



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

FILIPE DOS SANTOS WAGMACKER

**MODELAGEM NUMÉRICA E GRÁFICA DA HISTÓRIA DAS FORÇAS NO
TERRITÓRIO: Uma proposta metodológica a partir da Física Estática.**

VITÓRIA

2023

FILIPE DOS SANTOS WAGMACKER

**MODELAGEM NUMÉRICA E GRÁFICA DA HISTÓRIA DAS FORÇAS NO
TERRITÓRIO: Uma proposta metodológica a partir da Física Estática.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, na área de Processos Urbanos e Políticas Físico-Territoriais. Orientadora: Prof^a. Dr^a Flávia Ribeiro Botechia.

VITÓRIA

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

FILIPE DOS SANTOS WAGMACKER

**MODELAGEM NUMÉRICA E GRÁFICA DA HISTÓRIA DAS FORÇAS NO
TERRITÓRIO: Uma proposta metodológica a partir da Física Estática.**

VITÓRIA

2023

FILIPPE DOS SANTOS WAGMACKER

**MODELAGEM NUMÉRICA E GRÁFICA DA HISTÓRIA DAS FORÇAS NO
TERRITÓRIO: Uma proposta metodológica a partir da Física Estática.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito final para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, na área de Processos Urbanos e Políticas Físico-Territoriais. Orientadora: Prof^a. Dr^a Flávia Ribeiro Botechia.

VITÓRIA

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

D722 dos Santos Wagmacker, Filipe, 1986-
m MODELAGEM NUMÉRICA E GRÁFICA DA HISTÓRIA
DAS FORÇAS NO TERRITÓRIO: : Uma proposta metodológica a
partir da Física Estática. / Filipe dos Santos Wagmacker. - 2023.
160 f. : il.

Orientadora: Flávia Ribeiro Botechia.
Tese (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Artes.

1. Dialetos urbanos. 2. História-Metodologia. 3. Estática. 4.
Análise elástica (Engenharia). I. Ribeiro Botechia, Flávia. II.
Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Artes. III.
Título.

CDU: 72

FILIPE DOS SANTOS WAGMACKER

“MODELAGEM NUMÉRICA E GRÁFICA DA HISTÓRIA DAS FORÇAS NO TERRITÓRIO: uma proposta metodológica a partir da Física Estática”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.


Aprovada em 09 de fevereiro de 2023.

Comissão Examinadora



Profa. Dra. Flavia Ribeiro Botechia
(orientadora – PPGAU/UFES)

Profa. Dra. Clara Luiza Miranda
(membro interno – PPGAU/UFES)

 Documento assinado digitalmente
JOAO LUIZ CALMON NOGUEIRA DA GAMA
Data: 23/02/2023 15:00:34-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. João Luiz Calmon Nogueira da Gama
(membro externo – UFES)

OBS.:

1. Foram solicitadas revisões conforme encaminhamento, por email e por registro de gravação, das quais se destacam os seguintes aspectos:

- revisar a Figura 95 e todas as análises textuais daí decorrentes;
- revisar Introdução e resumo atendendo ao conteúdo mínimo;
- revisar fontes e autores da Fase 1 (especialmente acerca da questão indígena);
- revisar datação referente a Escola de Chicago.

2. O produto desenvolvido nesta dissertação foi indicado para ser patenteado por meio da PRPPG/UFES.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
FLAVIA RIBEIRO BOTECHIA - SIAPE 2345030
Departamento de Arquitetura e Urbanismo - DAU/CAR
Em 09/02/2023 às 17:49

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/648961?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
CLARA LUIZA MIRANDA - SIAPE 297819
Departamento de Arquitetura e Urbanismo - DAU/CAR
Em 14/02/2023 às 13:04

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/651779?tipoArquivo=O>

AGRADECIMENTOS

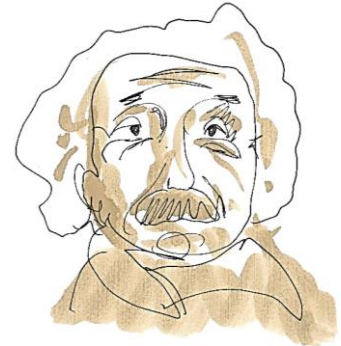


*Wagmacker (2012) ilustração do Deus
Atlas da Mitologia Grega*

Por toda tecnologia criada nos séculos XX e XXI, agradeço aos Gigantes dos séculos XV ao XIX que criaram toda base de conhecimento necessário, “Ombros de Gigantes” que sustentam nosso mundo de hoje.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO



“Sou artista o suficiente para usar minha imaginação livremente. A imaginação é mais importante do que o conhecimento. O conhecimento é limitado. A imaginação envolve o mundo.”

Albert Einstein



“I used to live in a room full of mirrors, all I could see was me. Then I take my spirit and I smash my mirrors.”

Jimi Hendrix



RESUMO

A partir do cenário da globalização, Castoriadis (1978) e Milton Santos (1996) sugeriram que novos métodos sejam criados para abarcar toda a crescente complexidade dos territórios a partir da unicidade das disciplinas na compreensão de questões de espaço x tempo. Estudando as diversas metrópoles brasileiras, Flávio Villaça (2001) percebeu que os processos de urbanização são fruto de atuação de Forças aplicadas em diferentes sentidos e intensidades e, assim como nas estruturas, a resultante desses vetores determinaria o movimento de mudança ou tendência de crescimento urbano. Portanto, embarcaremos em um método de pesquisa classificada como exploratória por Gil (2002), cujo objetivo geral é realizar uma modelagem numérica e gráfica das ações incididas, a fim de possibilitar análise das Forças do território a partir de um gráfico de Tensão x Deformação baseado na Física e na Resistência dos Materiais, criando assim um parâmetro de avaliação das Forças do território. Para tanto, os objetivos específicos se resumem em: aplicar as leis da Física à análise das Forças que incidem sobre o território, definindo linha histórica em que seja possível realizar uma leitura do objeto empírico, região que foi chamada de “Sertão de Santa Clara”, que resultou de um recorte geográfico que abrangem hoje 7 municípios e 13 localidades, em um território de área aproximada de 596 mil km², entre os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia, cujas tensões foram detectadas pelo estudo da forma numa escala Regional. Com esses dados, se atinge uma análise Grafo-Estática, considerando os períodos de elasticidade, plasticidade e ruptura. Mais uma vez, a filosofia, no caso a da autonomia de Castoriadis, deu sentidos a métodos matemáticos para aplicação na Física. A relevância do método proposto consiste, no futuro, por análises comparativas de aplicações em vários objetos empíricos, na possibilidade de criação de um banco de dados pelo qual seja possível prever as consequências de uma força, auxiliando no planejamento urbano.

Palavras-Chave: Modelagem, Física Estática, História, Território, Urbanismo.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

ABSTRACT

From the backdrop of globalization, Castoriadis (1978) and Milton Santos (1996) suggested that new methods be created to encompass all the growing complexity of territories based on the uniqueness of disciplines in understanding issues of space x time. Studying the various Brazilian metropolises, Flávio Villaça (2001) realized that urbanization processes are the result of Forces applied in different directions and intensities and, as well as in structures, the result of these vectors would determine the movement of change or trend of urban growth. Therefore, we will embark on a research method classified as exploratory by Gil (2002), whose general objective is to carry out a numerical and graphic modeling of the incident actions, in order to allow analysis of the Forces of the territory from a Stress x Deformation graph based on in Physics and Resistance of Materials, thus creating a parameter for evaluating the Strengths of the territory. Therefore, the specific objectives are summarized in: applying the laws of Physics to the analysis of the Forces that affect the territory, defining a historical line in which it is possible to carry out a reading of the empirical object, a region that was called "Sertão de Santa Clara" , which resulted from a geographical cut that currently covers 7 municipalities and 13 locations, in a territory with an approximate area of 596 thousand km², between the states of Espírito Santo, Minas Gerais and Bahia, whose tensions were detected by the study of the shape on a Regional scale . With these data, a Graph-Static analysis is achieved, considering the periods of elasticity, plasticity and rupture. Once again, philosophy, in this case that of Castoriadis' autonomy, gave meaning to mathematical methods for application in Physics. The relevance of the proposed method consists, in the future, of comparative analyzes of applications in several empirical objects, in the possibility of creating a database through which it is possible to predict the consequences of a force, helping in urban planning.

Keywords: Modeling, Static Physics, History, Territory.



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagrama do conceito de deformação do objeto (território).....	26
Figura 2 – Diagrama convencional de Tensão x Deformação de material sem patamar de escoamento, como o aço, por exemplo, baseado em Pfeil (2016) para estruturas de aço. Dimensionamento prático de acordo com a NBR 8800:2008.....	27
Figura 3 – Ilustração dos tipos de deformação.....	28
Figura 4 – Simplificação esquemática do sistema de conjuntos das Escalas.....	31
Figura 5 – Ilustração de uma possível múltipla interação escalar.....	33
Figura 6 – Mapa do fluxo dos dados.....	38
Figura 7 – Mapa conceitual / Fluxo metodológico.....	47
Figura 8 – Fluxo do processo metodológico.....	48
Figura 9 – Recorte geográfico georreferenciado em escala.....	54
Figura 10 – Recorte geográfico georreferenciado em escala demarcando as capitânicas hereditárias do tratado de Tordesilhas de 1533	55
Figura 11 – Variação da área do estado do Espírito Santo em três etapas, 1866,1939 a 1959 e a partir de 1963.....	56
Figura 12 – Território baiano encurralado pela divisão de 1963.....	57
Figura 13 – Bacias hidrográficas de influência na pesquisa histórica e com relações de entradas no território de estudo.....	59
Figura 14 – Relevo do território.....	60
Figura 15 – Localização e perímetro de visão dos principais pães de açúcar da região.....	61
Figura 16 – Comparação das silhuetas dos pães de açúcar da região por altura.	61
Figura 17 – Visão da paisagem a partir de um pão de açúcar.....	62
Figura 18 – Situação das 13 localidades.....	63
Figura 19 – Mapa do distrito Sede de Mucurici.....	66
Figura 20 – Mapa do povoado de Água Boa.....	67
Figura 21 – Mapa do distrito de Itabaiana de Mucurici-ES.....	67
Figura 22 – Mapa do distrito sede de Ponto Belo.....	68
Figura 23 – Mapa do distrito de Itamira de Ponto Belo.....	68
Figura 24 – Mapa do distrito sede de Nanuque.....	69



Figura 25 – Mapa do distrito sede de Montanha.....	69
Figura 26 – Mapa do distrito de Vinhático de Montanha.....	70
Figura 27 – Mapa dos povoados de Santa Luzia e Cotaxé do Município de Ecoporanga.....	70
Figura 28 – Mapa do distrito Sede de Pinheiros.....	71
Figura 29 – Mapa do distrito Sede de Boa Esperança.....	71
Figura 30 – Mapa do distrito de São João do Sobrado.....	72
Figura 31 – Mapa do povoado de Vila Pereira.....	72
Figura 32 – Gráfico comparativo entre a área dos sete municípios.....	73
Figura 33 – Gráfico comparativo entre as populações dos sete municípios.....	74
Figura 34 – Gráfico comparativo entre densidade populacional dos sete municípios.	75
Figura 35 – Gráfico comparativo entre IDH dos sete municípios.....	76
Figura 36 – Gráfico comparativo entre PIB per capitados dos sete municípios.....	77
Figura 37 – Gráfico da variação da densidade populacional da região com sete municípios na variação de 1960 até 2021, considerando o último uma projeção a partir de dados estatísticos.....	78
Figura 38 – Gráfico da variação da população da região com sete municípios na variação de 1960 até 2021, considerando o último uma projeção a partir de dados estatísticos.....	79
Figura 39 – Hinterlândia regional no início da década de 1970.....	80
Figura 40 – Visão da paisagem a partir de um pão de açúcar.....	80
Figura 41 – Série de precipitação pluviométrica anual de 1976 a 2019 (44 anos)	82
Figura 42 – Rota do Homo Sapiens até as américas, se tornando Botocudos na região da América do Sul onde hoje é o Brasil.....	85
Figura 43 – Série de desenho de grupos indígenas pertencentes ao grupo Macro-Jê do Espírito Santo.....	88
Figura 44 – Abrigo de grupos indígenas Macro-Jê da Região: uma cabana temporária na floresta.....	89
Figura 45 – Mapa das tribos indígenas a partir de dados sobre os povos indígenas dos Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia	90



Figura 46 – Mapa do tratado de Tordesilhas, redesenhado destacando as capitanias do território estudado, a de Porto Seguro e Espírito Santo.....	92
Figura 47 – Ilustração de sugestiva de um Guerreiro indígena Macro-Jê da região..	93
Figura 48 – Utensílios e ferramentas de índios botocudos.....	95
Figura 49 – Mapa da entrada e ocupação dos Negros.....	96
Figura 50 – Senhora trabalhando no quilombo de Montanha.....	97
Figura 51 – Roda de capoeira de Santa Luzia.....	98
Figura 52 – Reconstituição do caminho de Santa Clara.....	99
Figura 53 – Caricatura de Ivan Claret.....	100
Figura 54 – Caricatura de Teófilo Ottoni.....	101
Figura 55 – Representação das canoas indígenas dos grupos da região.....	102
Figura 56 – Reconstituição de um pequeno Barco a Vapor de Roda puxando duas outras canoas. Fonte: desenho reconstruído pelo autor a partir de observação de gravura do livro de Achtschin (2017) e reconstituição do site Canoa de Tolda https://canoadetolda.org.br	103
Figura 57 – Reconstituição de uma locomotiva da Minas x Bahia, a partir de fotografia do Museu de Teófilo Ottoni.....	104
Figura 58 – Estação de ferro de Nanuque, ao fundo, a pedra do Bueno.....	105
Figura 59 – Mapa da região do contestado nas décadas de 1950 e 1960.....	106
Figura 60 – Gráfico do crescimento populacional da região da Serra dos Aimorés de 1940 a 1960.....	107
Figura 61 – Caricatura José Magalhães Pinto e Franciso Lacerda Aguiar.....	108
Figura 62 – Caricatura de José Sette.....	109
Figura 63 – Caricatura do deputado Verdeval Ferreira.....	110
Figura 64 – Croqui do Santuário de Vinhático.....	111
Figura 65 – Caricatura do Padre Celso Duca.....	111
Figura 66 – Caminhão da Bralanda carregado de madeira da região/ Poaia Richardia brasiliensis.....	113
Figura 67 – Caricatura de um típico vaqueiro posseiro.....	114
Figura 68 – Croqui da escultura “a lavadeira”.	115
Figura 69 – Caricatura de Erick Gunner	116
Figura 70 – Síntese da Linha do tempo.....	117



Figura 71 – Diagrama de Tensões Fase 1.....	119
Figura 72 – Diagrama de Tensões Fase 2.....	120
Figura 73 – Diagrama de Tensões Fase 3.....	121
Figura 74 – Diagrama de Tensões Fase 4.....	122
Figura 75 – Diagrama de Tensões Fase 5.....	123
Figura 76 – Diagrama de Tensões Fase 6.....	124
Figura 77 – Diagrama de Tensões Fase 7.....	126
Figura 78 – Diagrama de Tensões Fase 8.....	127
Figura 79 – Diagrama de Tensões Fase 9.....	128
Figura 80 – Memória de cálculo F1.....	130
Figura 81 – Memória de cálculo F2.....	130
Figura 82 – Memória de cálculo F3.....	130
Figura 83 – Memória de cálculo F4.....	131
Figura 84 – Memória de cálculo F5.....	131
Figura 85 – Memória de cálculo F6.....	131
Figura 86 – Memória de cálculo F7.....	132
Figura 87 – Memória de cálculo F8.....	132
Figura 88 – Memória de cálculo F9.....	132
Figura 89 – Memória de cálculo F10.....	133
Figura 90 – Memória de cálculo F11.....	133
Figura 91 – Memória de cálculo F12.....	133
Figura 92 – Gráfico do valor unitário das forças gerados a partir da tabela.....	136
Figura 93 – Gráfico do valor das forças considerando sua intermitência gerado a partir de dados da tabela.....	137
Figura 94 – Representação do Grafo território, forças e variáveis.....	138
Figura 95 – Gráfico Tensão x Deformação no tempo do território objeto empírico estudado gerado a partir de inserção dos dados de tenção da tabela no tempo em décadas.....	142
Figura 96 – Gráfico Tensão x Deformação no tempo do território objeto empírico num cenário Pessimista.....	147
Figura 97 – Gráfico Tensão x Deformação no tempo do território objeto empírico num cenário Otimista.....	149



Figura 98 – Axiomas e escalas das principais forças (F5 e F7).....	151
Figura 99 – Gráfico hipotético de regimes cíclicos de elasticidade.....	152

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Modelo de tabela em que se aplicam método e fórmulas.....	50
Quadro 2 – Quadro Modelo de tensões.....	51
Quadro 3 – Diagrama de Gantt das forças registradas.....	134
Quadro 4 – Variáveis, Forças e Axiomas.....	139
Quadro 5 – Quadro de tensões de cada fase.....	141
Quadro 6 – Simulação de um cenário pessimista.....	143
Quadro 7 – Quadro de tensões do cenário otimista.....	145
Tabela 1 – Tabela de forças e tensão.	135
Tabela 2 – Tabela de detalhamento das forças.....	140



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO: BASE DO MÉTODO	22
2.1	CONCEITO NUMÉRICO DAS FORÇAS.....	22
2.2	FILOSOFIA DAS ESCALAS.....	28
2.3	COMO SE EXTRAIR AS FORÇAS.....	35
2.4	RELAÇÕES COM A ECOLOGIA DA RESTAURAÇÃO X MÓDULO DE ELASTICIDADE.....	43
3	PROPOSTA METODOLÓGICA	47
4	ENSAIO DA MODELAGEM NA ESCALA REGIONAL	53
4.1	DADOS GEOGRÁFICOS E MORFOLÓGICOS.....	53
4.1.1	Localização e dados geográficos	53
4.1.2	Dados Estatísticos	73
4.2	LINHA HISTÓRICA DO OBJETO.....	83
4.2.1	FASE 1 - Domínio dos povos indígenas (antes de 1500)	84
4.2.2	FASE 2 - Supremacia dos povos indígena Macro-Jê da região (1500 até 1824)	91
4.2.3	FASE 3 - Entrada dos colonizadores (1825 a 1849)	95
4.2.4	FASE 4 - Período de Santa Clara (1850 a 1900)	98
4.2.5	FASE 5 - Período de Bueno (1901 a 1949)	104
4.2.6	FASE 6 - Período do Contestado (1950 a 1963)	105
4.2.7	FASE 7 - Extração da Madeira (1964 a 1972)	113
4.2.8	FASE 8 - A Grande Seca (1973 a 1989)	114



4.2.9	FASE 9 - Busca pela água (1990 até os dias atuais)	115
4.3	LINHA DIACRÔNICA E SINCRÔNICA.....	117
4.4	DEFINIÇÃO DAS FORÇAS APLICADAS NO TERRITÓRIO.....	118
4.4.1	Retirada das tensões nas Fases Históricas	118
4.4.2	Tabela de Forças e tensões (Análise quantitativa resultados preliminares)	129
4.4.3	Gráfico Tensão x Deformação do Território	139
4.4.4	Módulo de Young ou Módulo de Elasticidade	144
4.4.5	Análise de Cenários	145
5	CONCLUSÕES	150
6	REFERÊNCIAS	155
	APÊNDICES	162

1 INTRODUÇÃO

A ideia de usar ferramentas da Física ou da Engenharia para solucionar problemas sociais parte de filósofos, geógrafos e urbanistas do final do século XX. Na França, Castoriáds, psicanalista, filósofo, sociólogo e economista, toma seu *As encruzilhadas do Labirinto* (1987) como palco para a sugestão de novos métodos para o estudo da cidade e da sociedade, propondo um horizonte de unificação através da Física, contemplando Espaço x Tempo x Relatividade x Física quântica.

No campo da Geografia, o brasileiro Milton Santos, em *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico* (1996), sugere também novos métodos para estudar a dinâmica do Tempo x Espaço no cenário da globalização. Já em *A natureza dos espaços* (1996), o geógrafo defende que as realidades seriam truncadas e deveriam ser emuladas em uma totalidade, que não é uma realidade, mas sim uma idealização. No entanto, cada escala e cada território poderiam fornecer uma captação da realidade.

No que tange ao espectro do urbanismo, Flávio Villaça (2001), em estudo de algumas metrópoles brasileiras, percebeu que os processos de urbanização sempre são fruto da atuação de forças aplicadas em diferentes sentidos e intensidades. De maneira semelhante ao que acontece com as estruturas, as resultantes desses vetores seriam capazes de determinar o movimento de mudança. Esses fenômenos foram representados por Villaça em diversos gráficos e mapas. O urbanista buscou captar a tendência de crescimento a partir de dados dos processos urbanos na escala social de Milton Santos.

Na Teoria da Ecologia da Restauração, Clements (1916), observando a ocorrência, nos ecossistemas, de fenômenos semelhantes àqueles previstos pelo físico Robert Hooke na Resistência dos Materiais, traça gráficos de “resiliência” dos territórios a partir de conceitos da Física. Bradshaw (1983), Whisenant (1999) e Rodrigues (2013) desenvolvem e aprofundam a teoria da Ecologia da Restauração com gradientes de degradação ambiental pertinentes ao método proposto, cada qual com diferentes variáveis e parâmetros para determinação de cada regime de elasticidade. A Ecologia da Restauração estuda e observa as deformações, sem inserir as variáveis "Forças".



Como ponto de partida para o desenvolvimento desta dissertação, considerou-se a hipótese de que, assim como na Física, pode-se realizar uma unificação do estudo do território pela Física Newtoniana Estática como uma modelagem numérica e gráfica, cujas variáveis são encontradas a partir de um estudo retrospectivo das forças que já atuaram no território, por homologia ao que acontece na Resistência dos Materiais de Hooke.

Assim, o objetivo geral da dissertação é realizar um ensaio de proposta metodológica para modelagem matemática e gráfica das forças incididas no território e suas consequentes deformações, analisadas a partir dos resultados de elasticidade ou resiliência semelhantes aos gráficos de tensão x deformação de Hooke a respeito da Resistência dos Materiais.

Segundo Salvador e Arenales (2021), a modelagem matemática é uma emulação idealizada de algumas ou de todas as características físicas de um processo natural em escala determinada. Os teóricos classificaram os diferentes tipos de modelagens matemáticas. No caso do estudo que ora se apresenta, são duas as categorias enquadradas: o modelo *Analógico*; também nomeado homologia, que se baseia na analogia entre diferentes processos físicos, e o *Dinâmico*, cujas variáveis dependem do tempo que uma decisão anterior leva para influenciar decisões posteriores, uma sucessão de consequências que, no nosso caso, se resumem à ação x reação.

A respeito dos objetivos específicos, com finalidade de se embasar a validação metodológica, recorre-se a um panorama conceitual que testa as possíveis lacunas do processo. Porém, admite-se que, para a aplicação do método em futuros estudos, uma vez validado, os conceitos básicos devem partir da Estática. Portanto, recorre-se a uma breve história que parte da Matemática até a Física Clássica Estática, que estuda as Forças para sua conceituação, até chegar na Física Estática atual, que é usada pela Engenharia Estrutural.

Rocha (2012) e Cherman (2004) indicam o início da álgebra pelos antigos babilônios, que a utilizavam para resolução de problemas cotidianos. Os pesquisadores endossam, ainda, sua complexidade a partir do surgimento da civilização, do comércio e das cidades. Na Grécia antiga, Aristóteles já aplicava, a



partir da Filosofia, pensamentos lógicos na resolução de problemas da natureza, algo que pode ser tomado como uma Física ancestral.

A Física foi conceituada por Cherman (2004) como uma ciência que estuda os fenômenos de coisas naturais, reais, surgida a partir da Filosofia Grega, por observação de fenômenos ainda sem explicação. Na época de Newton, no século XIX, houve a divisão definitiva das disciplinas Matemática, Engenharia e Física. A grande contribuição do físico inglês seria sobretudo a meta de unificação desses saberes a partir de ferramentas matemáticas compiladas.

Newton formulou suas Três Leis da Física, ainda de uso corrente. Cabe destacar a primeira, segundo a qual um corpo em repouso tende a permanecer em repouso, lógica que oriunda a Estática, e a terceira, que enuncia o princípio de Ação e Reação, em que toda força de ação exige uma reação no sentido contrário, com ferramentas matemáticas algébricas.

Tais leis influenciaram Robert Hooke, contemporâneo de Newton, em aplicações empíricas. Ele percebe que muitas vezes a reação pode ser a deformação do material em que é empregada a força, e que, portanto, nem sempre ela seria encaminhada de volta.

A partir da primeira e da segunda lei de Newton, Hooke desenvolve a Resistência dos Materiais cujos cálculos estruturais de Jakob Bernoulli e Euler são usados ainda hoje na Engenharia.

Portanto, a dissertação teve como referência a ferramenta numérica consolidada desde o século XVIII: a lei Tensão = Força / Área, de Robert Hooke, álgebra que origina os cálculos estruturais de diversos materiais na Engenharia.

Essas variáveis podem assumir diversas escalas, de modo que um sistema de escalas como um conjunto complexo conceituado por Kurt Gödel (1979), em *O teorema de Gödel e a hipótese do contínuo*, foi aprofundado e hipostenizado. O lógico austríaco admite que, para um conjunto de infinitas variáveis, deve-se assumir uma diversidade de métodos numéricos em diferentes escalas. Por exemplo: as forças que em determinadas escalas podem ser estudadas pelas Leis de Newton e Hooke, em outras o podem apenas pela Relatividade ou pela Física Quântica.

Esse aprofundamento é necessário para verificar que forças podem vir de diferentes escalas e se relacionar de maneira complexa, o que influi nos resultados.

Sinteticamente, é o conceito de Grafos, quando Euler, numa pequena cidade, desenvolve um problema matemático sobre suas pontes, que abre novas possibilidades ainda hoje intrigantes aos matemáticos.

No que diz respeito à aplicação do método, é importante se atentar para a construção de um esquema de “Sintaxe das Forças”, a partir de seus axiomas em diferentes escalas. Assim, o trabalho assume possíveis escalas de aplicação do Método de Modelagem proposto: a Regional e Social. A primeira engloba vários municípios que se relacionam, e a segunda opera na escala em que ocorrem os processos sociais.

Na escala Regional, as forças serão identificadas a partir de processos Físicos para o território por Homologia, o que significa transportar uma ferramenta consolidada em uma área para a outra. Segundo Mourão (2016), “homo” significa “igual”, e “logos” traduz-se como estudo ou discurso. A Biologia a descreve como um mesmo princípio físico aplicado em seres diferentes. As aves, por exemplo, voam. Homologamente, os morcegos também voam, mas não são pássaros, apenas usam os mesmos princípios físicos (PANCHEN, 1994).

Nessa linha panorâmica, elas seriam evidenciadas pela Morfologia Urbana, Geomorfologia, Política, Sociedade e Cultura. As Forças, por sua vez, necessitam interagir com variáveis de área possivelmente destacáveis em uma base em escala Georreferenciada, de preferência, seja em *Cad* ou *Gis*.

De forma semelhante à Engenharia Estrutural e Estática, a resultante de forças é solucionada com a variação de sinais, convencionalmente negativo (-), de baixo para cima e positivo (+) de cima para baixo (assim como na Engenharia). No caso do território, a dedução dos sinais pode ser concebida a partir de conceitos de Autonomia, tanto de Castoriáds (1982), quanto de Souza (2003), ou pelo simples entendimento do sentido da tomada de decisões.

Em um território sem autonomia, percebe-se a incidência de forças (de cima para baixo), convencionalmente pela engenharia com o sinal positivo (+), de outro local para o território local. Em contrapartida, quando aumentado o grau de autonomia, percebem-se forças reativas (-) que tendem a fortalecer a autonomia e a do território. Logo, essas variáveis podem assumir esferas ambientais, sociais e até históricas e culturais.



Os resultados esperados são o reconhecimento de Forças pela fórmula de Hooke, extraídos da história, além da possibilidade de elaboração de um gráfico de Tensão x Deformação do território no recorte temporal do objeto empírico e da emulação de possíveis cenários com os dados obtidos.

Objetiva-se por fim, realizar uma análise qualitativa sobre os tipos de deformações, sejam elas elásticas, plásticas ou de escoamento. Sabe-se que, assim como na Engenharia, onde cada material possui seu Módulo de Elasticidade, cada território e escala poderiam apresentar diferentes curvas de Tensão x Deformação.

Contudo, a modelagem foi testada num objeto empírico na escala Regional, denominada “Sertão de Santa Clara”, encravada entre os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia, de área aproximada de 596 mil km², compreendendo os municípios de: Ecoporanga, Boa Esperança, Mucurici, Ponto Belo, Montanha, Pinheiros e Nanuque, mais precisamente 13 localidades povoadas.

A dissertação foi desenvolvida em cinco capítulos, após a introdução, é tratado o Referencial Teórico, que embasou todo o método de modelagem, com conceito numérico das forças, a filosofia das escalas, explicação de como se extrair as forças e tensões do território e a relações que o método possui tangenciando a ecologia da restauração.

No terceiro capítulo ocorre a formulação do método de modelagem, caracterizando como deve ser realizada a escolha do objeto empírico na escala regional, coleta de dados históricos e geográficos, triagem e processamento de dados, organização dos períodos históricos, procura de deformações e tensões e as análises posteriores.

No quarto capítulo, se elabora o ensaio da modelagem na escala regional pelo objeto empírico do “Sertão de Santa Clara”, com toda a coleta de dados geográficos, morfológicos, ambientais e estatísticos. Posteriormente o estudo da linha histórica compreendida em nove fases pelas quais é traçada uma linha diacrônica e sincrônica.

A partir desses dados, são definidas as forças e tensões aplicadas no território, gerando tabelas, gráficos de tensão x deformação, módulo de Young, modulo de elasticidade e estudo de cenários denominados positivo e negativo.



2 REFERENCIAL TEÓRICO BASE DO MÉTODO

2.1 Conceito numérico das Forças

Para Salvador e Arenales (2021), a modelagem matemática de um sistema real natural é resultado do trabalho de escrevê-lo em uma linguagem matemática e, posteriormente, interpretá-lo compativelmente com a realidade.

As modelagens matemáticas são amplamente utilizadas na Engenharia Ambiental com o objetivo de explorar uma problemática a partir da coleta de dados que se estipulam variáveis. A partir de parâmetros e hipóteses, restrições se direcionam gerando modelos que servem para desenvolver cenários futuros úteis para o planejamento do território.

A partir das simulações ou experimentos pode-se extrair um conjunto de dados adequado para expor suas propriedades utilizando-se de tabelas ou gráficos, método conhecido como modelo gráfico. O método ora proposto utiliza ferramentas numéricas consolidadas homologicamente para estudo das Forças, ou seja, a mesma base conceitual que fomenta a Física Estática da Engenharia de Estruturas e a Geotécnica.

O início do diálogo ocorre com o princípio conceitual de leis da Física Clássica. Issac Newton publica, em 1846, *Os princípios matemáticos da filosofia natural*, obra que deu abertura ao entendimento das Forças na Natureza, conforme se declara nas Primeira e Terceira leis de Newton:

Everybody perseveres in its state of rest, or of uniform motion in a rightline, unless it is compelled to change that state by forces impressed there on [...]
To every action there is always opposed an equal reaction: or the mutual actions of two bodies upon each other are always equal, and directed to contrary parts (NEWTON, 1846, p. 83)

O próprio título do trabalho publicado denuncia a falta de definição ou separação entre as disciplinas Matemática, Filosofia, Física e Engenharia. Seu contemporâneo Robert Hooke, de maneira mais empírica, começa a testar essas Forças em diversos materiais e perceber deslocamentos ou deformações.



Realizam-se, então, ensaios de laboratório em diversificados elementos. Com o incremento constante de tensão, gera-se um gráfico de Tensão x Deformação, que estudamos em Resistência dos Materiais.

Percebe-se, então, que alguns materiais reagem de maneira diferente ao incremento de tensões, em uma fase inicial. Depois de retirada a tensão do corpo de prova, ele volta para o seu estado inicial, que Hooke chamou de “Regime Elástico”.

A partir de mais incremento de cargas, o gráfico começa a mudar de uma reta para uma curva, entrando num regime entrópico, ou “Regime Plástico”, que após retiradas as tensões o material não volta para seu estado inicial.

Segundo Pfeil (2016), os materiais variam de acordo com o risco de abrasão. De modo que materiais mais frágeis, após novo incremento de carga, são submetidos a um novo estado de Ruptura. É o caso do vidro e do concreto, por exemplo. Os materiais dúcteis, por sua vez, após o regime plástico, entrariam em uma zona de escoamento antes da ruptura, assim como o aço.

Após o entendimento da lógica de Resistência dos Materiais, a tarefa consiste em destrinchar uma História das Deformações que tenha como ferramenta o Estudo da Forma em um sentido mais amplo que a Morfologia Urbana, pois poderia incluir variáveis como Sociedade, Política, Cultura e Meio Ambiente. Na continuação do estudo das ferramentas utilizadas pelo método, a tarefa é transformar essas “Deformações” em Tensões e Forças.

A Força é uma entidade conceitual filosófica construída por Newton (1846), ligada algebricamente a relações de área e tensão empregadas pela fórmula $Tensão = Força/Área$, a mesma usada na Engenharia. Outra variável facilmente mensurável seriam as áreas. Faz-se necessária, portanto, uma análise de cada tensão conferindo o território que a abrangeu. No caso do trabalho que ora se apresenta, na escala regional, o valor é de um para mil km^2 .

Pode-se aferir esses dados a partir de uma base em escala, seja em *Cad* ou *Gis*, registrada em memória de cálculo para que possa ser revisada. Porém, admite-se a imprecisão de um gradiente territorial tanto para as tensões quanto para o recorte territorial, amenizada pelo fato de que para o valor numérico de escala 1 / 1000 km^2 essa imprecisão possa ser desprezível e compatível com as grandezas das tensões detectadas na escala Regional.



