

**OPERACIONALIZAÇÃO DO SISTEMA TERRITORIALISTA:
ESTUDO DE CASO PARA A ESTRADA DO PINHÃO,
TAUBATÉ/SP**

Nayla Ingrid Ramos Martins

Monografia apresentada como requisito parcial da disciplina de Introdução ao Geoprocessamento, ministrada por Ph. D. Antônio Miguel de Vieira Monteiro e Dr. Cláudio Clemente Faria Barbosa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me auxiliaram a aprimorar os conhecimentos para a operacionalização de meus dados. A Maria Antônia Oliveira, pela disponibilidade em tirar dúvidas, aos parceiros do LISS (Danilo Avancini, Mateus Macul, Afonso Oliveira, Gabriel Bragion, Gabriela Oliveira, Ana Carolina de Faria, Ana Paula Dal'Asta e Mayumi Hirye) e aos demais colegas.

Agradeço também a meus orientadores Ph. D. Antonio Miguel Vieira Monteiro e Dra. Renata Hermann de Almeida pela proposição do desafio de operacionalizar o conceito de Sistema Territorialista em prol do estudo do patrimônio territorial.

RESUMO

Esta monografia tem como base metodológica a operacionalização do Sistema Territorialista italiano, por meio da criação de um modelo de dados OMT-G e elaboração de estudo de caso para a Estrada do Pinhão, Taubaté/SP, conforme os conceitos de patrimônio territorial. As análises partiram de dados coletados anteriormente em levantamento de campo para o projeto Linha Guia de Trilhas Culturais para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba/SP, experienciado em extensão universitária na Universidade de Taubaté. Utilizou-se a álgebra de mapas para a realização das operações de geoprocessamento, por meio dos softwares QGIS 2.18.17 e SPRING 5.4.3. Realizaram-se as análises da qualificação da estrada como patrimônio territorial, conforme a influência das características do meio, subdividida em sedimentos cognitivos e materiais. Como resultados obtiveram-se os mapas de Visibilidade para a Serra da Mantiqueira e de Vulnerabilidade da Estrada do Pinhão, revelando os potenciais e fragilidades, que devem ser considerados para o planejamento territorial local.

Palavras-chave: Desenvolvimento local autossustentável. Patrimônio territorial. Planejamento estratégico.

ABSTRACT

This monograph has the operationalization of the Italian Territorialist System as a methodological basis, through the creation of an geographical object data modeling (OMT-G) and elaboration of a case study for the Pinhão's Road, Taubaté/ SP, according to the territorial heritage concepts. The analyzes were based on data collected previously in a field survey for the project Guide Line of Cultural Trails for the Metropolitan Region of Paraíba's Valley/SP, experienced in university extension at the University of Taubaté. Map algebra was used to perform the geoprocessing operations, using the software QGIS 2.18.17 and SPRING 5.4.3. The qualification analysis of the road as territorial heritage was carried out, according to the influence of the environment characteristics, subdivided into cognitive and material sediments. As results, we obtained the Mantiqueira's saw visibility map and the Pinhão Road Vulnerability map, revealing the potentials and weaknesses that should be considered for local territorial planning.

Keywords: Self-sustaining local development. Territorial heritage. Strategic planning.

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 1. Localização da Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. Fonte: IBGE, adaptado, QGIS 2.18.17. Fonte: Autora, 2019.	3
Figura 2: Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. a) Arqueologia ferroviária: Caixa d'água; trecho 1; b) Paisagem do trecho 2; c) Arquitetura vernácula rural, trecho 3; d) Bica do sapo, trecho 1; e) Plantação de palmeiras, trecho 5; f) Obstrução por muro e vegetação densa, trecho 4; g) Arqueologia ferroviária: Aqueoduto, trecho 5; h) Vista ampla para a Serra, trecho 6; i) Galpão industrial, trecho 7. Fotos: Alberti Gomes Barbosa, 2016-2018.....	4
Figura 3: Análise Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. Fonte: Relatório Técnico I - Projeto Restau: Linha Guia de Trilhas Culturais na Região Metropolitana do Vale do Paraíba-SP./Abdala, Rachel Duarte; Cocco, Maria Dolores Alves; Varallo, Antônio Cláudio Testa. - 2017.....	5
Figura 4: Processo metodológico para um desenvolvimento local autossustentável. Tradução. Fonte: MAGNAGHI, 2005.	7
Figura 5: Elaboração de um modelo de dados a partir do Conceito Territorialista. Fonte: Autora, 2019.	9
Figura 6: Subdivisão em trechos , Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. QGIS 2.18.17. Fonte: Autora, 2019.....	10
Figura 7: a) Geração dos perfis de elevação de cada trecho da Estrada do Pinhão em relação a Serra da Mantiqueira, QGIS 2.18.17. Autora, 2019. b) Análise da variação dos perfis de elevação entre a Estrada do Pinhão e o topo da Serra da Mantiqueira, SPRING 5.4.3. Autora, 2019.	11
Figura 17: Sedimentos territoriais cognitivos e materiais na Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. QGIS 2.18.17. Fonte: Autora, 2019.	13
Figura 18: Visibilidade para a Serra da Mantiqueira ao longo dos trechos , Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. QGIS 2.18.17. Fonte: Autora, 2019.	15
Figura 19: Análise da vulnerabilidade territorial ao longo dos trechos , Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. QGIS 2.18.17. Fonte: Autora, 2019.	16

LISTA DE TABELAS

Pág.

Tabela 1: Classificação do Percurso. Fonte: Relatório Técnico I - Projeto Restau: Linha Guia de Trilhas Culturais na Região Metropolitana do Vale do Paraíba-SP./Abdala, Rachel Duarte; Cocco, Maria Dolores Alves; Varallo, Antônio Cláudio Testa. - 2017.....	6
Tabela 2: Atribuição de pesos as variáveis.	14

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO.....	2
3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	3
3.1.1 Localização da Estrada do Pinhão, Taubaté/SP	3
3.1.2 Levantamento para a Linha Guia de Trilhas Culturais para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba/SP	5
4 APLICAÇÃO DO CONCEITO TERRITORIALISTA.....	7
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
5.1.1 Criação de Modelo de Dados Geográficos (OMT-G).....	9
5.1.2 Operacionalização dos dados conforme o Sistema Territorialista	10
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	15
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta a operacionalização de dados conforme a matriz conceitual territorialista italiana, que qualifica o patrimônio territorial como um sistema de relações sinérgicas entre as qualidades peculiares do ambiente físico, ambiente construído, permanências, persistências e do ambiente antrópico (MAGNAGHI, 2005). Atentou-se para a criação de modelo de dados geográficos (OMT-G), o qual provê primitivas para modelar a geometria e a topologia dos dados geográficos, oferecendo suporte a estruturas topológicas “todo-parte”, estruturas de rede, múltiplas representações de objetos e relacionamentos espaciais (BORGES, DAVIS JR, LAENDER, 2005).

