

ANEXO 4 - ETP -

Brasília, 21 de agosto de 2024.

ÍNDICE BIOMA

1. APRESENTAÇÃO

- 1.1. Durante a elaboração dos blocos temáticos de serviços ambientais da SUGAT, a equipe técnica da GEMAB considerou uma vasta gama de empreendimentos da carteira da INFRA S/A. Considerando que esta carteira abrange modais ferroviário, rodoviário, aeroviário e hidroviário em todo o Estado brasileiro, inevitavelmente vários destes empreendimentos serão executados em regiões geográficas bastante diversas entre si. Neste sentido é considerado essencial que alguns dos serviços de campo previstos nos blocos temáticos sejam remunerados de forma diferenciada a depender do BIOMA no qual o empreendimento será inserido.
- 1.2. A partir da premissa de que Biomas diferentes possuem elementos bióticos e abióticos diferenciados, cada atividade ensejaria em mobilização de diferentes quantidades de recursos, esforços e tempo de serviço, materializando-se a necessidade de elaboração de metodologia que pudesse remunerar de forma mais justa um mesmo serviço que fosse realizado em condições ambientais distintas. Desta forma haveria tanto economicidade à empresa pública quanto remuneração mais justa e devida a natureza dos serviços em seus locais de execução.
- 1.3. Para o alcance de custos finais dos estudos e serviços ambientais previstos na presente contratação, considerou-se a inclusão de índice de ajuste relativo ao nível de dificuldade médio que cada bioma impõe a plena execução destas atividades. Assim, foram definidos alguns critérios considerados de maior relevância no impacto financeiro das atividades de campo e criou-se metodologia baseada de fatores e pesos para definição do ÍNDICE BIOMA.
- 1.4. Conforme já exposto, a ampla carteira de empreendimentos atuais e previstos sob responsabilidade da Infra S.A. está distribuída atualmente em ao menos quatro biomas brasileiros. Soma-se ainda o fato de que a INFRA S/A é uma estatal de estudos de infraestrutura de transporte estratégica da união, logo novos empreendimentos em qualquer região do país podem ser incluídos na carteira desta estatal. Desta forma, optou-se por modelar índice de ajuste considerando todos os seis principais biomas do Brasil: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal.
- 1.5. Utilizou-se como base para a definição de critérios e metodologia o recente trabalho do DNIT presente no edital RDC eletrônico nº 257/2021-0.

2. METODOLOGIA

- 2.1. **DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS**
- 2.1.1. Para cada bioma, os critérios estimados foram:
- I - **Critério 1:** Densidade de madeira (volume total de madeira dividido pela área total do bioma);
 - II - **Critério 2:** Número de espécies ameaçadas da fauna e da flora;
 - III - **Critério 3:** Porcentagem da área preservada de cada bioma.
- 2.1.2. O **Critério 1** foi adotado por estabelecer a densidade florestal média de cada bioma, correlacionando-se com a dificuldade de execução dos estudos e serviços ambientais tanto em termos da densidade de vegetação e fauna esperada por área quanto em termos de acesso às áreas. Quanto maior a densidade florestal, maior a dificuldade logística e técnica.
- 2.1.3. O **Critério 2** foi adotado por indicar a necessidade de esforços adicionais para a avaliação detalhada sobre as espécies ameaçadas que é exigida nos processos de licenciamento. Assim, a premissa é quanto mais espécies ameaçadas, maior a dificuldade técnica.
- 2.1.4. O **Critério 3** foi adotado por indicar a probabilidade de que as atividades ocorram em áreas preservadas, nas quais a dificuldade de execução dos trabalhos é maior do que em áreas antropizadas. Logo, como premissa básica, quanto maior o percentual de preservação do bioma, maior a dificuldade de execução das atividades técnicas.

