

200 ANOS
DE INDEPENDÊNCIA:

TRILHOS PARA O
FUTURO
DO BRASIL

13 a 16
SETEMBRO
2022

28ª SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ



Aplicação do *AHP* na Avaliação de Projetos para Trens Turísticos no Brasil

Dr. Ewerton Moraes (UNESP)

Dr. Eduardo Romero (UNESP)

Dra. Silvia Passarelli (UFABC)

O TREM COMO MEIO DE PRESERVAÇÃO

ESTRATÉGIA

Os trens turísticos aparecem como estratégia do poder público.

RFFSA IPHAN

IPHAN é responsável pelos bens remanescentes da RFFSA (Lei 11.483/2007)

INVESTIMENTOS

(2003 - 2017)
O MTUR direcionou aproximadamente 23 milhões para Trens Turísticos e Reformas em espaços ferroviários no Brasil

CARTILHA TRENDS TURISTICOS

Inserida na gestão dos remanescentes e engloba diferentes órgãos.
O TURISMO COMO PRESERVAÇÃO



BRASIL
Escala Nacional



TURISMO FERROVIÁRIO

Atualmente, são
19 serviços ativos.

O estado de SP concentra a maior parte (8 trens)

O **Trem da Serra do Mar Paranaense** (Curitiba - Morretes) é destaque. São 25 anos de operação e mais de 4 milhões de passageiros



NOVOS PROJETOS

Investimentos e Dificuldades

Trem Caipira
(São José do Rio Preto/SP)

Moita Bonita
(Paraguaçu Paulista/SP)

Projetos que receberam investimentos públicos, foram inaugurados, **mas seguem oscilando entre reaberturas e paralisações.**

Imagem:
Prefeitura de São José do Rio Preto (04/2022)

28^a SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

PROBLEMA DE PESQUISA

PROBLEMA

Fatores para Implantação

Quais fatores são determinantes para que o trem turístico atinja, simultaneamente, a preservação e a atratividade turística?

HIPÓTESE

As necessidades legais e operacionais são determinantes para implantação de um novo projeto, maiores do que o potencial turístico ou interesse de preservação.

OBJETIVO GERAL

Elaborar critérios de avaliação de potencial para novos projetos de trens turísticos no Brasil.

Análise Multicritérios para Novos Trens Turísticos

METODOLOGIA

- Softwares e Licenças
 - Fontes Documentais
- Mapa do Turismo
- LPCF e Tombamento
- Declaração de Rede (ANTT)
- [+] Processos ANTT
- MULTIDISCIPLINAR
 - QUESTIONÁRIO
 - SUPER DECISIONS