Foi elaborado estudo de caso para a Estrada do Pinhão, Taubaté/SP, conforme os conceitos de patrimônio territorial. As análises partiram de dados coletados anteriormente em levantamento de campo para o projeto Linha Guia de Trilhas Culturais para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba/SP, experienciado em extensão universitária na Universidade de Taubaté. O qual teve como ação extencionista favorecer o desenvolvimento integrado na identificação e na elaboração de trilhas culturais na região metropolitana do vale do Paraíba do Sul. Como uma forma de valorizar fatos históricos associados ao deslocamento do homem na região (MARTINS, BARBOSA, COCCO, 2016). Para a realização das operações de geoprocessamento, optou-se pela técnica da álgebra de mapas, em que o comportamento espacial de uma variável ambiental sobre uma região geográfica é tratado como um operando da álgebra (BARBOSA, 1997). Aplicada com o uso dos softwares QGIS 2.18.17 e SPRING 5.4.3.

Realizaram-se as análises da qualificação da estrada subdividida em sete trechos, conforme suas características territoriais, ambientais e paisagísticas. Associou-se um modelo digital de elevação (MDE) referente ao Vale do Paraíba do Sul, para a análise da variação de altimetria entre a estrada e a Serra da Mantiqueira, elemento componente de sua paisagem. Foram analisadas as influências do meio, com a criação de polígonos e pontos, classificados em sedimentos cognitivos e materiais, aferindo as distâncias mínimas em relação aos trechos da estrada. Os dados coletados foram normalizados e multiplicados por pesos, definidos com base na classificação de elementos atuantes como pontenciais ou fragilidades para a qualificação do percurso. Como resultados obtiveram-se os mapas de Visibilidade para a Serra da Mantiqueira e de Vulnerabilidade da Estrada do Pinhão, revelando os potenciais do percurso como patrimônio territorial e para o desenvolvimento local autossustentável. Desde que contenham-se os impactos sobre ela, por meio da elaboração de diretrizes para o planejamento local estratégico.

2 OBJETIVO

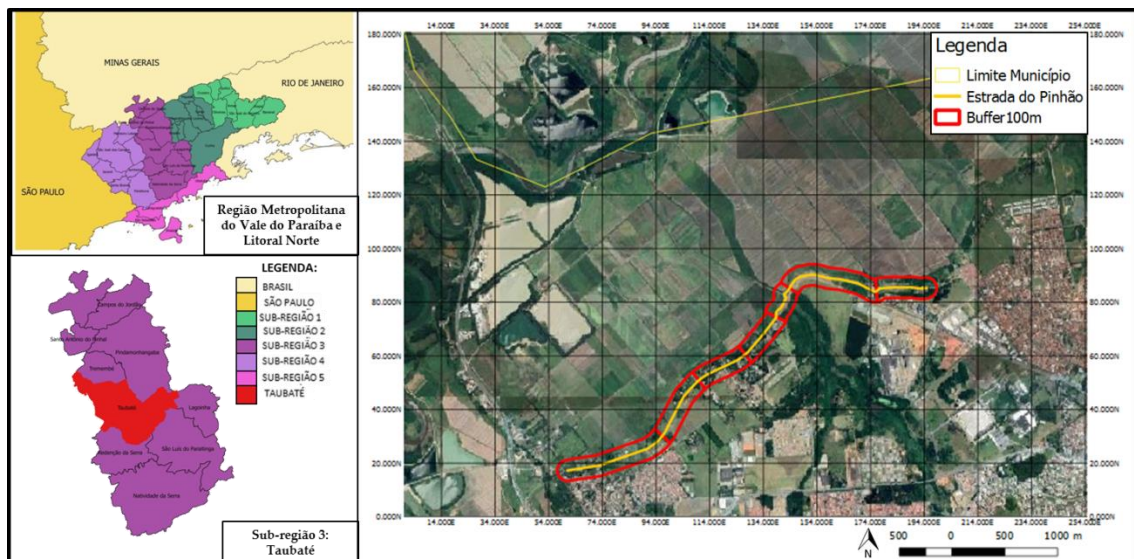
O objetivo desta proposta é operacionalizar os conceitos do Sistema Territorialista em um modelo de informações geográficas, de modo a aplicá-los na gestão territorial, visando a criação de cenários estratégicos e o desenvolvimento sociocultural autossustentável. E a aplicação do sistema de informações territoriais (SITER) no diagnóstico da Estrada do Pinhão, Taubaté/SP.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 Localização da Estrada do Pinhão, Taubaté/SP

A área de estudo localiza-se no Brasil, Estado de São Paulo, componente da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte instaurada pela Lei Complementar 66/2011, de 9 de janeiro de 2012, sub-região 3, no município de Taubaté/SP. O recorte estudado terá como eixo a estrada compreendida pela Avenida Padre Hugo Bertonazzi à Estrada do Pinhão (latitude -23.0211910 e longitude -45.5802517), entre as regiões contempladas pelo distrito ítalo-brasileiro de Quiririm e bairro Parque Aeroporto à uma margem e pelo município de Tremembé/SP à outra (Figura 1).

Figura 1. Localização da Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. Fonte: IBGE, adaptado, QGIS 2.18.17. Fonte: Autora, 2019.



Segundo Abdala, Cocco, Varallo et. al, 2017, caracteriza-se por um caminho secundário com valor: paisagístico; ambiental; cultural e de produção, tendo como vestígios da referência histórica as primeiras vilas urbanas do vale do Paraíba; a primeira produção de arroz irrigada pelos monges trapistas; a antiga linha de ferrovia Taubaté-Quiririm constituída pelos fazendeiros do vale do Paraíba; e aos problemas ambientais ocasionados pela extração de areia (Figura 2).

Figura 2: Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. a) Arqueologia ferroviária: Caixa d'água; trecho 1; b) Paisagem do trecho 2; c) Arquitetura vernácula rural, trecho 3; d) Bica do sapo, trecho 1; e) Plantação de palmeiras, trecho 5; f) Obstrução por muro e vegetação densa, trecho 4; g) Arqueologia ferroviária: Aqueoduto, trecho 5; h) Vista ampla para a Serra, trecho 6; i) Galpão industrial, trecho 7. Fotos: Alberti Gomes Barbosa, 2016-2018.