2.2. DADOS UTILIZADOS

- 2.2.1. Apresenta-se na tabela a seguir a relação de dados utilizados:

BIOMA	ÁREA Total (km²)[1]	Área preservada[2]	Volume de madeira total (milhões de m³)[3]	Número de Espécies Ameaçadas - Fauna e Flora[4]
Amazônia	4.196.943	85,00%	91.691	503
Cerrado	2.036.448	61,10%	4.343	1.199
Mata Atlântica	1.110.182	27,44%	1.866	2.845
Caatinga	844.453	62,69%	2.140	481
Pampa	176.496	41,32%	50	229
Pantanal	150.355	88,70%	576	74

[1] Áreas dos biomas: IBGE/MMA, Mapa de Biomas do Brasil - Primeira Aproximação, 2004. <https://brasilensintese.ibge.gov.br/territorio.html>.
[2] Área preservada dos Biomas: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/mma-lanca-mapas-de-cobertura-vegetal-nativa-dos-biomas-brasileiros>.
[3] Volume total de madeira por bioma: Estoques das Florestas SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFB). Sistema Nacional de Informações Florestais – SNIF. Brasília, 2019. Disponível em: < <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/estoques-das-florestas> >. Acesso em: 07 de
[4] Espécies ameaçadas: IBGE. Contas de ecossistemas: espécies ameaçadas de extinção no Brasil. 2023.

- 2.3. **Definição das variáveis**
- 2.3.1. Para fins de definição do Fator Bioma é necessário adequação dos critérios conforme suas características e correlações. Assim, visando obter variáveis com o melhor grau de relevância em face as despesas das atividades, utilizou-se as correlações de critérios em fatores a seguir.

a) Para a definição da variável 1 utilizou-se por Bioma a relação “volume de madeira total” / “área total”. Os valores alcançados são apresentados abaixo:

Tabela 1:

BIOMA	Relação Volume de madeira / área total
Amazônia	218,47
Cerrado	21,33
Mata Atlântica	16,81
Caatinga	25,34
Pampa	2,83
Pantanal	38,31

b) Para os variável 2 e 3, os dados coletados foram utilizados diretamente.

2.4. Ranqueamento dos biomas por variável (1,2 e 3)

2.4.1. Após a definição das variáveis a serem utilizados para o cálculo do Fator Bioma, é necessário realizar a classificação dos resultados para cada uma destas. Assim, após o ranqueamento dos seis biomas por variável foi alcançada a listagem de Biomas por variável conforme tabelas abaixo.

2.4.2. Com base na colocação de cada bioma, admitiu-se como premissa o teto de acréscimo de 25% para reajuste dos produtos, por variável com decréscimos de 5% entre as posições intermediárias até o último bioma no ranking cujo custo será de 1,0 (sem acréscimo % sobre o preço unitário).

2.4.3. O resultado das ranqueamento é apresentado nas tabelas a seguir:

BIOMA	Priorização variável 1
Amazônia	1,25
Pantanal	1,20
Caatinga	1,15
Cerrado	1,10
Mata Atlântica	1,05
Pampa	1,00

BIOMA	Priorização variável 2
Mata Atlântica	1,25
Cerrado	1,20
Amazônia	1,15
Caatinga	1,10
Pampa	1,05
Pantanal	1,00

BIOMA	Priorização variável 3
Pantanal	1,25
Amazônia	1,20
Caatinga	1,15
Cerrado	1,10
Pampa	1,05
Mata Atlântica	1,00

2.5. Pesos

2.5.1. Para cada variável, determinou-se ainda um peso específico que será utilizada na equação do Fator Bioma:

2.5.2. A **Variável 1** atribuiu-se um **peso 1 (P1) de 30%**, em virtude da dificuldade de execução de serviços em relação a densidade média arbórea do Bioma.

2.5.3. A **Variável 2** atribuiu-se um **peso 2 (P2) de 30%**, considerando o aumento de complexidade dos serviços de estudo e manejo de espécies ameaçadas.

2.5.4. A **Variável 3** atribuiu-se um **peso 3 (P3) de 40%**, em decorrência da probabilidade dos serviços ambientais serem executados em área preservadas, nas quais incide maior dificuldade técnica e logística.