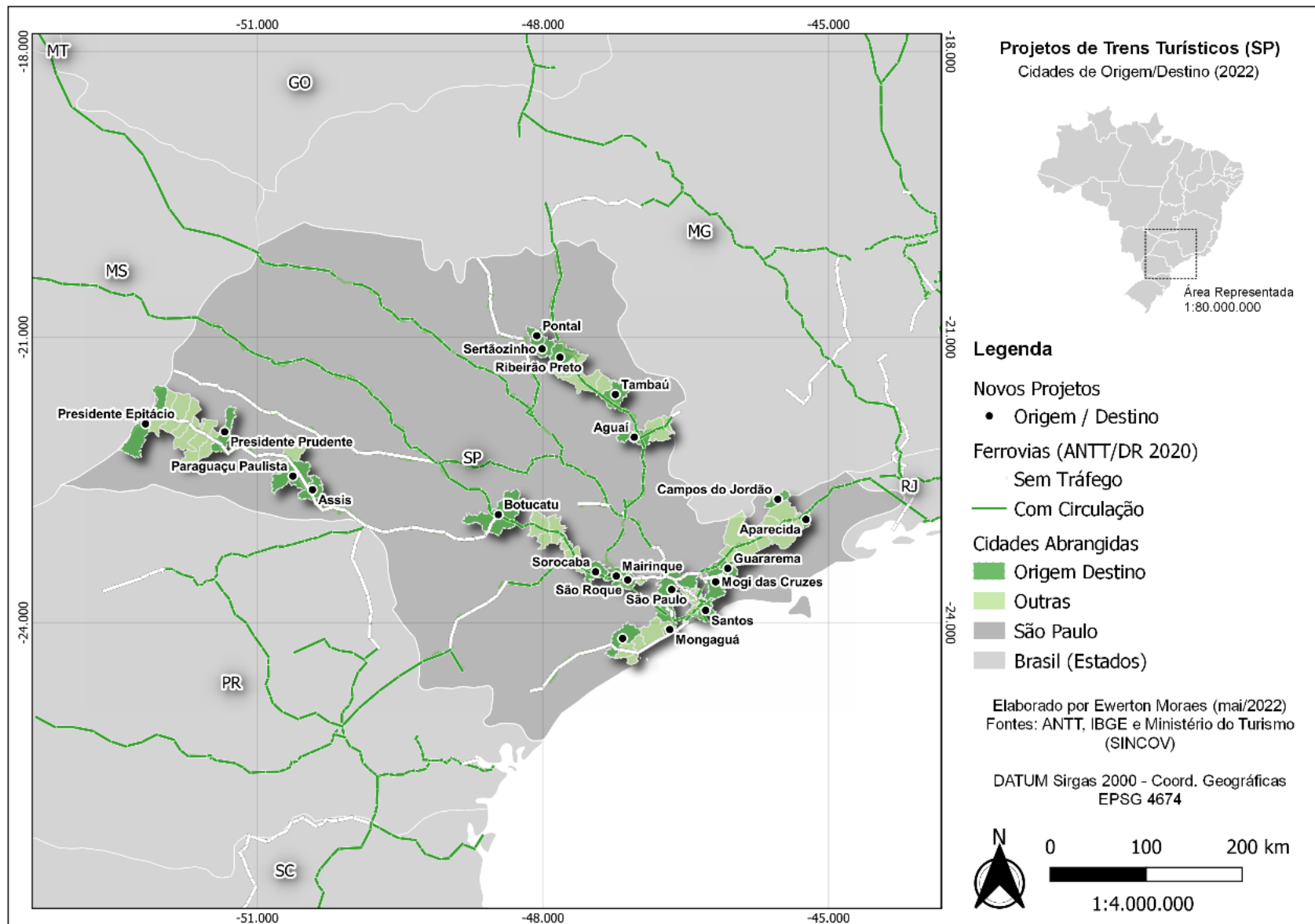
| Nome | Aplicação | Tipo de Licença |
|-------------------------------|---|-----------------|
| QGIS | Análise Geográfica e Elaboração de Mapas | Livre |
| Super Decisions | Tomada de decisões baseado em AHP | Livre |
| Iramuteq | Análise de Conteúdo (Ensaio Teórico- Metodológico) | Livre |
| Zotero | Gerenciamento de Referências Bibliográficas e Documentais | Livre |
| Bibliometrix (em linguagem R) | Bibliometria | Livre |
| Survey Monkey | Organização e Hospedagem do Questionário para Especialistas | Proprietário |
| Excel | Planilhas para Organização dos Dados | Proprietário |

METODOLOGIA

ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

- How make to decision (SAATY, 1990) – 2º Mais citado
- Fundamentals of the Analytic Hierarchy Process (SAATY, 2001)
- Tomada de Decisões
- Fatores em Hierarquia
- Lee e Chen (2017) – Ensaio Teórico-Metodológico.

DIAGNÓSTICO | NOVOS PROJETOS



Entre 2015 e 2022, apenas três projetos de trens turísticos tramitaram na ANTT. Contudo, o número de novos projetos é consideravelmente maior.

57 cidades envolvidas
22 partida ou chegada

Infelizmente, nenhuma destas iniciativas alcançou a etapa do pedido de autorização à Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)