Conceitua-se a Tensão, pela fórmula de Hooke, como o resultado de uma força aplicada sobre uma determinada área, de modo que uma grande força aplicada em uma pequena área gera uma grande tensão, enquanto uma força aplicada a uma área muito maior gera uma tensão menor, mesmo com força maior. Logo, Área e Tensão são inversamente proporcionais.

Portanto, cabe salientar o estudo da História, quando na escala Social, valendo-se da abordagem histórico-geográfica de Kropf (2009), costurado junto com mapas em escala, ferramentas manipuláveis na atualidade.

A comparação com a Estática se faz no equilíbrio de forças, teorizada no modelo de viga de Euler-Bernoulli. A dupla reuniu as descobertas em uma só teoria em 1750. Basicamente, ela é o princípio para o Cálculo Estrutural usado hoje na Engenharia: um corpo em equilíbrio, não deformando, tem um somatório de forças $=0$, e por estar em repouso tratamos como Estática.

Poder-se-ia admitir um território onde são aplicadas forças cujas resultantes, positivas e negativas, fossem iguais a 0 (zero). Pela aplicação da Estática, não ocorreriam deformações e, portanto, não necessariamente as Forças que incidem no território nesse período seriam nulas; podem ser não detectáveis.

É presumível considerar, assim, que essas forças e tensões possuem sinal (+) ou (-), a ser considerado no cálculo. Assim como Newton, pode-se pensar nessas Forças filosoficamente, e o sinal neste método pode ser deduzido a partir do princípio de Autonomia.

Por pura convenção, para não fugir da lógica da Engenharia Estrutural, considerou-se nesta dissertação que as forças de sinal (-) seriam as que dão autonomia ao território. Seja para sua identidade, para sua sustentabilidade ou para sua capacidade de receber mais forças do sentido contrário, de baixo para cima. Logo, as forças aplicadas externas ao território estudado, que tendem a modificá-lo, recebem o sinal (+), de cima para baixo.

No caso do método proposto, o sentido de Autonomia é mais amplo que aquele deduzido de Castoriádis que influencia Marcelo Lopes de Souza, teorizados na sociedade e na cidade em uma escala interpessoal. Ela pode aqui também assumir um papel de identidade, história e capacidade de adaptação ambiental, simplesmente considerando que Forças tendem a manter o território em um estágio



inicial negativo (-) que tende a se modificar para positivo (+), ou tendem a transformá-lo a partir de si mesmo.

Porém, a Autonomia, no caso do método proposto, não pode ser só aplicada à sociedade, mas a tudo que tende a mantê-la pelas suas próprias propriedades, sejam físicas, biológicas, ambientais ou sociais.

Nesse entendimento, quanto mais autonomia ou capacidade de adaptação o território detém, mais “resiliente” ele é. Desse modo, o trabalho considera que “resiliência” é a mesma coisa de “Módulo de Elasticidade” quando o gráfico formado tiver apenas um ciclo. No caso do território, assim como ocorre na Engenharia Geotécnica, chamaremos de “Módulo de Resiliência” quando formado por mais de um ciclo.

Recorrendo-se aos métodos da Engenharia Geotécnica, que é mais recente que a Engenharia Estrutural, chegamos na teoria de Mohr-Coulumb (1776), que só veio a se consolidar a partir de meados do Século XX.

Segundo Pinto (2006), os trabalhos clássicos de geotécnica se iniciaram em 1773 com Charles Augustin de Coulomb. Já no século de XX, após vários novos problemas em grandes obras de infraestrutura, Terzaghi, em 1936, iniciou novos modelos matemáticos aplicados a ensaios de amostras retiradas em campo.

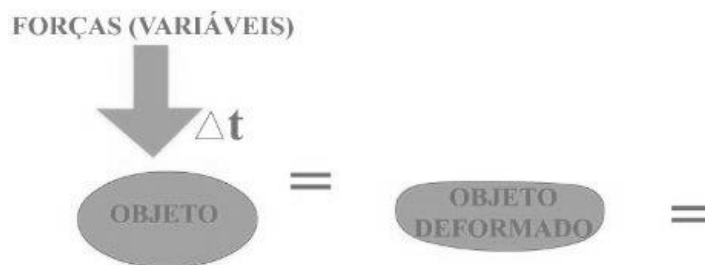
A principal semelhança entre os estudos de Forças do território e a Geotécnica é que nela, assim como no nosso caso, cada amostra é única, e fatores endógenos e exógenos podem alterar seu módulo de elasticidade. Além disso, a distribuição das forças pode acontecer em meios anisotrópicos, mesmo na Estática, diferente do que acontece nos meios isotrópicos convencionais. Ou seja, os meios em que incidem as Forças podem direcioná-las de maneira não direta, inclusive temporalmente.

Outra característica desses modelos matemáticos geotécnicos é que eles consideram a diferença de propriedades em camadas de materiais com características distintas de solo. De maneira análoga, o modelo de território aqui proposto pode também abranger “camadas” distintas, que vão desde as físicas até as sociais, políticas, ambientais, entre outras. Tais parâmetros podem agir como diferentes categorias que são aplicadas às Forças simultaneamente. Assim como na Geotécnica, o presente trabalho considera a anisotropia das Forças. Porém, o

método que, até o momento, de fato pode ser diretamente extraído da Geotécnica é o Módulo de Resiliência, que é aplicado nos objetos empíricos formados por vários ciclos.

No caso do Território, objeto empírico a ser testado, os resultados formaram apenas um ciclo, cuja análise dos gráficos de Tensão x Deformação são tomados de Hooke (Figura 1), levando em consideração propriedades do território homólogas àquelas consideradas pela Engenharia Geotécnica, que ainda devem passar estudos aprofundados futuros.

Figura 1 - Diagrama do conceito de deformação do objeto (território).

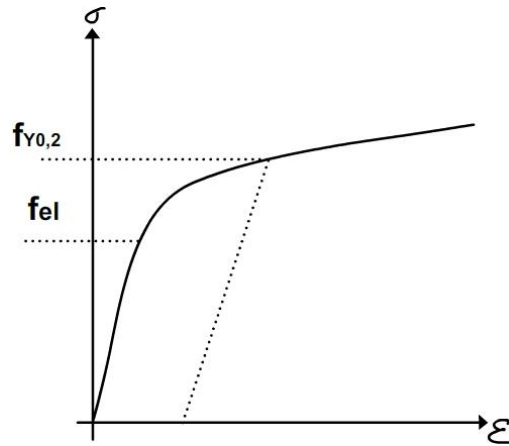


Fonte: Wagnacker (2022).

A ilustração (Figura 1) é uma abstração da Física, e mostra um objeto com Área X, onde são aplicadas forças de sinal (+) ou ativas, e o resultado é um objeto “deformado”. No estudo da História, a deformação é facilmente identificada. Após a análise sob a luz dos conceitos Físicos de Força, Deformação e Autonomia, pode-se definir se a deformação foi causada por causas inerentes ao Território (-) ou se tem natureza Exógena (+).

Baseada em Pfeil (2016), a Figura 2 expressa a simulação de um gráfico de Hooke para um material de características semelhantes às de uma estrutura metálica, em que a ruptura só poderia ocorrer após o escoamento das características plásticas. A partir de um limite de escoamento ($F_{y0,2}$), o material chega em uma tensão de limite de proporcionalidade ou de elasticidade e passa para um patamar de escoamento.

Figura 2 - Diagrama convencional de Tensão x Deformação de material sem patamar de escoamento, como o aço, por exemplo, baseado em Pfeil (2016) para estruturas de aço. Dimensionamento prático de Acordo com a NBR 8800:2008.

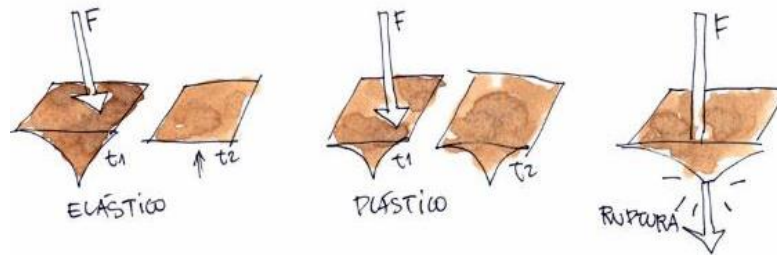


Fonte: Pfeil (2016)

Portanto, em uma análise qualitativa, como retratado adiante na Figura 3, essa deformação poderá assumir diferentes estágios, de acordo com o material ou território. Em uma Fase Inicial, Elástica, são aplicadas as forças que, após aliviadas, permitem que o território volte para o seu estágio inicial. No segundo estágio, que podemos nomear de Plástico, as forças aplicadas, mesmo depois de retiradas, entropicamente, impedem que o território retorne ao seu estágio de origem. Em um terceiro estágio, estaríamos lidando ou com Rupturas ou com um Patamar de Escoamento seguido de Ruptura (como no exemplo de Pfeil), em que o território chega no seu limite de forças a serem aplicadas.

Essas características de módulo de elasticidade ou resiliência seriam intrínsecas a cada objeto empírico (território) na escala estudada, e a variação desse índice ou sua recuperação são características da Engenharia Geotécnica ainda não aplicadas numericamente em uma estrutura metálica, por exemplo. Após o escoamento, o material não volta para um regime plástico ou elástico. Portanto, reconhece-se que essa propriedade ainda não pôde de fato ser trabalhada numericamente.

Figura 3 - Ilustração dos tipos de deformação.



Fonte: Wagmacker (2022)

Consideremos uma fórmula baseada na equação de Hooke:

$$\sigma = F / A$$

Após o processamento numérico, pode-se conceituar cada variável para se aplicar no cálculo. A primeira variável é a tensão (σ), gerada pelas deformações detectáveis no Estudo da Forma, ou seja, é preciso realizar uma divisão de fases históricas com mudanças ou transformações sejam elas quais forem, de igual valor, consideradas em módulo + ou - 1.

2.2 Filosofia das escalas

Segundo Salvador e Arenales (2021), a modelagem é uma representação do comportamento de um dado sistema complexo em uma escala definida. Presume-se a existência de pelo menos duas escalas possíveis para aplicação do método: a escala Social, em que ocorrem os processos urbanos, e escala Regional, que compreende o território de alguns municípios em áreas urbanas e rurais.

Nesse item, existem abstrações matemáticas que precisaram ser embasadas em teoremas e métodos matemáticos e estatísticos comprovados ou consolidados. Portanto, a história da matemática se relaciona com modelos que hipoteticamente se enquadrariam na definição do complexo sistema que consiste nas múltiplas escalas em que incidem as Forças.

Cherman (2004) e Rocha (2012) entram em consenso sobre o surgimento da Álgebra — considerada pela epistemologia, a partir de Struik (1987), como a “arte de

juntar ossos quebrados” — com os antigos babilônios, que já resolviam equações lineares e equações quadráticas, chegando depois aos indianos e gregos.

A equação básica utilizada nesta dissertação para desvendar as Forças do território é uma equação algébrica descrita por Robert Hooke: $\sigma = F / A$. O território possui muito mais escalas de área e de tempo do que a fórmula é capaz de fornecer. Admite-se, porém, uma simplificação que possibilite a aplicação na expressão algébrica de Forças.

As escalas possíveis de se estudar no urbanismo são variadas. Vão desde o lote, a quadra, o bairro, a cidade, o município até o estado, o país, o continente, e assim por diante. Porém, presume-se que as escalas Regional e Local são facilmente relacionáveis com as entidades temporais.

A delimitação temporal também precisa ser equacionada em uma determinada escala como, por exemplo, “minuto”, “dia”, “hora”, “mês”, “ano”, “década” e assim por diante. No caso do objeto empírico, deve-se admitir a variação temporal de décadas, em um gradiente de 500 anos. Grande para um estudo da História, mas quase instantâneo para a Geologia.

Milton Santos (1996) traz à baila o próprio Einstein e suas considerações a respeito do *continuum* espaço-tempo para problematizar a natureza dos territórios, e desse modo orchestra a defesa de um estudo que considere a unicidade dos temas, afirmando que “o mundo é um só. Ele não é visto de um dado prisma, por uma dada disciplina, mas por um conjunto de disciplinas” (SANTOS, 1996, p. 20). E a realidade, em alinhamento com tal perspectiva, deve ser captada em cada escala. O que o geógrafo chamou de “*Cisão da totalidade*” é basicamente o que é proposto nesta dissertação, fazendo ver distintas escalas do objeto. Milton Santos também nos diz que “a totalidade é uma possibilidade, enquanto o estudo das partes é a realidade” (idem). O geógrafo também entendia esse sistema de totalidade em escalas e níveis diferentes, ponderando que “a interdependência dos eventos se dá em vários níveis” (SANTOS, 1996, p 167) e, desse modo, “o mundo pode ser visto como um caleidoscópio de situações” (idem)

Logo, é mister reconhecer a presença de axiomas, isto é, elementos de uma escala de espaço ou tempo que seja comum em conjuntos de grandezas diferentes.



Essa condição nos convida a estudar “Teorema da incompletude dos conjuntos”, provado por Kurt Gödel em 1936.

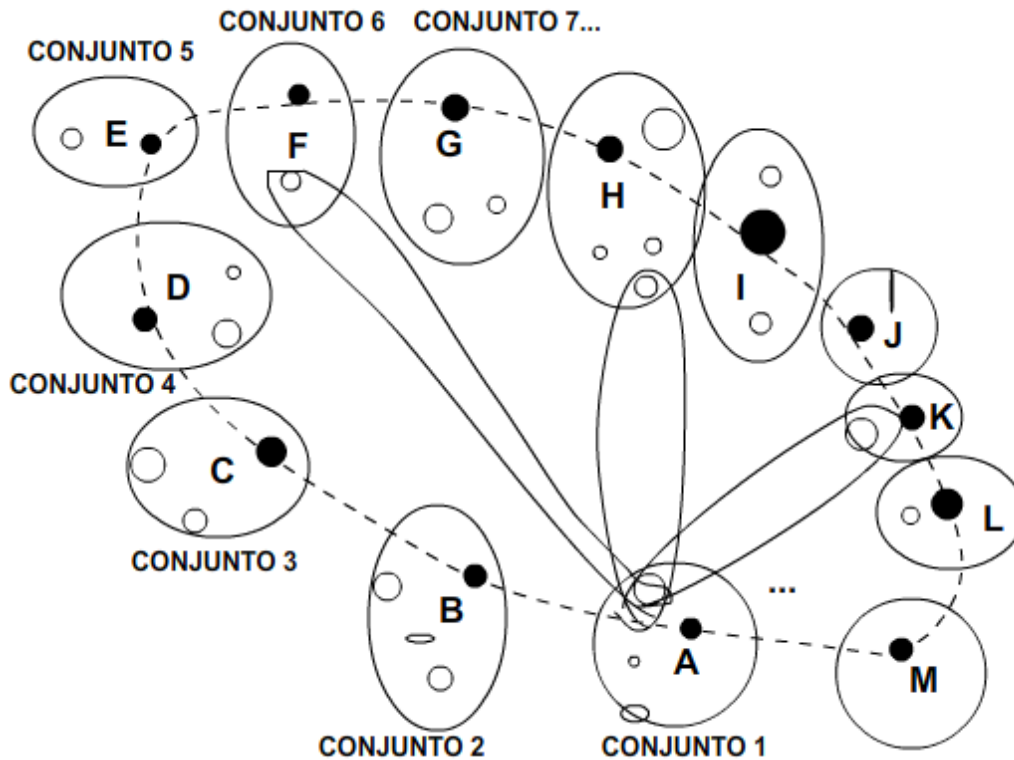
No supracitado *O teorema de Gödel e a Hipótese do contínuo*, temos uma problematização matemática semelhante à dos territórios estudados. O que em uma escala pode parecer algébrico, assim como enunciado no teorema do lógico austríaco, não deixa de possuir quantidades de axiomas inumeráveis, capazes de gerar verdades básicas numéricas. No nosso caso, contudo, dentro a expressão $\sigma = F/A$, não se pode obter uma verdade que se expresse matematicamente para todo o conjunto sistema de forças do universo.

No caso do método proposto, as equações algébricas newtonianas e de Hooke são suficientes para modelagem matemática das forças no território. Presume-se, porém, que em outras escalas, outras equações seriam necessárias para trabalhá-las. Essas limitações de escala também ocorreram com as Leis de Newton, já que, posteriormente, no século XX, a Relatividade Geral e a Física Quântica provaram ser mais eficientes em escalas Astronômicas e Atômicas¹.

Sabe-se, então, que cada escala a ser estudada poderia contar com diferentes métodos matemáticos e variáveis para sua explicação. Esse ponto é crucial para aceitar a complexidade e a infinidade de interligações de elementos desses inúmeros conjuntos, em diferentes axiomas. Em face de tal pluralidade, podemos apenas representar o esquema de um sistema a partir de uma simplificação:

¹ Limitação escalar provada por Einstein, Podolsky e Rosen (1935) a Física Newtoniana, funciona bem para forças na escala dos materiais, porém, nas escalas onde se usa a relatividade geral de Einstein, essa expressão não é verdadeira, o que Newton chamou de força da gravidade, na realidade, no século XX se entende em outra escala, como curvatura do Tempo x Espaço, que gera um efeito gravitacional, sob luz da Relatividade Geral, Lentes Gravitacionais.

Figura 4 - Simplificação esquemática do sistema de conjuntos das Escalas.



Fonte: Wagnacker (2022)

A representação puramente matemática dos conjuntos de Gödel poderia dificultar a nossa compreensão, e assim a Figura 4 foi concebida de modo a fornecer uma ilustração esquemática desses conjuntos com seus axiomas. Nota-se, assim, uma semelhança desse sistema com o problema teorizado em 1936.

Por exemplo, na ordem de grandeza espacial, que é diferente da temporal, podem existir ilimitados conjuntos em sucessão hierárquica: conjunto lote, conjunto bairro, conjunto cidade, etc.

O que definiria essa ordenação são elementos contidos ao mesmo tempo em todos os conjuntos; elementos de ligação, ordenados por ordem alfabética. São axiomas hierarquizados, ou seja, elementos que possuem ligações hierarquizadas, e definiriam a posição de cada conjunto.



Os próprios elementos hierarquizados, por sua vez, formariam um conjunto, que poderíamos aqui chamar de fluxo, que estaria contido em todos os conjuntos, mas de forma hierárquica.

A complexidade e o enquadramento no teorema de Gödel acontecem quando percebemos que existem infinitos axiomas em infinitos conjuntos entre eles. No Conjunto 1, por exemplo, existem elementos não hierárquicos ligados aos conjuntos 6 e 8 ao mesmo tempo, porém não hierarquizados².

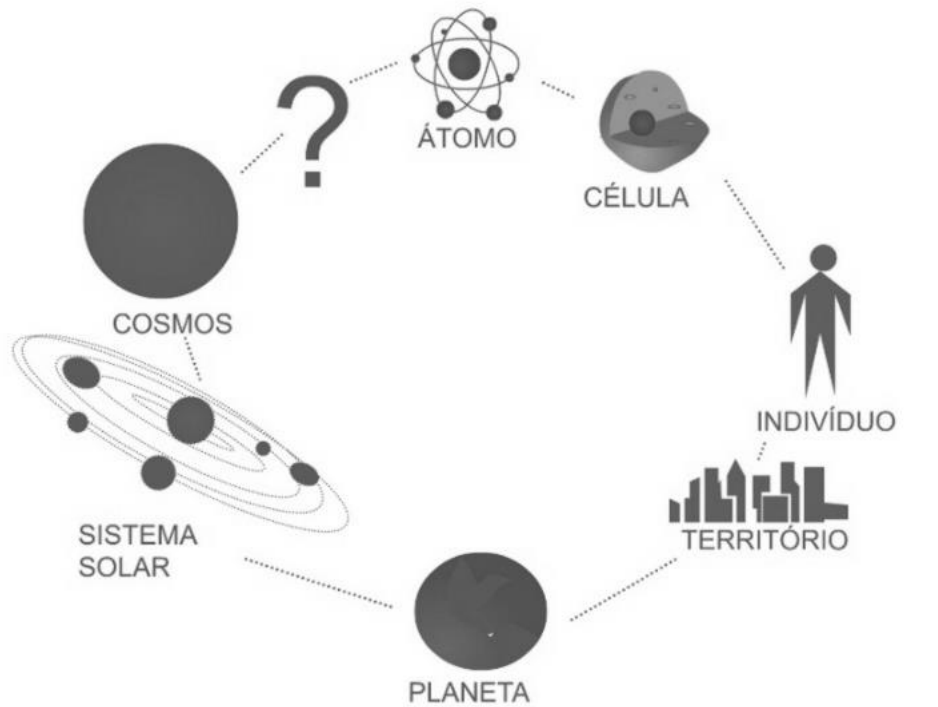
Em mais uma simplificação, nomeia-se esse sistema de “escalas em fractal”. Segundo Assis (2008), esse termo foi conceituado por Benoit Mandelbrot em 1975, quando se deparou em problemas semelhantes ao nosso, tentando aferir o tamanho de objetos cujas definições tradicionais para a geometria euclidiana não tinham sucesso.

Milton Santos define o espaço como “um conjunto indissociável de sistemas de objetos e de sistemas de ações” (SANTOS, 1996, p. 63), cujo tempo verdadeiro é inseparável da matéria corpórea, e define os fluxos como “resultado direto ou indireto das ações” (idem). O geógrafo teoriza essas relações para as relações sociais que estudava, tomadas como um “sistema de objetos sinônimos de um conjunto de forças produtivas e um sistema de ação que nos daria um conjunto de relações sociais da produção” (idem).

A partir do enquadramento dos sistemas de escalas na Teoria dos Infinitos Axiomas de Gödel (1936) e na simplificação no sistema de Mandelbrot (1975) teríamos uma hipótese de um fractal de múltiplas escalas, conectados por axiomas hierarquizados por elementos contidos em todas as escalas e um subconjunto denominado Fluxo. Esse sistema foi simplificado graficamente na Figura 5:

² Mesmo com essa enorme complexidade, sabe-se que pode existir um fluxo, ou axiomas hierarquizados, que nos traz a sensação de existirem as diferentes escalas a serem estudadas. Em cada escala, as forças, áreas e unidades temporais podem ser diversificadas.

Figura 5 - Ilustração de uma possível múltipla interação escalar.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir da teoria de Gödel e de Mandelbrot.

Portanto, para ser verdadeiro, o cálculo deve ser realizado pela natureza de cada escala, considerando que sejam múltiplas, hierarquizadas por axiomas especiais.

Convencionado isso como verdade, poderíamos supor que outros elementos estariam conectados, conforme demonstrado adiante na Figura 6, além dos axiomas do conjunto Fluxo. No caso, as próprias Forças poderiam formar diferentes conexões escalares.

A teoria de Grafos surge do problema em um artigo publicado por Euler em 1736 sobre as “sete pontes de Königsbert”, com resultados topológicos na Geometria como um conjunto de vértices e arestas que formariam diferentes axiomas. Basicamente, se uma aresta conecta dois vértices, estes são incidentes a uma das arestas, e dois vértices são adjacentes se uma aresta está contida entre eles.



Logo, os pontos nodais ou axiomas poderiam ser hierarquizados pela quantidade de vértices incidentes e adjacentes. Mais tarde seria, isso seria demonstrado na computação por matriz de adjacência. Portanto, cada axioma teria um grau de saída e de entrada, com número finito de possibilidades. Para tanto, no nosso problema ou sistema, deve-se simplificar essas conexões e considerá-las finitas para se viabilizar o cálculo.

Segundo Oliveira (2015), hoje a Análise Sintática é uma vertente do estudo da Morfologia Urbana por suas variáveis topológicas. De maneira análoga, sugere-se que, no futuro, a partir de um banco de dados que contenha várias escalas de pelo menos um território, seja possível realizar uma Sintaxe das Forças. Diferente do que acontece no problema de Euler, os axiomas não seriam pontes, mas elementos contidos em diferentes conjuntos de escala. Neste trabalho foi possível, a partir dos resultados, construir um Grafo das Forças da escala Regional estudada, o que já seria um avanço.

Pereira (2009) demonstra como os Grafos estão sendo usados em modelos matemáticos de algoritmos na informática para redes sociais. Há a hipótese de que seja possível melhorar a hierarquização das forças e tensões incididas no território a partir desse modelo matemático.

Em cada trabalho deve-se contar que existem não apenas forças com sinais diferentes, mas também diferentes escalas que se interrelacionam na lógica de um sistema de axiomas hierarquizados em um conjunto denominado Fluxo. Deve-se ainda fazer as aplicações de cálculo em cada escala de uma vez.

Nesta dissertação, a demonstração empírica do método se bastará na Escala Regional dos territórios, mas deve-se levar em conta que existem muitas outras. Milton Santos definiu, inclusive, uma Escala Social em que ocorrem os processos urbanos na mesma escala estudada por Villaça (1985).

Portanto, por enquanto, aqui se estuda a Escala Regional do Território, que engloba um conjunto de cidades. Contudo, há o entendimento de que ela faz parte de todo um sistema coordenado com múltiplas escalas com variáveis que se interrelacionam em infinitos axiomas.

2.3 Como se extrair as forças

O método proposto se mostra como um estudo analítico pretérito numérico para modelagem, construído a partir de uma revisão meticulosa da História em uma linha panorâmica, cujo método foi adaptado de Braudel (1969). Cabe atenção para o fato de que os objetivos do antigo estudo da História são distintos daqueles encontrados neste trabalho, o que justifica a necessidade de ajuste.

A principal vantagem do método de Braudel foi justificada por Milton Santos (1996) no livro que trata as relações de Tempo x Espaço, em que o considera compatível com sua visão de “Sistema-mundo”, o que também significa vê-lo de maneira de sistêmica.

Braudel (1969) trouxe uma abordagem histórico-geográfica para o território. O historiador francês estudou o mediterrâneo nos seus diferentes aspectos e classes sociais. Adentrou, inclusive, questões que envolvem mudanças climáticas, relacionando-as com possíveis ações antrópicas, de modificações da vegetação nativa e suas consequências no clima mediterrâneo.

Braudel escreveu sobre as metodologias de seus livros em *Escritos sobre a história*, explicando que o mediterrâneo se divide em três partes: a da histórica e geográfica imóvel, relacionada ao sítio físico, geográfico, natural ou biológico. Na segunda parte, trata da dimensão do homem, e o modo como enxerga seu tempo e adversidades. A terceira parte dedica-se à história tradicional.

Assim, dividiu-se em períodos históricos, a partir de significativas mudanças detectáveis, em 9 fases, identificáveis por mudanças na sociedade a partir de transformações de diversas temáticas: morfologia, meio ambiente, sociedade, geopolítica etc. É esperado que tal abordagem possibilite o posterior estudo das “Forças do território”. As próprias fases já seriam as deformações em uma grandeza + ou - 1.

A tarefa é tentar registrar uma história a partir da percepção humana, que seja retrospectiva, interrelacionada com dados geográficos, estatísticos, hidrológicos e geomorfológicos, mudanças sociais, mudanças políticas sociais, uma variação da Forma do Objeto de estudo ou Δl (variação da forma ou deformação), em um sentido abrangente.



Construindo uma história newtoniana no que tange à lógica de ação e reação, ou identificação da tensão e suas possíveis causas, pode-se ter diversas variáveis que contribuem na formação de uma Força. Nessa revisão meticulosa, após estudar o conceito físico e filosófico dos tópicos principais, as forças e tensões podem ser tabeladas.

Recomenda-se que o máximo de variáveis sejam coletadas, e evita-se a inserção de dados intencionais que possam interferir nos resultados. Portanto, no momento de coleta dos dados históricos, nem mesmo os dados ambientais devem apresentar peso mais relevante em relação aos demais. Após os resultados, naturalmente, será possível, em uma análise qualitativa e quantitativa, avaliar as tensões mais relevantes.

As fases devem ser divididas não por importância de acontecimentos ou fatos históricos, mas pela lógica de que é possível perceber uma mudança significativa do objeto empírico ΔL , cuja definição já é a própria variável 'deformação', independentemente de sua duração.

Milton Santos (1996) defende o estudo da totalidade e das interrelações dos sistemas para visualização do eixo das sucessões e coexistência, "diacronia e sincronia", que pode ser emoldurado na pesquisa histórica. Esse sistema pode ser visualizado nesse esboço.

Como foi explicado anteriormente, o ponto chave do método é a captura das Forças, feita pelo processamento das deformações no tempo, cujas tensões posteriormente são emuladas no estudo da história inserida no processamento numérico, pela variação da forma $\Delta f - \Delta i$, através do estudo da forma e suas modificações ao longo do tempo

No caso deste trabalho, a Escala Regional está mais compatível com a Geomorfologia. Dialogar com essa disciplina permite acesso a um espectro temporal maior que o próprio recorte histórico proposto, que foi medido em décadas, em contraponto às formas que surgem de eras, milhões de anos (axioma temporal de várias escalas).

A bibliografia trabalhada da Geografia com a Geomorfologia teve em Ab' Sáber (2003), nos seus estudos sobre "os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas", seu pilar. O geógrafo trabalha uma configuração



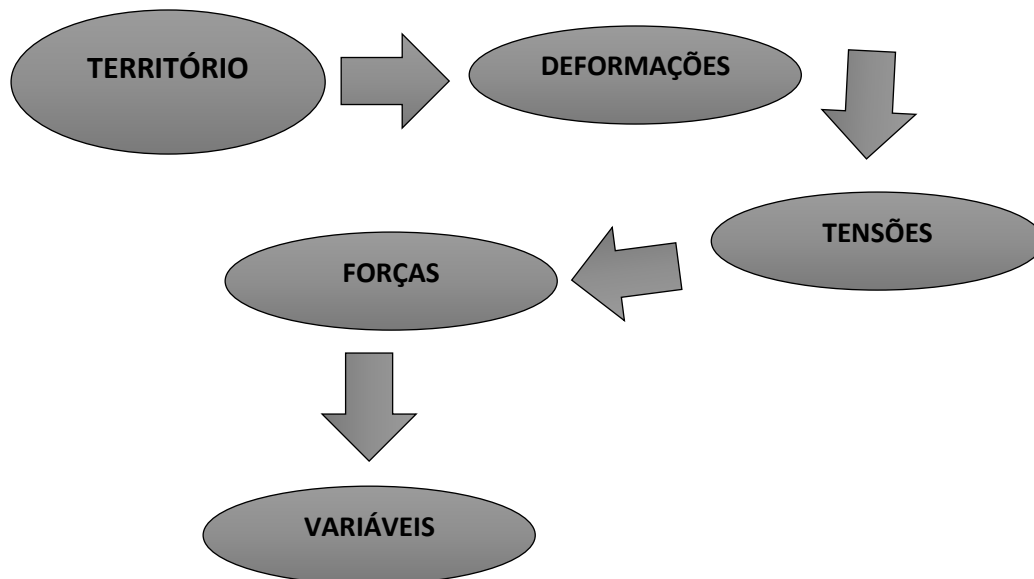
compatível com a investigação desse trabalho, a partir da escala do homem que percebe a paisagem, estuda a morfologia local e de vários outros, formando um domínio que se estende por ecossistemas, paisagens, animais e plantas, em diferentes escalas. Os seus estudos influenciaram muitos outros geólogos, geógrafos e paisagistas, e foi escolhido neste trabalho por dialogar com diferentes disciplinas sobre o mesmo assunto.

Afinal, sabe-se que a forma física não deve ser estudada e analisada apenas pelo ponto de vista da paisagem. Ab'Sáber dialoga com a geomorfologia e apresenta uma grande capacidade de síntese, conseguindo unificar os elementos naturais de grandes porções do território brasileiro sob o epíteto de 'Domínios da Natureza', que leva em consideração fauna, flora, rochas, água, clima e Bioma.

Outras bibliografias como Florenzano (2008), que trabalha um estudo da arte da Geomorfologia, demonstra clara influência de Saber, e até estudos mais técnicos sobre a Geomorfologia, como os de Grotzinger (2013) e Medeiros (2016) para discernir as formações rochosas, fazem deferência aos estudos do geógrafo paulista.

Na história da morfologia, as deformações podem ser vasculhadas estudando micro e macro parcelamentos, fases de crescimento do tecido urbano, áreas verdes e até equipamentos comunitários. Porém, deve-se atentar para o fato de que o objeto empírico 'território' não corresponde apenas às variáveis físicas e topológicas, isto é, a matéria pode ser mais fluida. Pode contemplar, por exemplo, uma sociedade, cultura, culinária, arte, língua ou sotaque, animais, plantas; todos estes domínios podem ser igualmente estudados. Assim, durante o estudo da história, é necessário exercitar croquis, mapas, rabiscos, encontrar vestígios que validem vertentes históricas que possam se contradizer.

Figura 6 - Mapa do fluxo dos dados



Fonte: Wagnacker (2022).

O fluxo dos dados no método é inverso (Figura 6) pois, a partir do estudo retrospectivo da história, é possível obter as deformações para, posteriormente, encontrar numericamente as tensões, forças e, por fim, após um estudo dos axiomas, encontrar as possíveis variáveis.

Portanto, após coletados os dados, recorre-se à estratégia analítica filosófica para a visualização das deformações que pelos procedimentos numéricos são transformados em forças de grandeza numérica detectável. E, para que os resultados sejam coerentes, novamente recorre-se às Leis de Newton e aos princípios da Estática.

Milton Santos é um suporte de pano de fundo como referência das escalas como citadas anteriormente, diferindo as aplicadas no método indivíduo x território, na obra *Espaço e método* (1985). Em *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico* (1996), o geógrafo avalia o cenário da globalização e seus efeitos na sociedade, levando em conta a complexidade das relações sociais, econômicas e culturais.