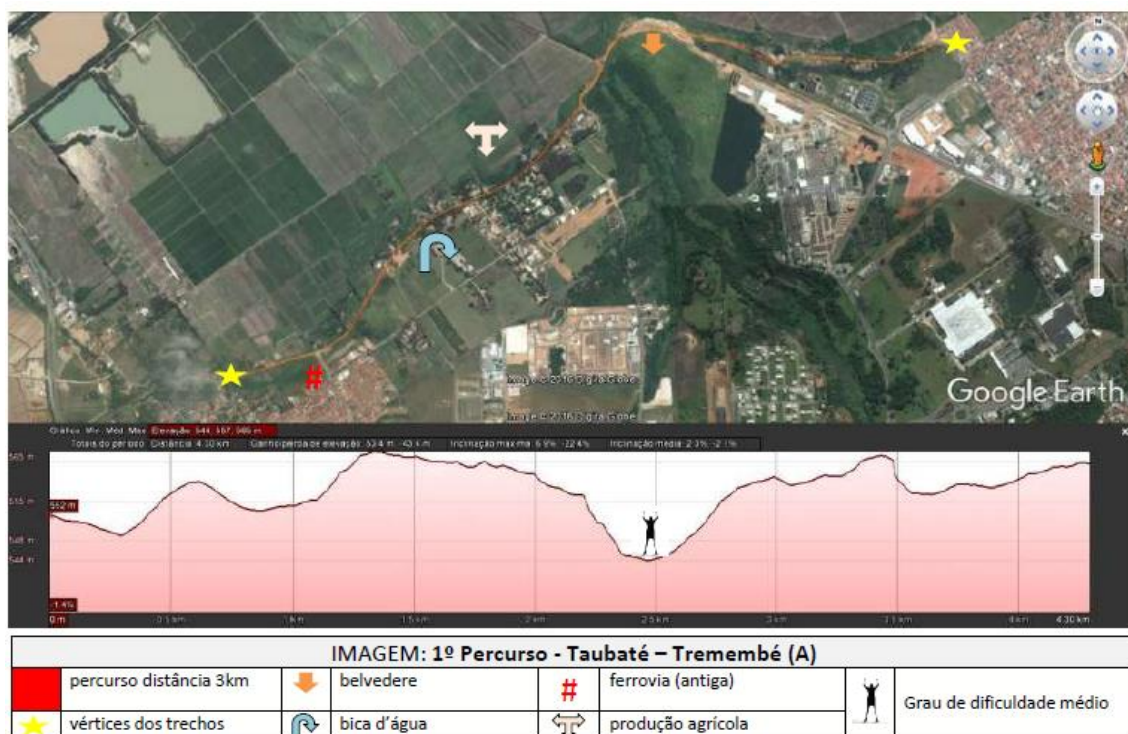


Trata-se de um caminho com informações variadas, resultantes das ações antrópicas sobre o território ao longo do tempo e apresenta processos de rururbanização. Classifica-se no Plano Diretor municipal (TAUBATÉ. Lei Complementar, nº412, 12 de junho de 2017) como Zona de qualificação urbana, Zona de desenvolvimento econômico e Zona de Conservação da Várzea, desconsiderando-se sua qualidade de território.

3.1.2 Levantamento para a Linha Guia de Trilhas Culturais para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba/SP

O levantamento da Estrada do Pinhão (Figura 2) integrou as duas primeiras fases do projeto de extensão universitária: Linha Guia de Trilhas Culturais para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba/SP, realizado pelo Projeto Restau. Parceria entre os Departamentos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil, Engenharia Ambiental, Ciências Sociais e Letras da Universidade de Taubaté com o Instituto Renato Teixeira. Tratou-se de um estudo de campo multidisciplinar, com o intuito da identificação de um percurso integrado denominado “linha guia” que percorresse e rendesse contínuo o tecido existente de vários trechos, associados ao deslocamento do homem na região, como forma de valoração de fatos históricos impregnados e associados à cultura do vale do Paraíba. (ABDALA, COCCO, VARALLO et. al, 2017).

Figura 3: Análise Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. Fonte: Relatório Técnico I - Projeto Restau: Linha Guia de Trilhas Culturais na Região Metropolitana do Vale do Paraíba-SP./Abdala, Rachel Duarte; Cocco, Maria Dolores Alves; Varallo, Antônio Cláudio Testa. - 2017.



O projeto foi elaborado pela construção de 8 (oito) setores de mapas temáticos, com base nos arquivos do Instituto Geográfico Cartográfico - IGC e imagens do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016) referentes as cidades de: Caçapava, Taubaté, Tremembé, Pindamonhangaba, Roseira, Aparecida e Guaratinguetá (MARTINS, BARBOSA, COCCO, 2016). Teve como matriz conceitual a percepção ambiental dos alunos e professores envolvidos, de acordo com a área de atuação de cada integrante com o intuito de observar potenciais com valor ambiental, cultural, paisagístico e produtivo, assim como os impactos sofridos em cada trecho (Tabela 1).

Tabela 1: Classificação do Percurso. Fonte: Relatório Técnico I - Projeto Restau: Linha Guia de Trilhas Culturais na Região Metropolitana do Vale do Paraíba-SP./Abdala, Rachel Duarte; Cocco, Maria Dolores Alves; Varallo, Antônio Cláudio Testa. - 2017.

CLASSIFICAÇÃO PERCURSO			
INTERESSE CULTURAL AMBIENTAL			
AMBIENTAL	<u>Elementos significativos da natureza</u> FLORA, FAUNA, GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, MINERALOGIA, e outros.	CULTURAL	<u>Indica presença particular da atividade humana (material ou imaterial)</u> ZONA ARQUEOLÓGICA, PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO, e outros.
PAISAGÍSTICA	<u>Presença importante da paisagem</u> CADEIA MONTANHAS, HIDROLOGIA, VALE, AGRICULTURA, CENTRO URBANÍSTICO, BELEZA NATURAL, e outros.	PRODUÇÃO	<u>Indica a forma de produção local</u> AGRÁRIA, MANUFATURA, ARTESANATO, ARTE E OFÍCIO, PASTORIL, SILVICULTURA, e outros.

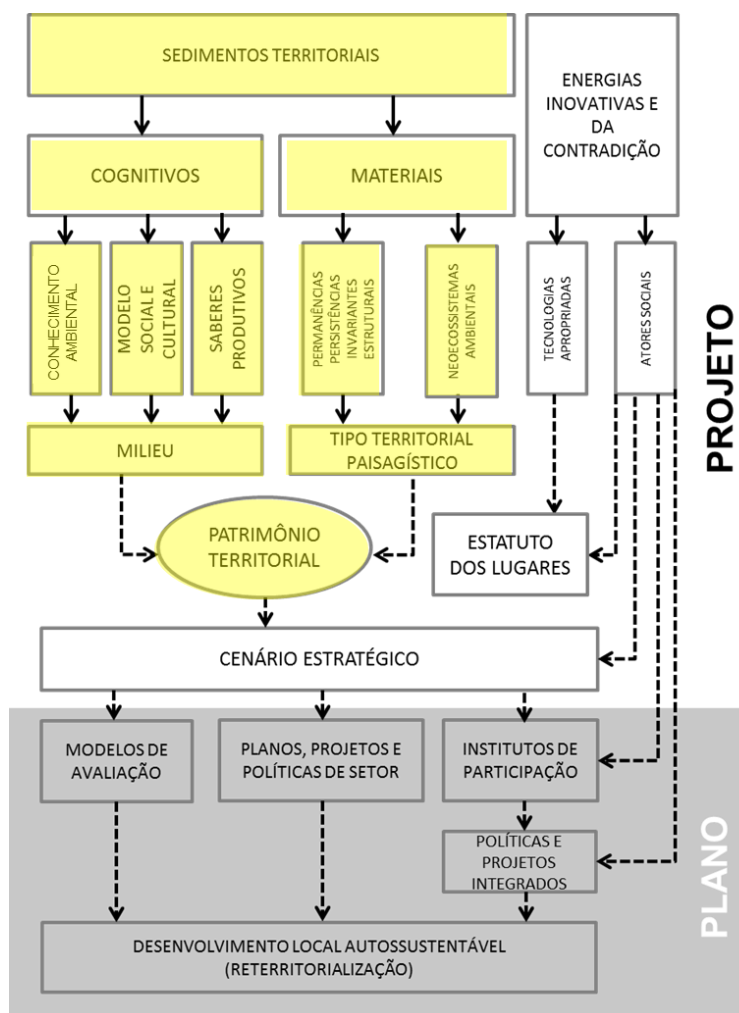
Com enfoque na percepção ambiental pela visão do arquiteto e urbanista, Lynch e Cullen, admitem que atributos do meio ambiente – natural ou construído – influenciam o processo perceptivo da população, particularmente o visual, o que possibilita o reconhecimento de qualidades ambientais e a formação de imagens compartilhadas pela população. Tais como elementos qualitativos, como a legibilidade espacial, para Lynch e a análise das relações topológicas para Cullen (OLIVEIRA, 1996).