AHP | NOVO MODELO BASEADO NA LEGISLAÇÃO

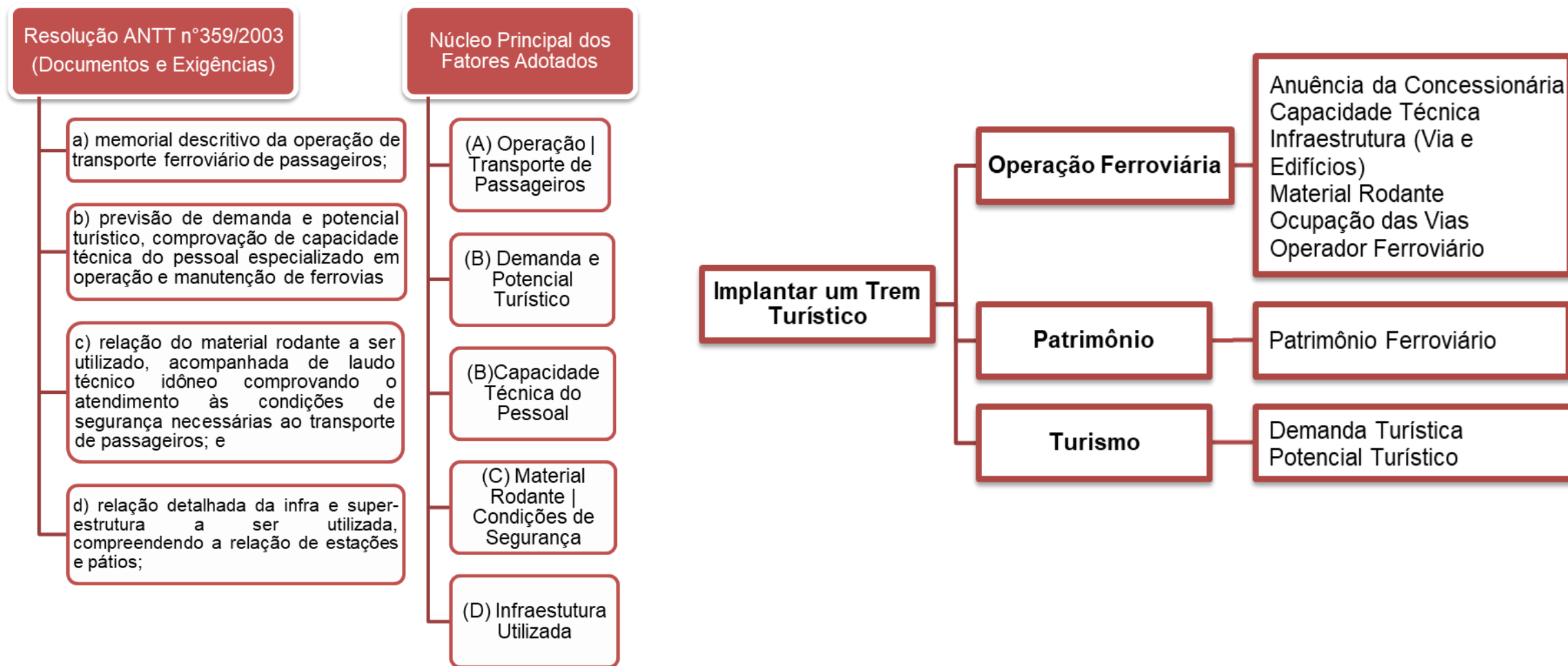
- Base | Resolução ANTT n° 359/2003 e atende n°5074/2022
- Legislação como “Campo Neutro” e proposta multidisciplinar
- Modelo composto por 9 itens:

Operação Ferroviária | Anuência; Capacidade Técnica, Infraestrutura, Material Rodante, Ocupação das Vias e Operador.

Patrimônio | Patrimônio Ferroviário

Turismo | Demanda e Potencial Turístico

AHP | NOVO MODELO BASEADO NA LEGISLAÇÃO



AHP | ANÁLISE PAR-A-PAR E PERFIL

- 21 Entrevistados
Turismo, Patrimônio,
Ferrovia e
Pesquisadores
- 37 Questões |
Análise Par-a-Par
(Escala Fundamental
AHP)
- Inconsistência Menor
que 10% (Saaty)

Perfil dos Respondentes (Respostas Válidas)



Tempo de Atuação no Setor

Em média 16 anos



Formação Acadêmica

Arquitetura e Urbanismo (3 respondentes) (60%)

Direito (1 respondente) (20%)

Jornalismo (1 respondente) (20%)



Faixa Etária

41 - 60 anos (80%)

31 - 40 anos (1), 41 - 50 anos (2) e 51 - 60 anos (2).



