

## MEMORIAL DESCRITIVO DE CÁLCULO DO ORÇAMENTO

### 1. Objeto:

Contratação de serviços de elaboração de diagnóstico detalhado utilizando-se de diferentes técnicas de estudo do meio físico e elaboração de Projetos Executivos visando à implantação de técnicas culturais e mecânicas de conservação do solo para a contenção de erosão e conservação do solo em 14 propriedades na microbacia do Ribeirão do Pinhal, no município de Camanducaia/MG.

### 2. Informações da contratação:

DFD vinculado: 002/2025

Processo Administrativo: 2024.00006.006534-75

Coordenação responsável: Assessoria Ambiental

Data de elaboração: 10 de março de 2026.

### 3. Prazo de Execução: 07 (sete) meses.

### 4. Descrição:

Este Memorial Descritivo de Cálculo visa justificar tecnicamente e economicamente os critérios, cálculos e valores orçados para a contratação dos serviços especializados supracitados, com detalhamento das atividades previstas, insumos, equipamentos, mão de obra e encargos necessários à perfeita execução dos serviços, conforme exigido no Termo de Referência.

A contratação está fundamentada nos princípios estabelecidos pela **Lei nº 14.133/2021**, especialmente quanto:

- Ao planejamento da contratação pública (Art. 17 e 18);
- Ao orçamento estimado com base em critérios objetivos (Art. 23);
- À definição clara do objeto e do resultado esperado (Art. 6º, XX);
- À necessidade de assegurar a execução eficiente e com qualidade adequada ao interesse público.

O objeto proposto nesta contratação consiste na execução das atividades previstas no escopo de serviços para conservação do solo, abrangendo o desenvolvimento da **Fase I**, que contempla a elaboração dos Projetos Executivos para implementação de intervenções de conservação do solo, baseados na realização de

diagnóstico detalhado das propriedades, a partir da análise dos PIPs e de estudos realizados in loco.

Os quantitativos apresentados neste memorial constituem a base para a elaboração da planilha orçamentária estimativa da contratação, a qual resulta no valor global estimado apresentado no Estudo Técnico Preliminar e no TR.

Para a execução das atividades descritas no TR, os quantitativos do orçamento foram estimados por propriedade, e em função da área total e da área agrícola das propriedades envolvidas na contratação, conforme apresentado na **Tabela 01** a seguir:

**Tabela 01** Caracterização, em ha, da área total das propriedades e respectivas áreas de pastagem e/ou agrícolas.

ID PIP	Propriedade	Área da propriedade (ha)	Área de pastagem e agrícola (ha)
1	Sítio Nossa Senhora Aparecida	8,74	5,88
6	Sítio São João	13,91	11,41
7	Sítio Santo Antônio	4,81	4,06
8	Sítio Vale Verde	6,9	4,05
9	Sítio Colina	4,81	3
11	Sítio Benção	3,13	1,99
12	Sítio Cachoeirinha	36,68	2,46
13	Sítio São Luiz	3,57	2,39
15	Chácara Juliana	1,22	0,49
16	Sítio Pires	10,24	8,54
17	Sítio Ana Gabriela	16,89	14,13
21	Sítio Nossa Senhora Aparecida	12,22	7,19
22	Sítio Sousa e Souza	1,1	0
23	Rancho Cachoeirinha	0,6	0
<b>Total</b>		<b>124,82</b>	<b>65,59</b>

## 5. Composição da equipe técnica mínima

Para a execução dos serviços previstos foi considerada a seguinte equipe técnica mínima:

- **01 (um) Coordenador Geral:** Profissional com formação em Engenharia Agrônômica ou Agrícola e ampla experiência prática em conservação do solo.

Principais atribuições: Analisar os PIPs, acompanhar o desenvolvimento dos estudos quantitativos e, com base nos resultados do diagnóstico, acompanhar a elaboração dos projetos executivos. Isso inclui definir e projetar a melhor técnica de conservação do

solo a ser implantada, além de propor as adequações necessárias. Também será o responsável técnico perante todos os produtos elaborados com recolhimento de ARTs específicas quando necessário.

• **02 (dois) Analistas Técnicos:** Profissionais com formação em Engenharia Agrônômica ou Agrícola.

Principais atribuições: Desenvolver os estudos quantitativos, consolidar os resultados obtidos e, com base nas informações do diagnóstico, elaborar os projetos executivos. Também serão responsáveis por solucionar imprevistos de campo e atuar como intermediador entre os diversos envolvidos, incluindo a Agência das Bacias PCJ, a UGP e os proprietários rurais.

• **01 (um) Operador Técnico de Campo:** - Profissional de nível técnico ou médio, com experiência em trabalho de campo.

Principais atribuições: Apoio técnico necessário em campo para execução das atividades previstas, como as sondagens e a coleta de amostras de solo.