Souza (2003), em *Mudar a Cidade, uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos*, a partir do conceito de Autonomia castoridiano, que se traduz como uma Justiça Social associada à qualidade de vida, que empoderaria os indivíduos nos processos urbanos e mudar a cidade, estuda o caso das cidades



brasileiras. E o faz posicionando as correntes do planejamento urbano pela ótica da participação popular, que se traduziria em ações reativas, de sinal (-). Se as pessoas podem se reunir em movimentos sociais e modificar a cidade, essas próprias ações fortaleceriam socialmente as Forças neste trabalho denominadas como Reativas (-). Essa crítica se faz apresentando um quadro de grau de abertura à participação popular, que variaria de: 1-coerção , 2-Manipulação , 3-Informação , 4-Consulta , 5-Coopção , 6-Parceria , 7-Delegação de Poder até a 8-de Autogestão.

No entanto, deve-se atentar para o fato de que o conceito de Autonomia do Geógrafo está restrito à questão social, estudada nas cidades brasileiras, na escala Regional de Milton Santos, aplicável à lógica do território, porém, se faz necessário a comparação dos diversos autores.

Para adentrar em conceitos de como as coisas modificam o território, pode-se recorrer ao conceito de autonomia. Schramm (1998) descreve a autonomia política desde a democracia grega, nos governos autárquicas, e a partir do iluminismo do século XVIII. O conceito se aplica ao indivíduo, com capacidade de querer ou não o Bem racionalmente. Portanto, numericamente, quando os indivíduos podem modificar a realidade do território ou manter, se teria maior Autonomia.

Segundo Weber (2009), influenciado pela física de Newton e Copérnico, Kant no século XVIII conceituava a autonomia, como um uso público da razão, e considerava a liberdade, como condição de possibilidade de exercício da autonomia. Para tanto, o indivíduo precisaria de dignidade, e essa liberdade do indivíduo vem como um princípio para o republicanismo.

Posteriormente Weber (2010) relaciona a influência das ideias de Kant na definição da autonomia da filosofia de Hegel, tratando o direito de expressão efetivo da autonomia, na pessoa de direito, em que a liberdade e responsabilidade se conectavam. Ele diferenciou autonomia, liberdade e vontade, vontade exterior e vontade interior. Esses autores ainda relacionam a autonomia também como o direito de manutenção de uma propriedade.

Souza, Geraldês (2008) discorre o conceito de autonomia de Weber e Marx no século XIX , como uma discursão da autonomia e não-autonomia mediante o domínio de instrumentos técnicos/científicos, do indivíduo lutar contra o controle do



capital e do poderio tecnológico das máquinas, já num pensamento comunista que desapegado da necessidade de propriedade para a o exercício da liberdade.

Teixeira (2015) aborda a autonomia política explanada por Hannah Arendt no século XX, que traz o discurso da autonomia política, para isso necessita-se de aceitar a pluralidade para que esse direito seja exercido de maneira justa e equilibrada. Sua filosofia política é influenciada pela tradição kantiana da escola de Frankfurt , arraigada com conceitos de liberdade x moralidade.

Com todos esses conceitos de autonomia, Meireles (2021) , por uma lógica marxista, alerta para o novo cenário com o avanço das tecnologias de redes sociais e inteligência artificial, onde a autonomia do indivíduo é ameaçada pelo monitoramento, pelo capital, grandes empresas e pelo pretexto da livre expressão. Os dados são incessantemente coletados e usados para manipulação, consolidando um novo neoliberalismo.

Langer (2020) expõe um perigoso sistema de gamificação, chamado “*social score*” usado na China, com um grande sistema de reconhecimento facial que monitora o cidadão e o pontua, como numa grande rede social ou jogo do computador. Nesse sistema, quem controla o indivíduo em todas as suas esferas privadas, públicas e sociais é o Estado. Existe um grande questionamento ético sobre esses algoritmos, que parecem limitar de forma drástica a liberdade e autonomia do cidadão.

Tendo em vista todo o pensamento pertinente à problemática dessa dissertação, a visão Castoridiana lapidada por Souza, sobre autonomia do indivíduo com os movimentos sociais, a partir desse novo cenário da Inteligência Artificial e Algoritmos controladores, usados tanto por empresas quanto por Estados, abre uma centelha para questionamento sobre até que ponto os próprios movimentos sociais, na atualidade podem ser controlados.

Além da Geografia e Filosofia, são notadas experiências que aceitam a existência de Forças que modificam as cidades no Urbanismo, realizadas por Flávio Villaça (2001) nas metrópoles brasileiras com seus processos urbanos, em uma escala social ou intraurbana. Porém, ele conseguiu ainda dialogar com escolas de



planejamento urbano marxistas, com o intuito de entender a dinâmica dos movimentos dos espaços intraurbanos das metrópoles como uma estrutura territorial.

No método de análise de Forças do território aqui desenvolvido, entende-se os espaços nas escalas urbanas ou macro urbanas com propriedades físicas compatíveis com princípios numéricos da Resistência Estrutural dos Materiais, conceitos desdobrados da Engenharia Estrutural. Villaça conhecia essas Forças nos processos urbanos e no próprio planejamento urbano nas Metrôpoles Brasileiras:

a força mais poderosa (mas não a única) agindo sobre a estruturação do espaço intraurbano tem origem na luta de classes pela apropriação diferenciada das vantagens e desvantagens do espaço construído na segregação dela resultante (VILLAÇA, 2001, p. 45)

Esses processos estariam relacionados com o modo de apropriação de cada espaço da cidade. Ao conceder certas vantagens a determinadas classes, e na resultante das lutas de classe, o processo de segregação se intensifica.

Tais estudos não divergem dos citados nos tópicos anteriores sobre Souza (2003) em *Mudar a Cidade*. Só que Villaça concentra esforços nos processos urbanos, e Souza relata a questão da autonomia e movimentos sociais de forma mais cristalina, auxiliando mais na diferenciação dos sinais (-) e (+) que implicam nos cálculos.

O urbanista tentou detectar traços e movimentos típicos a todas as estruturas territoriais de várias metrópoles brasileiras, com seus respectivos movimentos sociais e de estruturas urbanas, afirmando que “a segregação espacial das camadas de alta renda surge como o elemento interno mais poderoso no jogo das forças que determina a estruturação do espaço intraurbano de nossas metrópoles” (VILLAÇA, 2001, p. 14).

Na escala social trabalhada Villaça existem pistas a partir das quais podemos inferir essas deformações nos processos de urbanização: a segregação espacial, segundo ele, é um “forte indício de incidência de forças” (idem). Afinal, elas são uma mútua relação entre poder político e ocupação de determinadas áreas da cidade.

De maneira intuitiva, Villaça entendia que a possibilidade de um vetor de Forças, semelhante ao que neste trabalho se expressa em sinais e também entendia



como vetores “reativos” nas relações de movimentos sociais pormenorizados por Souza. Este não dialogava com métodos numéricos da Física, e as resultantes das forças são mais entendidos como Cinemática do que como Estática.

Em linha semelhante, Harvey (2001), em *A produção capitalista do espaço*, faz uma crítica à tendência do capitalismo a partir da década de 1970 e 1980 em incidir sobre relações de parcerias público-privadas, levando em conta ainda a concorrência interurbana entre municípios. Suas análises sobre relações público-privadas ocorrem na escala social; já a dinâmica de concorrência interurbana entre municípios dialoga com a escala regional da aplicação empírica do método numérico proposto nesta dissertação.

Para Harvey, os processos de segregação urbana são simplesmente consequências do sistema capitalista e do próprio processo natural de acumulação de capital por ele criado. A cidade a partir da década de 1970 precisava ser “competitiva” e, para tanto, toma partido de estratégias empreendedoras, em um regime de “acumulação flexível”.

A crítica de Harvey a essa tendência enxerga no empreendedorismo um foco no local e não no território e suas diferentes escalas interrelacionadas. Analisando as cidades americanas, o geógrafo britânico percebeu que intervenções em porções estratégicas em áreas das cidades beneficiavam apenas o capital especulativo, sem levar em conta a dinâmica espacial metropolitana, gerando assim problemas de mobilidade e concentração local das oportunidades³.

A partir de Harvey, poder-se ia sugerir, no método das Forças, que a concorrência interurbana geraria Forças Ativas, de sinal (+), por se tratarem investimentos de outra escala e local externo para um ponto estratégico nas cidades, diminuindo o poder de decisão das pessoas e dos movimentos sociais. As governanças locais ficariam embebidas na disputa por oportunidades e cargos geradas nesse processo.

³ Nesse cenário, as cidades se acirriam em disputa de mídia, logística, transporte e comunicação, com o objetivo central de atrair a iniciativa privada. Pois as relações entre competitividade interurbana eram influenciadas por Forças de poder externo, justamente aquelas identificadas anteriormente como as que tendem diminuir a autonomia defendida por Souza. Harvey lembra que há vertentes dos estudos urbanísticos que discordam sobre “vantagem ou desvantagem” da concorrência urbana. Segundo o geógrafo, Marx destacou o papel da interconcorrência urbana no fortalecimento das relações capitalistas, acumulações em detrimento de necessidades coletivas.

Sob uma análise do estudo de Harvey aplicada à situação não da metrópole, mas das nossas pequenas cidades, podemos enxergar que as disputas intermunicipais também diminuem a autonomia para um planejamento mútuo onde são discutidos e resolvidos os problemas regionais, assim como a cooperação entre municípios.

Nos casos do objeto empírico que será analisado neste método, disputas entre as governanças locais geraram fragmentação espacial e política em pequenos municípios que não possuem autonomia nem para resolver problemas básicos. A solução para a costura política dessa disputa foi a criação de diversos consórcios públicos para resolução de problemas simples, como meio ambiente, saúde e planejamento.

2.4 Relações com a Ecologia da Restauração x Módulo de Elasticidade x Módulo de Resiliência

O dicionário *Oxford Languages* define o termo 'resiliência' como uma propriedade física que alguns corpos apresentam de retornar à forma original após terem sido submetidos a uma tensão elástica. No método proposto, há ferramentas numéricas consolidadas e há o Módulo de Elasticidade, a serem aferidos com o método numérico de Young.

No século XIX, Thomas Young desenvolveu o conceito de Leonhard Euler, de 1727, que propõe simplesmente representar o quão resiliente um material é ou quão elástico ele pode ser em detrimento das forças incididas. Em outros termos, no método proposto o regime elástico pode ser basicamente traduzido na expressão seguinte: $E = \delta/\epsilon$, em que δ é a tensão e ϵ a variação da deformação, resultando em um $E =$ módulo de Young adimensional.

A expressão completa ficaria assim:

$$E = \sigma(\epsilon)/\epsilon = \left[\frac{F/A}{\Delta L/L_0} \right] = \left[\frac{FL_0}{A\Delta L} \right]$$



A primeira comparação entre a Física Estática e a Biologia dos territórios foi feita por Clements (1916) e posteriormente por Gleason (1926). Baseado nestes, também Bradshaw (1983) e posteriormente Whisenant (1999), sob um viés da paisagem. Já Rodrigues (2013) estuda e desenvolve a Teoria da Ecologia da Restauração, incluindo outros parâmetros em conjunto com uma visão sistêmica, admitindo que existem diferenças nos fatores sociais, indígenas e biológicos.

Efraim Rodrigues admite que a Teoria da Restauração carece de parâmetros claros a serem atingidos, com dificuldade de definir critérios de comparação em cada local (endêmicos), e associa à teoria a necessidade de incorporar o ambiente a ser restaurado também sob aspectos culturais e históricos, acrescentando que cada ecossistema possuiria seu modelo de restauração.

O método proposto por esta dissertação trabalha em razões de tempo x espaço, diferente de Whisenant, que estuda a partir do viés da paisagem. Milton Santos (1996) discerne a separação entre paisagem e espaço, uma vez que a paisagem seria um conjunto de formas que podem exprimir uma herança das relações do homem e a natureza. No espaço ocorrem relações inseparáveis de sistemas de objetos e ações.

Os parâmetros de resiliência foram nomeados por Whisenant: Regime Elástico, Plástico e Escoamento; o engenheiro os chama de 'início da degradação' e 'degradação completa', sem citar Clements ou Hooke.

Rodrigues (2013) aceita os três estágios propostos ao invés de gráfico de tensão x deformação em Limiares da natureza biótica e abiótica ao longo da restauração. Seus parâmetros incluem eficiência de captura da água, da energia, retenção dos nutrientes, fluxos orgânicos, valor visível na paisagem e captura e micro topografia dos recursos, e acima de tudo admite que essas variáveis podem ser endêmicas⁴.

Com esses dados de entrada podemos considerar que a partir do Método de Forças do território proposto é possível traçar, a partir de cada território, seus

⁴Whisenant (1999), já abordou :Redução do número de variedade de animais e plantas; Redução da biomassa; Redução da produção primária; Empobrecimento da pastagem e produção de alimentos; Esgotamento das piscinas de macronutrientes; Redução da estabilidade.



próprios parâmetros. O gráfico é constituído com variáveis detectáveis e permite numericamente admitir que cada território contenha essa diferença de Módulo de Elasticidade, a partir de suas próprias deformações.

Portanto, quando Efraim Rodrigues admitiu que esses dados podem ser variáveis na tratativa da curva de resiliência, significa que os parâmetros para definir se o território está em determinado grau de resiliência não são fixos, podendo variar para cada território. O método proposto é convergente com a visão de Rodrigues, portanto. O que vai definir o Módulo de Resiliência será a própria natureza (no sentido amplo da palavra) do território. A partir do gráfico Tensão x Deformação de Hooke, será possível determinar o Módulo de Resiliência do território estudado. Historicamente pode-se perceber quais parâmetros foram responsáveis para sua mudança de estado.

No entanto, não pode ser viável forçar os resultados sob o ponto de vista dos dados de entrada. Se a Teoria de Grafos for válida para o método, naturalmente a relevância dos fatores ambientais serão expostos. Entretanto, o método não foi proposto no objetivo de se avaliar a resiliência do território, mas sim possibilitar um diagnóstico como um todo, diferenciando os conceitos de elasticidade⁵.

E o Módulo de Elasticidade é expresso pela fórmula $E = \delta/\epsilon$. Em Young, cada escala do território é concebida nas mesmas unidades dimensional de tempo e espaço. Portanto, estar no estágio resiliente proposto, como diria Whisenant, ou elástico, para Hooke, não é a mesma coisa de módulo de elasticidade. A mudança desse valor é relacionada com variações das propriedades intrínsecas de cada território.

Outro parâmetro que poderia ser inserido no diálogo é o Módulo de Resiliência, usado na Engenharia de Pavimentação, descrito pelas próprias normas do DNIT 135/2018, normatizada pelo AASHTO (T 307-99/2007) e DNER- ME-134/2018 como um parâmetro usado em pavimentações asfálticas para aferir sua integridade. O MR ou módulo de resiliência é construído a partir de sequências de

⁵ Pela lógica de Grafos, quanto mais axiomas e conexões tiver a variável, mais forte e relevante para os resultados. Presume-se assim a grande relevância nos resultados dos fatores ambientais, já que possuem conexão com os seres vivos e suas células até o planeta.



cargas sucessivas como ondas, não chegando ao escoamento como no Módulo de Elasticidade, e seu gráfico, ao invés de bidimensional, é tridimensional.

Basicamente ele é a relação das tensões horizontais oriundas de cargas cíclicas, cuja resultante é um deslocamento horizontal não entrópico cíclico. As tensões em cada camada formam geralmente pequenos deslocamentos, parte deles em um regime elástico, e a repetição pode levar o material à fadiga ou ruptura. É expresso na fórmula a seguir:

$$MR = \sigma / \varepsilon$$

Onde σ = Tensão de desvio e ε = deformação específica axial resiliente (recuperável).

O Módulo de Resiliência é oriundo da Geotécnica, e é um retro análise, podendo ser usado quando o gráfico de Tensão x Deformação formar vários ciclos. É muito aplicável na escala social, quando a expansão horizontal territorial seria representada pelo Coeficiente de Poisson, calculado para medir deslocamentos na expressão a seguir:

$$\nu = \frac{\varepsilon_y}{\varepsilon_z}$$

ε_y = Extensão na direção y, transversal

ε_z = Extensão na direção z, longitudinal

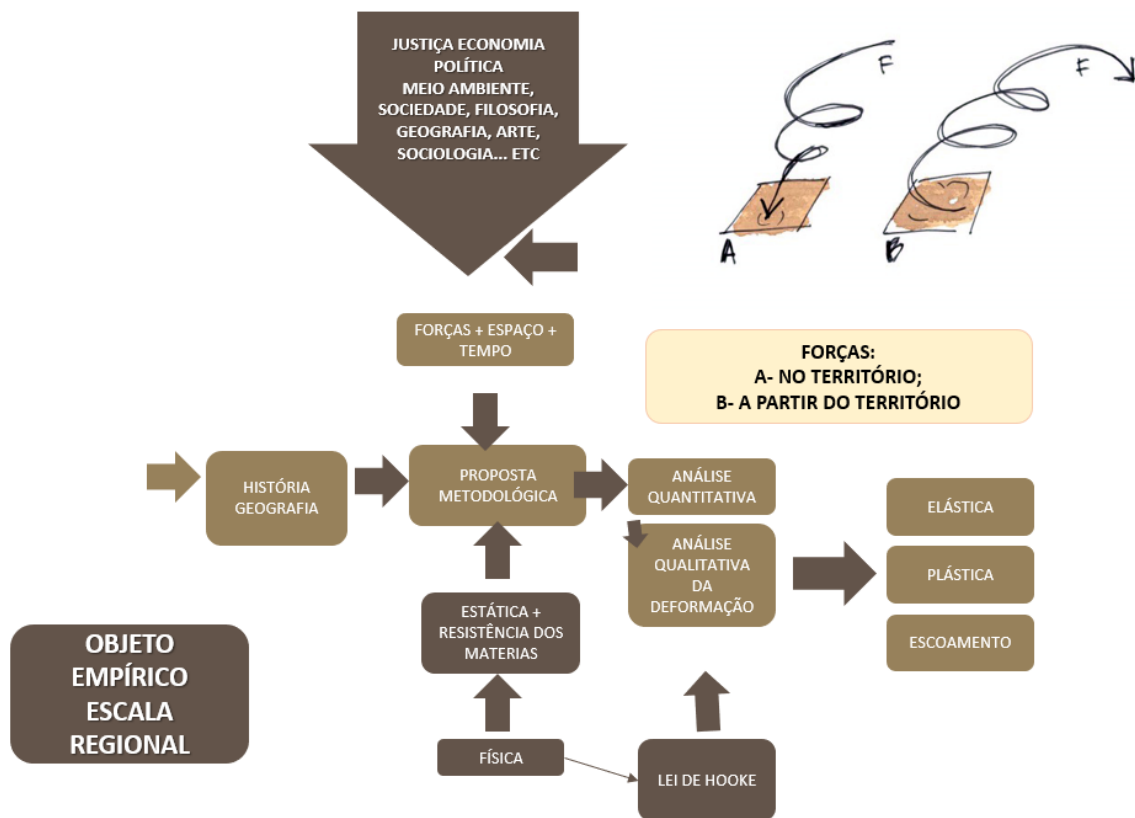
Em suma, nota-se que a diferença entre a deformação está no modo elástico: quando em um ciclo ela acontece em uma fase não empírica. O Módulo de Elasticidade é calculado a partir de um ciclo até o escoamento; e Módulo de Resiliência são tensões repetidas de forma cíclica que geram um gráfico tridimensional.

3 PROPOSTA METODOLÓGICA

Neste capítulo, será explanado o procedimento metodológico por meio do qual os resultados podem ser alcançados, partindo da modelagem numérica e gráfica baseada em ferramentas consolidadas. Segundo Salvador e Arenales (2021), o modelo é uma tentativa de representação de um dado sistema complexo, e o Mapa Conceitual (Figura 7) é uma representação esquemática para exemplificar um conjunto de significados conceituais que estão relacionados em uma estrutura de proposições e hipóteses.

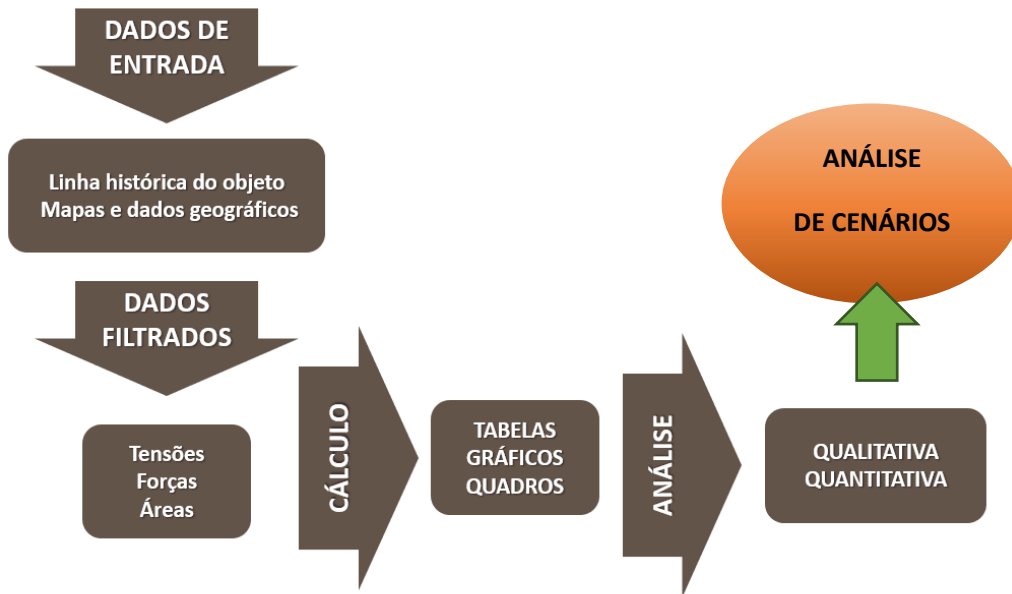
Sinteticamente, foram esboçados dois esquemas contendo os processos metodológicos, um geral (Figura 7) e outro sintético (Figura 8).

Figura 7 - Mapa conceitual/Fluxo metodológico



Fonte: Wagnacker (2022)

Figura 8 - Mapa conceitual/Fluxo do processo metodológico.



Fonte: Wagmacker (2022).

Tais processos podem ser descritos nas seguintes etapas:

Etapa 1 - Escolha do objeto empírico e escala regional

Um território como objeto empírico precisa ser configurado a partir de dados primários de ocupação histórica e geográfica. Nessa etapa recomenda-se não se prender a barreiras geopolíticas, já que estas mudaram ao longo do tempo. Concluiu-se que as informações da hidrografia e do sítio físico podem possuir pegadas mais permanentes para a formação de um território e influenciar nas suas características de ocupação e história.

Etapa 2 - Coleta de dados históricos e geográficos

Uma nuvem de possíveis autores, mapas, fotos, vídeos e croquis de diversos períodos precisam ser coletados. Dados da Morfologia e da História devem ser



reunidos em uma base cartográfica em escala, seja *Gis* ou *Cad*, que deve ser disponibilizada para a localização de elementos, confrontos de dados históricos e memória de cálculo que determine em que região aproximada foram incididas as forças.

Etapa 3 - Triagem e processamento dos dados

Os dados precisam ser reunidos em ordem cronológica inversa. Os mapas e fotos por ferramentas da Morfologia são dissecados, comparados e testados em uma lógica de Ação x Reação, ou seja, um fato se originou por fatores.

Etapa 4 - Organização dos períodos históricos

A partir da história já coletada, as fases serão divididas e justificadas por transformações relevantes, seja qual for o aspecto: cultural, religioso, ambiental, político, etc. Independentemente do tempo que leve, ou seja, não pode ser dividido por fatos históricos, nem períodos históricos consolidados da história nacional ou internacional, tampouco terão a mesma duração.

Etapa 5 - Procurando deformações e tensões

Uma Tensão é o resultado de uma força aplicada sobre determinada área (território), sendo que as de sinal negativo (-), de baixo para cima, são as reativas, relativas à identidade do território, originadas por forças que tendem a manter o território na sua forma original, ou reagir de forma contrária a uma ação a ela aplicada. Tendem a aumentar a autonomia no sentido amplo para o território. Tensões de sinal positivo (+), de cima para baixo, são ativas, são aquelas oriundas de outro local, inseridas diretamente no território e na escala, causando modificação de um estado inicial para um estado final. Tendem a diminuir a autonomia no sentido amplo para o território.

Os conceitos filosóficos auxiliarão nesse filtro, principalmente o de 'autonomia', a fim de identificar se as forças serão aplicadas no território ou a partir



do território, com diferentes sinais. Os (-) tendem a preservar ou aumentar a autonomia do território, enquanto as de sinal (+) a diminuir.

Etapa 6 - Análise quantitativa

O objeto empírico será testado de forma homóloga aos testes de laboratório de resistência dos materiais. Serão retiradas variáveis através de dados históricos e geográficos que, por serem tão diversos, serão filtrados ou unificados em forças de tensões que assumirão o valor + ou - 1.

Os resultados gerarão tabelas, gráficos e dados pelos quais se poderão realizar análises qualitativas e quantitativas. De maneira ainda mais sintética, a metodologia envolve dados de entrada, que são Forças, retiradas a partir de variáveis identificadas nos dados históricos e geográficos que geram tabelas, gráficos e tensões para posterior análise.

As tensões no Quadro 1 foram divididas pelos seus sinais, número de fases em que se encontram e quantidade de décadas. Cada tensão é exercida em uma área mensurável, admitida a imprecisão. Portanto, a área deverá ser dividida por 1.000 km² e registrada em uma memória de cálculo. Logo, a tensão da Fase é somente o número de fases, porém a tensão real é a quantidade de fases dividida pela sua duração, logo, a Força= $\sigma_{real} * \text{área}$.

Na última coluna, o total de forças aplicadas em todos os períodos com duração em décadas. Com os dados em mãos, sugere-se a construção de uma tabela de tensões:

Quadro 1 - Modelo de tabela em que se aplicam método e fórmulas.

TABELA ANÁLISE DE FORÇAS E TENSÕES									
σ	DESCRIÇÃO	SINAL	FASES	DURAÇÃO (DÉCADAS)	ÁREA (1000 KM ²)	GERADA σ_{fase}	$\sigma_{real} =$	FORÇA	TOTAL DE FORÇAS APLICADAS EM TODOS PERÍODOS
F1	BREVE DESCRIÇÃO	+	NÚMERO DE FASES EM QUE SE ENCONTRA	QUANTIDADE DE DÉCADAS	RETIRADA DA MEMÓRIA DE CÁLCULO	(NÚMERO DE FASES)	$(1 \times (\text{FASES})) / \text{DURAÇÃO}$	$\sigma_{real} * \text{área}$	FORÇAS * DURAÇÃO (DÉCADAS)



Posteriormente à aplicação das tensões na tabela, sugere-se formular um cronograma como um Diagrama de Gantt, de forma que cada década assuma uma célula, comparando e revisando durações e periodicidades.

O que antes era uma incógnita da expressão (Força), para uma análise quantitativa se deve observar dois fatores:

- 1 – Qual força foi maior em valor?
- 2 – Qual força foi maior em intermitência?

Etapa 7 - Análise qualitativa

Para a aplicação do gráfico de Tensão x Deformação de Hooke é construído um quadro de tensões. Neste, não se usa a tensão real, mas a tensão primária, para o incremento de cargas ser constante, como em um laboratório de Resistência dos Materiais, seguindo o modelo do quadro 2.

Quadro 2 - Quadro Modelo de tensões

	FASE	FASE	FASE	FASE	FASE
TENSÕES ATIVAS (+)					
TENSÕES REATIVAS (-)					
DIFERENÇA					
ACUMULADO					

Cabe ressaltar que a tensão primária seria aquela encontrada diretamente na história, e não depende do tempo, que varia. Portanto, o incremento de forças é constante. Já a tensão real varia com o tempo e não é necessariamente constante.

Por esse motivo, como foi relatado no capítulo anterior, as fases devem ser separadas por quantidade uniforme de tensões =1, e não por fatos históricos. Independentemente do tempo, por esse motivo algumas fases serão maiores e outras menores. Somente segundo a esse princípio se pode garantir que o gráfico é compatível à lógica dos princípios de Hooke.



Na interpretação da análise quantitativa é recomendado a construção de gráficos e quadros temporais para se determinar de maneira mais segura, esses resultados. A análise qualitativa será realizada pelo próprio gráfico de Tensão x Deformação, em Resistência dos Materiais. O regime inicial elástico é uma reta. Posteriormente, uma curva inicia um grau plástico e por fim um escoamento. Obtém-se, assim, a hipótese de que se simplesmente inserindo os dados o objeto empírico pode permitir obtenção dos resultados.

Etapa 8 - Módulo de Elasticidade ou Módulo de Resiliência

Como relacionado no referencial teórico, a partir da Fórmula de Young (ilustrada abaixo), determina-se numericamente o quão resiliente é o território, analisando o gráfico da etapa anterior.

$$E = \sigma(\epsilon)/\epsilon = \left[\frac{F/A}{\Delta L/L_0} \right] = \left[\frac{FL_0}{A\Delta L} \right]$$

A partir dos resultados concebidos pelo gráfico de Hooke, determina-se quais fatores puderam ou não interferir na resiliência no caso estudado.

Etapa 9 - Análise de cenários

Nessa etapa, testam-se os resultados em diferentes cenários, três pelo menos: Pessimista, Real e Otimista, inserindo ou tirando forças das tabelas de cálculo, gerando diferentes gráficos. Essa análise gera cenários hipotéticos, que podem ser desde calibragem dos dados numéricos até simulação de situações improváveis ou adversas, ou ainda uma emulação de diferentes possíveis situações, podendo auxiliar a determinar parâmetros no Planejamento Urbano.

Porém, este trabalho não se aprofundou em modelos matemáticos da Geotécnica para testar cenários a partir da mudança do Módulo de Elasticidade. O ideal é que se mantenha essa propriedade na simulação.



4 APLICAÇÃO DA MODELAGEM NA ESCALA REGIONAL

4.1 Dados geográficos e morfológicos

4.1.1 Localização e dados geográficos

A demarcação do território estudado foi relacionada a características histórico-geográficas de uma região praticamente impenetrável até o início do Século XIX. O principal ponto de acesso era a cachoeira de Santa Clara, que foi simplesmente apagada da memória coletiva da região.

Esse território em questão foi a última fronteira da Região Sudeste a ser penetrada pelos brancos, e disputada por Minas Gerais e Espírito Santo até meados do século XX. Os povos originários, “gentios” que habitavam esse território, desapareceram, em um processo que se inicia desde a “Guerra dos Botocudos” no início do Século XIX ou até por doenças pelo contato com o homem branco.

O termo sertão seria:

termo usado no período colonial. [...] como um lugar longínquo, praticamente desabitado pelo homem branco, de matas fechadas, infestada pelo gentio bravo, animais ferozes, doenças perigosas e com possibilidade de riquezas, porém, de difícil penetração (SOUZA, 2018, p. 27)

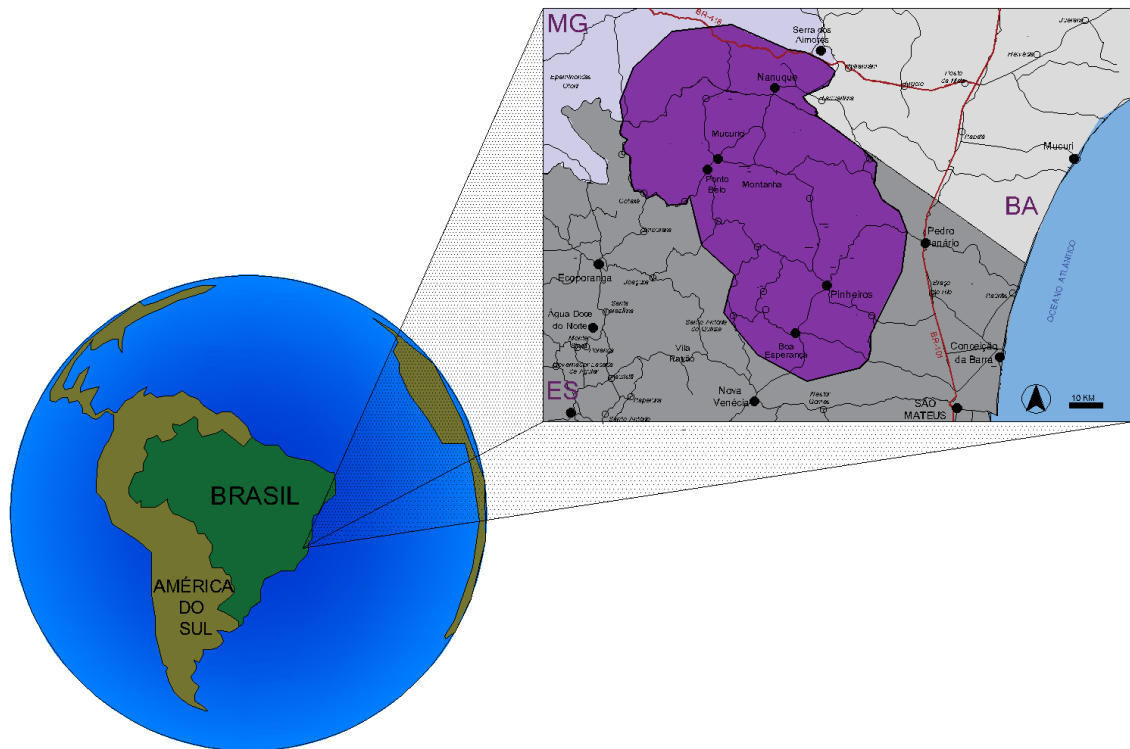
Essa foi a lógica da demarcação dessa última fronteira que, se fôssemos ousar nomear, chamaríamos de “Sertão de Santa Clara”, que resultou no recorte geográfico que abrangem hoje 7 municípios e 13 localidades, em um território de área aproximada de 596 mil km², que comparativamente equivale a 8,26% da área do estado do Espírito Santo.⁶

Os sete municípios são: Boa Esperança, Ecoporanga, Montanha, Mucurici, Nanuque, Pinheiros e Ponto Belo, a partir de dados atuais da Geopolítica não definidos na escala Estadual até a década de 1950 (Contestado Capixaba), sendo que os limites municipais sofreram alteração até a década de 1990.