Amostra Final

5 respostas válidas



4 Mulheres (80%)
1 Homem (20%)



Distribuição Geográfica

Centro-Oeste (1), Nordeste (1), Sudeste (2) e Sul (1).
DF, PE, MG, SP e PR

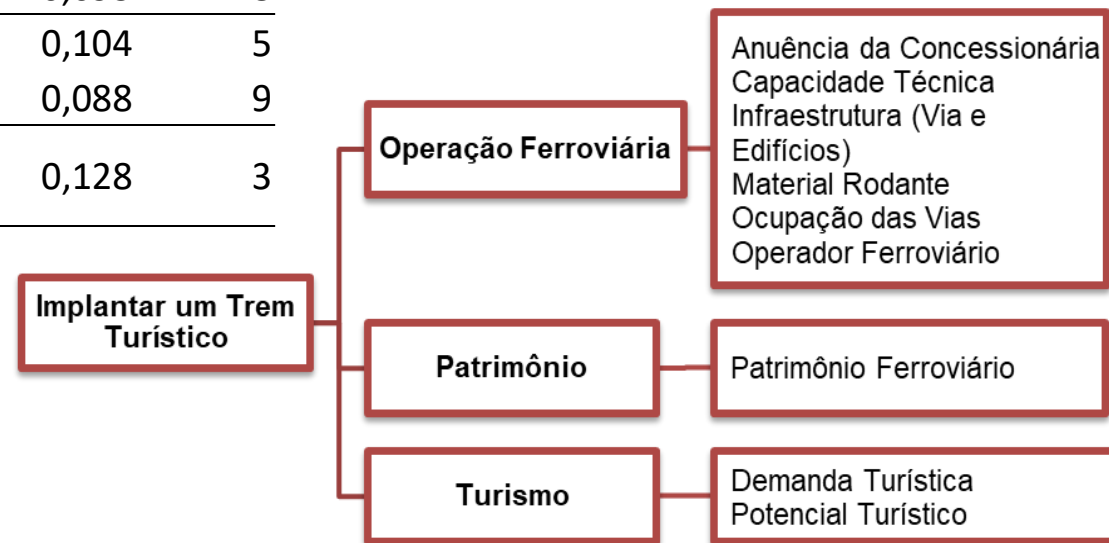
Distribuição dos Respondentes: Turismo (0 respostas válidas), Patrimônio (2) (40%), Ferrovia (2) (40%) e Pesquisa (1) (20%).

AHP | AGREGAÇÃO DAS PRIORIDADES INDIVIDUAIS

| | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 100% |
|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | Decisor 1 | Decisor 2 | Decisor 3 | Decisor 4 | Decisor 5 | Grupo (AIP) |
| Operador Ferroviário | 0,120 | 0,111 | 0,106 | 0,058 | 0,110 | 0,101 |
| Anuência da Concessionária | 0,141 | 0,111 | 0,106 | 0,224 | 0,074 | 0,131 |
| Capacidade Técnica | 0,134 | 0,111 | 0,175 | 0,175 | 0,122 | 0,143 |
| Demanda Turística | 0,079 | 0,111 | 0,094 | 0,192 | 0,042 | 0,104 |
| Potencial Turístico | 0,057 | 0,111 | 0,094 | 0,148 | 0,032 | 0,088 |
| Material Rodante | 0,122 | 0,111 | 0,106 | 0,028 | 0,135 | 0,101 |
| Infraestrutura | 0,103 | 0,111 | 0,106 | 0,069 | 0,155 | 0,109 |
| Ocupação das Vias | 0,041 | 0,111 | 0,106 | 0,081 | 0,135 | 0,095 |
| Patrimônio Ferroviário | 0,203 | 0,111 | 0,106 | 0,027 | 0,194 | 0,128 |

AHP | PESOS LOCAIS E GLOBAIS DOS CRITÉRIOS

| Dimensão | Local/Global | Atributos | Local | Global | Rank |
|------------------------|--------------|-----------------------------------|-------|--------|------|
| Operação Ferroviária | 0,68 | Operador Ferroviário | 0,149 | 0,101 | 6 |
| | | Anuência da Concessionária | 0,193 | 0,131 | 2 |
| | | Capacidade Técnica | 0,211 | 0,143 | 1 |
| | | Material Rodante | 0,148 | 0,101 | 7 |
| | | Infraestrutura | 0,160 | 0,109 | 4 |
| | | Ocupação das Vias | 0,140 | 0,095 | 8 |
| Turismo | 0,192 | Demanda Turística | 0,539 | 0,104 | 5 |
| | | Potencial Turístico | 0,460 | 0,088 | 9 |
| Patrimônio Ferroviário | 0,128 | Patrimônio Ferroviário | 0,128 | 0,128 | 3 |



AHP | CONSTRUÇÃO DE RATINGS

Possui autorização da concessionária?

Anuência da Concessionária



Possui pessoal técnico capacitado para manutenção e operação?

Capacidade Técnica



É proprietário ou tem autorização de uso das estações e pátios necessários? Devem estar em condições seguras.

Infraestrutura (Vias e Edifícios)



Possui o material rodante necessário e os laudos técnicos que comprovam a sua segurança?

Material Rodante



Qual a situação atual do trecho abrangido pelo projeto?

Ocupação das Vias



O proponente é operador ferroviário?

Operador Ferroviário



Possui bem ferroviário protegido em nível federal?

Patrimônio Ferroviário



Qual a demanda turística nacional da cidade de origem?

Fonte:
Mapa do Turismo Brasileiro

Demanda Turística



Qual a Classificação do Município?