4 APLICAÇÃO DO CONCEITO TERRITORIALISTA

O conceito territorialista advém de um movimento italiano intitulado Escola Territorialista, que busca evidenciar os valores patrimoniais presentes no território, os quais podem ser reconhecidos pela comunidade local, por meio da criação de um cenário estratégico a partir das características intrínsecas do lugar.

Segundo Magnaghi (2005) no sentido territorialista o patrimônio territorial é um sistema de relações sinérgicas entre qualidades peculiares do ambiente físico (clima, flora, fauna, estrutura geohidromorfológica, sistemas e neoeossistemas ambientais), do ambiente construído permanências (continuidade) e persistências (ato de manter ou até mesmo resistir, mas com uma conotação mais positiva; pode incluir rever as ações e se adequar a fim de alcançar o seu objetivo final) de longa duração, tipos edilícios urbanos e territoriais, técnicas e materiais, qualidade da massa territorial, características da paisagem) e do ambiente antrópico (modelos socioculturais, peculiaridade linguística, personagens do meio), Figura 4.

Figura 4: Processo metodológico para um desenvolvimento local autossustentável. Tradução. Fonte: MAGNAGHI, 2005.



Pode ser aplicada por meio da identificação de entidades territoriais complexas que sempre podem ser decompostas em características geográficas elementares por meio da explicação de meta dados (ALMEIDA, 2019).

Busca-se utilizar a metodologia de análise dos espaços abertos como princípio fundamental de organização dos espaços construídos, aplicados em uma zona de conflito em processo de rururbanização, por meio do uso de dados de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), convertidos em Sistemas de Informações Territoriais (SIT), de modo a desenvolver um Sistema Informativo Territorialista (SITER), conforme proposto por Almeida et. al, 2019.

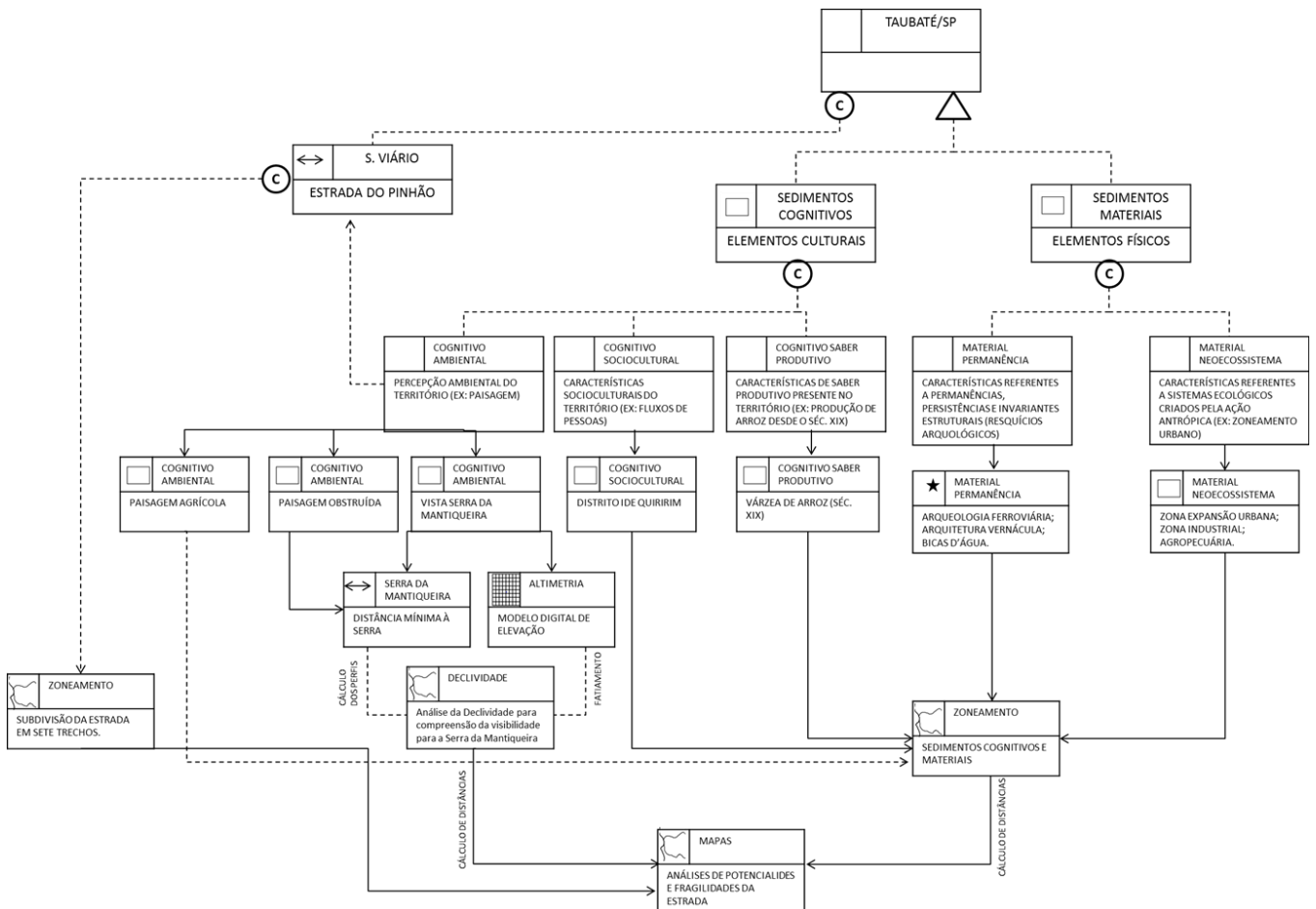
Para a análise das inter-relações presentes ao longo da Estrada do Pinhão, serão utilizados os parâmetros referentes a caracterização de sedimentos materiais e cognitivos, responsáveis por qualificar um determinado território como patrimônio territorial (o na Figura 4). Permitirá a compreensão do espaço sob uma nova perspectiva de elementos a serem considerados na gestão territorial, de modo a buscar o desenvolvimento local de forma sustentável e estabelecer a restituição do “milieu” (interação entre sociedade local e o patrimônio territorial de longa duração).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1.1 Criação de Modelo de Dados Geográficos (OMT-G)

Com o intuito de representar os fenômenos geográficos reais encontrados ao longo da área de estudo, associados à aplicação do conceito territorialista na análise dos dados levantados em campo, utilizou-se como método para a organização e operacionalização de dados, o modelo OMT-G. O qual, provê primitivas para modelar a geometria e a topologia dos dados geográficos, oferecendo suporte a estruturas topológicas “todo-parte”, estruturas de rede, múltiplas representações de objetos e relacionamentos espaciais. Baseia-se nos conceitos de classes, relacionamentos e restrições de integridade espaciais (BORGES, DAVIS JR, LAENDER, 2005).