Está prevista a entrega dos seguintes produtos, sendo detalhada a mão de obra e insumos necessários, previstos para a execução adequada de cada produto:

## 6. Metodologia de composição do orçamento

A estimativa dos quantitativos foi realizada com base nos seguintes critérios:

- número de propriedades contempladas pela contratação;
- área total das propriedades e da microbacia;
- necessidade de diagnóstico individualizado por propriedade;
- exigências técnicas previstas no TR.

As atividades previstas foram organizadas em produtos, correspondentes às etapas técnicas de desenvolvimento dos estudos e elaboração dos projetos executivos de conservação do solo.

Para cada produto foram estimados:

- Levantamentos e estudos especializados e análises de campo;
- Horas de mão de obra técnica.

A formação dos preços unitários utilizados na planilha orçamentária considerou diferentes fontes de referência, conforme a natureza de cada serviço.

Para os serviços cujos valores não foram obtidos em tabelas referenciais oficiais, foram realizadas cotações de mercado junto a empresas especializadas na prestação dos respectivos serviços. Para fins de estimativa do valor da contratação, adotou-se

como referência o valor da mediana dos orçamentos obtidos, prática amplamente utilizada em processos de estimativa de custos na administração pública, por reduzir a influência de valores atípicos e conferir maior robustez à estimativa de preços.

A Contratada será responsável por todo o fornecimento de insumos, materiais, mão de obra, transporte, equipamentos, alimentação, EPIs, seguros e demais itens necessários à execução dos serviços previstos.

A seguir, segue o descritivo de itens necessários para execução das atividades previstas no TR e constantes na planilha orçamentária.

## 7. Memória de cálculo por produto

### 8.1. Produto 1: Plano de Trabalho

O Produto 01 (P1) consiste na elaboração do Plano de Trabalho, documento que estabelecerá o planejamento detalhado das atividades, cronograma de execução, metodologia de trabalho e organização da equipe técnica, conforme descrito no **item 8.4.1.** do TR. A elaboração do documento será realizada predominantemente em escritório.

#### 8.1.1. Atividades

Elaboração de 01 (um) documento - Plano de Trabalho, contendo a estrutura, o formato e a documentação complementar descritos no TR.

#### 8.1.2. Horas técnicas

Para este Produto, foram estimadas as seguintes horas técnicas necessárias:

**Tabela 02** Estimativa de horas técnicas para o P1.

Profissional	Atividade	Horas estimadas por propriedade	Horas totais estimadas
Coordenador Geral	Elaboração/revisão do Plano de Trabalho	2	28 h
Analistas Técnicos	Elaboração do Plano de Trabalho	2	28 h
<b>Total</b>		-	<b>56</b>

Total estimado: **56 horas técnicas**

### 8.2. Produto 2: Levantamento topográfico da microbacia

O Produto 2 (P2) consiste na realização do levantamento topográfico da área total da microbacia do Ribeirão do Pinhal, de acordo com o **item 8.4.2.** do TR.

### 8.2.1. Atividades

O levantamento topográfico integrará o diagnóstico do meio físico e abrangerá a área total da microbacia do Ribeirão Pinhal, conforme escopo descrito no **item 8.3.1.1.** do TR.

O levantamento deverá considerar o território da microbacia de forma integrada, sendo adotada como área de referência **979 hectares**.

As atividades compreenderão tanto trabalhos de campo quanto atividades de escritório, incluindo processamento e organização dos dados levantados.

Para estimativa dos custos deste serviço foram obtidas cotações de mercado junto a empresas especializadas, conforme apresentado na Tabela 03. Para fins de orçamento foi considerado o valor da mediana obtida nas cotações, em conformidade com as boas práticas de estimativa em processos de contratação pública.

**Tabela 03** Cotações para realização de levantamento topográfico:

Cotação	Empresa	Observação	Preço
Cotação 1	Tecterra Geotecnologias	MDT por satélite para a sua área de interesse para área de 100 km <sup>2</sup> , com 50 cm de resolução	R\$ 35.170,00
Cotação 2	CPE Tecnologia	Levantamento com drone e laser scanner, produtividade +- 150 ha por dia. Nuvem de pontos bruta colorida, nuvem de pontos filtrada colorida, curvas de nível, Modelo Digital de Elevação - MDS e Modelo Digital de Terreno - MDT (consideradas 10 diárias para atender toda a área)	R\$ 100.000,00
Cotação 3	GeoAzimute	Modelo Digital de Superfície, Modelo Digital de Terreno, Ortomosaico, Nuvem de Pontos, Curvas de Nível e Planta Topográfica	R\$ 39.240,00
<b>Média:</b>			<b>R\$ 58.136,67</b>
<b>Mediana:</b>			<b>R\$ 39.240,00</b>
<b>Maior preço:</b>			<b>R\$ 100.000,00</b>
<b>Menor preço:</b>			<b>R\$ 35.170,00</b>