Fonte:
Mapa do Turismo Brasileiro

Potencial Turístico



Operação Ferroviária



Patrimônio



Turismo

SUPER DECISIONS | ANÁLISE DE TRÊS PROJETOS BRASILEIROS



TREM RIO MINAS
Cataguases – Três Rios



TREM DOS VALES
Estrela – Guaporé/RS



TREM DA LAPA
Curitiba – Lapa/PR

| | Anuência | Capacidade Técnica | Infra. | Material Rodante | Ocupação das Vias | Operador Ferroviário | Patrimônio Ferroviário | Demanda Turística | Potencial |
|---|------------|--------------------|--------|------------------|-------------------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Não | Sim | Sim | Sim | Inativa | Não | Sim | Baixa | C |
| 2 | Não | Sim | Sim | Sim | Ativa | Sim | Não | Sem cad. | Sem cad. |
| 3 | Não | Sim | Sim | Sim | Ativa | Sim | Sim | Muito Alta | A |

RESULTADO | ANÁLISE DE TRÊS PROJETOS BRASILEIROS

Comparisons for Super Decisions Main Window: (2022_06_29) AHP_Implantar Trem.sdm: ratings

1. Choose **2. Node comparisons with respect to Implantar um Trem Tu~** **3. Results**

Node Cluster: Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Choose Node | Anuência da Concessi~ 0.131
 Capacidade Técnica 0.143
 Demanda Turística 0.104
 Infraestrutura 0.109
 Material Rodante 0.101
 Ocupação das Vias 0.095
 Operador Ferroviário 0.101
 Patrimônio Ferroviár~ 0.128
 Potencial Turístico 0.088

Cluster: Objetivos

Choose Cluster

Crítérios

NOTE: Any changes made in direct data take effect immediately and overwrite pre-existing data inputted in the other modes.

Inconsistency: 0.00000

| | |
|------------|---------|
| Anuência ~ | 0.13100 |
| Capacidad~ | 0.14300 |
| Demanda T~ | 0.10400 |
| Infraestr~ | 0.10900 |
| Material ~ | 0.10100 |
| Ocupação ~ | 0.09500 |
| Operador ~ | 0.10100 |
| Patrimôni~ | 0.12800 |
| Potencial~ | 0.08800 |