Figura 5: Elaboração de um modelo de dados a partir do Conceito Territorialista.
Fonte: Autora, 2019.



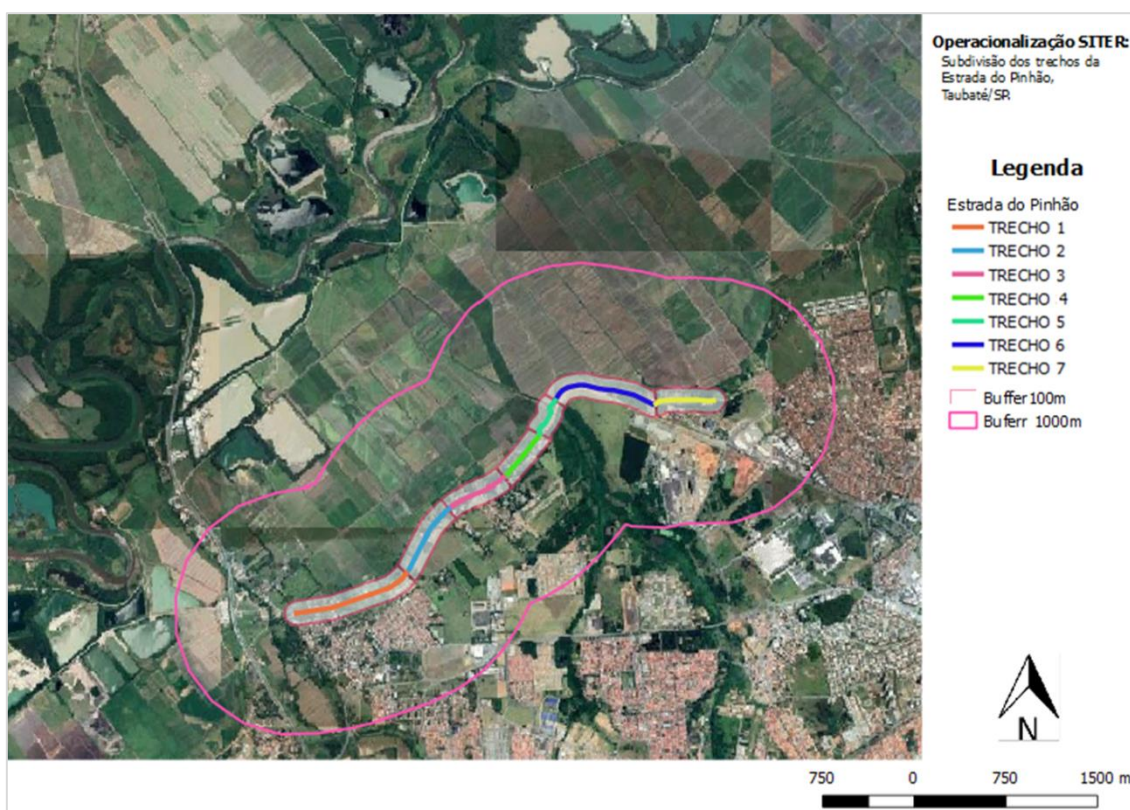
A criação de um modelo de dados OMT-G, permitiu a melhor compreensão dos métodos utilizados e da aplicabilidade dos conceitos a serem processados, por meio da subdivisão dos elementos, conforme classes, tipos e operações.

5.1.2 Operacionalização dos dados conforme o Sistema Territorialista

Definido o modelo de dados foram utilizados os softwares QGIS 2.18.17 e Spring 5.4.3, para a realização das operações de geoprocessamento. Optou-se pela realização da álgebra de mapas, que pode ser vista como uma extensão da álgebra tradicional aplicada a dados geográficos. Na álgebra de mapas o comportamento espacial de uma variável ambiental sobre uma região geográfica é tratado como um operando da álgebra (BARBOSA, 1997).

Aplicou-se o vetor linear sobre a área ocupada pela Estrada do Pinhão em um mapa da plataforma GDAL do Google Satellite, por meio de uma conexão WMS, e subdividiu-se o percurso em sete trechos conforme suas características territoriais, ambientais e paisagísticas. Ao qual foi aplicado dois buffers com distâncias de 100m e 1000m, como parâmetros para a análise dos elementos que influenciam direta e indiretamente para a qualidade de patrimônio territorial da estrada (Figura 6).

Figura 6: Subdivisão em trechos, Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. QGIS 2.18.17.
Fonte: Autora, 2019.



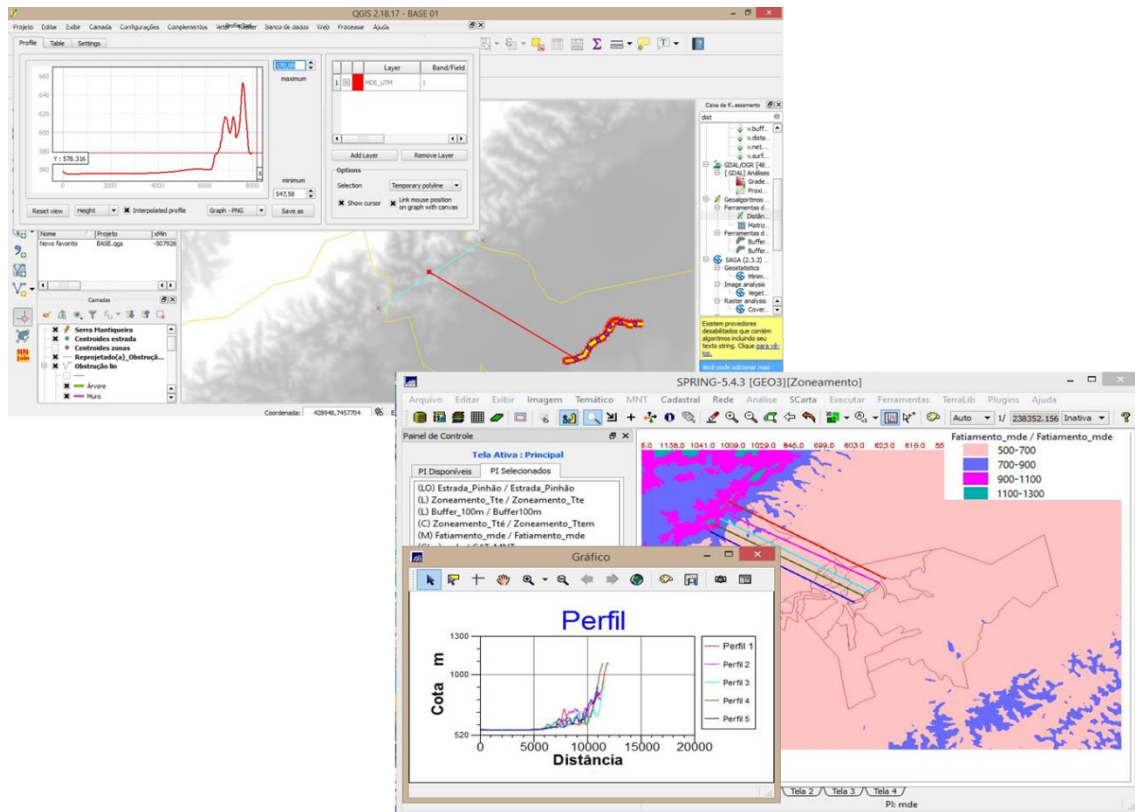
Foram gerados os centroides de cada trecho para o cálculo de distâncias mínimas entre os pontos centrais da estrada aos pontos mais próximos de outros vetores matriciais.