### 8.2.2. Horas técnicas

Para este Produto, foram estimadas as seguintes horas técnicas necessárias:

**Tabela 04** Estimativa de horas técnicas para o P2.

Profissional	Atividade	Horas estimadas por propriedade	Horas totais estimadas
Coordenador Geral	Acompanhamento do levantamento topográfico	2	28 h
	Consolidação do relatório de execução	1	14 h
Analistas Técnicos	Execução/acompanhamento do levantamento topográfico	6	84 h
	Consolidação do relatório de execução	2	28 h
<b>Total</b>		-	<b>112</b>

Total estimado: **112 horas técnicas**

### 8.3. Produto 3: Projetos Executivos

O Produto 3 (P3) consiste na elaboração dos Projetos Executivos de conservação do solo, descritos no **item 9.4.3.** do TR, os quais deverão ser desenvolvidos com base no diagnóstico detalhado do meio físico. O diagnóstico deverá compreender os resultados e interpretação das informações obtidas por meio do levantamento topográfico, estudo do perfil do solo, e da análise química da fertilidade do solo descritos no item 8.3.1. do TR.

Deverá ser elaborado um projeto individualizado para cada uma das 14 propriedades, contemplando o conteúdo descrito no item 8.3.2. do TR, visando a viabilização da execução da Fase II do projeto.

#### 8.3.1. Atividades:

- **Estudo de perfil do solo**

O estudo de perfil do solo será realizado em cada propriedade com o objetivo de caracterizar as condições edáficas locais, conforme **item 8.3.1.2.** do TR, subsidiando o planejamento, o dimensionamento e a definição das práticas de manejo e conservação do solo a serem propostas. Neste estudo, o custo é definido pela metragem total necessária de perfuração para sondagem, apresentada na Tabela 05.

**Tabela 05** Metragem necessária para a sondagem, por propriedade.

Id PIP	Propriedade	Quantidade de furos por propriedade	Profundidade da sondagem por furo (m)	Profundidade total por propriedade (m)
1	Sítio Nossa Senhora Aparecida	9	2	18
6	Sítio São João	9	2	18
7	Sítio Santo Antônio	9	2	18
8	Sítio Vale Verde	9	2	18
9.1	Sítio Colina	9	2	18
11	Sítio Benção	9	2	18
12	Sítio Cachoeirinha	9	2	18
13	Sítio São Luiz	9	2	18
15	Chácara Juliana	9	2	18
16	Sítio Pires	9	2	18
17	Sítio Ana Gabriela	9	2	18
21	Sítio Nossa Senhora Aparecida	9	2	18
22	Sítio Sousa e Souza	9	2	18
23	Rancho Cachoeirinha	9	2	18
	<b>Total</b>	<b>126</b>	-	<b>252</b>

Metragem total necessária de sondagem: **252 metros**.

▪ **Análise química da fertilidade do solo**

A análise de fertilidade também será realizada por meio de sondagens a trado, nas 14 propriedades da área de abrangência, conforme metodologia descrita no **item 8.3.1.3**. do TR.

Neste estudo, o preço unitário é definido em metros de perfuração necessários para sondagem a trado, bem como uma análise química de fertilidade de cada amostra, realizada em laboratório.

As amostras deverão ser coletadas com o uso de trado de solo, na profundidade padrão de 0 a 20 cm, destinada à análise de fertilidade. O número de amostras simples que comporá cada amostra composta foi definido conforme o tamanho das glebas homogêneas. Após a coleta, as amostras simples de cada gleba deverão ser homogeneizadas, formando uma amostra composta representativa.

O número de amostras simples por gleba segue as recomendações apresentadas na tabela abaixo, que relaciona o tamanho da área com a quantidade de amostras necessárias para formação da amostra composta.

**Tabela 06** Número de glebas e de amostras simples em relação ao tamanho da área, número de amostras compostas e análises, por propriedade.

Id PIP	Propriedade	Área da propriedade (ha)	Número de glebas	Número de amostras simples por gleba	Número total de amostras simples	Profundidade total de coleta (m)	Número de amostras compostas/ análises por propriedade
1	Sítio Nossa Senhora Aparecida	8,74	1	3	3	0,6	1
6	Sítio São João	13,91	2	3	6	1,2	2
7	Sítio Santo Antônio	4,81	1	3	3	0,6	1
8	Sítio Vale Verde	6,9	1	3	3	0,6	1
9.1	Sítio Colina	4,81	1	3	3	0,6	1
11	Sítio Benção	3,13	1	3	3	0,6	1
12	Sítio Cachoeirinha	36,68	5	3	15	3	5
13	Sítio São Luiz	3,57	1	3	3	0,6	1
15	Chácara Juliana	1,22	1	3	3	0,6	1
16	Sítio Pires	10,24	2	3	6	1,2	2
17	Sítio Ana Gabriela	16,89	3	3	9	1,8	3
21	Sítio Nossa Senhora Aparecida	12,22	2	3	6	1,2	2
22	Sítio Sousa e Souza	1,1	1	2	2	0,4	1
23	Rancho Cachoeirinha	0,6	1	2	2	0,4	1
	<b>Total</b>	<b>124,82</b>	<b>23</b>	<b>-</b>	<b>67</b>	<b>13,40</b>	<b>23</b>

Metragem total necessária de sondagem: **13,40 metros**.