Completed Comparison
Copy to clipboard

Comparisons wrt "Criteria Compares for Potencial Turístico" node in "" cluster

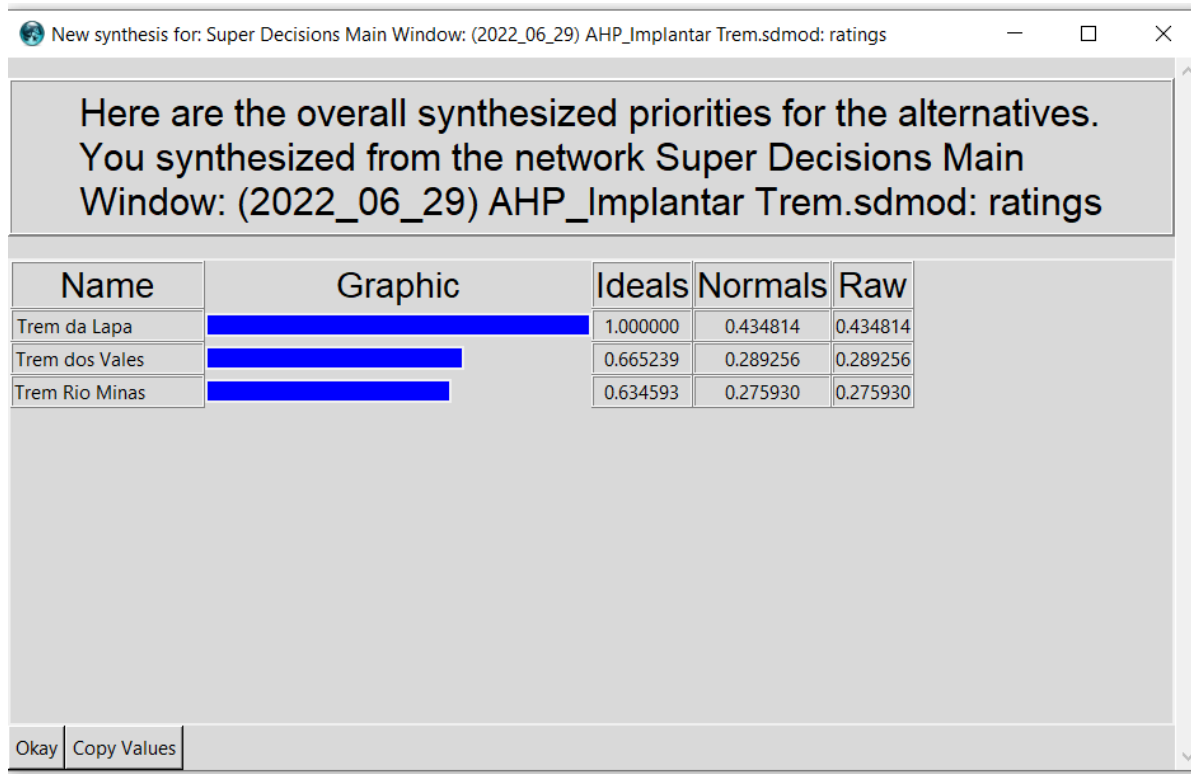
File Computations Misc Help

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