Também foi associado um Modelo Digital de Elevação (MDE), correspondente a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, para as análises de altimetria entre o percurso e a Serra da Mantiqueira.

No QGIS, geraram-se perfis para cada trecho até a distância mínima da Serra. E no SPRING, realizou-se o fatiamento a cada 200m (500m-1300m)

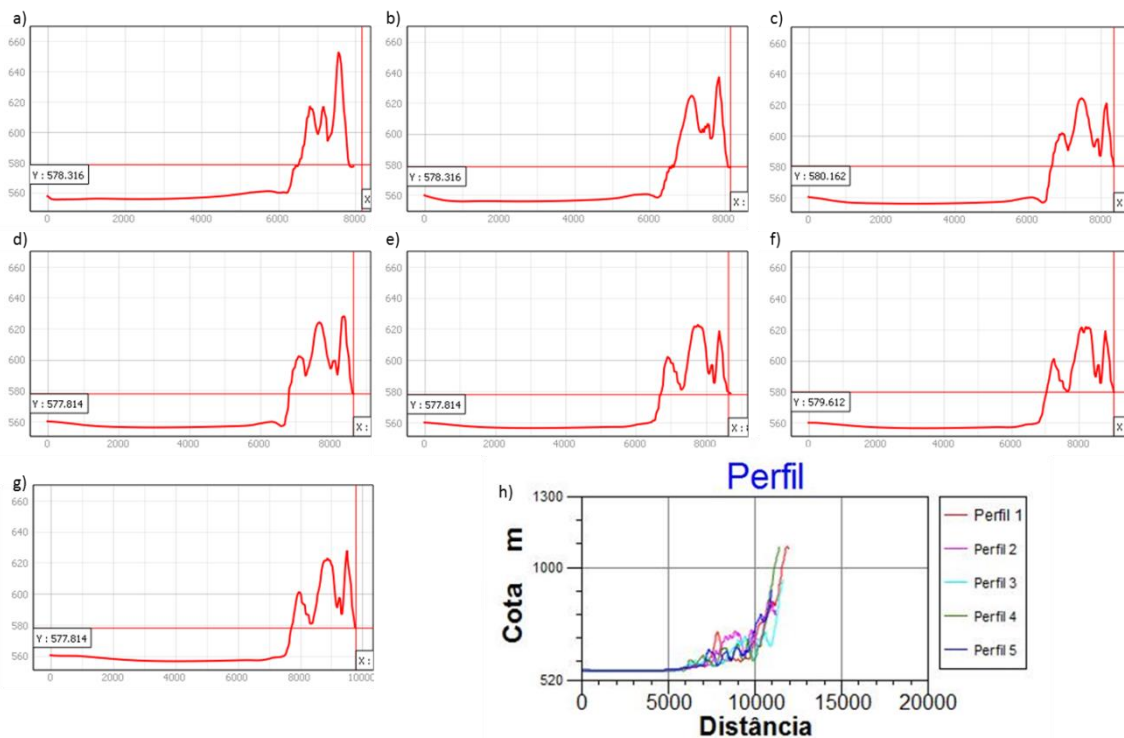
para a compreensão topográfica da superfície e um gráfico com a medição de cinco perfis (Figura 7).

Figura 7: a) Geração dos perfis de elevação de cada trecho da Estrada do Pinhão em relação a Serra da Mantiqueira, QGIS 2.18.17. Autora, 2019. b) Análise da variação dos perfis de elevação entre a Estrada do Pinhão e o topo da Serra da Mantiqueira, SPRING 5.4.3. Autora, 2019.



Por meio da geração dos perfis de terreno, foi possível constatar que os trechos ocupam uma cota aproximada de 560m, frente a Serra que atinge cotas acima dos 1000m de altitude. E a presença constante da Serra da Mantiqueira na paisagem da estrada para todos os trechos, desde que não hajam obstruções (Figura 8).

Figura 8: Trecho 1 – a) Estrada do Pinhão, QGIS 2.18.17; b) Trecho 2 – Estrada do Pinhão, QGIS 2.18.17; c) Trecho 3 – Estrada do Pinhão, QGIS 2.18.17; d) Trecho 4 – Estrada do Pinhão, QGIS 2.18.17; e) Trecho 5 – Estrada do Pinhão, QGIS 2.18.17; f) Trecho 6 – Estrada do Pinhão, QGIS 2.18.17; g) Trecho 7 – Estrada do Pinhão, QGIS 2.18.17; h) Variação dos perfis entre os trechos e o topo da Serra da Mantiqueira, SPRING 5.4.3. Fonte: Autora, 2019.

