulha, o qual condiciona a atuação do conjunto de equipamentos, em função de suas diferentes capacidades e produções.

A determinação da produção das equipes mecânicas constitui elemento fundamental para formação dos custos unitários dos serviços. O custo unitário de execução é a relação entre o custo horário de execução de determinado serviço e a produção calculada na mesma unidade de tempo.

A produção mecânica dos equipamentos pode ser determinada por métodos teóricos ou empíricos e que levam em consideração os seguintes fatores:

- Informação de fabricantes;
- Informações de catálogos dos equipamentos;
- Experiência de profissionais;
- Informações de aferições de produções de serviço no campo;
- Critérios técnicos fundamentados em conceitos de engenharia.

Pode-se verificar mais informações sobre “ciclos” nos itens 4.2, 4.3 e 4.4 do Volume 01 do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes

O método de cálculo dos custos do insumo “Equipamentos” está detalhado no capítulo 6 do Volume 01 do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes e será tratado no módulo 3 deste curso

### **TOME NOTA**

A determinação do líder da equipe mecânica de um serviço é condicionada ao atendimento de alguns critérios:

- O líder não para;
- Não atendendo à condição anterior, o líder será o equipamento de maior valor;
- Em igualdade de significância de valor, será líder o insumo ou atividade que conduza a uma menor produção da equipe;

- Quando a atividade principal apresentar dependência da atividade auxiliar, como ocorre nos casos de usinagem de materiais, e a produção da atividade auxiliar é menor que a produção dos equipamentos responsáveis pela principal, é eleito como líder do serviço principal o líder do serviço auxiliar;
- Equipamentos acessórios, que pouco participam do serviço (caminhão tanque) ou de pouco valor (grade de discos), não devem ser considerados como líderes;
- A liderança da equipe pode também ser definida pela mão de obra na ocorrência de uma ou mais das seguintes situações:
  - Equipamentos não estão presentes integralmente na atividade;
  - Equipamentos são apenas acessórios;
  - Não são utilizados equipamentos no serviço.
- No caso em que todos os insumos operativos não trabalhem continuamente no ciclo produtivo, a produção do serviço a ser considerada deve ser a da equipe como um todo, como é o caso de serviços em ambientes confinados em que todos os participantes ficam em espera até sua vez de operar os seus respectivos equipamentos.

## 4. Demais Insumos

### 4.1. Insumo — Mão de Obra

O dimensionamento da mão de obra envolve quantificação e a definição de todas as categorias profissionais necessárias à execução do serviço e são definidos em função de quatro parcelas, a saber: salários, encargos sociais, complementares e adicionais.

Estes custos consideram condições normais de jornada e ambiente de trabalho. Em casos excepcionais, poderão ainda ser aplicados os conceitos e legislações relacionados aos adicionais noturno, de insalubridade e de periculosidade.

O método de cálculo dos custos do insumo “Mão de obra” está detalhado no capítulo 5 do Volume 01 do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes e será tratado no módulo 3 deste curso.

### 4.2. Insumo — Materiais

O **consumo** dos materiais advém das especificações de serviço ou dos **projetos** de engenharia, assim como os traços das misturas ou mesmo taxas de aplicação.



Importa destacar que o **projetista tem autonomia** para editar os parâmetros e consumos previstos no SICRO com o intuito de **ajustar as composições de custos às condições particulares de um caso concreto**.

O método de cálculo dos custos do insumo “Materiais” está detalhado no capítulo 7 do Volume 01 do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes e será tratado no módulo 3 deste curso.

### 4.3. Insumo — Transportes

As obras de infraestrutura utilizam variados veículos para o transporte de seus materiais e insumos. No caso específico dos serviços de terraplenagem executados na infraestrutura rodoviária ou ferroviária, esse custo é significativo.

Destaca-se que o fator econômico também induz, em algumas situações, a utilização de transporte intermodal por meio da combinação de rodovias e ferrovias, de rodovias e hidrovias e de ferrovias e hidrovias, principalmente em transportes a longas distâncias, ainda que considerados os custos e as dificuldades advindos de eventuais transbordos.

Assim, esses custos apropriam-se tempos fixos relacionados à carga, descarga e manobras, além de momentos de transporte quando couber.

O método de cálculo dos custos do insumo “Operações de Transportes” está detalhado no capítulo 8 do Volume 01 do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes e será tratado no módulo 3 deste curso



## 5. Preços Novos

E se as composições necessárias ao orçamento da obra não constarem no SICRO? Há que se solicitar ao DNIT a elaboração de um “Preço Novo”.

E se o projeto apresentar alterações, a partir da incorporação, retirada ou substituição de insumo cuja especificação gere a descaracterização, a alteração do equilíbrio entre os equipamentos constantes da patrulha mecânica, ou a alteração da produção horária do serviço ou do quantitativo de mão de obra?



Nestes casos, deve-se observar a Instrução de Serviço/DG nº 44, de 16/08/2021. Ela regulamenta os procedimentos de análise e homologação de composições de custo unitário (CCU) de serviços **não** constantes do SICRO ou outro sistema de custos que o suceda. Nestes casos, também há a elaboração de um Preço Novo.

Dessa forma, a elaboração de um “Preço Novo” pode ser solicitada quando comprovadamente o serviço não esteja contemplado no SICRO ou no SINAPI. Ele se aplica a **Projetos Básicos e Executivos** e nas **Revisões de Projeto em Fase de Obras (RPFO)**. No caso de delegações de competência, aplica-se também nos convênios, termos de compromisso e nas cooperações técnicas.