⁶ Para a construção do mapa da Figura 9, que é georreferenciado e possui base em escala, foram interpolados dados de inserção das localidades, permeando os estados do Espírito Santo, Bahia e Minas Gerais, junto com os dados rodoviários do IBGE.

Mesmo sabendo da variação de inserção das Forças no território, assim como das mudanças político-administrativas do Século XX, demarcou-se uma região (Figura 9) de área aproximada de 596.000 km².⁷

Figura 9 - Recorte geográfico georreferenciado em escala.



Fonte: Wagnacker (2022) ,a partir de Base georreferenciada em *Cad* do IBGE 2021 e Google Earth 2022.

Para uma análise retrospectiva do recorte territorial, a partir da mesma base georreferenciada, sobrepondo mapas antigos do Arquivo Público do Espírito Santo e recorte de outras imagens de diversas fontes, foi alocada a divisão das Capitânicas Hereditárias do Tratado de Tordesilhas, de 1533.

Os dados foram locados a partir de informações da hidrografia e então sobrepostos. No resultado pode-se notar o território em destaque entre as capitânicas do Espírito Santo e Porto Seguro (Figura 10).

⁷ Essa variação gera uma imprecisão dimensional. É mais bem representada com um gradiente territorial, porém nos cálculos a unidade de área é de 1 para 1000 km², o que torna essa imprecisão mais branda.

Figura 10 - Recorte geográfico georreferenciado em escala demarcando as capitanias hereditárias do tratado de Tordesilhas, de 1533 .

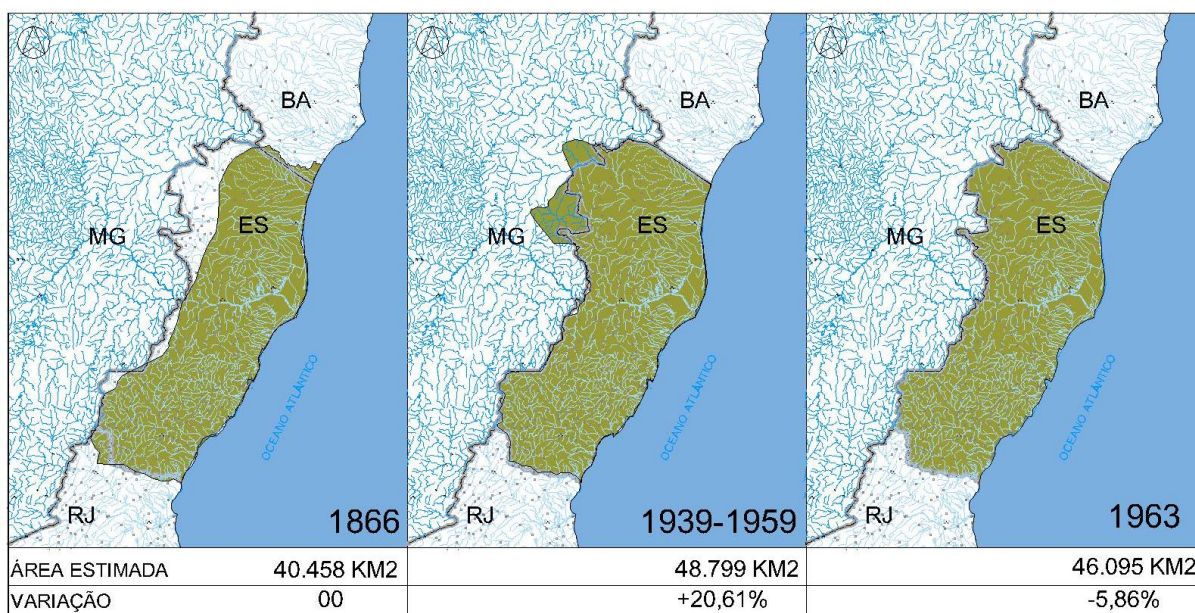


Fonte: Wagnacker (2022), a partir de Base georreferenciada em Cad do IBGE 2021, Google Earth 2022 e base antiga do Arquivo Público do Espírito Santo.

De acordo com o estudo histórico dos próximos capítulos, a ocupação da região em destaque só iniciou a partir do século XIX. A partir de vários recortes de mapas do Arquivo Público do Espírito Santo, mapeou-se três cenários: o primeiro é de 1866, o segundo foi feito durante a efetiva ocupação da região no século XX e o

terceiro data da época de definição atual do Contestado, em 1963, que será comentado posteriormente, com suas respectivas áreas aproximadas (Figura 11).

Figura 11 - Variação da área do estado do Espírito Santo em três etapas, 1866, 1939 a 1959 e a partir de 1963.

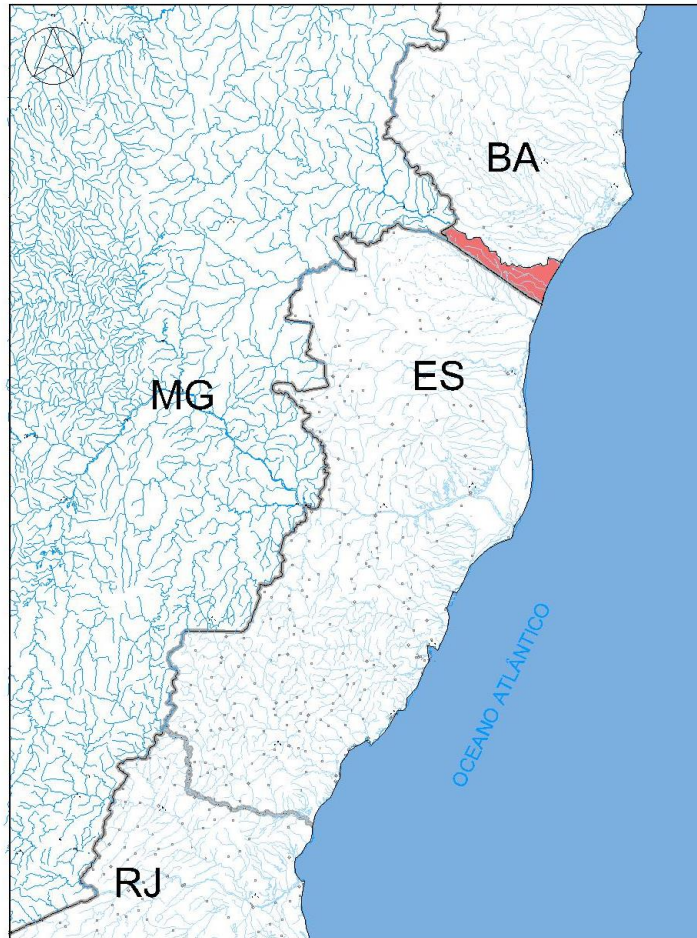


Fonte: Wagnacker (2022), a partir de Base georreferenciada em Cad do IBGE 2021 e vários mapas antigos do Arquivo Público do Espírito Santo.

O primeiro mapa tem área de 40.458 km², com uma variação de +20,61%; de 48.799 km² nos mapeamentos militares entre 1939 e 1959, embora deva-se considerar que nesse período acontecia o entrave político e militar entre os estados, principalmente Espírito Santo e Minas Gerais, na fronteira Noroeste. Já a partir de 1963 temos o mapa atual, com área de 40.095 km², representando uma retração de 5,86% em relação ao período anterior.

Observa-se que uma linha retilínea foi traçada na divisão entre os séculos XIX e XX, uma região que pela geopolítica ficou geograficamente encurralada, que pertence ao estado da Bahia, porém possui pouca conectividade devido ao forte traçado do Rio Mucuri. Constatação marcada no mapa da Figura 12, com o território que corresponde a uma área de 9.000 km².

Figura 12 - Território baiano encurralado pela divisão de 1963.



Fonte: produzido pelo autor a partir de base georreferenciada em *Cad* do IBGE 2021.

A partir do recorte territorial, temos dados da geomorfologia da região, formada principalmente por planícies, planaltos, morros ou morrotes espetados por pães de açúcar pela classificação de Florenzano (2008) adaptada de Ross.

Foram coletados dados sobre bacias hidrográfica, relevo, rede viária e paisagem, que auxiliaram na investigação histórica. Esses dados serão melhor definidos e apresentados com bibliografia adequada sobre a geomorfologia, adequados à escala regional.

A base cartográfica necessita ser em escala e de preferência georreferenciada, de forma que se possa fazer posteriormente uma memória de cálculo das forças para se aplicar nas tabelas.



Na classificação de Ab'saber (2003), a região está localizada no domínio de mares e morros da mata atlântica, e o clima que sentimos hoje por ele é classificado como semiárido:

células de alta pressão atmosférica penetram fundo nos espaços dos sertões durante o inverno austral, a partir das condições meteorológicas do Atlântico centro-ocidental. No momento em que a massa de ar tropical atlântica com ventos alísios tem baixa condição de penetrar de leste a oeste, beneficiando apenas o litoral (AB'SABER, 2003, p. 84)

Em registros primários, antropólogos e viajantes registram um clima diferente, úmido, que só poderia ser encontrado nas épocas de secas, como afirmavam os primeiros exploradores, entre eles Auguste de Saint-Hilaire, o Príncipe Maximilian, o Barão Maximilian, o Barão Tschidi e Robert Avé-Lallemant (ACHTSCHIN, 2017). Segundo Charles Frederick Hartt:

Os terrenos aluviais são pequenos em extensão. Tanto esses como os terrenos terciários estão cobertos por uma floresta fértil e exuberante, e a paisagem do rio é de superior beleza [...] as árvores amontoam-se junto das águas, formando um muro de vegetação (ACHTSCHIN, 2017, p. 65)

A demarcação das bacias hidrográficas (Figura 13) foi indispensável para orientar a pesquisa histórica, principalmente para decifrar os vetores de entrada, já que o território demarcado estava protegido pela Mata Atlântica e pelos temidos índios Botocudos.

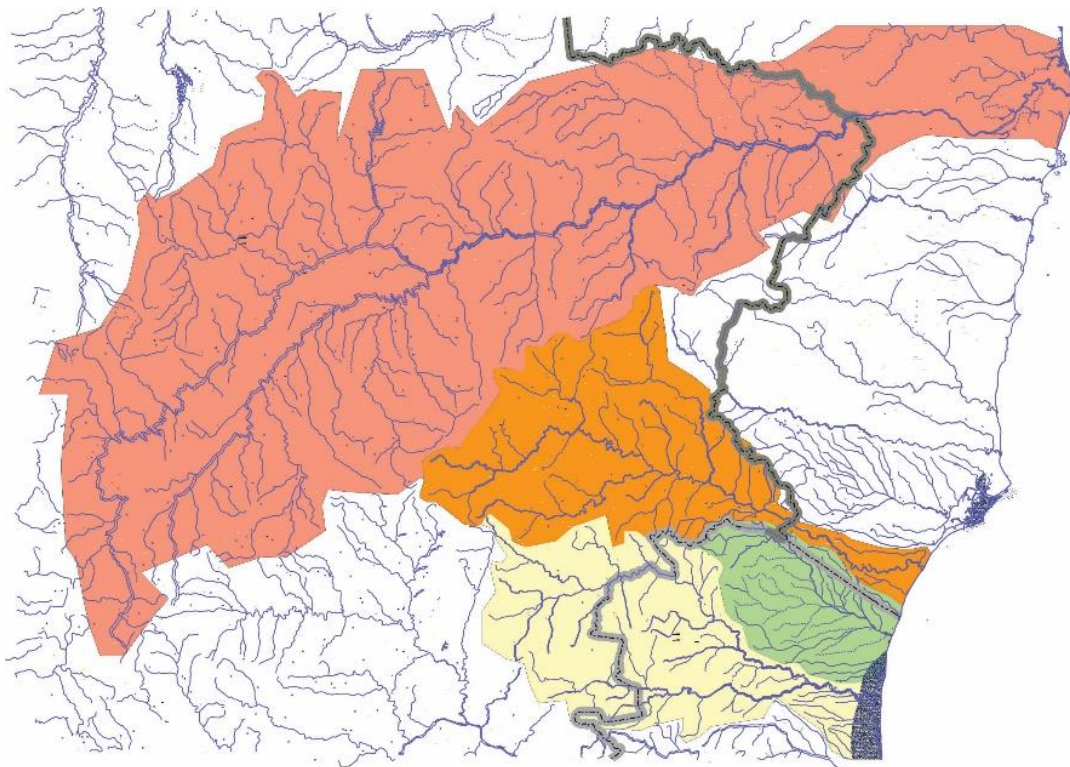
Sobre bacias hidrográficas, também representadas no mapa, Medeiros (2016) afirma que possuem os seguintes componentes: montante, que é a porção superior com os primeiros cursos de rios e nascentes; jusante, porção mais rebaixada de destino; nascentes, que são o local de início, onde nascem os rios; talvegue, também chamado de fundo de vale, que é uma linha sinuosa onde escoam as águas. A foz, por fim, é o trecho mais à jusante da bacia.

Por essa classificação percebemos que as bacias do Rio Jequitinhonha e Mucuri chegam a formar grandes vales ou talvegues, com suas nascentes no estado de Minas Gerais, assim como a Bacia do Rio São Mateus. Já a pequena bacia do Rio Itaúnas nasce no estado do Espírito Santo, no município de Mucurici, divisa com Minas.

As fozes das bacias do Jequitinhonha e Mucuri estão localizadas no estado da Bahia, e as do Itaúnas e São Mateus no Espírito Santo.

No mapa da figura 14, elaborado a partir de dados do IBGE de 2021, visualiza-se uma variação do relevo de altimetria entre 100 m e 500 m, sabendo-se que os pães de açúcar não entrariam nessa classificação. Porém, não estão marcadas nele os afloramentos rochosos chamados de pães de açúcar, que marcam a memória e a paisagem do território em estudo⁸.

Figura 13 - Bacias hidrográficas de influência na pesquisa histórica e com relações de entradas no território de estudo.

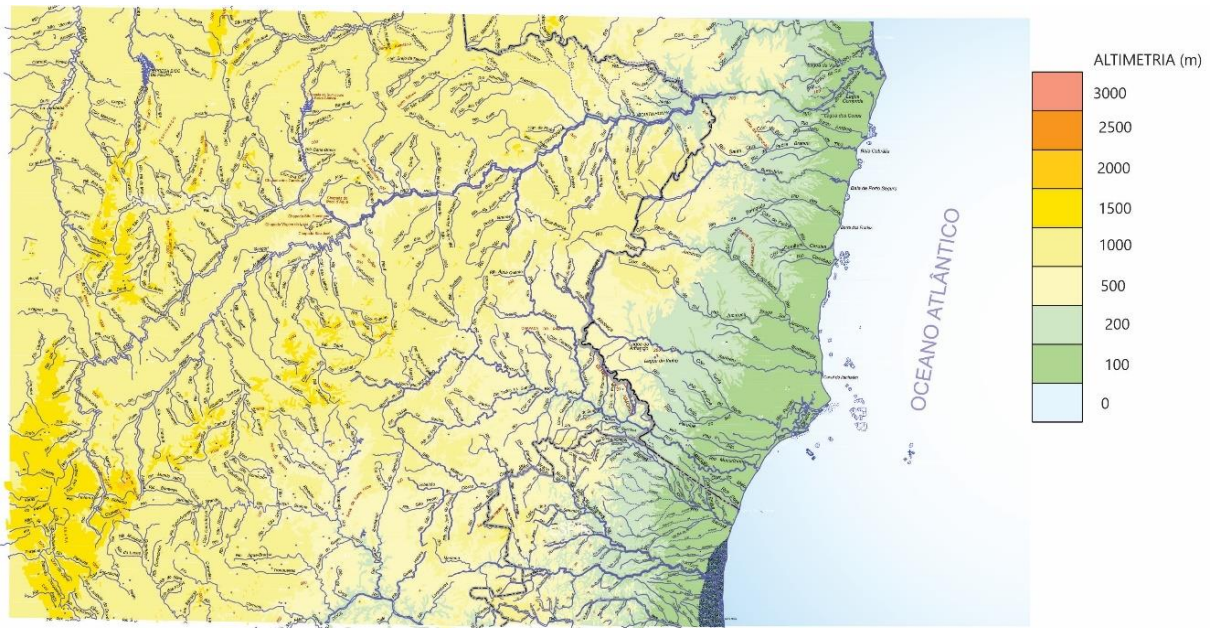


BACIA	ÁREA	%
JEQUITINHONHA	84940 KM2	67,80%
MUCURI	17.970 KM2	14,35%
SÃO MATEUS	16.003 KM2	12,77%
ITAÚNAS	6.367 KM2	5,08%
TOTAL	125.280 KM2	

Fonte: mapa produzido pelo autor a partir de dados que foram georreferenciados e fornecidos pelo IBGE 2021.

⁸Segundo Grotzinger & Jordan (2013) os pães de açúcar são formações de rochas ígneas intrusivas, no nosso caso granítica, que se afloraram após a erosão do solo ao redor. (Figura 15). Essas formações ocorrem em túneis ou dutos internos de lava e se esfriam numa relativa lenta velocidade, formando os granitos. Somente após milhares de anos de intemperismo afloram em formas onduladas que parecem pães de açúcar em referência do Brasil colonial, aqui assim chamamos.

Figura 14 - Relevo do território



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de dados georreferenciados do IBGE 2021.

Segundo o Incaper, há predominância de relevo plano ou pouco morrado, porém entidades geomórficas protuberantes colaboram com a formação de marcos naturais na paisagem em diversas partes.

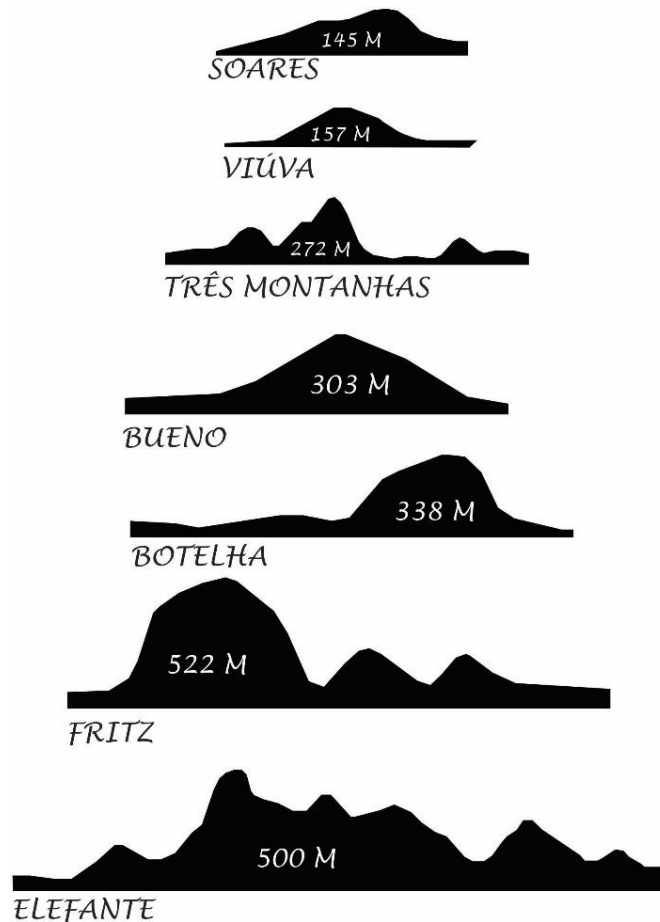
No mapa da Figura 15 foram localizados os principais pães de açúcar da região. Sabe-se que existem vários outros, sendo que os selecionados são os que mais tomam parte na memória e na cultura local. Nos croquis da Figura 16 foi desenhada a silhueta de cada uma dessas elevações em escala comparativa com altura relativa, ou seja, medida do pé até o cume, com a menor delas sendo a Pedra dos Soares com 145 m e Pedra do Fritz com 522 m.

Figura 15 - Localização e perímetro de visão dos principais pães de açúcar da região.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de base do Google Earth.

Figura 16 - Comparação das silhuetas dos pães de açúcar da região por altura.

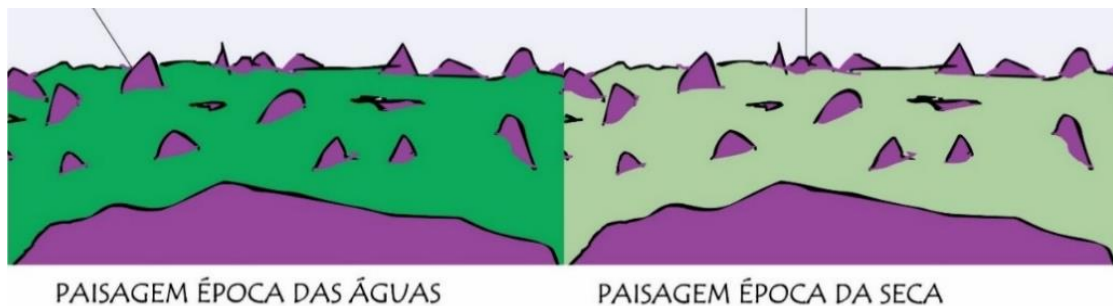


Fonte: Wagnacker (2022), a partir de cortes esboçados no Google Earth.

A Pedra do Bueno e a da Viúva estão localizadas em perímetros urbanos, a primeira em Nanuque-MG e a segunda em Cotaxé, distrito de Ecoporanga-ES. Pela localização próxima a longas planícies, a Pedra da Botelha é a mais visível, principalmente pela rodovia ES-130.

Pela observação da paisagem, é possível perceber que durante o ano ela se modifica em duas estações bem definidas: época das águas e época da seca, conforme demonstrado na Figura 17, uma visão genérica das pastagens a partir de um desses pães de açúcar.

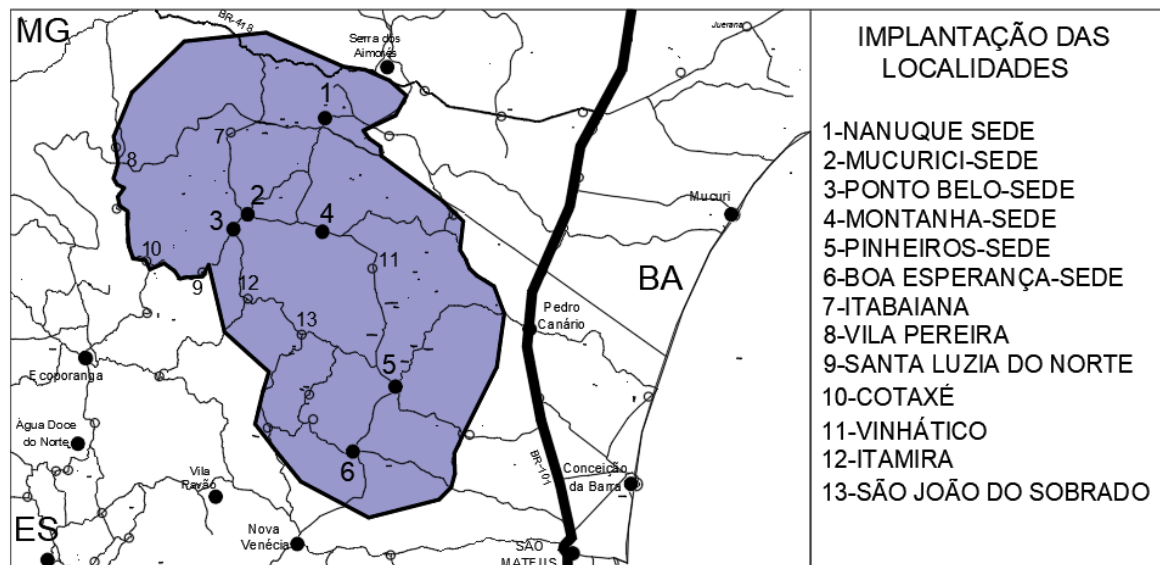
Figura 17 - Visão da paisagem a partir de um pão de açúcar.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir da memória.

Aproximando o estudo do recorte territorial para uma escala onde são visíveis os aglomeramentos urbanos, diferente das Metrópoles estudadas por Villaça, nesse território se obtém pequenos núcleos urbanos de baixa densidade cuja articulação será brevemente estudada. Inseridas no recorte geográfico do mapa da Figura 18, estão especializadas as 13 localidades nele contidas, classificadas como perímetro urbano de 7 municípios estudados nos tópicos anteriores.

Figura 18 - Situação das 13 localidades.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de dados do IBGE 2021.

Podemos adentrar de modo mais próximo a uma escala quase local ou social mesmo considerando o recorte regional calculado neste trabalho de mestrado. Porém, é pertinente explanar preliminarmente que os tecidos urbanos estudados não configuram metrópoles como os de Flávio Villaça, e não teriam processos urbanos tão intensos.

Com a espacialização geográfica, a partir de inúmeras visitas a essas localidades que são de proximidade geográfica com o autor, destacaram-se características para uma síntese quase caricata: eixos principais, primeiro núcleo ou centro, áreas verdes de preservação ou de potencial paisagístico, tecido urbano consolidado e visíveis diferenciações sociais. Em síntese, há evidências de uma parte mais rica ou e outra mais pobre, ou seja, possíveis traços de segregação socioespacial.

Depois foram manchadas as informações sobre a hidrografia, indicando a qual provável bacia pertence a região e observando a inter-relação do traçado urbano com alguns elementos do sítio físico citadas no subcapítulo anterior. São pistas natas sobre entradas e início de ocupação.

Observamos em cada localidade diferentes formas de relações da água com o ambiente construído. Nos distritos sedes de Mucurici e Montanha, por exemplo, há



reservatórios ou barragens que geraram sítios propícios para urbanizações que valorizam atividades aquáticas.

A maioria das áreas selecionadas estão conectadas com a Bacia do Itaúnas, que nasce na divisa entre Mucurici e Nanuque, exceto as localidades de Cotaxé, Santa Luzia e Itamira, localizados no montante da Bacia do Rio São Mateus, e Nanuque no talvegue da Bacia do Rio Mucuri.

Segundo os dados coletados pela pesquisa histórica, o Distrito Sede de Nanuque é o mais antigo, onde se localizavam as principais serrarias. Teve seu início no começo do século XX com a Ferrovia Minas x Bahia, e é marcado pelo pão de açúcar Pedra do Bueno, que segundo Claret (1986) deu o nome à localidade durante sua formação.

A mesma relação com o afloramento rochoso é percebida em Cotaxé, povoado de Ecoporanga. A Pedra da Viúva, que deu origem a várias lendas, como a contada por Neves (1992), que assim chama o pão de açúcar por causa da história de um casal de índios que moravam em cima. Após a morte do índio, a índia fica conhecida por seu lamento choroso até o final de sua vida.

A segregação socioespacial mais perceptível se encontra nos distritos sede de Montanha e Pinheiros, divididos com elementos naturais. No primeiro, a topografia define o platô dos “ricos e mais brancos” e as baixadas íngremes dos “pobres e pretos”. Em Pinheiros, o Rio Jundiá divide duas tendências de urbanização, mais pobre no lado Oeste do Rio Jundiá e mais rico no lado Leste.

Em Pinheiros-ES, o próprio Rio Jundiá sofreu apagamento, e hoje o distrito sofre com problemas de drenagem pluvial, provavelmente devido a esse modelo de urbanização espontânea. Já o distrito de Vinhático tem pouca relação com a água, passando ali somente o Córrego São Francisco, da Bacia do Itaúnas. Na localidade, a influência da Igreja e seus trabalhos sociais é mais marcante. Pelo traçado, grande parte do território é de propriedade da Igreja.

Nanuque possui maior número de conexões entre estados e rodovias, onde foi marcado o apagamento do ponto estratégico de Santa Clara no século XIX, que ligava diferentes modais de transportes. Porém, sua topografia muito variada, conformada em vários platôs, configura uma segregação espacial ou espraiamento por barreiras naturais. É mais marcante a percepção de segregação espacial.



O distrito sede de Ponto Belo possui o maior número proporcional de vazios urbanos, sendo que a urbanização forçou a chegada no Balneário Dourado. Porém, o tecido urbano mais desconexo é a de Nanuque, devido à topografia e à hidrografia, com falta de conexão física entre bairros e localidades do distrito, ocupando áreas de encostas e ribeirinhas.

Na pesquisa histórica e na demarcação física do território, foi-se demonstrando o processo dinâmico da geopolítica da região, cujos processos foram responsáveis para a caracterização de algumas peculiaridades nas divisas.

Distritos sede de Mucurici e Ponto Belo vivem um dilema: tão pequenos, tão próximos a áreas de conurbação. A urbanização do primeiro não foi ao encontro do segundo. Seguiu, a partir da década de 2.000 para as áreas próximas ao reservatório de água. A urbanização foi circulada com uma avenida e um parque linear, mas ainda deixou a outra margem do Balneário sem vegetação, suscetível a uma ocupação desordenada.

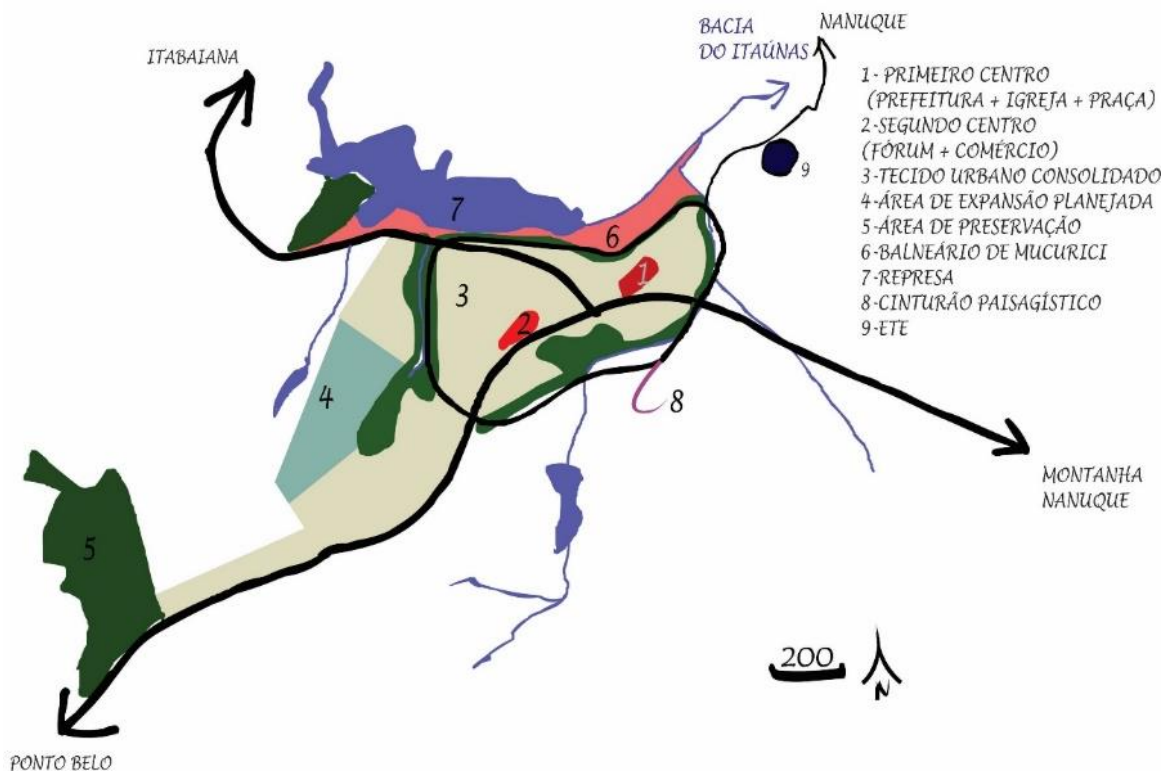
O povoado de Vila Pereira Nanuque-MG possui forte ligação com o Espírito Santo, principalmente com o Assentamento Córrego da Laje em Mucurici. São João do Sobrado se localiza em uma posição Central, com forte ligação com distritos de outros municípios. O povoado de Santa Luzia, Patrimônio dos Pretos possui mais ligação ao distrito sede de Ponto Belo que a própria Ecoporanga. Itabaiana tem forte ligação com Nanuque-MG.

As localidades possuem diferentes relações com as áreas verdes. O distrito sede de Mucurici é permeado por áreas de reflorestamento. O povoado de Água Boa se isolou como ilha dentro da silvicultura de eucalipto. O distrito sede de Ponto Belo é quase ausente de verdes. Nanuque tem áreas ciliares mais afastadas do centro. Montanha tem reservas de loteamentos (Francisco Lopes e Amazonas). Em Vinhático os maciços verdes são ausentes. Nos povoados de Santa Luzia e Cotaxé prolifera a paisagem rural. No distrito sede de Pinheiros há a proposta de um futuro balneário. Boa Esperança ausente. São João do Sobrado e Vila Pereira penetram na zona rural.