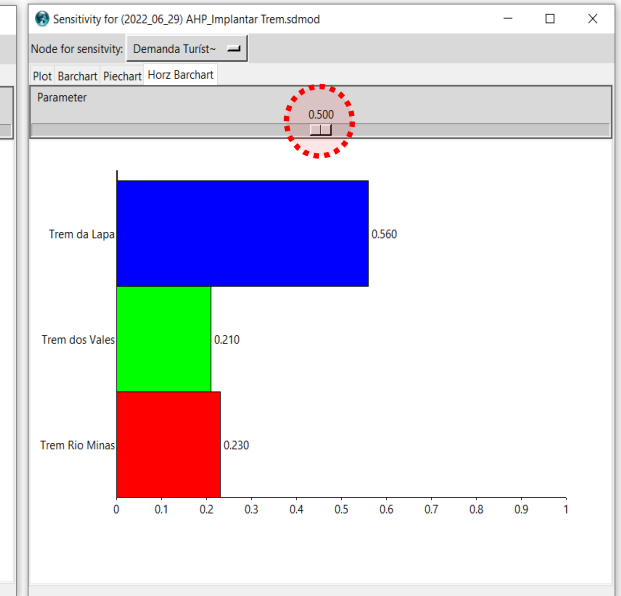
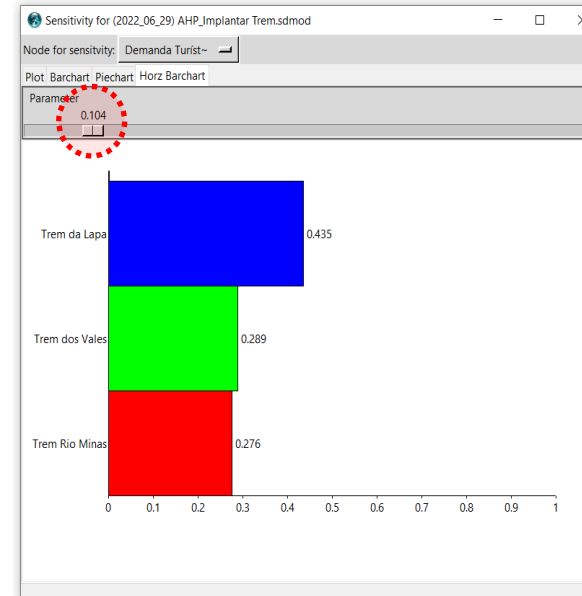
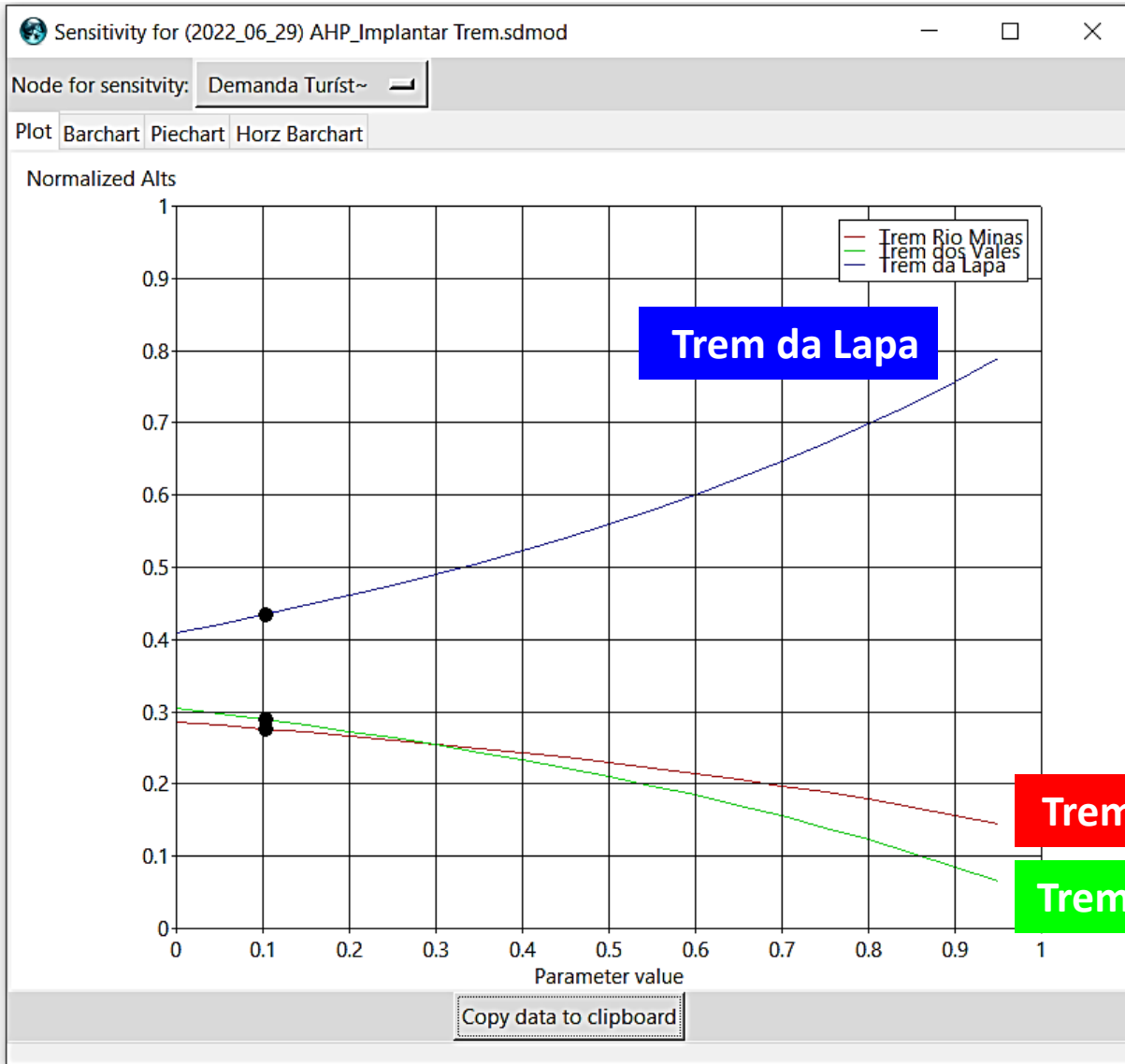
Comparisons wrt "Criteria Compares for Potencial Turístico" in Categories.
A is moderately more important than B