- ✓ Ele precisa ser devidamente justificado;
- ✓ Obrigatoriamente analisado pela Coordenação-Geral de Custos de Infraestrutura de Transportes/CGCIT.

Ainda segundo a Instrução de Serviço/DG nº 44 de 16/08/2021, a CCU não constante do SICRO deve apresentar os itens abaixo para ser analisada e homologada:

- ✓ Especificação complementar ou particular (etapas e sequência executiva, critérios de medição e pagamento);
- ✓ Descrição dos equipamentos (marca, modelo, potência, capacidade);

- ✓ Pesquisa de mercado (**cotação**) — mínimo de 3 (três) cotações por item, devidamente atestadas;
- ✓ Memória de cálculo da **Produção de Equipe Mecânica — PEM** (ou tempos de cada etapa na sequência executiva); do custo horário do equipamento; da mão de obra empregada;
- ✓ Planilha orçamentária e **curva ABC** (é um método de categorização, cujo objetivo é determinar os materiais mais relevantes da obra).

Entre outros, conforme a Instrução de Serviço/DG nº 44 de 16/08/2021, é importante destacar que **não se caracterizam como preços novos**:

#### TOME NOTA

- ✓ I — serviços que constem do SICRO, mas que tenham o consumo de materiais alterado em função de condicionantes de projeto, tais como: traço de misturas betuminosas, misturas de solos, taxas de armadura, etc.;
- ✓ II — serviços constantes do SINAPI, respeitados o mês-base e a unidade da federação a que se referem, bem como a aplicação da parcela de bonificação e despesas indiretas BDI, segundo os critérios constantes do SICRO;
- ✓ III — serviços afetos à engenharia consultiva, desde que não sejam caracterizados por atividade cíclica ou patrulha mecânica de equipamentos, ou mesmo aqueles que seguem metodologia própria para a definição de custos de referência, conforme estabelecido pela Resolução DNIT nº 11, de 21 de agosto de 2020, ou em outro instrumento que venha sucedê-la ou complementá-la;
- ✓ IV — canteiros de obras, instalações industriais, mobilização e desmobilização de equipamentos, administração local ou qualquer outro custo indireto que seja definido a partir de elementos de projeto, os quais devem observar a metodologia constante do Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes do DNIT;
- ✓ V — aquisição e transporte de materiais asfálticos, os quais possuem metodologia específica para estimativa de custos, conforme consta na

Portaria/DG nº 1.977/2017 e na Portaria nº 434/2017, ou em outro instrumento que venha a sucedê-los ou complementá-los; e

- ✓ VI — serviços relacionados às interferências em obras de infraestrutura de transportes e cuja responsabilidade de estimativa de custos recai sobre as empresas concessionárias e/ou permissionárias de serviços públicos, ou a quem elas deleguem.

No caso de Revisão de Projetos em Fase de Obras — RPFO, há a necessidade de se apresentar 2 (duas) composições para cada preço novo:

1. Com valores dos insumos da proposta da contratada;
2. Com valores dos insumos do orçamento referencial (licitação).

A composição de custos unitários (CCU) aprovada sempre será aquela estruturada conforme item 1, entretanto caso o preço unitário resultante seja superior ao da estrutura do item 2, deve-se aplicar um **fator de redução\***.

(\*) Não impedindo que a setorial responsável pela aprovação da revisão de projeto proceda a aplicação de desconto adicional eventualmente necessário à garantia do equilíbrio econômico-financeiro do contrato.



O Decreto Presidencial nº 7.983/2013 estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências, conforme artigos abaixo:

*“(…) Art. 3º O custo global de referência de obras e serviços de engenharia, exceto os serviços e obras de infraestrutura de transporte, será obtido a partir das composições dos custos unitários previstos no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais à mediana de seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil — SINAPI, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção civil.*

*Art. 4º O custo global de referência dos serviços e obras de infraestrutura de transportes será obtido a partir das composições dos custos unitários previstas no projeto que integra o edital de licitação, menores ou iguais aos seus correspondentes nos custos unitários de referência do Sistema de Custos Referenciais de Obras — SICRO, cuja manutenção e divulgação caberá ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes — DNIT, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de infraestrutura de transportes. (..)”*

## 6. Textos Complementares

Manuais de Custos de Infraestrutura de Transportes — Volume 01 — Metodologia e Conceitos — 3. Inovações Metodológicas, 4. Composições de Custos e 5. Mão de Obra. Disponível em <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes/manuais-de-custos-de-infraestrutura-de-transportes>.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES — DNIT. Instrução Normativa nº 44/DNIT SEDE, de 16 de agosto de 2021. Disponível em <https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/atos-normativos/tipo/instrucao-normativa/2021/in-44-2021-dpp-ba-155-de-17-08-2021.pdf>. Acesso em 9 de novembro de 2021.

## 7. Referências Bibliográficas

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em 18 de outubro de 2021.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES — DNIT. Sistemas de Custos. Disponível em <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos>. Acesso em 18 de outubro de 2021.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES — DNIT. Diretoria Executiva. Coordenação-Geral de Custos de Infraestrutura de Transportes. Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes. 1ª Edição — Brasília, 2017. Volume 01: Metodologia e Conceitos.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES — DNIT. Instrução Normativa nº 44/DNIT SEDE, de 16 de agosto de 2021. Disponível em <https://www.gov.br/dnit/pt-br/central-de-conteudos/atos-normativos/tipo/instrucao-normativa/2021/in-44-2021-dpp-ba-155-de-17-08-2021.pdf>. Acesso em 9 de novembro de 2021.