Foi estudado o traçado principal e sistemas arteriais da morfologia do macro parcelamento dos perímetros urbanos demarcados e foram relatadas as orientações geográficas desses fluxos viários:

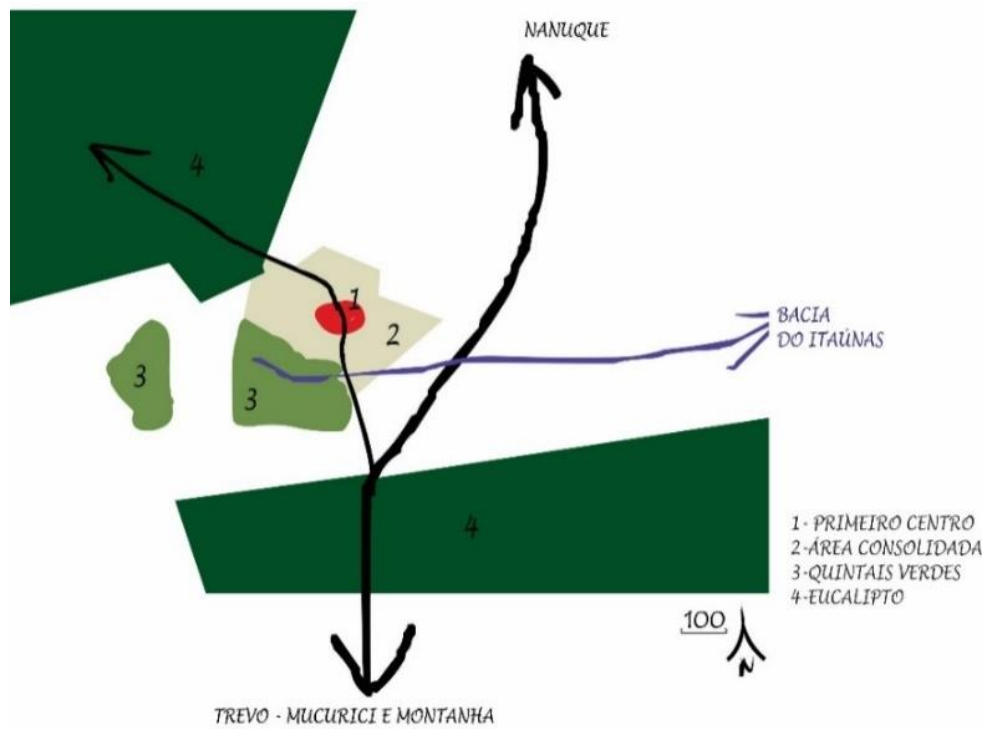
Eixos viários principais: distrito sede de Mucurici-ES (Leste x Oeste x Noroeste), povoado de Água Boa (Norte x Sul), distrito de Itabaiana de Mucurici-ES (Leste x Oeste), distrito sede de Ponto Belo-ES (Norte x Sul x Sudeste), distrito de Itamira Ponto Belo-ES (Noroeste, acesso apenas), distrito sede de Nanuque-MG (Noroeste x Nordeste x Leste x Oeste x Sul), distrito sede de Montanha-ES (Leste x Oeste), distrito de Vinhático Montanha-ES (Norte x Sul), povoados de Santa Luzia do Norte e Cotaxé (Leste x Oeste), distrito sede de Pinheiros-ES (Norte x Sul x Sudoeste), distrito sede de Boa Esperança-ES (Norte x Sul x Leste x Oeste), distrito de São João do Sobrado de Pinheiros (Leste x Oeste x Sul) e Povoado de Vila Pereira de Nanuque-MG – (Leste x Oeste x Sul).

Figura 19 - Mapa do distrito Sede de Mucurici.



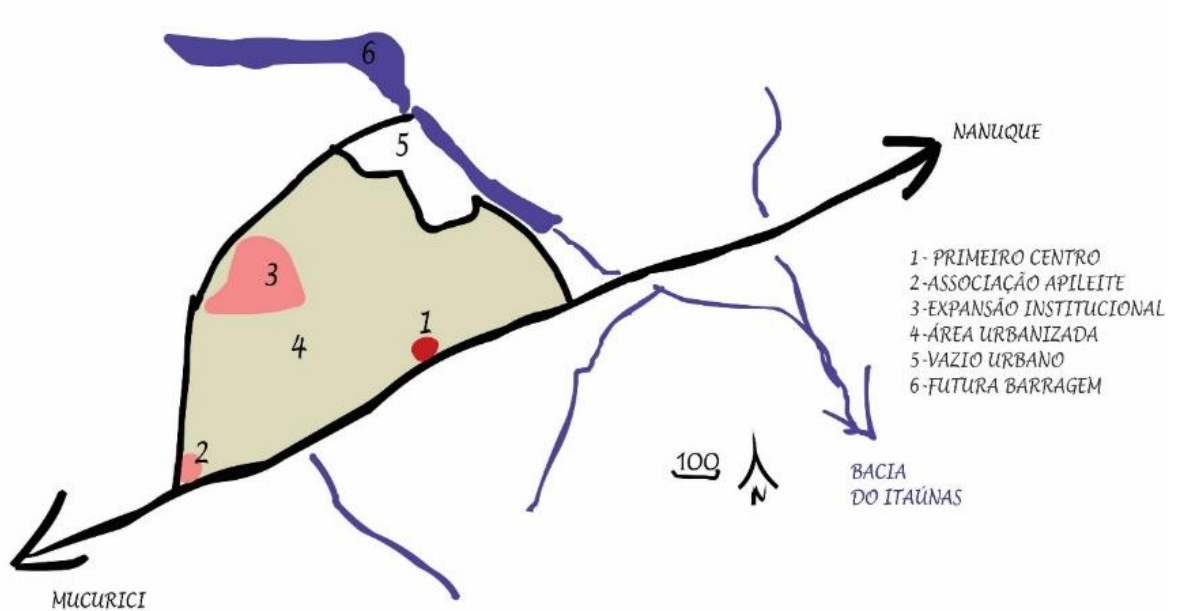
Fonte: Wagmacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 20 - Mapa do povoado de Água Boa.



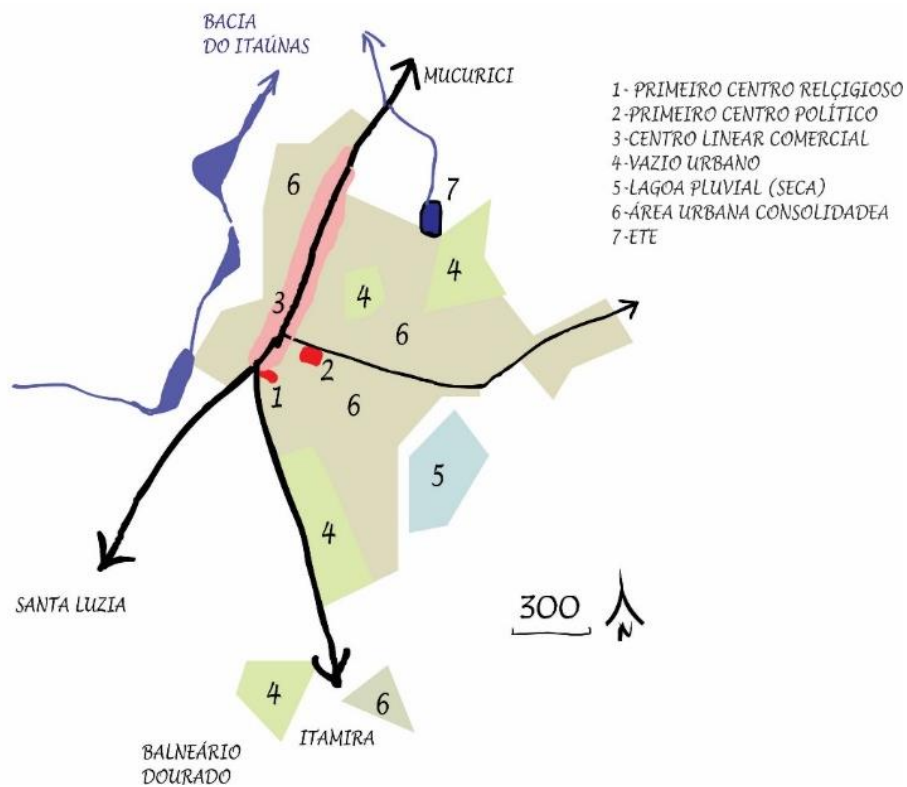
Fonte: Wagnacker (2022), do Google Earth.

Figura 21 - Mapa do distrito de Itabaiana / Mucurici-ES.



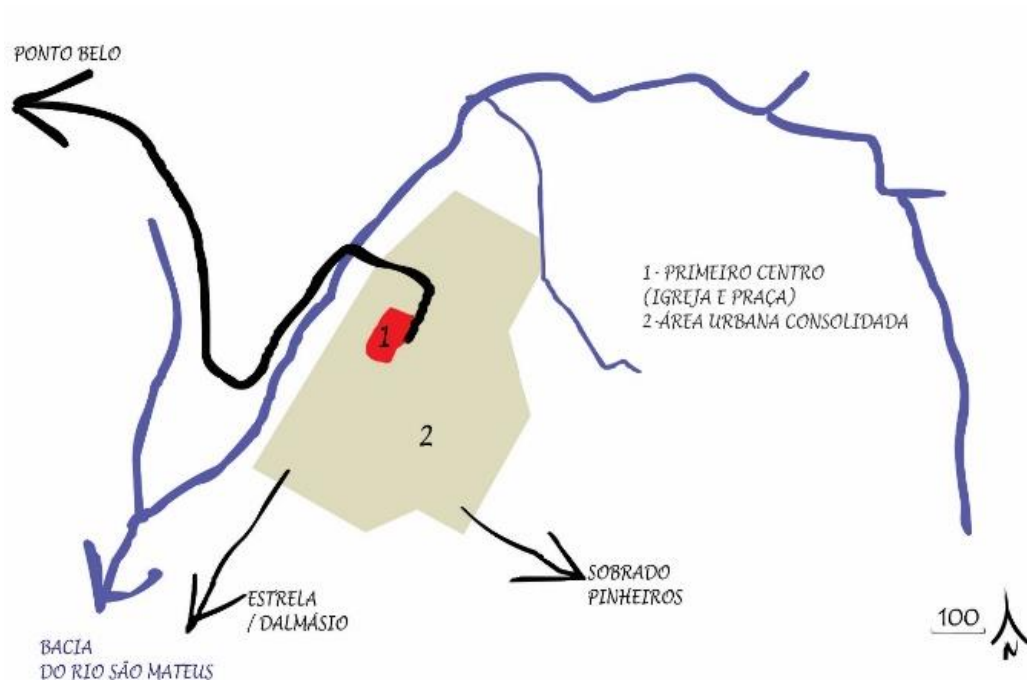
Fonte: Wagnacker (2022), partir do Google Earth.

Figura 22 - Mapa do distrito sede de Ponto Belo.



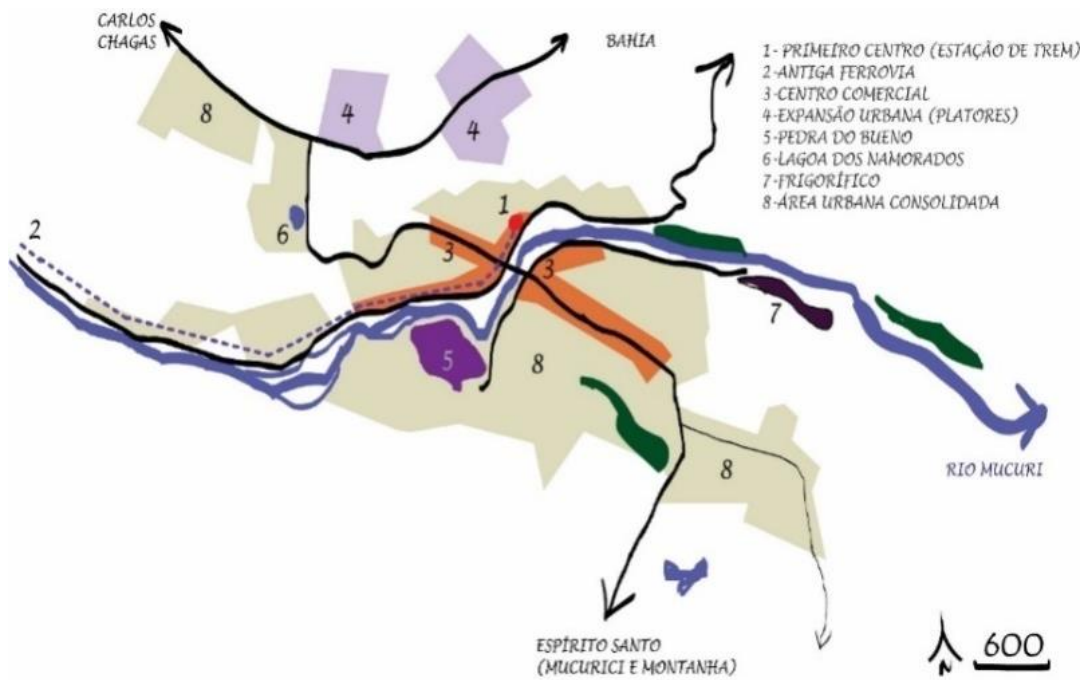
Fonte: Wagmacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 23 - Mapa do distrito de Itamira /Ponto Belo



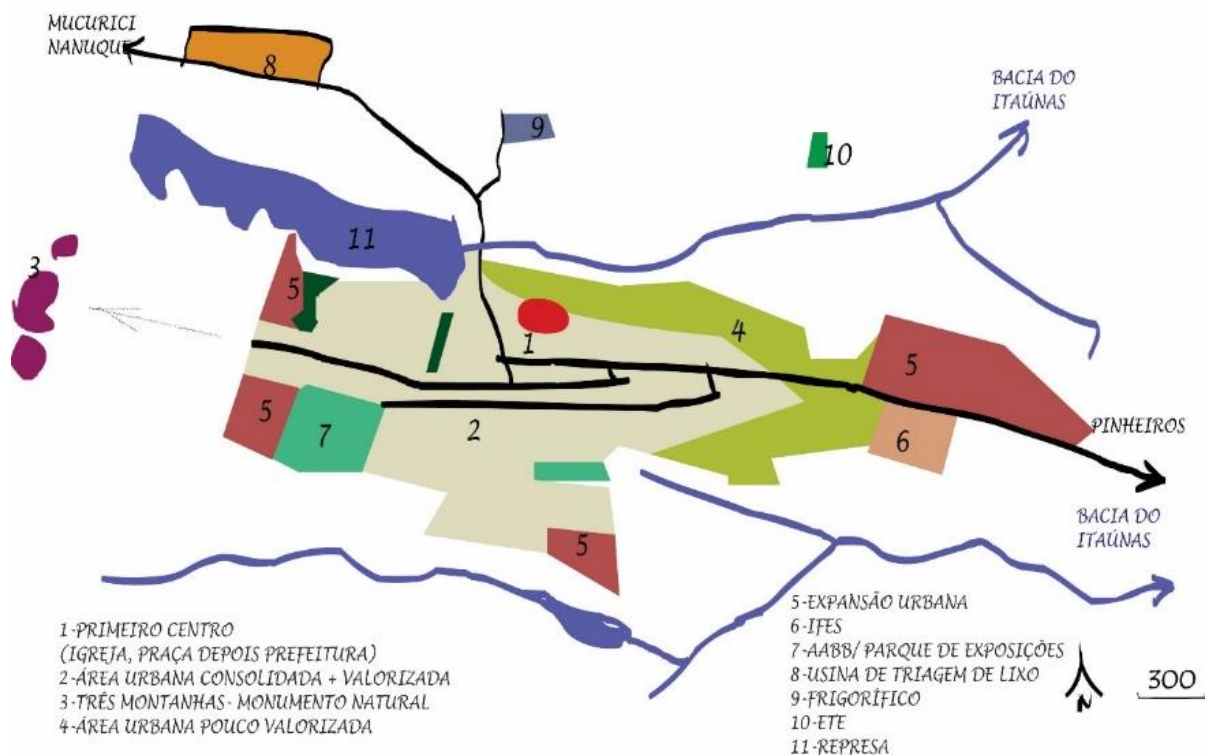
Fonte: Wagmacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 24 - Mapa do distrito sede de Nanuque.



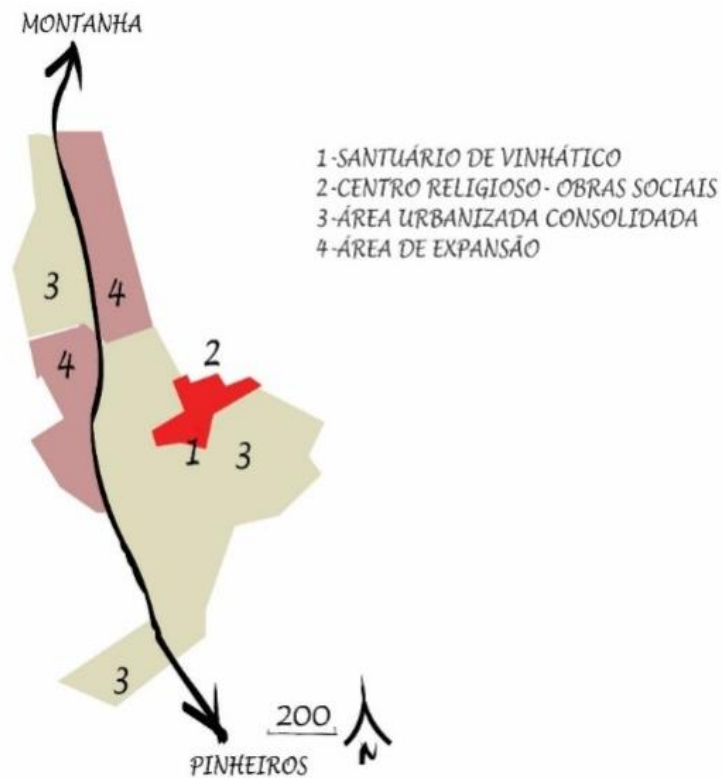
Fonte: Wagnacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 25 - Mapa do distrito sede de Montanha



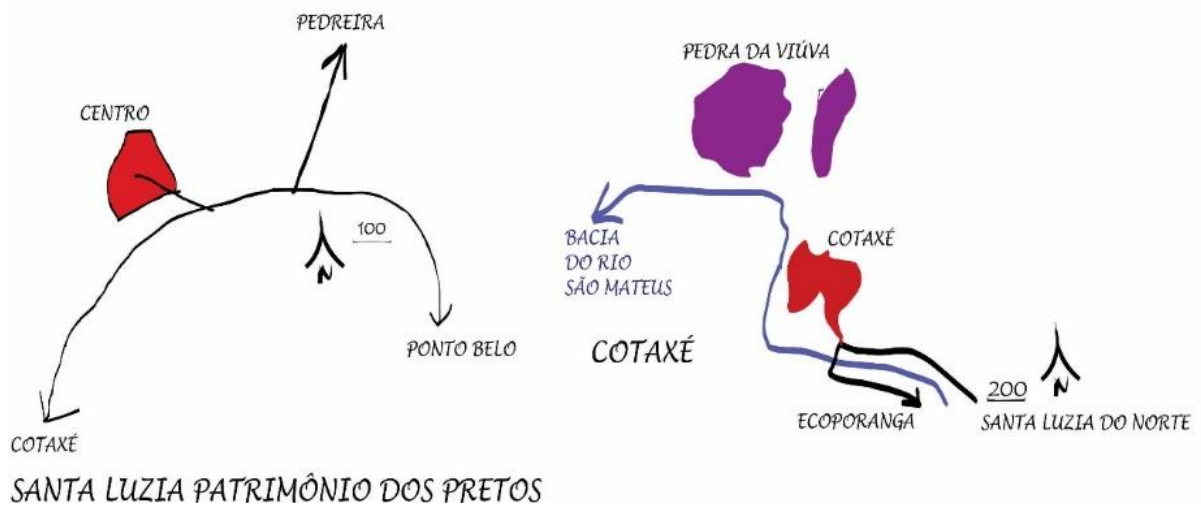
Fonte: Wagnacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 26 - Mapa do distrito de Vinhático / Montanha.



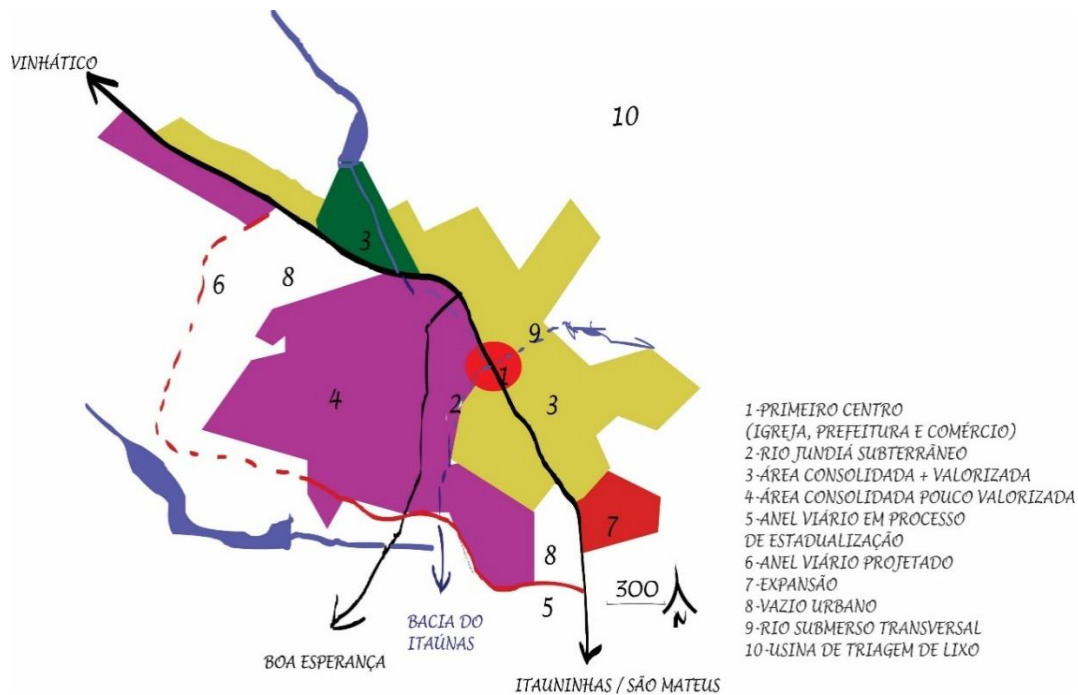
Fonte: Wagmacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 27 - Mapa dos povoados de Santa Luzia e Cotaxé do Município de Ecoporanga



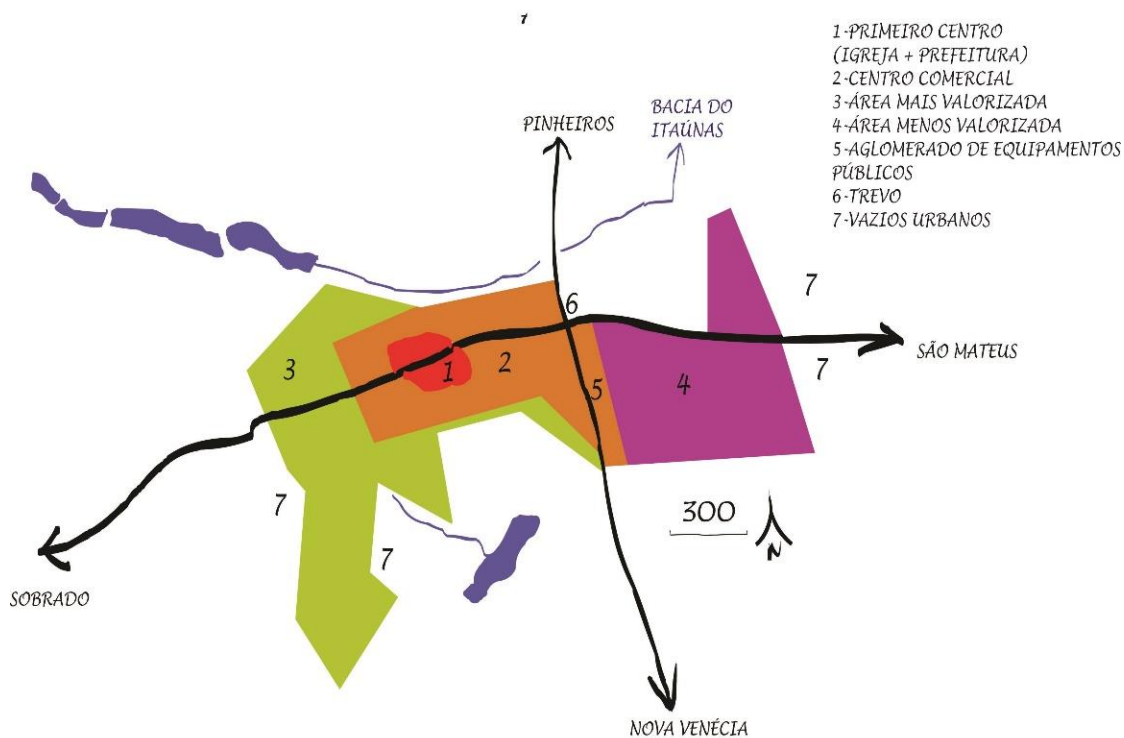
Fonte: Wagmacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 28 - Mapa do distrito Sede de Pinheiros.



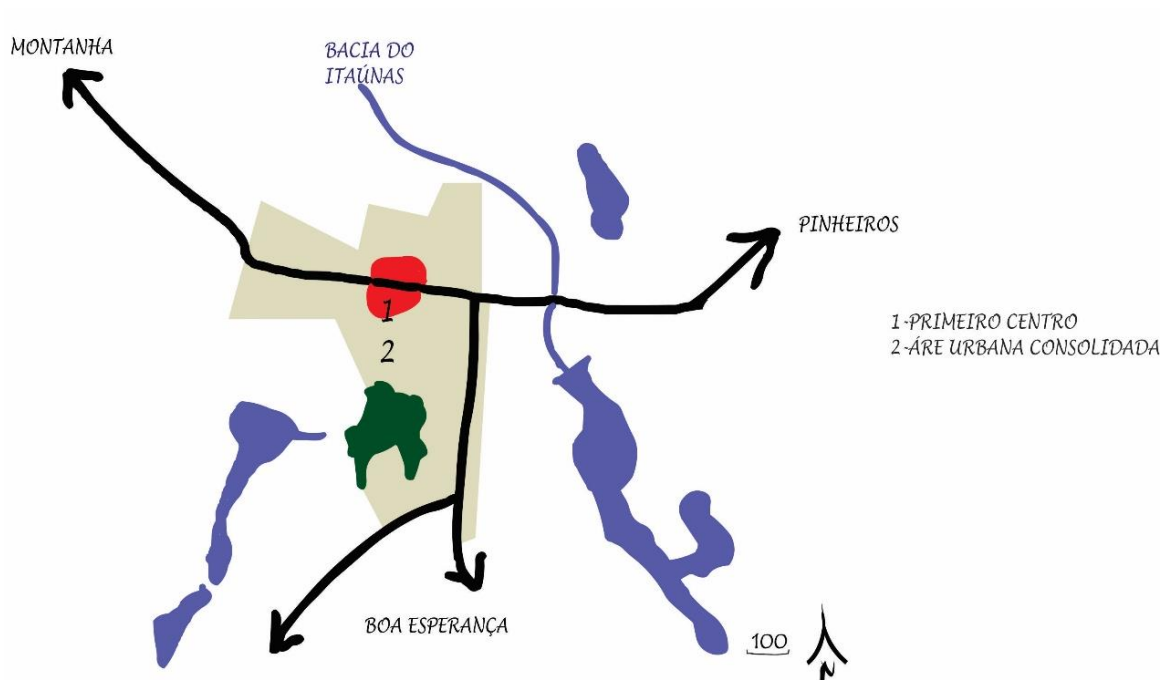
Fonte: Wagnacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 29 - Mapa do distrito Sede de Boa Esperança.



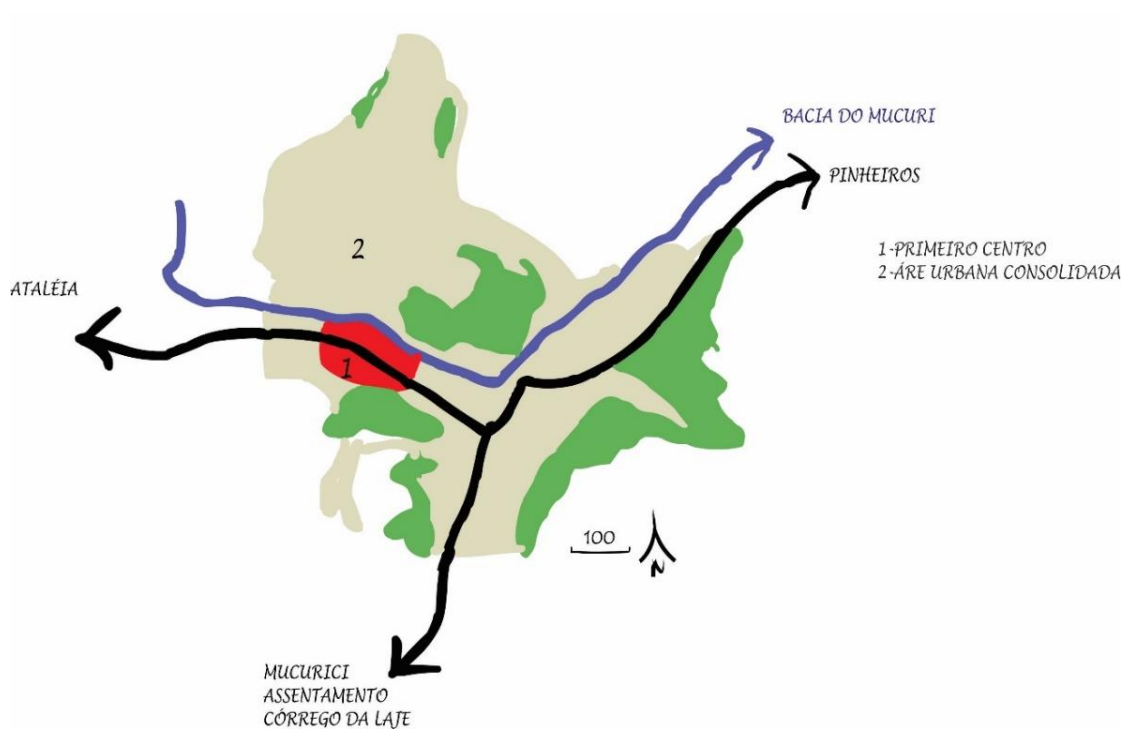
Fonte: Wagnacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 30 - Mapa do distrito de São João do Sobrado.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir do Google Earth.

Figura 31 - Mapa do povoado de Vila Pereira.



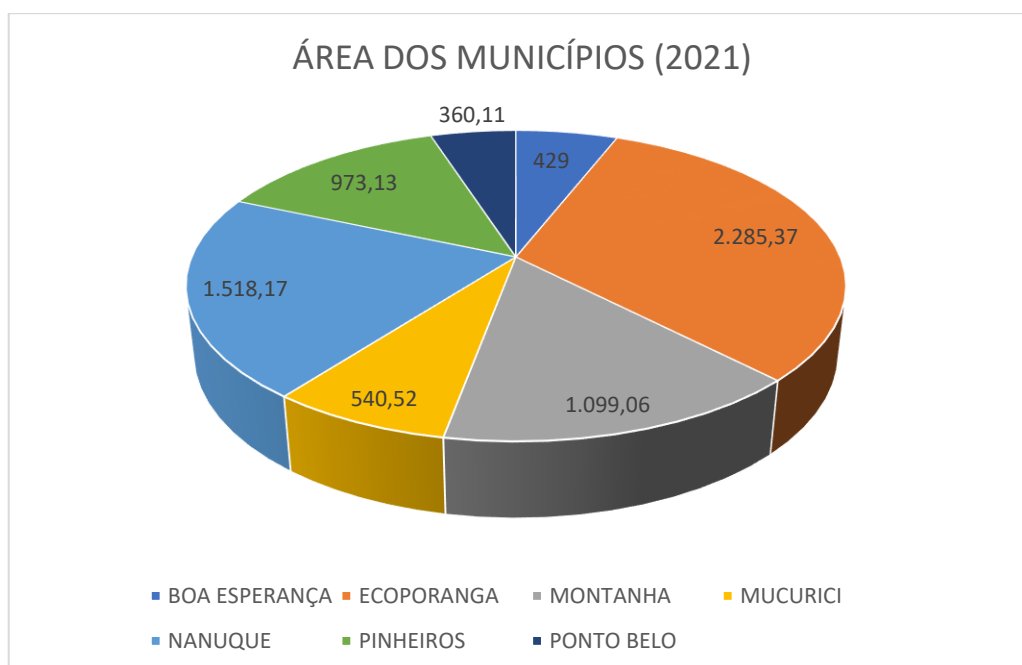
Fonte: Wagnacker (2022), a partir do Google Earth.

4.1.2 Dados Estatísticos

O estudo proposto trabalha com variáveis de espaço muito além da paisagem, e necessita ter embasamento com os processos antrópicos que o compõe. Assim como mapas para os dados da morfologia, geomorfologia e hidrografia, uma fotografia da sociedade pode ser aferida e comparada por dados censitários importantes para a pesquisa histórica e que permitam possíveis hipóteses das transformações geopolíticas nela contida.