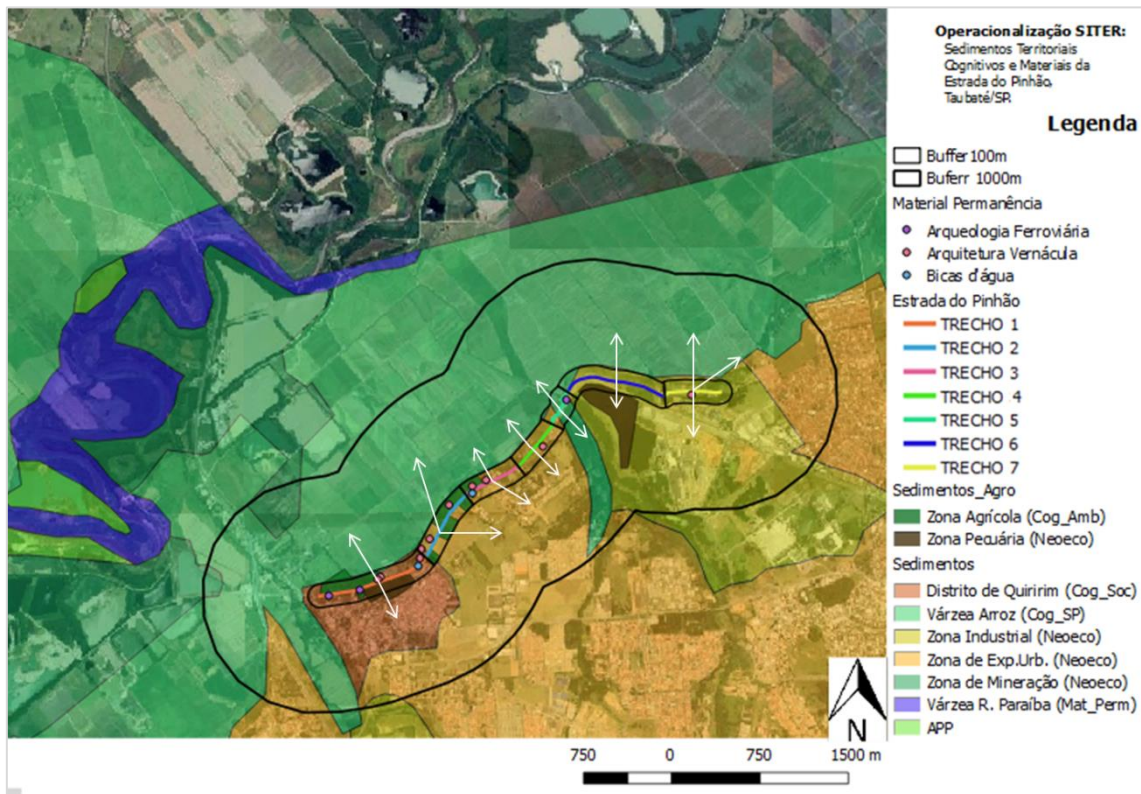


Foram gerados polígonos e pontos para a caracterização dos sedimentos cognitivos (ambiental, sociocultural e saber produtivo) e materiais (permanência e neocossistemas) da Estrada do Pinhão.

Para a operacionalização do mapa de zoneamento, as áreas foram delimitadas por pontos e polígonos, tendo como base o zoneamento urbano do Plano Diretor municipal (TAUBATÉ. Lei Complementar, nº412, 12 de junho de 2017) e dados levantados em campo. Os polígonos foram caracterizados em Distrito de Quirim (Cognitivo Sociocultural), Várzea de Arroz (Cognitivo Saber Produtivo), Zona Industrial, Zona de Expansão urbana, Zona de Mineração, Várzea do Rio Paraíba do Sul e Zona de APP (Neocossistemas). Os pontos, em Bicas, Arqueologia Ferroviária, Arquitetura Vernácula (Materiais de Permanência), Zonas Agrícola (Cognitivo Ambiental) e Pecuária (Neocossistema).

Foram gerados no QGIS o cálculo da Distância mínima entres os pontos centrais dos trechos aos pontos mais próximos dos sedimentos cognitivos e materiais, em um raio de até 1000m, assim como para as distâncias mínimas até a Serra da Mantiqueira (Figura 9).

Figura 17: Sedimentos territoriais cognitivos e materiais na Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. QGIS 2.18.17. Fonte: Autora, 2019.



Para o cálculo da visibilidade para a paisagem da Serra, foram atribuídos os valores 1 para os pontos com vista e 0 para os pontos com obstrução por vegetação densa ou muros. Multiplicou-se as áreas com visibilidade e obstrução pela coluna com os respectivos valores das distâncias à Serra da Mantiqueira, demonstrado pela equação 1:

$$\text{VistadaSerra} = \text{Obstrução} \times \text{DistânciaSerra} \quad (1)$$

Realizou-se a união das tabelas de atributos, para a realização das demais operações entre os campos. Para o cálculo da normalização das distâncias dos sedimentos territoriais aos centroides dos trechos, calculou-se a razão de proporção pela somatória total das distâncias, apresentada na equação 2:

$$\text{Normal} = \frac{\text{DistânciasPoligonos}}{\Sigma_{\text{total}}} \quad (2)$$

Onde: Σ_{total} = Somatória das distâncias.

Foram atribuídos pesos a partir da razão de proporção entre cada variável analisada pela somatória de todas as variáveis, ordenadas de forma empírica, conforme atuassem como vetores de potencialidade (valores maiores) ou fragilidade (valores menores) em relação ao meio.

Tabela 2: Atribuição de pesos as variáveis.

ATRIBUIÇÃO DE PESOS		
Zona		
Industrial	1	0,05
Zona Urbana	2	0,10
Zona		
Pecuária	3	0,14
Zona		
Agrícola	4	0,19
Várzea de		
Arroz	5	0,24
Distrito de		
Quiririm	6	0,29
$\Sigma totaln$	21	

O cálculo das médias foi obtido conforme a seguinte equação 3:

$$\text{Pesos} = \frac{n}{\Sigma totaln} \quad (3)$$

Onde: n=valor atribuído a variável; $\Sigma totaln$ = Somatória dos valores atribuídos as variáveis.

E por fim, foram calculadas as taxas de vulnerabilidade dos trechos, por meio na multiplicação dos pesos pelos valores normalizados, conforme equação 4:

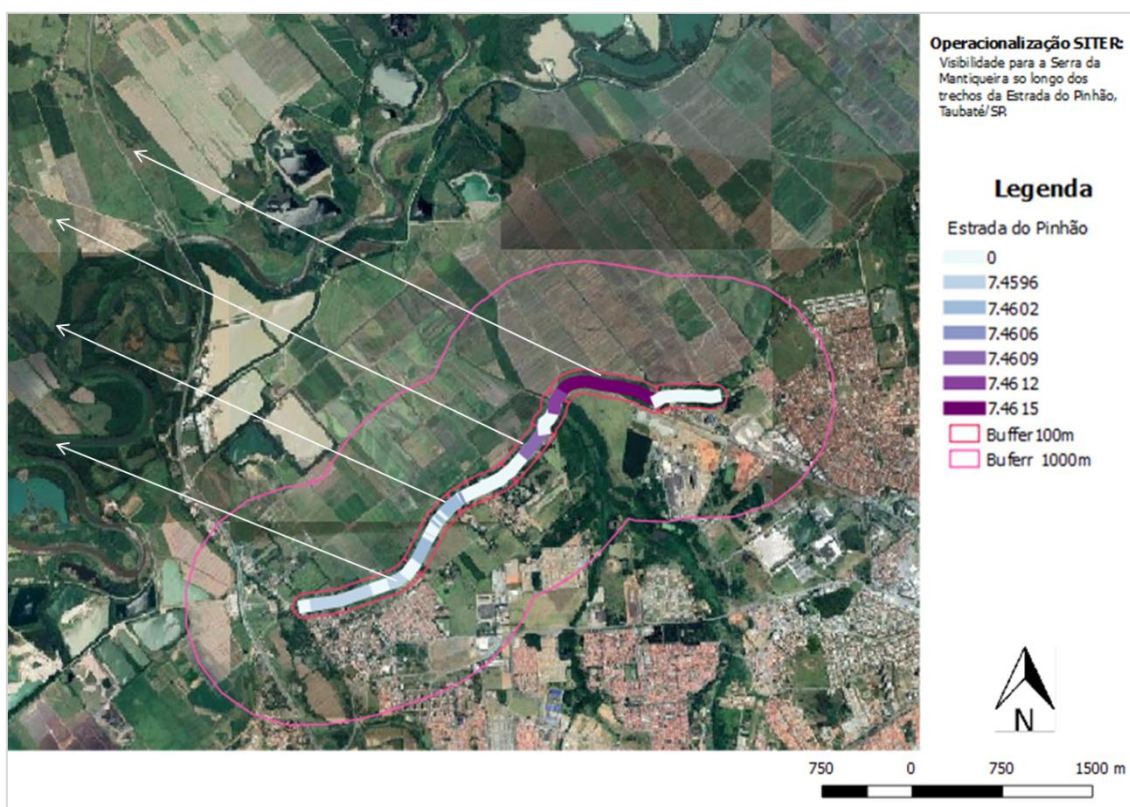
$$\text{Vulnerabilidade} = \text{Pesos} \times \text{Normal}. \quad (4)$$

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a aplicação das operações de geoprocessamento, obtiveram-se como resultados os mapas de Visibilidade para a Serra da Mantiqueira e Vulnerabilidade da Estrada do Pinhão.