2.6. Cálculo do Fator Bioma

2.6.1. O fator de ajuste para cada Bioma foi calculado a partir do somatório de cada variável multiplicado pelo peso correspondente, conforme fórmula:

$$F_{Bp} = (V1 \times P1) + (V2 \times P2) + (V3 \times P3)$$

2.6.2. Onde:

- F_{Bp} é o fator bioma provisório;
- V1 é o fator de dificuldade para o volume de madeira;
- P1 é o valor da priorização para o item 1;
- V2 é o fator de dificuldade para Espécies ameaçadas catalogadas;
- P2 é o valor da priorização para o item 2;
- V3 é o fator de dificuldade para áreas preservadas;
- P3 é o valor da priorização para o item 3.

2.6.3. A partir desses cálculos por bioma, chegou-se a um valor de fator de reajuste de cada BIOMA.

2.6.4. Considerando que o bioma Pampa obteve o menor fator de correção, este foi adotado como fator padrão "1,0". Assim, todos os demais fatores foram ajustados conforme a fórmula a seguir:

$$F_{BF} = F_{Bp} / \text{menor } F_{Bp}$$

2.6.5. Onde:

- F_{BF} é o fator bioma final.
- F_{Bp} é o fator bioma provisório.
- Menor F_{Bp} é o fator preliminar de cada Bioma.

2.6.6. O resultado deste cálculo de reajuste dos fatores é a tabela a seguir:

BIOMA	Fator bioma provisório	Fator bioma final	Fator correção final
Amazônia	1,200	1,16	16%
Pantanal	1,160	1,12	12%
Caatinga	1,135	1,10	10%
Cerrado	1,130	1,09	9%
Mata Atlântica	1,090	1,05	5%
Pampa	1,035	1,00	0%

2.7. Distribuição dos Percentuais Conforme a Carteira Projetada

2.7.1. Após a obtenção dos percentuais de Fator Bioma foi verificada a distribuição dos empreendimentos da carteira de rodovias e ferrovias projetada nos biomas considerados, obtendo-se o resultado a seguir.



BIOMA	Trechos rodoviários/ferroviários	Percentual
Amazônia	7	10,94
Pantanal	1	1,56
Caatinga	8	12,5
Cerrado	17	26,56
Mata Atlântica	28	43,75
Pampa	3	4,69

2.8. Cálculo do índice Bioma



2.8.1. Com base na distribuição dos percentuais dos empreendimentos por Bioma, conforme tabela X, Y e Z, calculou-se o índice BIOMA que é, em suma, a somatória dos resultados da distribuição dos empreendimentos por bioma multiplicado pelo seu respectivo fator próprio de custo. Ao final, somou-se todos os percentuais alcançando-se assim o índice de reajuste médio por serviços em biomas brasileiros. A tabela a seguir apresenta tal cálculo:

BIOMA	Distribuição dos empreendimentos por bioma	Fator de custo adicional por bioma	Distribuição de empreendimentos x fator de Custo (por Bioma)
Amazônia	10,94 %	116%	12,69%
Pantanal	1,56 %	112%	1,75%
Caatinga	12,5 %	110%	13,75%
Cerrado	26,56 %	109%	28,95%
Mata Atlântica	43,75 %	105%	45,94%
Pampa	4,69 %	100%	4,69%
Índice BIOMA (somatório da coluna 4) =			1,07765625



2.8.2. O presente índice será adotado em todos os produtos que demandem atividades de coleta de dados primários, em campo, para qualquer um dos empreendimentos previstos na carteira apresentada no ETP (8732409).





Documento assinado eletronicamente por **Juliana Karina Pereira Silva, Gerente de Licenciamento Ambiental**, em 27/08/2024, às 19:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.





Documento assinado eletronicamente por **Bruno Marques dos Santos Silva, Superintendente de Gestão Ambiental e Territorial**, em 28/08/2024, às 08:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.




Documento assinado eletronicamente por **Nathan Teixeira Sarmento, Biólogo**, em 28/08/2024, às 11:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **NÚBIA BORGES DAS NEVES MENDES, Assessor Técnico III**, em 28/08/2024, às 14:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Thais Cavalcanti Dantas, Gerente de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental**, em 28/08/2024, às 14:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.transportes.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&lang=pt_BR&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **8735589** e o código CRC **FDDC1F7A**.