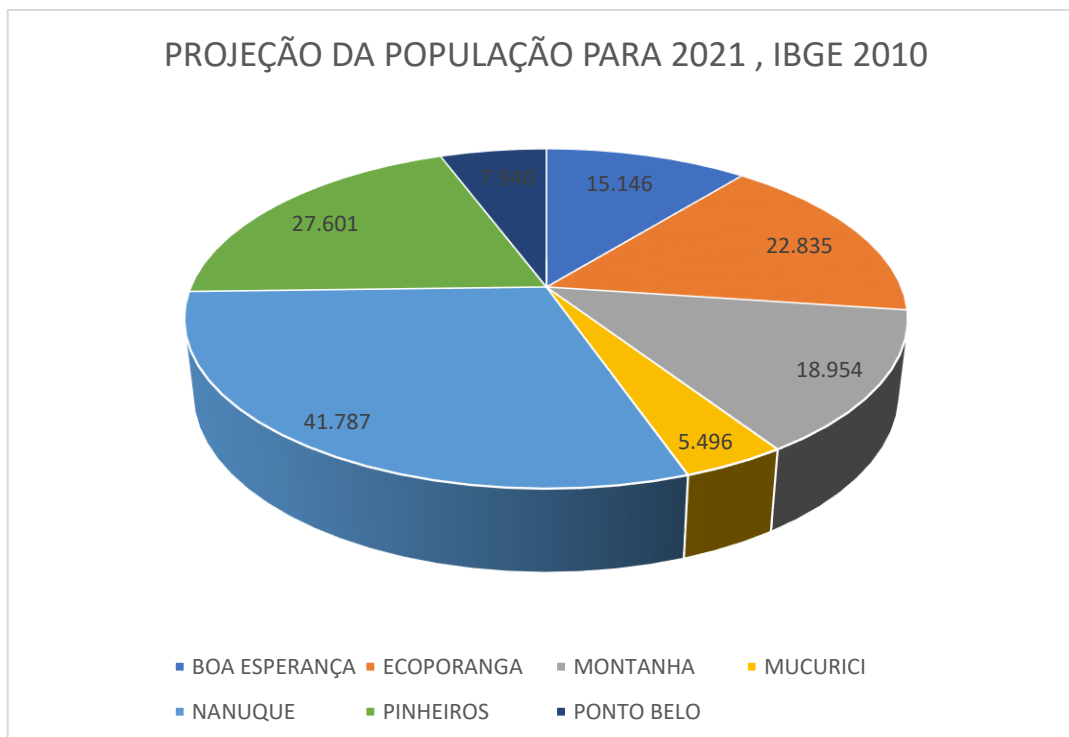
Considerando, portanto, que o recorte territorial proposto é de 596 mil km², a soma do território total dos municípios seria de 720 mil km², já que em três deles não estão inclusos seus territórios. Comparativamente, o gráfico da figura 32 mostra área de cada município com valores, com o maior deles sendo o de Ecoporanga, com área de 2.285,37 km², e o menor o de Ponto Belo, com 360,11 km². Relacionando com os dados nacionais, o maior município Brasileiro, Altamira do Pará, possui 159.533,73 km², e o menor município Brasileiro, Santa Cruz de Minas, 3,56 km².

Figura 32 - Gráfico comparativo entre a área dos sete municípios.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de dados do IBGE 2022.

Figura 33 - Gráfico comparativo entre as populações dos sete municípios.



Fonte: Wagemacker (2022), a partir de dados do IBGE 2022.

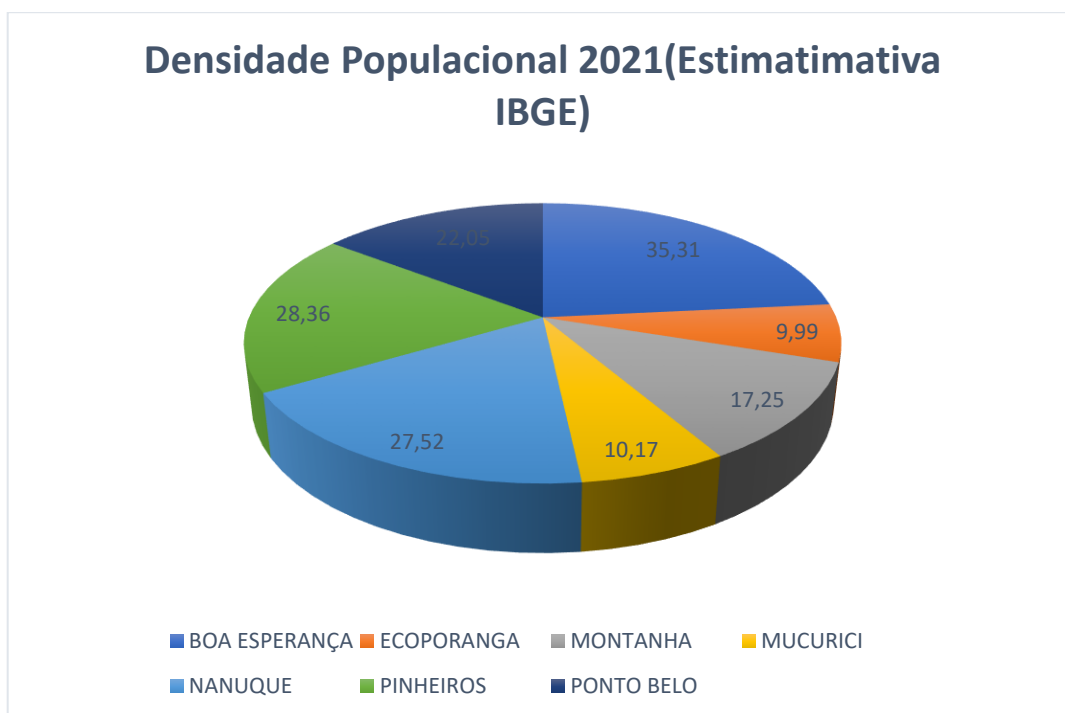
As densidades populacionais de cada município apuradas estão no gráfico da Figura 33, em que Nanuque se destaca, com sua densidade de 93,75 hab/km². Já o de menor densidade é o de Ecoporanga, com 9,99 hab/km². A média da região é de 19,39 hab/km². Para saber o que esse número significa, a média Capixaba é de 76,25 hab/km², mais que o triplo da densidade da região. Nos parâmetros do Espírito Santo, essa área é de baixa densidade populacional. Em Minas Gerais, a diferença não é tão grande, porém abaixo dos 33,21 hab/km², assim como abaixo da média nacional, que é de 24,88 hab/km²⁹.

O Índice de Desenvolvimento Humano, IDH dos municípios brasileiros não possuem projeção no Site do IBGE. Temos números de 2010, que foram expressos

⁹ Segundo site do Governo Federal, devido à pandemia da Covid-19, o IBGE atrasou o Censo que deveria ser em 2020 e que está sendo realizado no segundo semestre de 2022. Portanto, os dados para 2021 são estimados da plataforma dos municípios brasileiros (Figura 33). Com essa projeção, temos uma população de todo o recorte territorial de 139.759 habitantes, sendo o mais populoso o município de Nanuque, com 41.787, e o menos populoso o de Mucurici, com 5.496 habitantes. Cruzando os dados, temos a densidade demográfica de cada um (Figura 34), um parâmetro territorial mais afinado.

no gráfico da Figura 35. Diferente do IDH do Brasil, que foi projetado estatisticamente. Na região demarcada o município com o maior índice é o de Boa Esperança (0,704), e o pior o município é o de Ecoporanga (0,662). Contudo, a média da região é 0,677, abaixo do índice do Estado do Espírito Santo (0,740) e o do Estado de Minas Gerais (0,731).

Figura 34 - Gráfico comparativo entre densidade populacional dos sete municípios.



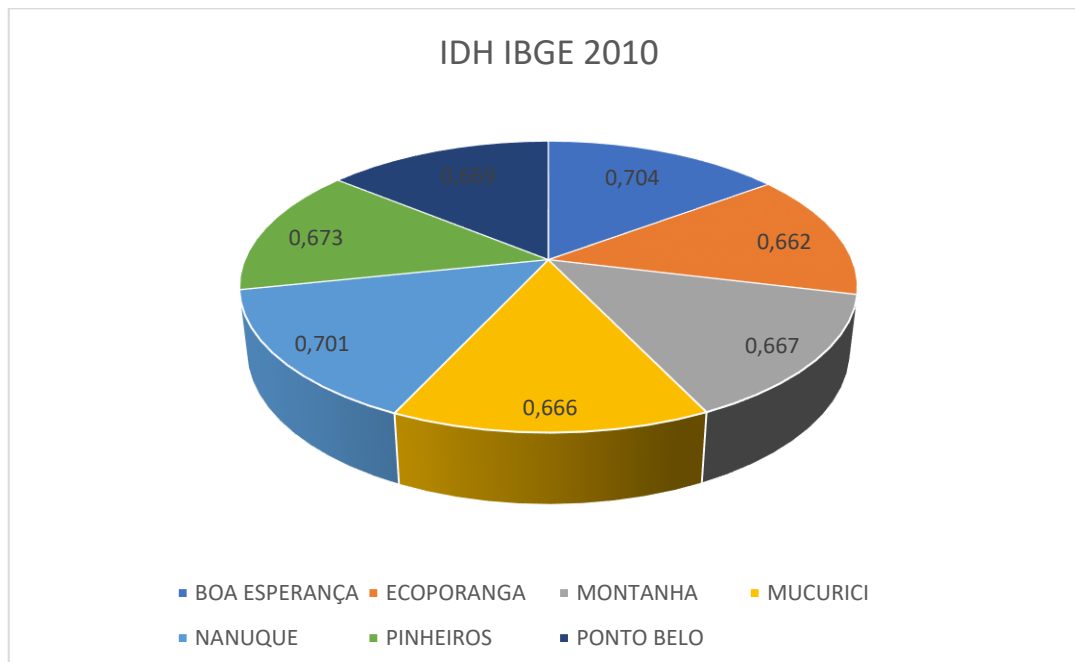
Fonte: Wagemacker (2022), a partir de dados do IBGE 2022.

Em 2020, ainda sem dados apurados pelo Censo de 2022, elaborou-se uma projeção baseada em cálculos de estimativas do IDH Brasileiro, chegando a 0,765, que é acima do capixaba atualmente. Porém, esses dados ainda precisam ser mais apurados. Tendo como base o Índice de Desenvolvimento Humano, pressupõe-se que a região necessite de investimentos públicos intensificados para o setor, que muito lhe pesa: no que diz respeito à longevidade, à mortalidade infantil e aos índices de educação e analfabetismo.

Com essa projeção, o Brasil fica no 84º lugar no ranking do IDH, liderado por Noruega (0,957), Irlanda (0,955) e Suíça (0,955), enquanto nas últimas posições

encontram-se países africanos. 187º lugar para Chade (0,398), 188º para República-Centro-África (0,397) e 189º para Níger (0,393).

Figura 35 - Gráfico comparativo entre IDH dos sete municípios.

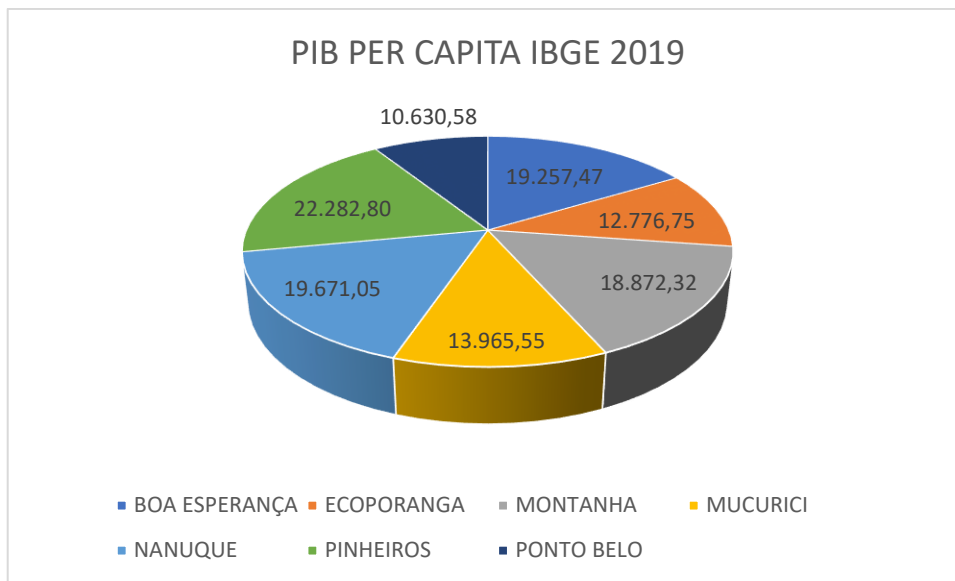


Fonte: Wagmacker (2022), a partir de dados do IBGE 2022.

Os dados econômicos foram tratados separadamente, já que nem sempre o PIB/per capita significam bons Índices de Desenvolvimento Humano. No gráfico da Figura 36, o PIB/per capita foi comparado entre os municípios.

O de maior índice medido foi o município de Pinheiros-ES (22.282,80), e o menor o de Ponto Belo-ES (10.630,58). O resultado do primeiro colocado pode ser explicado pela agricultura. Segundo o INCAPER, o município vem investindo na diversificação rural, com ênfase na fruticultura e melhoria de qualidade de cafezais. Enquanto Ponto Belo-ES está territorialmente mais dependente da pecuária, em especial bovinocultura de leite e de corte, com predomínio de lavouras temporárias.

Figura 36 - Gráfico comparativo entre PIB per capitados dos sete municípios.



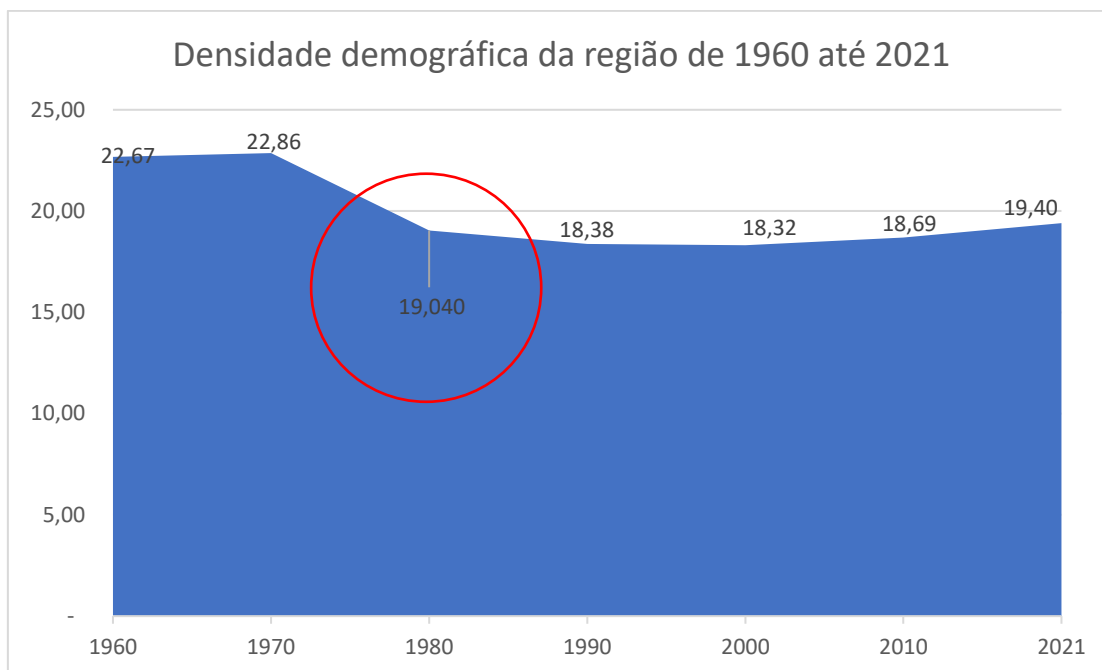
Fonte: Wagnacker (2022), a partir de dados do IBGE 2022.

O PIB per capita da região tem média 16.777,50, menos da metade do índice brasileiro, que é de 35.161,70. Em parâmetros estaduais, a diferença aumenta ainda mais: o índice de Minas Gerais é de 38.695,31, 3,5 vezes menor que o índice do Espírito Santo, que é de 59.693,66.

Pelo aspecto econômico, a região se encontra em uma região abaixo da média nacional e estadual, podendo ser tratada nos planejamentos como uma área especial de baixo IDH e baixos índices econômicos.

Acessando dados censitários históricos do IBGE e IJSN, foi plotado o gráfico com a variação da densidade demográfica da região, incluindo os sete municípios, considerando as variações da demarcação territorial geopolítica da década de 1960 até 1990 (Figura 37).

Figura 37 - Gráfico da variação da densidade populacional da região com sete municípios na variação de 1960 até 2021, considerando o último uma projeção a partir de dados estatísticos.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de dados históricos do IBGE E IJSN.

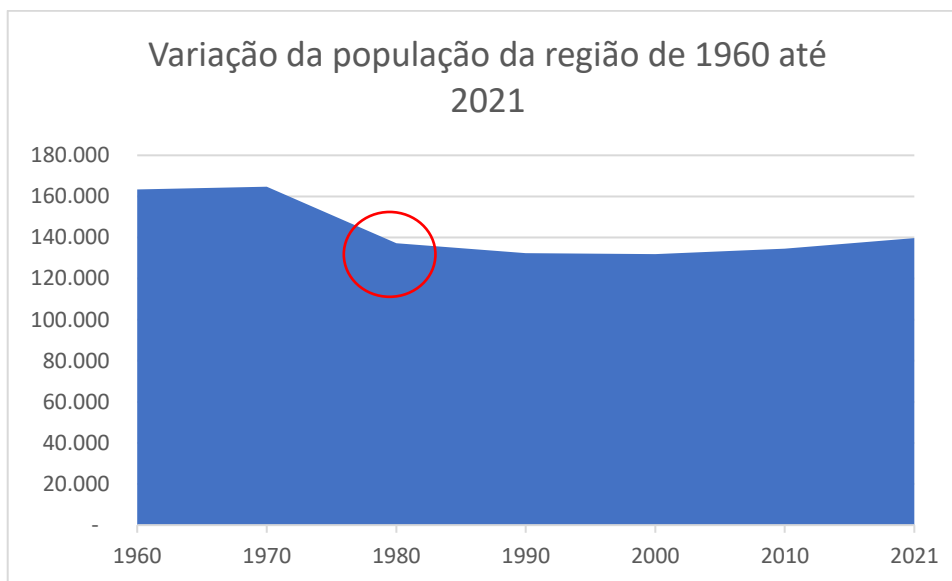
Percebe-se que entre as décadas de 1970 e 1980 houve uma brusca queda na densidade populacional. Relacionando com os dados que serão expostos no tópico 4.1.3, percebe-se que no início da década de 1970 houve uma grande seca, quando os dados pluviométricos começaram a ser medidos na região. Esse fato será confirmado no capítulo do estudo da História.

O território municipal que mais sofreu esvaziamento nesse período foi o que englobava os municípios de Mucurici, Ponto Belo e norte do município de Montanha. Na época, a densidade passou de 22,26 para 12,65, uma redução 56,83%. Segundo dados colhidos em fontes primárias em cartórios da região, nessa época da Grande Seca pequenas propriedades rurais foram adquiridas por grandes latifundiários.

Portanto, a desigualdade fundiária dos municípios de Mucurici e Ponto Belo não foi formada necessariamente no processo de ocupação do território de 1940, mas na compra com baixo valor no período da Grande Seca da década de 1970.

No gráfico da Figura 38, a variação da população foi exposta, a mesma curva na variação que a partir dos anos 2000 se percebe como aumento suave, saindo de 163.380 habitantes em 1960 para 137.759 habitantes para projeção de 2021.

Figura 38 - Gráfico da variação da população da região com sete municípios na variação de 1960 até 2021, considerando o último uma projeção a partir de dados estatísticos.

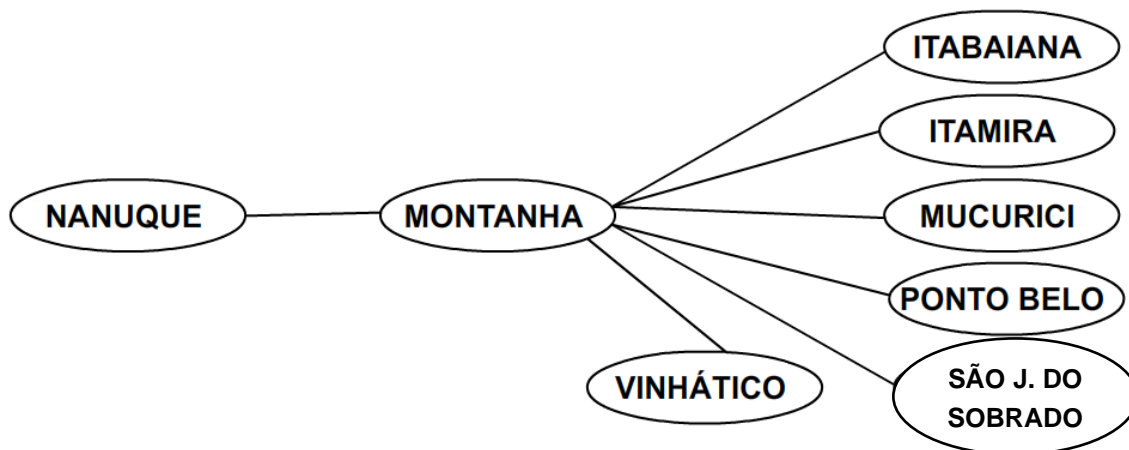


Fonte: Wagmacker (2022), a partir de dados históricos do IBGE E IJSN.

Outro fato que se pode observar nos dados do IJSN é a diferença da influência ou Hinterlândia no início da ocupação da década de 1970 para 2010. São extraídos de dados plotados de forma diferente. O primeiro de estudos populacionais antigos que traziam dados sobre os municípios e uma hierarquia entre pequenas regiões, ou regiões de influência. Esse relatório diferenciava as cidades Regionais, com Cidade Completa, Cidade Incompleta e Cidades Embrionárias interrelacionadas entre si.

O gráfico de Hinterlândia Regional da Figura 39 é do início da década de 1970. Nesse período, Nanuque era o Centro Regional e Montanha assumia o papel de uma Cidade Completa, competindo com Vinhático. Porém, o distrito sede de Montanha tinha forte ligação com as sedes de distritos de Itabaiana, Itamira, Mucurici, Ponto Belo e São João do Sobrado.

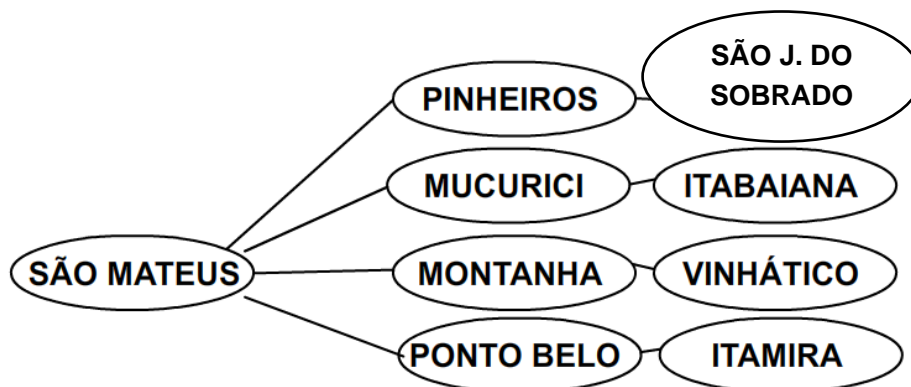
Figura 39 - Hinterlândia regional no início da década de 1970.



Fonte: Wagmacker (2022), elaborado a partir de dados do IJSN.

Nesse período Montanha já era o distrito sede do município. O município de Mucurici, mais antigo, possuía quatro distritos, junto com Itabaiana, Itamira, Ponto Belo. A sede de São João do Sobrado, já distrito pertencente a Pinheiros, sempre teve relações intensas com os núcleos irmãos.

Figura 40 - Hinterlândia regional no início da década de 2010.



Fonte: Wagmacker (2022), elaborado a partir de dados do IJSN .



Na Figura 40, temos a situação atual de hinterlândia, a partir do mapeamento denominado Regiões de Influência do Espírito Santo, do IJSN. Neste, pode-se perceber grande variação em relação à realidade de 1970, mudança que é percebida por moradores da região.

A primeira grande transformação é que o centro agora é São Mateus, não mais Nanuque, e cada município agora estabelece conexão com este e hierarquiza seu distrito. São João do Sobrado integra mais a região de Pinheiros. Nota-se que Ecoporanga fica dividida entre a influência de São Mateus e Colatina, portanto, não entrando no gráfico. Boa Esperança tem influência dividida com Nova Venécia. Vinhático perde seu status, provavelmente pela falta de integração com os distritos menores.

Mesmo na atualização, é percebido o movimento pendular intenso de Montanha, Ponto Belo e Mucurici. Para os moradores desses municípios, o sistema bancário é um só, Mucurici e Ponto Belo possuem a mesma comarca. Já se cogitou unificar a de Montanha. Nesse ponto de vista, a relação de centralidade percebida na década de 1970 se mantém.

Essa dinâmica política e social pôde ter sofrido influência direta e indireta dos dados climáticos que foram aferidos pelo Incaper (2022). A região climatológica do Norte é de clima semiárido. Parte dessa região se integrou à SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste) desde o final da década de 1990, e outros municípios foram incluídos em 2007. Segundo o relatório de Zonas Naturais do Espírito Santo, do IJSN, os municípios são formados quase que em sua totalidade por terras quentes, planas, murradas e secas, com três meses chuvosos; novembro, dezembro e janeiro, e quatro meses secos; maio, junho, agosto e setembro.

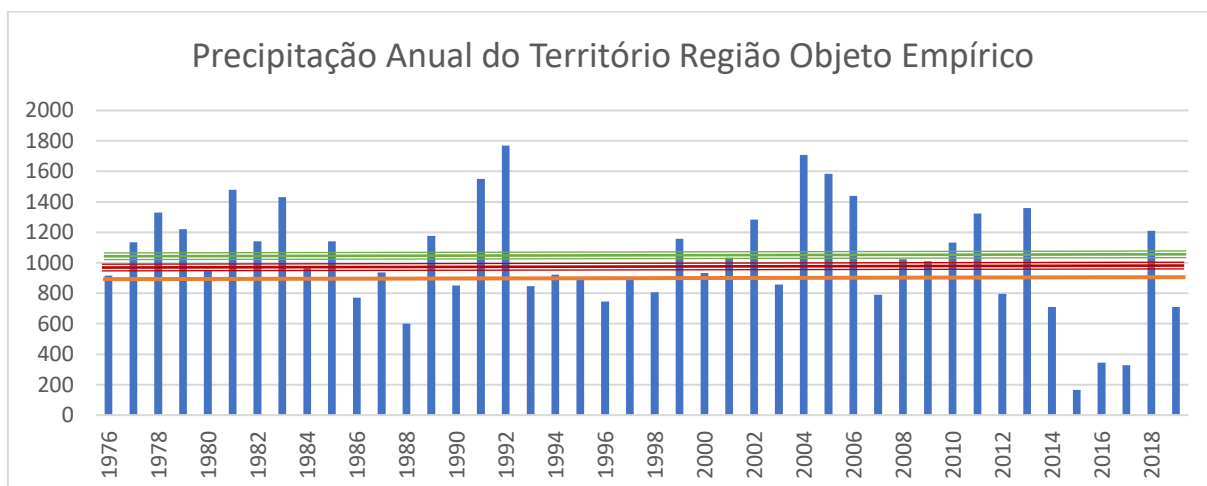
A partir de dados do Site do INCAPER, reuniram-se os dados das três estações meteorológicas: Mucurici, Ecoporanga e Boa Esperança. Para tanto, foi feita uma média anual entre as EM no ano, o resultado foi plotado em um gráfico (Figura 41). No gráfico foi traçada uma linha na cor laranja, representando a margem do semiárido, que pelo Incaper é menor que 900 mm anuais, o que representa 34,09% dos anos registrados abaixo do limiar estipulado. O órgão, no entanto, considerou nos relatórios a região como semiárida passível de desertificação.

A outra linha traçada, na cor verde, representa a média de precipitação de todos os anos, que é 1.031 mm. Porém, deve-se atentar a um fato: essa série histórica representa 44 anos, inferior à de 50 anos recomendados pelas normas de drenagem pluvial, por exemplo.

Outro fato que deve ser considerado é que o início ou instalação das estações meteorológicas se dá a partir 1976, justamente após o período de seca histórica de 1973 a 1975, dentro do qual não existem dados registrados.

Percebemos também outra grande seca que ocorreu no final da década de 2010. Para fim de análise e comparação, considerou-se a mesma média de 2014 a 2017 para 1973 a 1975, período de outra grande seca. Nesse caso teríamos uma média total mais baixa, representada na linha vermelha, que é de 983,10 mm.

Figura 41 - Série de precipitação pluviométrica anual de 1976 a 2019 (44 anos).



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de média entre três ME do Incaper. Disponível em:

<<https://meteorologia.incaper.es.gov.br>>

Em 2016, estudos de mudanças climáticas foram encomendados pelo lema (Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo) para a CEPEMAR, identificando, na Bacia do Rio Itaúnas, tensão entre os produtores rurais ocasionadas pela diminuição do volume hídrico.

A segunda grande seca se iniciou em 2014. Neste mesmo ano, a Lei Estadual nº 10.179 de 18 de março criou um marco legal sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estados do Espírito Santo. O Sistema Integrado de



Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo (SIGERH/ES) define como prioridade as políticas públicas que visam aumentar a disponibilidade dos rios da Bacia do Rio Itaúnas e garantir o abastecimento público em situações de escassez hídricas com construções de Barragens.

Contudo, podemos considerar que a região do objeto empírico demarcado se encontra na região da Sudene, com grandes períodos de seca registrados, sendo duas séries históricas: a de 1973-1975 e a de 2014-2015.

Sobre as temperaturas, pelas três EM da região o Incaper (2021) demonstra mínimas anuais médias de 17,2° C em junho, 16,5° C em julho e 16,8° C em agosto. E máximas médias anuais de 31° C em dezembro, 32° C em janeiro e de 32,5° C em fevereiro. Isso em uma média de 1984 até 2014.

4.2 LINHA HISTÓRICA DO OBJETO

Como indicado no método das Forças, da história panorâmica serão retiradas aquelas que advêm do efeito ação e reação, na lógica newtoniana. Observando o grau de autonomia das tomadas de decisão, observaremos se são forças reativas(-), criadas a partir do território, ou ativas (+), sem autonomia do território no sentido de cima para baixo.

Neste item, em uma linha histórica em nove diferentes fases, foram coletados dados desde o início da ocupação da região do Extremo Norte Capixaba, Minas Gerais e Bahia, até os dias atuais. No decorrer dos períodos se observam as transformações ambientais, sociais, políticas, econômicas e culturais preenchendo e identificando novas lacunas.

Elaborou-se uma linha do tempo diacrônica de um recorte territorial localizado na fronteira Norte do Estado do Espírito Santo, a partir de dados da geografia, relevo, clima, bacias hidrográficas e da elaboração de uma sequência de desenhos e mapas, em um recorte temporal desde a colônia até os dias atuais.

Tal recorte territorial compreende uma área aproximada de 9.000 km², mais especificamente na intercessão das fronteiras dos estados brasileiros do Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia.



Assim, um dos objetivos desta dissertação é também apresentar os resultados parciais obtidos sobre a construção da referida linha do tempo, identificando-se 9 fases históricas do território.

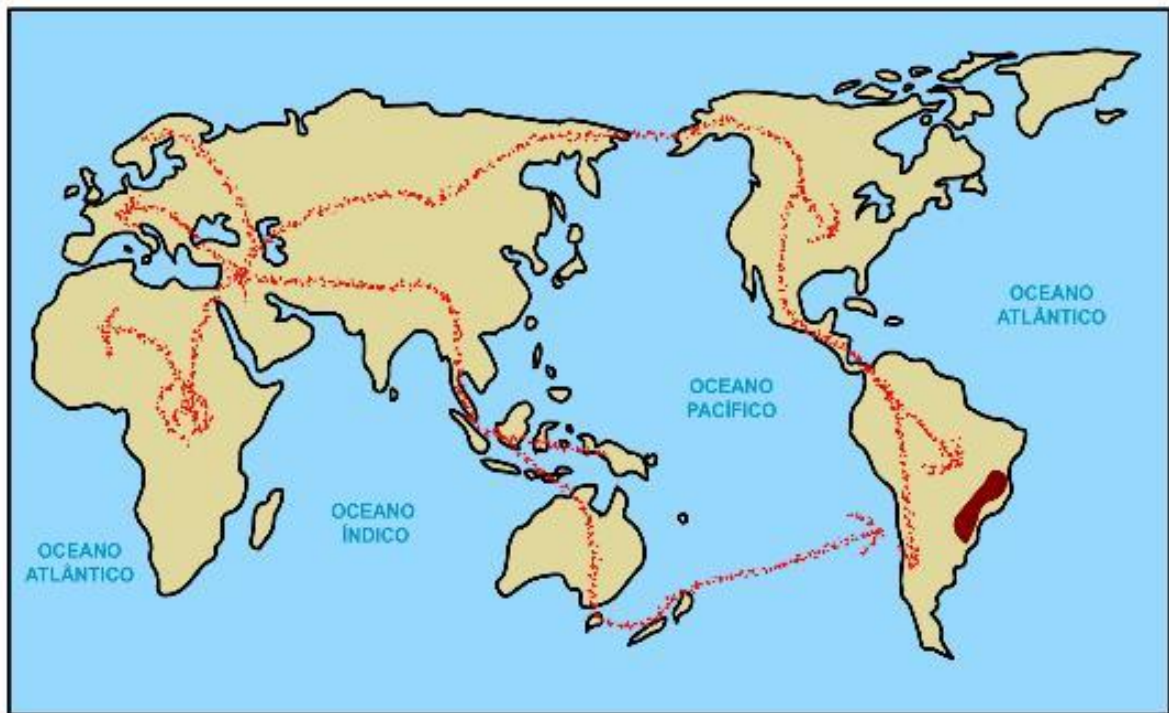
A linha histórica foi delineada com o propósito de se distribuir uniformemente as forças que atuam no território para depois aplicá-las no gráfico. Portanto, será considerado um grande recorte, de 1500 até 2020, em uma sequência cronológica ilustrada em nove fases:

4.2.1 FASE 1 - Domínio dos povos indígenas (antes de 1500)

A visão dos colonizadores é a predominante nos registros históricos coletados. Vários recortes e visões foram encadeados na tentativa de desvendar a história dos povos pré-colombianos.

Harari (2011) costura teorias histórico-arqueológicas com evidências genéticas, traçando um mapa de povoação do planeta pela espécie humana, cuja saga se inicia na África, seguindo para o Oriente Médio, encontrando com os Neandertais na Europa, continuando em distintos grupos, um pelo sul da Ásia que chega até a Austrália e segue para a América do Sul, e outro que parte para o Norte, pela Sibéria, e atravessa o Estreito de Bering durante a última Era Glacial (de 10 a 20 mil anos atrás).