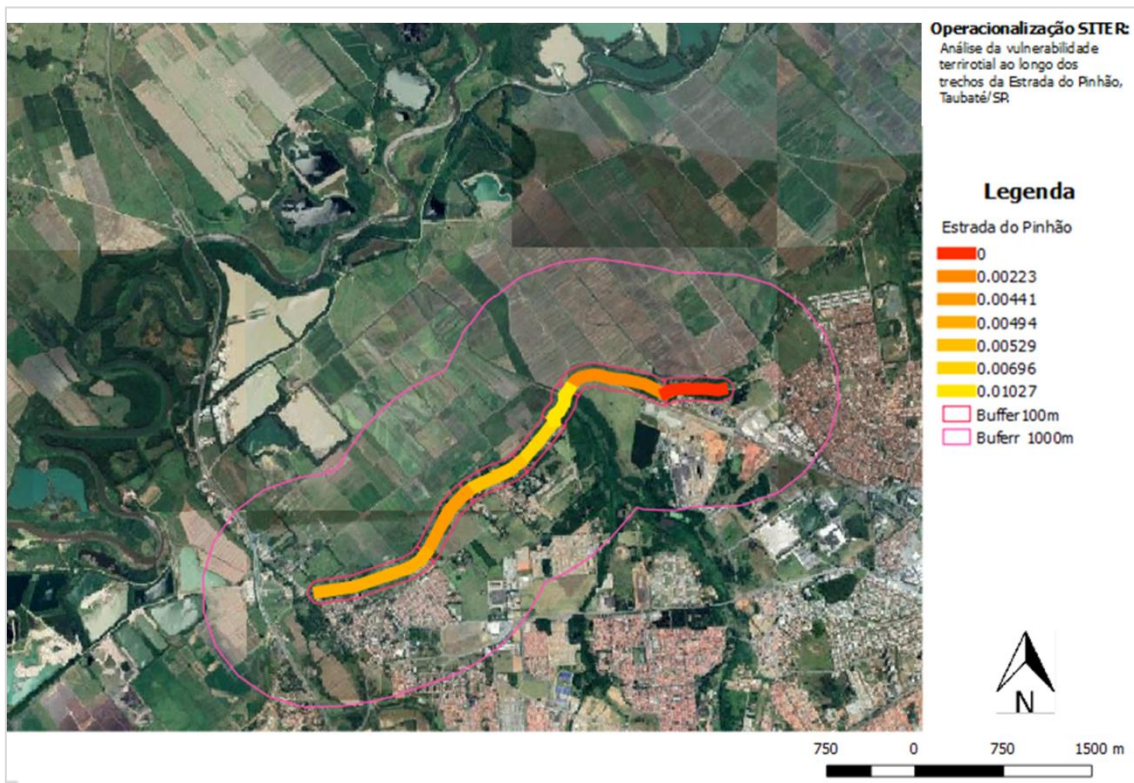
O primeiro revelou a influência da vista para a Serra da Mantiqueira na paisagem e composição territorial, apresentando maior visibilidade no trecho 6 (seis), e totalmente obstruída no trecho 7 (sete), Figura 18.

Figura 18: Visibilidade para a Serra da Mantiqueira ao longo dos trechos, Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. QGIS 2.18.17. Fonte: Autora, 2019.



O segundo mapa revelou as taxas de vulnerabilidade da estrada, avaliada por meio da relação de distância de cada trecho as variáveis (potencialidades e fragilidades) com maior influência sobre eles. O trecho 7 (sete) apresentou-se mais vulnerável, devido estar sujeito a impactos, por estar contido na Zona Industrial e apresentar menos valores potenciais. E o trecho 5 (cinco) demonstrou-se o menos vulnerável, por apresentar diversos fatores que lhe agregam valor como patrimônio territorial (Figura 19).

Figura 19: Análise da vulnerabilidade territorial ao longo dos trechos , Estrada do Pinhão, Taubaté/SP. QGIS 2.18.17. Fonte: Autora, 2019.



A variabilidade dos dados demonstrados ao longo dos trechos, evidenciaram que a estrada possui valores intrínsecos que a qualificam como patrimônio territorial, e poderia contribuir para a manutenção da identidade sociocultural do município. Porém está sujeita a impactos, que se não remanejados, podem acabar com esta condição.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Estrada do Pinhão apresenta elementos potenciais para o desenvolvimento local autossustentável. Para isso, devem-se conter os impactos sobre ela, por meio da elaboração de diretrizes de planejamento local. Deve-se valorizar suas características socioculturais e aprimorar seus potenciais por meio do desenvolvimento de um cenário estratégico. Apresenta elementos únicos, que a qualificam como lugar e poderiam contribuir para o turismo e economia local, valorizando os pequenos produtores, a sociedade e requalificando o espaço. A operacionalização dos conceitos territorialistas permitiu avaliar fatores importantes para a ampliação das perspectivas de análise do território, ao admitir as relações sinérgicas entre as características componentes do meio. Pode ser utilizada como estratégia para o planejamento territorial de modo a promover o desenvolvimento local autossustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. H. Santa Leopoldina digital: por um Sistema Informativo Territorialista (SITER). 2019.

BARBOSA, C. C. F. Álgebra de mapas e suas aplicações em sensoriamento remoto e geoprocessamento. 1997.

BORGES, K. A. V., DAVIS JR., C. A., LAENDER, A. H. F. Modelagem Conceitual de Dados Geográficos. In: Casanova, M. A., Câmara, G., Davis Jr., C. A., Vinhas, L., Queiroz, G. R. (Eds.) **Bancos de Dados Geográficos**. Curitiba (PR): EspaçoGeo, 2005.

MAGNAGHI, A. “Il ritorno dei luoghi nel progetto”, in MAGNAGHI, A. (a cura di), La rappresentazione identitaria del territorio: atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale, Alinea, Firenze 2005 (p. 7-18). Tradução Renata Hermann Almeida.

MARTINS, N. I. R.; BARBOSA, A. G. B.; COCCO, M. D. A. Projeto Restau: Linha Guia de Trilhas Culturais para a Região Metropolitana do Vale do Paraíba/SP. In:

XI SEMEX, n.11, 2016, Taubaté-SP. V CICTED, Anais 2016. Taubaté: UNITAU, 2016. p.19. Disponível em:

http://www.unitau.br/files/arquivos/category_154/Semex_1518024696.pdf. Acesso em: 18 Mar. 2019.

TAUBATÉ. Lei Complementar, nº412, 12 de junho de 2017. **Plano Diretor Físico do Município de Taubaté**, Taubaté, SP, jun 2017.

Relatório Técnico I - Projeto Restau: Linha Guia de Trilhas Culturais na Região Metropolitana do Vale do Paraíba-SP./ Abdala, Rachel Duarte; Cocco, Maria Dolores Alves; Varallo, Antônio Cláudio Testa. - 2017.