Número total de análises necessárias: **23 (uma por amostra composta)**.

▪ **Mobilização/desmobilização e deslocamento**

Para a execução das atividades previstas no TR foi considerada a necessidade de 01 (uma) mobilização e 01 (uma) desmobilização de equipamentos utilizados na sondagem a trado, correspondentes ao início e à finalização das atividades de campo previstas no contrato.

Considerando que as atividades serão executadas de forma planejada e concentrada na microbacia do Ribeirão do Pinhal, foi estimada apenas uma mobilização/desmobilização para toda a execução dos serviços, buscando otimizar os custos operacionais da contratação.

Da mesma forma, foi considerado 01 (um) deslocamento de equipamentos, correspondente ao transporte dos equipamentos necessários à realização das atividades de campo, como instrumentos de sondagem de solo, equipamentos de coleta de amostras e demais ferramentas utilizadas nos levantamentos técnicos.

Tal estimativa considera que os serviços serão executados de forma contínua e integrada nas 14 propriedades, evitando a necessidade de mobilizações adicionais ao longo da execução contratual.

Mobilização/desmobilização necessária: **1 (uma) para toda a execução;**

Deslocamento necessário de equipamento: **1 (um) para toda a execução.**

**8.3.2. Horas técnicas**

Para a execução do Produto 03, também foram consideradas as horas de trabalho da equipe técnica responsável, abrangendo as atividades em campo e de consolidação e interpretação dos resultados obtidos nas análises descritas anteriormente. As horas técnicas previstas para o P3 envolvem a sistematização dos dados de campo, elaboração de produtos cartográficos, análises integradas e definição das soluções de conservação do solo.

Para este Produto, foram estimadas as seguintes horas técnicas necessárias:

**Tabela 07** Estimativa de horas técnicas para o P3.

<b>Profissional</b>	<b>Atividade</b>	<b>Horas estimadas por propriedade</b>	<b>Horas totais estimadas</b>
Coordenador Geral	Acompanhamento do estudo de perfil do solo	2	28

Profissional	Atividade	Horas estimadas por propriedade	Horas totais estimadas
	Acompanhamento da análise química de fertilidade	2	28
	Elaboração/revisão dos Projetos Executivos	8	112
Analistas Técnicos	Execução/acompanhamento do estudo de perfil do solo	3	42
	Execução/acompanhamento da análise química de fertilidade	6	84
	Elaboração dos Projetos Executivos	15	210
Auxiliar técnico	Execução/acompanhamento do estudo de perfil do solo	4	56
	Execução/acompanhamento da análise química de fertilidade	8	112
<b>Total:</b>			<b>672</b>

Total estimado: **672 horas técnicas.**

#### 5.1.1.1. Outros custos

Neste item, são apresentados os cálculos considerados para outros itens previstos como necessários à execução das atividades previstas no P3, e que também serão de responsabilidade da Contratada.

- **Deslocamento e veículo**

Neste item, considera-se a utilização mensal de 01 (um) veículo, conforme especificações estabelecidas no TR, destinado ao apoio logístico para a realização das atividades de campo previstas na Fase I.

A utilização do veículo é necessária para o deslocamento da equipe técnica até as propriedades contempladas pelo projeto, possibilitando a realização das visitas de campo necessárias à execução dos levantamentos, diagnósticos e demais estudos previstos no escopo do TR.

Para fins de estimativa do deslocamento total, foi considerado um percurso médio máximo de 5 km entre as propriedades por visita, bem como a realização de 03 (três) visitas técnicas por propriedade, necessárias para a execução completa dos estudos previstos na Fase I.

Considerando o total de 14 propriedades atendidas, o deslocamento estimado foi calculado conforme a seguinte memória de cálculo:

**Tabela 08** Estimativa do deslocamento total entre as propriedades.

Deslocamento entre as propriedades (km)	Número de propriedades	Visitas por propriedade	Deslocamento por visita (km)	Deslocamento total (km)
5	14	3	70	210

Deslocamento total necessário: **210 km**.

A previsão de utilização de veículo refere-se exclusivamente ao apoio logístico para deslocamento da equipe e transporte de equipamentos e materiais de campo, não estando incluída nas horas técnicas da equipe previstas em outros itens do orçamento.