Figura 42 - Rota do *Homo Sapiens* até as américas, tornando-se Botocudos na região da América do Sul onde hoje é o Brasil.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de dados de Harari (2011) e Gonçalves, Stenderup e Carvalho (2013) .

Gonçalves, Stenderup e Carvalho (2013) já assumem como consenso na comunidade científica e arqueológica que os povos americanos pré-colombianos vieram do Estreito de Bering e, não satisfeitos, buscaram amostras de povos denominados “Botocudos” no Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia. Foram descobertos traços tanto de povos que vieram pela América do Norte quanto de polinésios.

Portanto, diferente da maioria dos povos ameríndios, as amostras de DNA de mais de 14 grupos de Botocudos mostraram 20% de ancestralidade Polinésia e 80% de Bering. Com esses dados, a partir de mapas do Google Earth, construiu-se o da Figura 42, destacando a rota da África para o Brasil dos Botocudos, e finalmente em vermelho a região onde se instalaram.



De acordo com Da Cunha (1992) existem evidências arqueológicas de frentes migratórias no território da América do Sul: uma paralela à costa do pacífico, outra ao longo da costa atlântica e outra na direção do centro do continente (planalto central brasileiro). Porém, admite-se ainda impossível a quantidade de dados suficientes para fornecer um quadro ou mapa de ocupação pré-histórica indígena brasileira.

Ela conclui que o Brasil tenha sido colonizado há pelo menos 12 mil anos atrás, nos períodos denominados Pleistoceno tardio e Holoceno. Porém, essa história pode ser contada também através do estudo das línguas dos povos originários do Brasil em cinco famílias: Jê, Tupi, Karib, Arawaki e Famílias menores.

Sua hipótese é que a ocupação das cabeceiras dessas famílias se iniciou há 4000 anos, principalmente os grupos de povos originários do grupo Macro-Jê tenha tendência de dispersão em grupos melhores, devido as tipologias de organização social, a ser do tipo língua/comunidade, ou seja, cada grupo ou família desenvolver significativas variações linguísticas.

Há divergências entre os autores quanto à classificação dos povos indígenas, assim como imprecisões para definição de mapas, Morel (2018) classifica Krenaks, Botocudos e Aimorés como um mesmo grupo, enquanto Da Cunha (1992) os nomeia de maneira diferente, porém perecendo a uma mesma Família (Macro- Jê).

Morel (2018) disse que alguns os chamavam de Aimorés, que era a forma pejorativa com que os Tupis os chamavam como desconhecidos, que significaria “Macacos”. O historiador os chama de Botocudos, termo que não deixa de ser pejorativo, pois além de ser um nome dado pelo colonizador europeu, os classifica pela sua feição de usar “botocas”.

Num estudo mais aproximado a partir de dados mais próximo da região recortada por esse estudo, Neves, Pacheco (1992) e Fonseca (1986), na região do recorte territorial coexistiam famílias indígenas desse grupo linguístico, entre elas: Burus, Nak-Nanuck, Nak-Poruk, Giporocks, Maxacalis, Macunés, Ararás, Urucus, Pojichás, Crisciúmas, Tá-Monhecs, Potés, Cotaxés e outros.

De acordo com Morel (2018), a forma de nomear cada tribo era temporária, uma vez que o nome do líder do período era o nome do grupo. Por isso, por esse



autor foram chamados de “inomináveis”. Simplesmente não tinham a necessidade, como em nossa cultura, de manter uma identidade de nome para se destacar das outras populações.

Da Cunha (1992) discorre que o Colonizador chamava de “Botocudo”, um grande grupo da nação Macro-Jê, e só no século XX, começaram a se diferenciar nas literaturas, os grupos como :Gutkrak, Mina-Jirum, akrehé, Naknanuk, Pojixá, Krenak, Etwet, nomeados a partir do nome do Pajé do momento, portanto, o nome do grupo se modificava em cada geração.

Justamente após os colonizadores encontrarem com a tribo Nak-Nanuck este nome foi convencionado. Talvez a necessidade de os chamar de Maxacalis ou Krenaks já seja uma consequência do próprio confinamento oriundo da colonização. Sabemos que na região do Espírito Santo não existiam famílias de Krenaks. Porém, todos os autores concordam que todas essas famílias faziam parte de uma nação linguística em comum: Macro-Jê¹⁰.

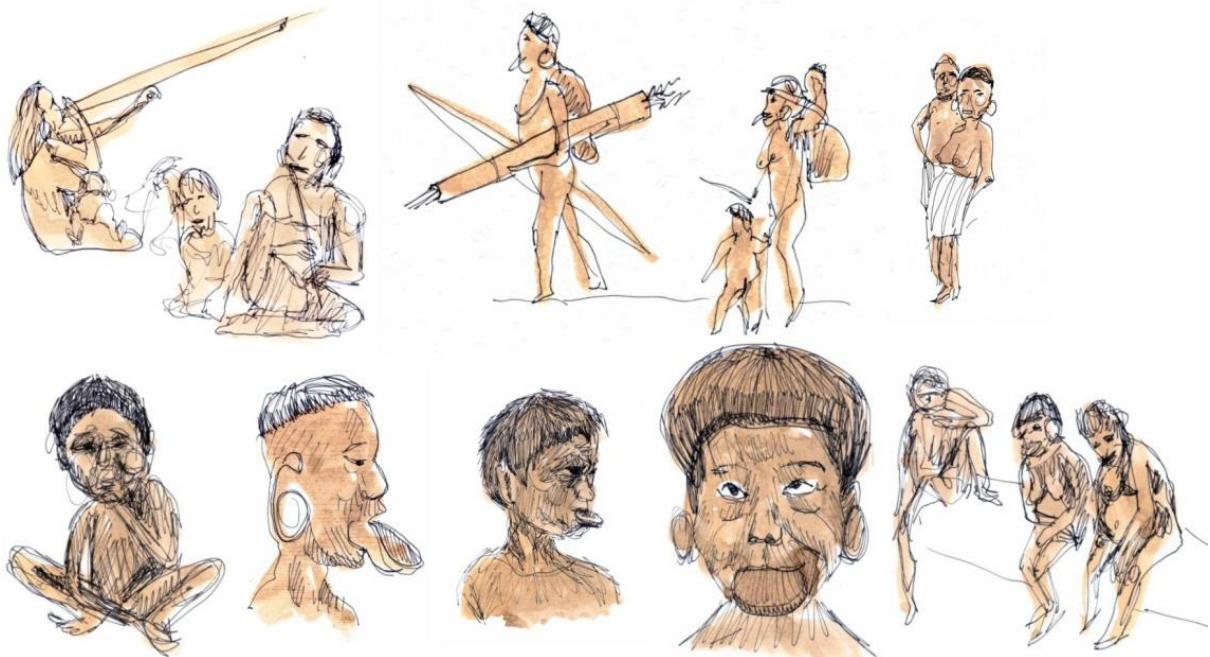
Segundo Da Cunha (1992), esses povos originários da nação Macro-Jê possuíam seu próprio sistema religioso, baseado na existência de quatro tipos de espíritos: na esfera superior, na esfera da natureza, na forma de almas no interior dos humanos e as do mundo subterrâneo.

Infelizmente, exceto os Maxacalis, de nenhum desses povos que aqui viveram, restaram sobreviventes. Então não poderemos perguntar aos Nak-Nanuks como gostariam ser chamados. Porém, podemos apelidar o grupo específico a que nos referimos como “Macro-Jê da nossa região”, ilustrados nos 12 desenhos da Figura 43.

¹⁰ Em 03 de maio de 2007 aconteceu o V encontro de línguas e culturas Macro-jê, organizados em associações de diversos povos, divulgado e site próprio (<http://5macroje.50webs.com/programacao.html>). Cada grupo com sua própria nomenclatura e 21 línguas diferentes que resistiram aos tratos da colonização: Bororo, Umitina, Krenak, Guató, Akwen, Apinajé, Kaingang, Kayapó, Paraná, Suyá, Xokleng, Timbira, Javaé, Karajá, Xambioá, Maxakali, Pataxó, Pataxó HãHãHãe, Ofayé, Rikbaktsá e Yatê.

Nesse encontro foram registradas 9 famílias sobreviventes desse macro-grupo: Bororo, Krenak, Guató, Jê, Karajá, Maxakali, Ofayé, Rikbaktsá e Yatê. Segundo o site da organização do evento, estavam presentes 21 línguas diferentes desse tronco linguístico, juntamente com diversas famílias sobreviventes.

Figura 43 - Série em desenho de grupos indígenas pertencentes ao grupo Macro-Jê do Espírito Santo.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de fotos do Arquivo Público do Espírito Santo.

Existiam muitos grupos indígenas no Brasil, segundo Marco Morel (2018), considerados pelos colonizadores como “mais dóceis”. Os Tupis e os Tupinambás tinham uma raiz linguística comum. Eram mais facilmente cartelizados pelos jesuítas, e houve mais intensa troca cultural destes com os colonizadores europeus. Até missas em Tupi foram feitas, conforme registros da época.

Já os “Macro-Jê da região” são grupos formados de uma raiz denominada Jê, com pequenas modificações linguísticas e culturais entre tribos ou famílias, e já disputavam o território entre si com diferentes grupos étnicos antes da vinda dos europeus.

Os Tupis já conheciam sua própria agricultura, o que possibilitava a instalação de aldeias e ocas, sua estrutura social se arranjava com maior complexidade. Já os Macro-Jê possuíam modo de vida que dispensava agricultura, eram totalmente caçadores e coletores, armavam pequenas cabanas temporárias (Figura 44), e contavam com um sistema social diferente da nossa concepção atual, diferindo dos demais ameríndios pelos tipos físicos, costumes, organizações sociais, hábitos alimentares e ferramentas.

Figura 44 - Abrigo de grupos indígenas Macro-Jê da Região: uma cabana temporária na floresta.



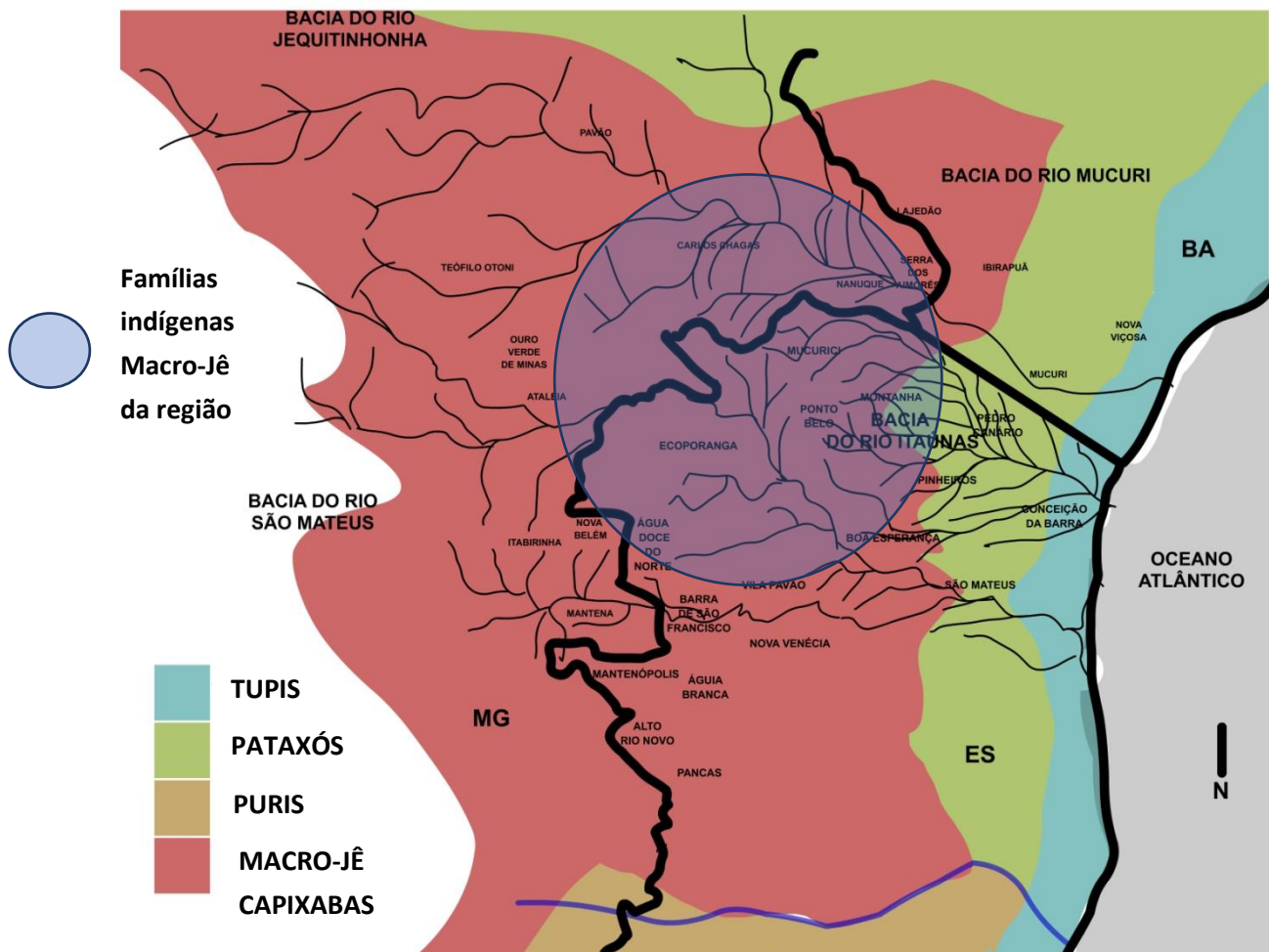
Fonte: Wagmacker (2022), a partir de leitura e imagens do livro de Marco Morel (2018).

Há registros históricos apontando que haviam guerras tribais, porém não se pode mensurar ou mapear com precisão a localização desses conflitos. Marco Morel classifica os Macro-Jê da região como “invencíveis, intangíveis, invisíveis, indescritíveis e inomináveis”, e além de tudo tinham fama de antropófagos, por hábito alimentar, não por uma forma de ritual como outras tribos conhecidas faziam.

É provável que suas habilidades de luta tenham sido adquiridas a partir da disputa inter-étnica pelo território. Posteriormente temidos pelos colonizadores, chegaram a travar uma guerra oficial com o governo colonial no século XIX, especificamente para aniquilá-los, chamada de “Guerra dos Botocudos”.

Interpolando dados de Morel (2018), Paul (2018) e Saletto (2011) foi construído o mapa da Figura 45, em que observamos a predominância dos Tupis na costa Leste, seguidos pelos Pataxós. O rio doce aparentemente dividia os povos Puris (ao sul) dos Macro-Jê (ao norte, se estendendo até o vale do Rio Jequitinhonha) na região.

Figura 45 - Mapa das tribos indígenas a partir de dados sobre os povos indígenas do Espírito Santo, Minas Gerais e Bahia .



Fonte: Wagemacker (2022), baseado em Nascimento (2018), Pazzolo (1973), Silva (2009) e Magalhães (1874). Marcadas no círculo em alfa as famílias indígenas Macro-Jê da região registradas por Neves, Pacheco (1992) e Fonseca (1986): Burus, Nak-Nanuck (significa 'habitantes da serra'), Nak-Poruk, Giporocks, Maxacalis, Macunés, Ararás, Urucus, Pojichás, Crisciúmas, Tá-Monhecs, Potés, Cotaxés, etc.

A construção desse mapa se deu a partir do arredondamento das informações dos três autores supracitados, considerando que essas comunidades indígenas eram de assentamento dinâmico, principalmente os da nação Macro-Jê capixaba. No mapa acima, em cor azul, na costa atlântica, nesse período, localizavam-se principalmente os Tupis. Acima do Rio doce, em uma faixa ocre que abre na Bahia, os Pataxós.

Os Puris, abaixo do Rio Doce. Em Vermelho, uma faixa dinâmica dos nômades Macro-Jê. Em outros autores como Neves e Pacheco (1992) e Fonseca (1986) foram listadas, além das 13 famílias encontradas, em uma certa região, outras possíveis, não registradas.

4.2.2 FASE 2 - Supremacia dos povos indígenas Macro-Jê da região (1500 até 1824)

Segundo Morel (2018), Paul (2018) e Saletto (2011), desde 1494 Portugal e Espanha já disputavam o território da América do Sul, e firmaram um acordo chamado de Tratado de Tordesilhas. No caso do Brasil, o território foi distribuído para desbravadores em Capitânicas Hereditárias. O objeto de pesquisa destacado se localiza entre as capitânicas de Porto Seguro e Espírito Santo, encontrando o Rio Mucuri como um “divisor” (Figura 46).

Obviamente esse acordo foi firmado sem o consentimento dos grupos ameríndios que aqui habitavam. Este tópico descreve brevemente como esses grupos, que não possuíam um sistema político desenvolvido, com ferramentas paleolíticas conseguiram defender um grande território, bravos guerreiros (Figura 47).

De acordo com Da Cunha (1992), o atrito entre os povos Macro-Jê já iniciou com os colonizadores já no século XVI, nas capitânicas de Ilhéus e Porto Seguro, na tentativa de substituir a mão de obra tupiniquim após a revolta de 1550 e epidemia de varíola. Seguido na mesma região de um longo conflito com a coroa que perdurou de 1651 até 1725.

Há relatos de vários episódios de massacres que se repetiam também pelo Rio Mucuri, onde aconteceram entradas pelo interior de Minas sem sucesso. Até que em 1808 D. João VI declara guerra aos povos “Botocudos antropófagos”. A partir daí, estavam permitidas a matança e a escravidão desses povos, perdurando até 1824 (MOREL, 2018).

De acordo Da Cunha (1992), era comum a escravidão indígena do período que vai de 1500 até o final do século XIX, principalmente os da grande etnia Macro-Jê, e esse processo se intensificou na “Guerra dos Botocudos” , legalizada pela

carta régia 5/5/1801. E existiam três formas de organização política no período colonial: livres aldeados aliados, escravos ou livres.

Outras cartas régias as de 13/5, 5/11 e 12/12 de 1805, cada vez mais validavam o clima de conflito entre os povos, principalmente na região do Espírito Santo, Bahia e Minas Gerais, espalhando-se 7 quartéis e 33 divisões. Com esse cenário, povos que dependiam de uma grande extensão territorial, a cada dia mais controlado militarmente, começaram a necessitar de contatos pacíficos para garantir alimentos. Segundo Saint-Hilaire (1936), Wied-Neuwied (1957) os quartéis eram os pontos onde se podia adquirir as tão disputadas ferramentas da civilização branca.

De acordo com estudos de Da Cunha (1992), esses conflitos e estratégias de colonização, utilizavam os próprios membros do grupo linguístico no trabalho de convencimento, e era decisivo na manipulação das lideranças, incorporando ferramentas da sociedade colonizadora com utensílios e adornos. Em troca, as crianças (kurukas) eram vendidas e escravizadas, com preço super valorizado no “mercado” da época.

Figura 46 - Mapa do Tratado de Tordesilhas, redesenhado destacando as capitanias do território estudado, a de Porto Seguro e a do Espírito Santo.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de base do IBGE e Saletto (2011).

As expedições para colonização dessas áreas, muitas vezes falhavam, como foi exemplificado por Nardoto (2016) com a Batalha do Cricaré em 1557, quando os colonizadores portugueses foram massacrados pelos povos indígenas Macro-Jê da região do rio em São Mateus. Fernão de Sá, o capitão-mor, recebeu o assalto dos indígenas de forma que a esquadra portuguesa precisou se retirar para Vitória, comandados por Diogo Morim.

Em paralelo à guerra, viajantes, exploradores e antropólogos como Maximilian Wied-Neuwied e Auguste Saint-Hilaire descreveram os costumes dos chamados por eles de “Botocudos”. Ambos os viajantes levantaram dados da sua cultura extremamente nômade, baseada na caça e coleta. Foram registrados utensílios, porém eles não conheciam a cerâmica. Esses objetos foram reunidos na Figura 48, juntamente com o relatado em outros documentos dos autores estudados.

Figura 47 - Ilustração de sugestiva de um Guerreiro indígena Macro-Jê da região.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de fotos do Arquivo Público do Espírito Santo.



Wied-Neuwied, em suas viagens, percebeu três diferentes padrões de pintura corporal, confeccionadas com tintas pretas de jenipapo e vermelha de urucum. Alguns a faziam apenas nas faces da linha da boca para cima, dando um efeito intimidador. Em outros, a pintura corporal dividia o corpo em duas partes, metade vermelho e metade preto, enquanto alguns ainda pintavam o rosto de vermelho e o resto do corpo de preto.

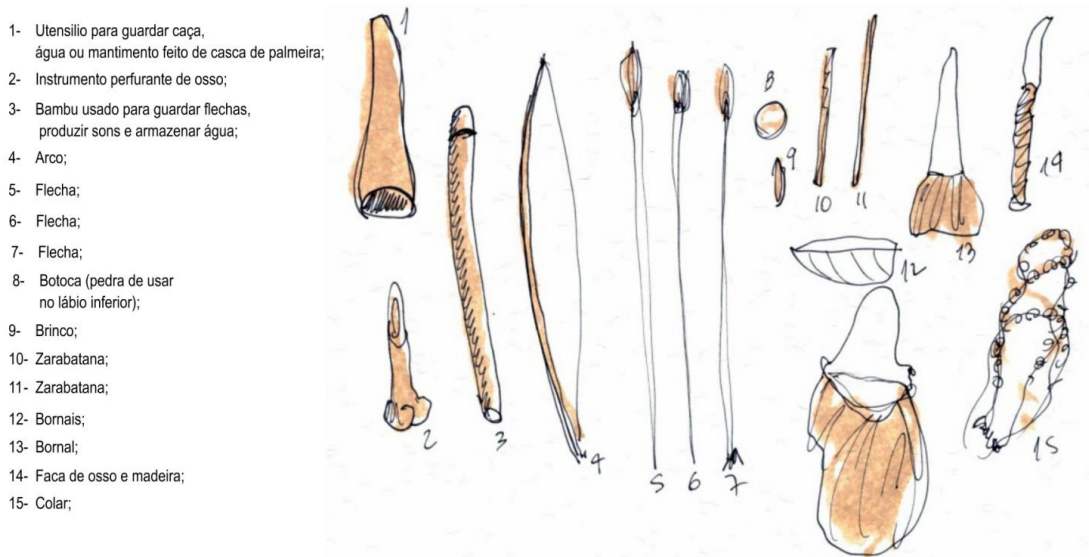
Enquanto Wied-Neuwied viaja por Minas, Saint-Hilaire viaja na capitania do Espírito Santo, percebendo a presença indígena na frente de combate do Rio Doce e o sotaque e a entonação típicos dos Macro-Jê da região.

Os hábitos dos indígenas do grupo Macro-Jê da região exigiam instrumentos de guerreiros, práticos, com poucos adornos estéticos a não ser o colar, brincos e botoca. Eles possuíam músicas e cânticos bastante típicos, considerados “melancólicos”, que os capturados cantavam (MOREL, 2018).

Já no século XIX, registros antropológicos como os de Magalhães (1874) em *Selvagens do Brasil: Ensaio de Antropologia*, que exaltavam as conquistas dos colonizadores, para não inviabilizar a imigração para a região entre a bacia do Rio Mucuri e Jequitinhonha chegavam a afirmar que os índios que lá se instalavam eram os “mansos” Tupis. Há relatos de que havia comunicação entre os indígenas Macro-Jê da região do território onde hoje é Minas Gerais com São Mateus:

os índios Urucu, aldeados nas vizinhanças da estrada da Filadélfia e Santa Clara, que desde 1852 se recusam com maior tenacidade a entrar em relações com os viajantes [...] presume-se que os índios do Urucu, que são inteiramente selvagens, tenham comunicação para o São Mateus (Relatório do Presidente de Província, 1857, p. 33)

Figura 48 - Utensílios e ferramentas de índios botocudos



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de registro de viajantes exploradores e em dados e fotos do Arquivo Público do Espírito Santo.

4.2.3 FASE 3 - Entrada dos colonizadores (1825 a 1849)

Porto (1929), Rafael; Achtschin (2012) e Barroso (2017) identificaram dessa época uma trilha indígena que mais tarde se chamaria Estrada de Santa Clara. O então “Caminho dos Bugres” já existia anteriormente à vinda dos colonizadores e era percorrido preferencialmente durante a seca. Ligava a região da Cachoeira de Santa Clara até o interior de Minas e será estudado a seguir.

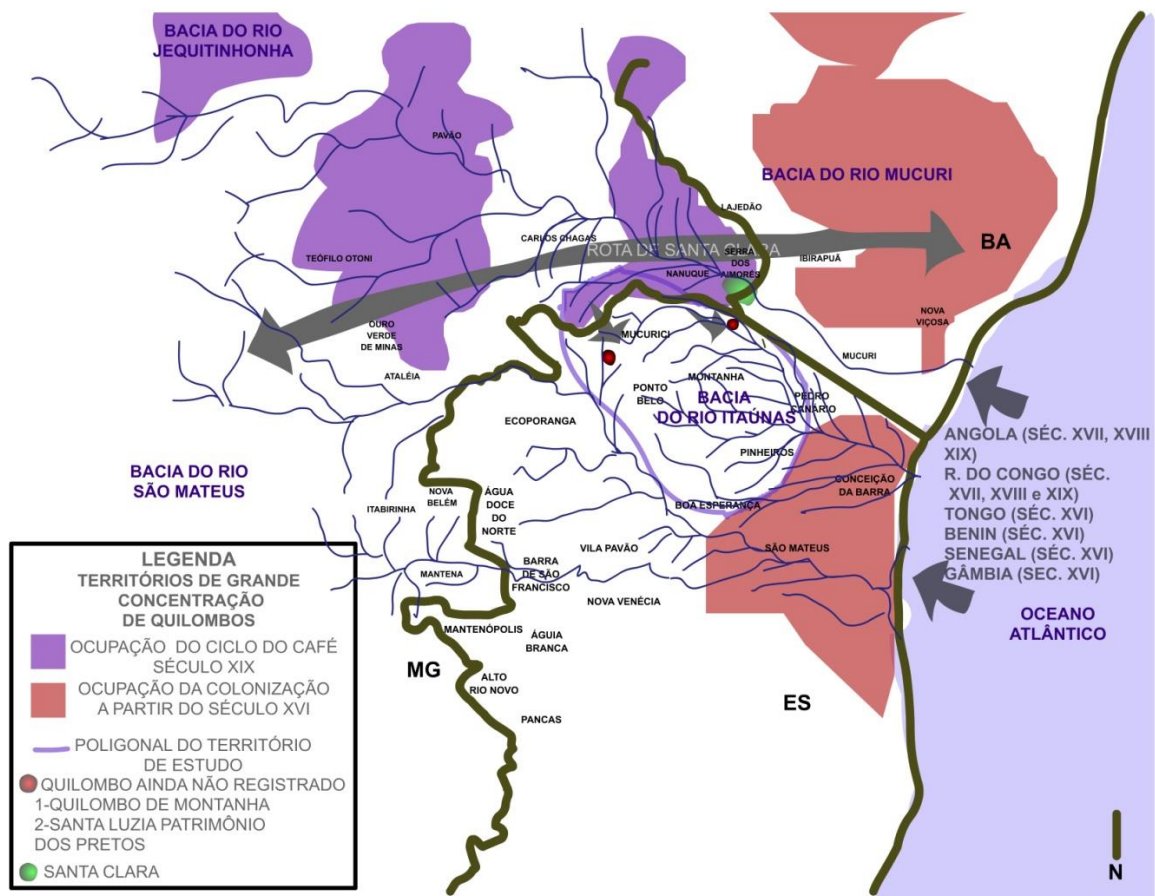
Miranda (2007) destaca nesse período o fortalecimento e envolvimento da Família Ottoni com a política imperial. Teófilo Ottoni e seu irmão Cristiano Ottoni se envolveram na Revolta Liberal, porém foram absolvidos pelo Governo Imperial e juntos traçariam estratégia para colonização efetiva do território das Bacias do Mucuri e Jequitinhonha (SILVA, 2009).

Chagas (1956) faz um registro entusiasta da sua vida política. Porém, nesse recorte, vale ressaltar que Ottoni pertencia ao Partido Liberal, participando da Revolta Liberal de 1842. Ele e seu irmão Cristiano Ottoni foram absorvidos e acabaram colaborando com o Império, já que ambos pretendiam ocupar a região de maneira definitiva, a última fronteira inexplorada de Minas Gerais.

No século XIX, quando a Inglaterra pressionava por medidas antiescravagistas, Cristiano Ottoni (1883) proferiu o discurso no Senado que foi registrado como “Emancipação dos escravos”. Esse processo ocorreu de maneira informal nos Quilombos, que eram refúgios de escravos negros fugidos. O mais famoso deles é o de Zumbi de Palmares, cujo último líder foi denunciado e morto junto com os companheiros de Palmares (FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2021).

No mapa da Figura 49, a partir de dados da Fundação Palmares (2021), foram marcadas em azul a ocupação de quilombos derivados do Ciclo do Café do Século XIX. Em contraponto, em outra direção, estão também marcados os quilombos do Espírito Santo e da Bahia oriundos da ocupação a partir do Século XVI com o início da colonização.

Figura 49 - Mapa da entrada e ocupação dos Negros.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de registros de Marciel (2016), Anjos (1999 e 2011) e Fundação Palmares (2021).

Observa-se que as entradas a partir da bacia do Rio Itaúnas, Rio São Mateus e Rio Mucuri vieram no século XVI da região onde hoje ficam os países de Benin, Senegal e Gâmbia e entre os séculos XVII e XIX de Angola e República do Congo. Os quilombos vindos do Rio São Mateus estão margeando o território de estudo. Teve a ocupação tardia, porém dois possíveis deles ainda não registrados na Fundação Palmares foram marcados em vermelho.

O primeiro é o Quilombo de Montanha, identificado a partir de um Diagnóstico Rápido Participativo, registrado no artigo de servidores do Incaper. A localização foi registrada em GPS pelo autor ao visitar a localidade, e a ilustração da Figura 50 elaborada a partir do documentário de Silva (2021).

Figura 50 - Senhora trabalhando no quilombo de Montanha



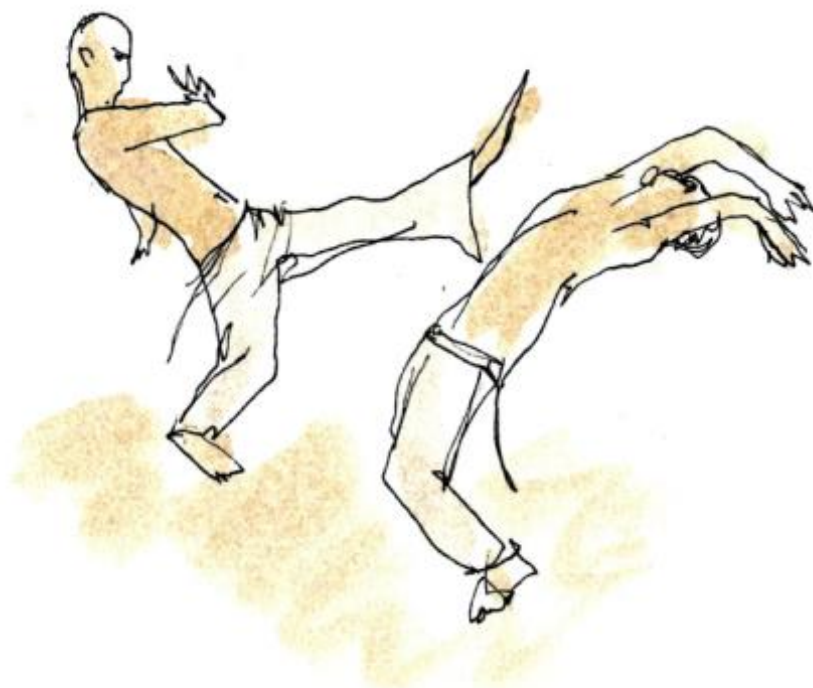
Fonte: Wagnacker (2022), a partir do documentário de SILVA (2021).

Os moradores da região de estudo conhecem o povoado de Santa Luzia como Patrimônio dos Pretos. Neves (1992) registrou os posseiros de cada distrito de Ecoporanga, exceto em Santa Luzia. É possível que a entrada seja mais antiga.

Sugestivamente, ele então aproveita a poesia de Adilson Vilaça, que observa os costumes e cultura da população e sugere a origem de um possível quilombo.

Coincidência ou não, posteriormente, no final do século XX, em entrevistas concedidas ao autor em 2016, o pecuarista Rafael Flores declara que a capoeira da Bahia foi introduzida pelo grupo Senzala em Santa Luzia (Figura 51). Então, aqui é aberta uma lacuna para futuras pesquisas confirmarem. É provável que essas ocupações sejam oriundas do eixo Minas x Bahia, ou seja, da rota de Santa Clara.

Figura 51 - Roda de capoeira de Santa Luzia.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de fotos do autor.

4.2.4 FASE 4 - Período de Santa Clara (1850 a 1900)

Interpoladas informações da hidrografia, com suas respectivas áreas de influência das bacias hidrográficas (Itaúnas, São Mateus, Mucuri e Jequitinhonha), com os respectivos vetores de entrada no território, principalmente no século XIX, destaca-se a entrada pelo Rio Mucuri, então navegável até a cachoeira de Santa

Clara. A partir daí o trajeto teria sido feito pela estrada de Santa Clara que, mais tarde, seria a primeira estrada de Rodagem do Brasil (Porto, 2007).

Rafael (2012) coletou 60 pontos (Apêndice 1) de GPS ao percorrer a trilha de Santa Clara, convertidos neste trabalho em coordenadas UTM *Datum Sirgas 2000*, carta 24k sul, em anexo nos Apêndices. Esses pontos foram transferidos para o mapa da Figura 49, georreferenciado a partir de dados do IBGE, originando um traçado de aproximadamente 180 km que ligava a cachoeira de Santa Clara até Philadelphia, hoje Teófilo Ottoni, e passando por Mucurici, no Estado do Espírito Santo.