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|----------|----------------|
| 1. A | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | B |
| 2. A | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | C |
| 3. A | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | D |
| 4. A | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | E |
| 5. A | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | Não Cadastrado |
| 6. B | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | C |
| 7. B | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | D |
| 8. B | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | E |
| 9. B | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | Não Cadastrado |
| 10. C | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | D |
| 11. C | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | E |
| 12. C | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | Não Cadastrado |
| 13. D | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | E |
| 14. D | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | Não Cadastrado |
| 15. E | >=9.5 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | >=9.5 | No comp. | Não Cadastrado |

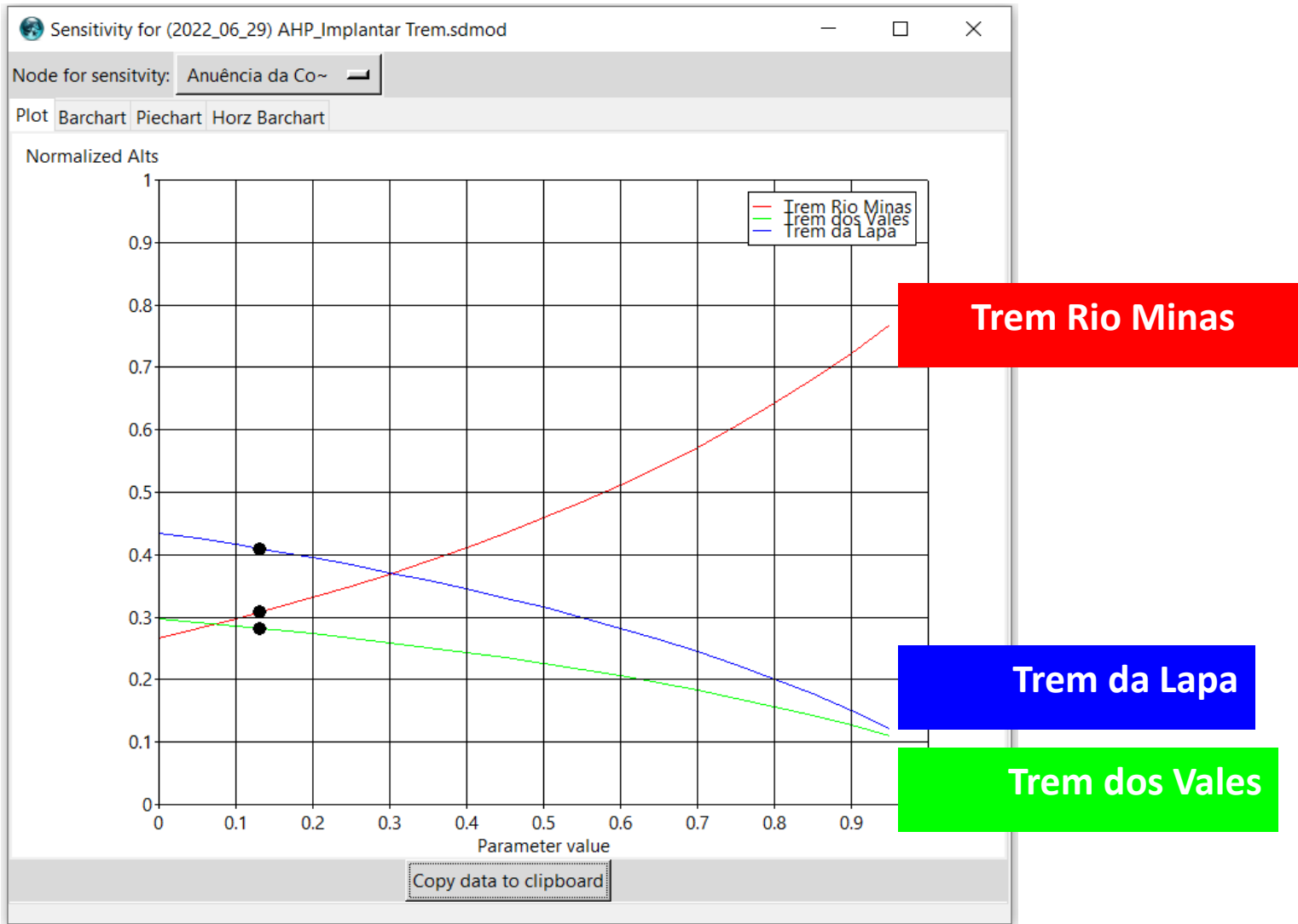
RESULTADO | ANÁLISE DE TRÊS PROJETOS BRASILEIROS



SENSIBILIDADE | ANÁLISE DE TRÊS PROJETOS BRASILEIROS



SENSIBILIDADE | ANÁLISE DE TRÊS PROJETOS BRASILEIROS



Por exemplo, em um cenário onde o Trem Rio Minas obtenha a anuência da concessionária (0,131) e se mantenham os demais parâmetros, este projeto passa a ser prioridade se o peso atribuído a esse critério seja igual ou maior a 0,297

LIMITES DO MODELO E APLICAÇÃO

- Teoria x Prática

Critérios de Exclusão: Anuência, Capacidade Técnica e Rodante

- Modelo Alternativo

Patrimônio Ferroviário (0,205)

Infraestrutura (0,174)

Demanda Turística (0,166)

Operador Ferroviário (0,161)

Ocupação das Vias (0,152)

Potencial Turístico (0,141)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

RECUPERAÇÃO DE LINHAS

Impacto negativo na viabilidade econômica.

COMPATIBILIDADE COM A CARGA

Linhas exclusivas para o turismo podem inviabilizar projetos. O uso de vias ativas permite que o transporte comercial custeie a manutenção da via.

PREFEITURA NÃO É EMPRESA FERROVIÁRIA

A ausência de Know-how e falta de pessoal capacitado no setor são exemplos dos problemas.

CPTM, VALE e CONCESSIONÁRIOS TEM MAIS CHANCES DE SUCESSO

200 ANOS
DE INDEPENDÊNCIA:

TRILHOS PARA O
FUTURO
DO BRASIL

13 a 16
SETEMBRO
2022

28ª SEMANA DE TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA

REALIZAÇÃO
AEAMESP
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ



Aplicação do *AHP* na Avaliação de Projetos para Trens Turísticos no Brasil

Dr. Ewerton Moraes (UNESP)

Dr. Eduardo Romero (UNESP)

Dra. Silvia Passarelli (UFABC)