Figura 52 - Reconstituição do caminho de Santa Clara.



Fonte: Wagnacker (2022), através das coordenadas de Rafael (2012).

Claret (1985) (Figura 53), autor de mais 150 livros sobre a cultura popular da região, junto com o Museu de História do Mucuri (2021), confirmam que o local foi um importante ponto de encontro de povos, já que com a criação da Companhia do Mucuri, na década de 1850, Teófilo Ottoni teria trazido povos de muitos locais como

China, Holanda, Bélgica, Itália, Alemanha e Portugal para a região pela rota do Rio Mucuri, onde teriam tentado instalar colônias.

Figura 53 - Caricatura de Ivan Claret.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de foto do blog <ademirperdeutudo.wordpress.com>

Os Holandeses que vieram para colonizar o Mucuri sofreram com doenças, ataques indígenas e fome. Estima-se que cerca de 60% morreram, e as cartas que enviavam para o consulado eram confiscadas por Teófilo Ottoni. Foi considerada uma das mais hostis colônias vindas da Europa para o Brasil (ROOS, ESHUIS e BERGER, 2008).

Não obstante, essa companhia de exploração teve uma curta duração de anos, porém foi responsável pela criação de uma cultura de características étnico-sociais mapeáveis desde o Vale do Jequitinhonha até grande parte da bacia do Itaúnas, com sotaques, culinária e semelhanças étnicas.

A introdução das ferrovias na região também era objetivo da família Ottoni. Lendo discursos de Cristiano Ottoni, político, matemático, engenheiro e irmão de Teófilo, percebe-se o interesse no capital inglês para tal empreendimento. Em contraponto, alguns autores denunciaram que se usava mão de obra escrava negra e indígena para construção das ferrovias, desmascarando o discurso “para inglês ver” que defendia o fim da escravidão. Com a entrada da mão de obra branca europeia e tom amigável com os povos indígenas, Marco Morel acha estranho o fato

de Teófilo Ottoni (Figura 54) afirmar que não existiam Botocudos na Região, mas sim Tupis. Afinal, observando fontes primárias, percebe-se que seus objetivos comerciais estariam ameaçados. Tal afirmação cumpria a função provável de não espantar possíveis clientes e colonizadores.

Figura 54 - Caricatura de Teófilo Ottoni.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de foto do livro *Teófilo Ottoni, o Ministro do Povo*.

A ferrovia foi construída e durou aproximadamente uma década. A estrada de Ferro Bahia e Minas trouxe locomotivas e estações que hoje fazem parte do patrimônio histórico ferroviário da região. Cristiano Ottoni (1859) elaborou um plano intitulado “O futuro das Estradas de Ferro no Brasil” e o entregou a D. Pedro II. Ele defendia o investimento do capital inglês na construção de uma extensa malha ferroviária no Brasil, e achava as técnicas francesa e americana rudimentares.

Cristiano Ottoni era matemático e engenheiro prático, e fez cálculos de quantitativos com montantes financeiros necessários para interligar o Brasil nos eixos Norte x Sul e Leste x Oeste. Para a região, ele pretendia fazer a ligação da

antiga Filadélfia ao vale do Jequitinhonha até Caravelas, trecho que foi consolidado mais tarde na Ferrovia Minas x Bahia. Ele pretendia interligar Santa Clara, Nanuque e São Mateus em uma Ferrovia.

As ações da família Ottoni certamente tiveram grande influência na cultura da região. Vemos, inclusive, menção à famosa carne de sol da região no plano de ferrovias que Cristiano enviou para D. Pedro II:

Quem viajou pelo interior de Minas, sabe quanto é delicada a carne de vacca, no estado em que a chamarão de **carne de sol**: são grandes mantas apenas salgadas e ligeiramente enxutas no tempo. Não é de tanta duração como a do Rio Grande, mas é mais higienica, e deliciosa ao paladar (OTTONI, 1859, p. 29).

De acordo com Miranda (2007), a família imperial enviou nessa época para a colônia militar de Urucu, em 1858, 232 famílias de imigrantes europeus. Relatos de acionistas da companhia registram a imigração de 24 colonos suíços. Em 1855, chefiadas por Antônio José Ferreira, trouxeram os portugueses 28 famílias. Mais tarde, em 1858, 162 famílias belgas e holandesas. Até 1860 haviam 863 imigrantes no Mucuri, não contabilizando as crianças com menos de 5 anos.

A fim de ilustrar a vida da época, pesquisou-se quais tipos de embarcações eram usadas no Rio Mucuri e faziam o transporte até Santa Clara. Basicamente dividimos em duas. A primeira eram as canoas dos povos originários. A partir de pesquisa do material fotográfico, percebeu-se que pegavam grandes troncos, escavavam o formato da canoa e faziam os remos de madeira (Figura 55).

Figura 55 - Representação das canoas indígenas dos grupos da região.

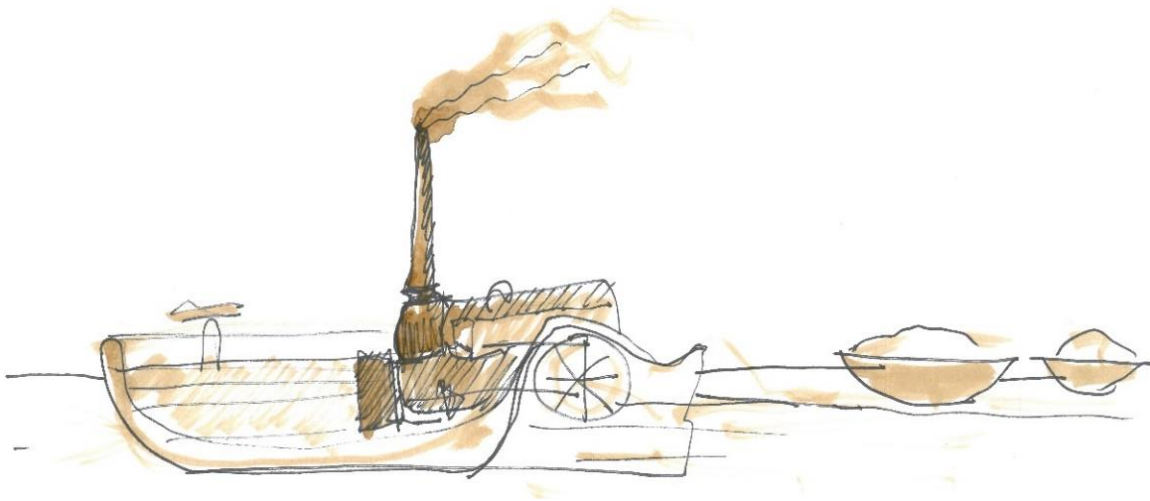


Fonte: Wagnacker (2022), a partir de várias fotos do Arquivo Público do Espírito Santo.

O segundo tipo de embarcação foi pesquisado a partir de ilustração do Século XIX no livro *Estrada de Santa Clara no século XIX*. Feita a pesquisa, a fim de achar alguma referência para ilustrar de maneira mais precisa, reconstruiu-se a imagem usando referência de sites como “Canoa de Tolda” e outros com croquis antigos desse tipo. Pequenas embarcações como barcos a vapor de roda, de pequeno porte, puxavam mais canoas levando e trazendo produtos, pessoas e mantimentos. (Figura 56).

Eram pequenas embarcações fluviais (aproximadamente 5 m de comprimento), com tração de vapor, casco de madeira, que rebocavam canoas com mantimentos, madeira e ferramentas a partir do Oceano Atlântico para Minas Gerais, até a Cachoeira de Santa Clara. A partir desse trecho, se mudava o modal de transporte, com mulas e carroceiros pela antiga “Estrada dos Bugres” ou “Estrada de Santa Clara”.

Figura 56 - Reconstituição de um pequeno Barco a Vapor de Roda puxando duas outras canoas.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de reconstituição de gravura do livro de Achtschin (2017) e reconstituição do site Canoa de Tolda (<https://canoadetolda.org.br>)

Figura 57 - Reconstituição de uma locomotiva da Minas x Bahia.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de fotografia do Museu de Teófilo Ottoni.

A partir de reconstituição de fotografia da réplica que fica no Museu do município de Teófilo Ottoni, a locomotiva da antiga estrada de ferro Minas e Bahia foi representada na Figura 57.

4.2.5 FASE 5 - Período de Bueno (1901 a 1949)

Esse período marcado pela instalação das serrarias na localidade, primeiro explorando a bacia do Mucuri e do Jequitinhonha, que mais tarde desceria para a do Itaúnas. Descreve-se a importância de Nanuque, antigo Bueno, ou Caixa D'água, formado a partir de uma estação ferroviária que ligava a linha de trem que passava por Santa Clara (Figura 58).

Claret (1986), Oliveira (1999), Neves (1992) e Souto (2014), escrevendo a história de diferentes municípios do recorte territorial, confirmam que as principais serrarias foram instaladas em Nanuque, e o ponto de partida para a exploração madeireira do século XX tem em destaque a Bralanda.

Nanuque nasceu de uma estação ferroviária. A partir daí começou o processo de apagamento de Santa Clara. A estrada foi substituída pela BR 418, já que a estrada também passava por território capixaba. A antiga vila de pescadores, cujo

motor eram as serrarias, continuou como rota da região para a Bahia mesmo depois da construção da BR 101.

Figura 58 - Estação de ferro de Nanuque. Ao fundo, a pedra do Bueno.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de fotos da Secretaria de Cultura de Nanuque (2021).

Período de início das entradas no território capixaba a partir de Nanuque, antigo Bueno, com as primeiras serrarias da região, preparou-se toda a logística de exploração da madeira que se intensificaria no próximo período.

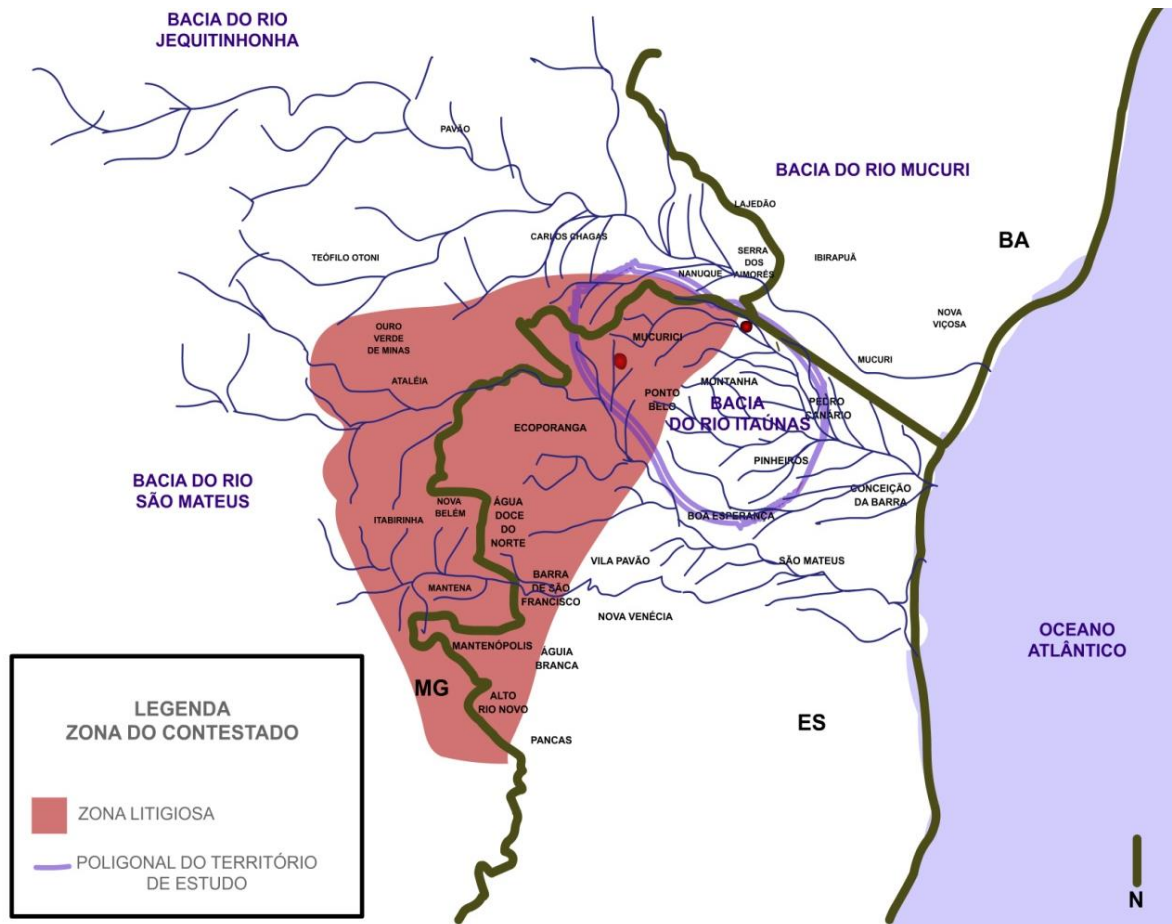
4.2.6 FASE 6 - Período do Contestado (1950 a 1963)

Foi um curto período, com um pouco mais de uma década com grandes transformações políticas. Novas fronteiras agrícolas eram criadas e ocupadas por posseiros baianos, mineiros e capixabas no período compreendido entre 1950 e 1963, quando as fronteiras dos estados de Minas, Bahia e Espírito Santo ainda não estavam definidas. Esse período em que cada um deles disputava o território passou a se chamar de Contestado Capixaba.

Pontes (2007) afirma que a chamada Serra dos Aimorés foi ocupada pelos governos de Minas e Espírito Santo, e ambos quiseram impor a linha divisória

naquela região que outrora havia sido demarcada pelo elemento geográfico em questão. No mapa da Figura 59, elaborado a partir de mapas militares da época, visualiza-se a região com definição do limite em vermelho. Ocupa menos da metade do território de estudo demarcado.

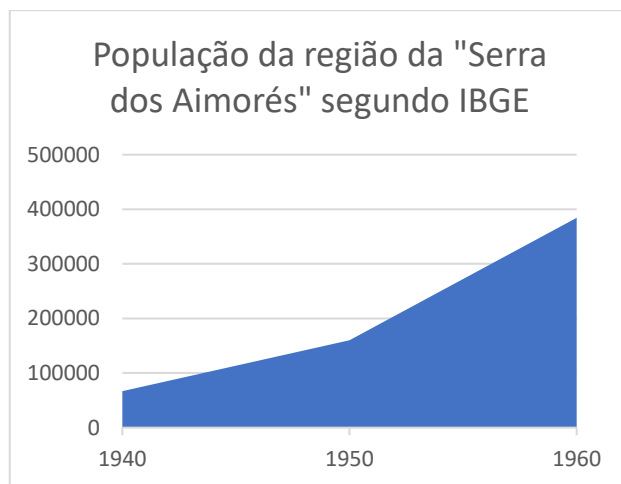
Figura 59 - Mapa da região do Contestado nas décadas de 1950 e 1960.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de mapa militar da época do Arquivo Público do Espírito Santo (2021).

Segundo dados do IBGE, a partir da década de 1930 a população da região chamada “Serra dos Aimorés” saltou de 66.994 habitantes para 384.297 habitantes até 1960, um crescimento de 573% , acima da média nacional (Figura 60).

Figura 60 - Gráfico do crescimento populacional da região da Serra dos Aimorés de 1940 a 1960.



Fonte: Wagmacker (2022), em dados do IBGE.

Segundo Pontes (2007), coexistiam as polícias mineira e capixaba. Mas conflito teve caráter diplomático, político e jurídico, o que também aponta o memorial jurídico dos técnicos entregue no Supremo Tribunal Federal.

Ribeiro, Moraes e Ferraz (1949) elaboraram um documento jurídico intitulado “Serra dos Aimorés: uma barreira”, em que contestavam a demarcação geográfica do Serviço Militar, com pouca definição de onde e o que viria a ser essa Serra, posta como limítrofe no Século XIX:

Se nenhuma serra existisse terminando, ou começando, no Porto de Souza, então não teríamos de arquitetar uma serra esquisita composta de “esquisitos domos”. Teríamos de reconhecer apenas não haver serra e procurar outra linha divisória (RIBEIRO, MORAES E FERRAZ, 1949, p.18)

Esse documento foi escaneado do Museu do Contestado, doação da viúva de Verdeval Ferreira, e mostra que o Espírito Santo no período contratou diversos técnicos agrimensores franceses. De acordo com o engenheiro responsável, Deffontaines, a divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo, segundo os documentos históricos por ele estudado, deveria terminar por uma Serra, não por “cachoeiras existentes entre espigões... Nem por qualquer pão de açúcar”, como também defendia Moraes.

Em 1940 o Espírito Santo tinha seu próprio mapa, que entrava em contradição com a demarcação do Serviço Geográfico do Exército de 15 de

setembro de 1941, considerado pelos representantes capixabas em condição de “inexistência, nulidade, ou ineficácia jurídica”. Somente no “Acordo de Bananal” de 15 de setembro de 1963 houve uma resolutiva por meio diplomático pelos governadores do Espírito Santo, Francisco Lacerda de Aguiar, e de Minas Gerais, José de Magalhães Pinto (Figura 61).

Figura 61 - Caricatura José Magalhães Pinto e Franciso Lacerda Aguiar.



Fonte: Wagemacker (2022), a partir de foto no acervo do Museu do Contestado.

Uma hipótese defendida nesta dissertação é a que a principal razão por trás da marcação do território capixaba de hoje seja a recriação da Comarca de Conceição da Barra, em 1951, criada pelo Vice-Governador José Sette em um breve exercício (Figura 62).

Figura 62 - Caricatura de José Sette.



Fonte: Wagmacker (2022), baseado em foto do site da Assembleia Legislativa do Espírito Santo.

Sette viabilizou o fortalecimento de laços jurídicos e diplomáticos, possibilitando que as novas terras recém desmatadas fossem lavradas como domínio do Espírito Santo. Não obstante, vínculos políticos como do deputado Verdeval Ferreira (Figura 63) levavam as informações do território para o governo em Vitória.

O deputado participava ativamente da vida política de toda a região na parte capixaba. Sua antiga casa em Mucurici ruiu antes de ser tombada, e localizava-se na Avenida Coronel Vidilino Lima, nome de um militar mineiro que tinha uma serraria em Nanuque; irônico como a história se entrelaça.

Figura 63 - Caricatura do deputado Verdeval Ferreira.



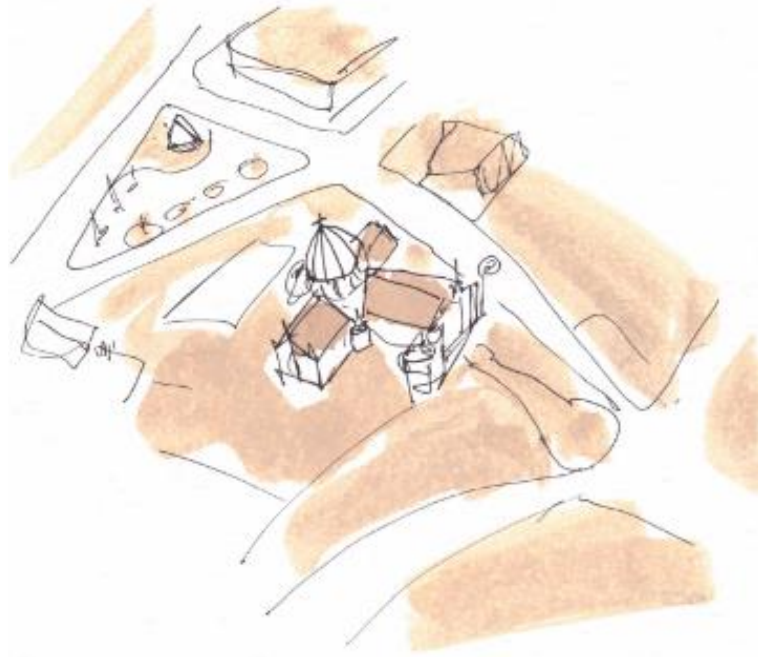
Fonte: Wagnacker (2022), a partir de foto do acervo do Museu do Contestado em Mucurici.

Por todos os relatos de antigos moradores e as próprias consequências de suas interações políticas, Verdeval Ferreira foi a principal governança política regional no lado Capixaba desde a influência da família Ottoni.

Na década de 1950, Rubem Braga descreve a influência da cultura baiana com as “mantas de carne de sol” nas varandas. A iguaria ainda faz parte da cultura da região, que se estende até o Vale do Jequitinhonha. O cronista percebe o povo feliz apesar das dificuldades de infraestrutura, e lembra da presença de políticos de Conceição da Barra, embora fosse uma região de um “governo de dois governos”.

A arquitetura típica era a vernacular. Porém, em busca de uma tipologia, ou marca de algum período, podemos citar a influência de padre Celso Duca (Figura 65), italiano que veio na década de 1950 com os Combonianos, missionários italianos que chegaram a essa região recém desbravada, com necessidade assim de fixar a fé Católica (OLIVEIRA, 1999). Duca reformou igrejas em Vinhático, Montanha, Mucurici, Zona Rural, Itamira, Ponto Belo, Cotaxé, Santa Luzia e outras localidades. Sua principal joia foi o Santuário de Vinhático (Figura 64).

Figura 64 - Croqui do Santuário de Vinhático.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de foto aérea com drone feito pelo autor.

Figura 65 - Caricatura do Padre Celso Duca.



Fonte: Wagnacker (2016), a partir de uma entrevista de 2016.

A literatura e a arte podem trabalhar com cenários de época. É o caso dos romances de ficção de Adilson Vilaça: *Cotaxé: romance do efêmero estado de “União de Jeovah”* e *Cartas Fantasma: Era uma vez em Ecoporanga*. Essas obras literárias criaram o Mito de Udelino, um posseiro de meados do século XX que teria criado uma revolta como uma “Canudos capixaba”.

De fato o autor conquista grande repercussão e representatividade para a região com a criação de mitos e heróis regionais, fenômenos explicados no livro *A jornada do Herói*, de Joseph Campbell (2003), que estuda o tema e sua importância para a cultura regional:

As mitologias são de fato os sonhos públicos que dão forma e movem as sociedades e, por sua vez, os nossos próprios sonhos são os pequenos mitos dos deuses particulares, antideuses, e guardiões poderosos que estão colocando em movimento e dando forma ao nosso self (CAMPBELL, 2003, p. 190).

Como resultado desses trabalhos literários, foi criado ponto de cultura em Cotaxé com diversos grupos de discussão sobre os eventos que ocorreram no povoado. Como resultado, em um evento de agosto de 2022, em uma chamada ‘guerrilha virtual’, o povoado foi consagrado como “capital das lutas camponesas”, segundo relata a jornalista Elaine Dal Gobbo do Século Diário.

Com o tema da primeira exposição “Contestado Capixaba”, o município de Mucurici inaugurou um museu que iniciou o processo de resgate da memória da cidade e do próprio conflito contestado.

Ainda sobre a arte, no mesmo período foram inauguradas duas esculturas em Mucurici, do artista Hipólito Alves. A primeira foi chamada de “Lavadeira”, lembrando os períodos de seca. A segunda, mais abstrata, foi intitulada “Três fronteiras”.

Com roteiro construído em uma oficina orientada pela professora Mary Bitencourt, o Instituto Marlim Azul, no mesmo ano, produziu com alunos da rede pública uma curta animação com apoio do município, intitulada “À Sombra da Mucuri”, curta-metragem de aproximadamente 9:40 segundos.

Como desdobramento, o grupo de teatro Estirpe, criado em 2005, cria a partir de 2012 a peça de romance “Memórias de um Amor Contestado”, que o grupo exibiu em diversas localidades. Em 2018 figurou no lançamento da 20ª Mostra Tiradentes

de Cinema o filme *Os incontestáveis*, dirigido por Alexandre Serafini, evidenciando mais uma vez em produções ficcionais o povoado de Cotaxé. O roteiro do filme foi baseado no livro de Saulo Ribeiro Amorim, e está disponível em streaming no *Amazon Prime Video* e *Looke*.

4.2.7 FASE 7 - Extração da Madeira (1964 a 1972)

O período entre 1960 e 1972 foi a definitivo na derrubada da Mata Atlântica com a entrada massiva de posseiros mineiros, capixabas e baianos, com o título das terras para livre exploração principalmente da pecuária bovina de corte.

Oliveira (1999), no livro *Ocupação dos terrenos desconhecidos: Montanha*, destaca a história principalmente a partir da década de 1950 com fotos juntamente com os dados disponibilizados pelo Museu do Contestado em 2012 e Souto (2014). Vemos a importância da Bralanda (Figura 66), juntamente com outras madeireiras da região na retirada sistemática da floresta nativa com o apoio governamental para o lavramento da escritura pelo posseiro.

Figura 66 - Caminhão da Bralanda carregado de madeira da região / Poaia (*Richardia brasiliensis*)



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de fotos de acervo do Museu do Contestado em Mucurici.

Pobres e índios “catavam” Poaia, erva medicinal semelhante à folha de hortelã, que media de 20 a 30 cm e era comprada pela indústria farmacêutica. Ela

nascia espontaneamente, principalmente nas áreas recém desmatadas (CLARET, 1986), (ENTREVISTAS DO MUSEU DO CONTESTADO, 2012) e (MOREL, 2018).

A característica cultural até os dias atuais é a baiana-mineira, semelhante à presente até o Vale do Jequitinhonha. A etnia, culinária, sotaque e costumes se misturaram, aparecendo a figura do vaqueiro, o pecuarista (Figura 67).

Figura 67 - Caricatura de um típico vaqueiro posseiro.



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de fotografia de acervo do Museu do Contestado em Mucurici.

4.2.8 FASE 8 - A Grande Seca (1973 a 1989)

Dados do IEMA denunciam que menos de 3% da Mata Atlântica original foram preservadas. O desmatamento foi seguido por uma grande seca em meados da década de 1970, que expulsou os “vaqueiros” da região para novas fronteiras agrícolas no norte do país (NARDOTO, 2016). Dados do IBGE nesse período confirmam que a densidade demográfica reduziu pela metade. Esse período ficou marcado na memória popular de alguns municípios, reproduzida em monumento no caso da escultura “A lavadeira”, em Mucurici (Figura 68).

Figura 68 - Croqui da escultura “A lavadeira”.



Fonte: Wagmacker (2022), a partir de uma escultura de Hipólito Alves (2012) em Mucurici.

4.2.9 FASE 9 - Busca pela água (1990 até os dias atuais)

Na década de 1980 e na década de 1990, ainda sem se recuperarem dos efeitos da seca. Municípios precisavam ter o abastecimento humano por carros-pipa. A região foi incluída na SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste). A partir de então recursos do Governo Federal foram destinados para o combate à seca. Em Mucurici, Pinheiros, Montanha e Nanuque foram construídas barragens cujo principal objetivo era o abastecimento humano.

Na década de 1990 alguns trabalhos sociais ligados às igrejas se destacaram, como a conhecida pastoral da criança criada por Zilda Arns, trabalho da Igreja Católica no combate à desnutrição infantil e da *Star of Hope*, instituição sueca ligada às igrejas pentecostais que agiam de Mucurici até o Vale do Jequitinhonha.

O trabalho criado por Erick Gunner (Figura 69) fornecia creches (nos municípios ainda não havia o trabalho municipal de educação infantil) e reforço escolar para crianças em situação de vulnerabilidade.

Figura 69 - Caricatura de Erick Gunner .



Fonte: Wagnacker (2022), a partir de foto do site da *Star of Hope* internacional (2021).

Nas décadas de 1980 e 1990 houve diversas divisões geopolíticas com emancipações. Disputas internas entre governanças locais fragmentaram o território pelas vontades das governanças locais, sem preocupação com a viabilidade administrativa e econômica.

Grande parte dos municípios, então fragilizados, não tinham autonomia para resolver as demandas básicas da população. Para mitigar essa situação, a solução foi a criação de consórcios públicos. Na década de 2000, o PROD NORTE e, na década de 2010, o SINORTE, já que os pequenos municípios não podiam resolver sozinhos, nem garantir a destinação de recursos de maneira estratégica e sincronizada.

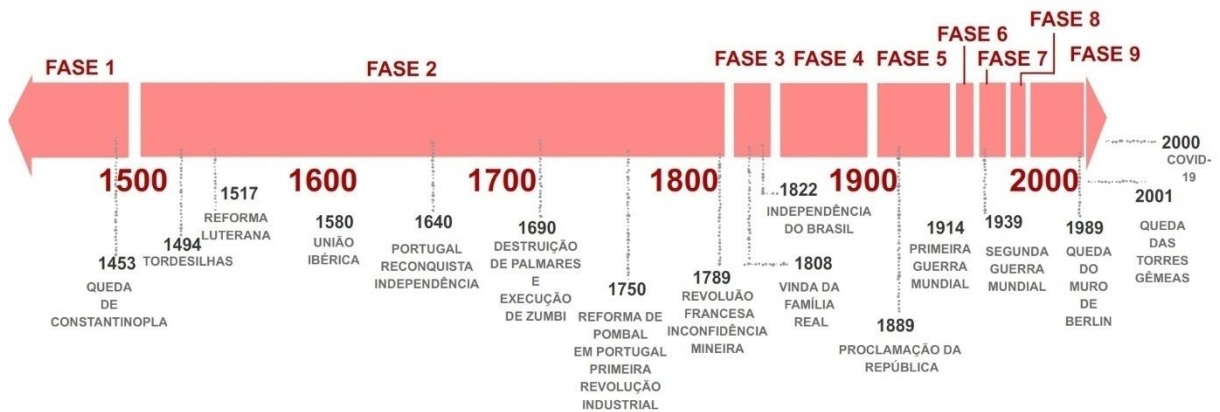
Os programas habitacionais BNH nas décadas de 1970 e 1980 fomentaram um *boom* de expansão urbana, repetida de maneira mais qualitativa a partir da década de 2000 com o Minha Casa Minha Vida.

Conforme mostram os dados climáticos, de 2014 até 2017 a região foi afligida por outra grande seca, provavelmente devido aos investimentos em retenção de água desde o final da década de 1990. A recuperação foi relativamente rápida. Esse capítulo não se encerra, continua. Agora estamos enfrentando a COVID-19, seus efeitos somente podem ser contar nos próximos capítulos dessa história ilustrada.

4.3 LINHA DIACRÔNICA E SINCRÔNICA

A síntese da história é desenrolada com uma linha diacrônica e sincrônica. Foi construída para ilustrar as 9 fases com a história mundial. Na Figura 70, percebemos que a Fase 2 foi a de maior espaço de tempo com menor número de tensões reconhecíveis no território de estudo, contextualizada com o Tratado de Tordesilhas até a Revolução Francesa. E as mais intensas e curtas são as fases 6 e 7, contextualizadas com o pós-guerra e chegando até os dias de hoje com a COVID 19.

Figura 70 - Síntese da Linha do tempo.



Fonte: Wagmacker (2022).

Como exposto anteriormente, esse método é uma adaptação do Histórico Geográfico de Braudel, e a diferença cronológica entre as fases se dá devido à construção do gráfico de Tensão x Deformação, que necessita de um incremento de tensões constantes com basicamente mesmo peso.

A análise de Braudel dividiu a história em três partes. A primeira é a história geográfica imóvel com relações com sítio físico, geográfico, natural ou biológico. A segunda fala da dimensão do homem como ele enxerga seu tempo e adversidades. A terceira parte é a história tradicional, de ocorrência.

Na adaptação metodológica, a fim de reconhecer as deformações, por conseguinte as tensões, para depois numericamente encontrar as forças atuantes, a divisão das fases teve que ser adaptada para “deformações de semelhante



grandeza”, no cálculo considerada no valor = 1, que foram resumidas nos tópicos abaixo:

- Fase 1 - Sítio físico intocável, dominado pela população ameríndia;
- Fase 2 - Sítio físico intocado apenas no recorte territorial;
- Fase 3 - Início efetivo da colonização pelas entradas da região;
- Fase 4 - Consolidação política e social das margens do território, sem ainda efetivamente ser penetrado pelos colonizadores;
- Fase 5 - Início da entrada no recorte territorial, já desprezível a presença de indígenas;
- Fase 6 - Período do Contestado, com definição atual das fronteiras geopolíticas dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais;
- Fase 7 - Auge da transformação do sítio físico, com a retirada significativa da Mata Atlântica;
- Fase 8 - Mudanças climáticas e ambientais, êxodo rural para fronteiras do Norte do País;
- Fase 9 - Início da recuperação ou resistência do território pelos efeitos climáticos das últimas fases anteriores;

4.4 DEFINIÇÃO DAS FORÇAS APLICADAS NO TERRITÓRIO

4.4.1 Retirada das tensões nas Fases Históricas

A partir do detalhado estudo do objeto empírico, pela história e geografia pretéritas, foram identificadas as forças que reagiram nas nove fases no capítulo da pesquisa da história do objeto empírico no recorte do período de 1500 até os dias atuais, destacados em nove diagramas.

Deve-se atentar que as referências bibliográficas usadas no capítulo 4.4.1 são as mesmas do capítulo 4.2, porém, após o estudo da pesquisa relacionada, pôde-se expor os resultados expressados em tensões de sinais positivo ou negativo, considerando o já referenciado anteriormente.

Fase 1 - Sítio físico intocável (antes de 1500);

Período anterior ao recorte temporal, não há dados suficientemente coletados para se realizar uma avaliação pelo método. Portanto, o tempo é $t=0$, deformação $=0$ e tensões $=0$. A partir desse ponto são equacionadas as tensões que modificam o território.

Não significa que não existiam lutas tribais ou modificações no território, ao mesmo tempo que se presume que maiores transformações tenham ocorrido após esse marco inicial, que é o período do contato com os povos europeus.

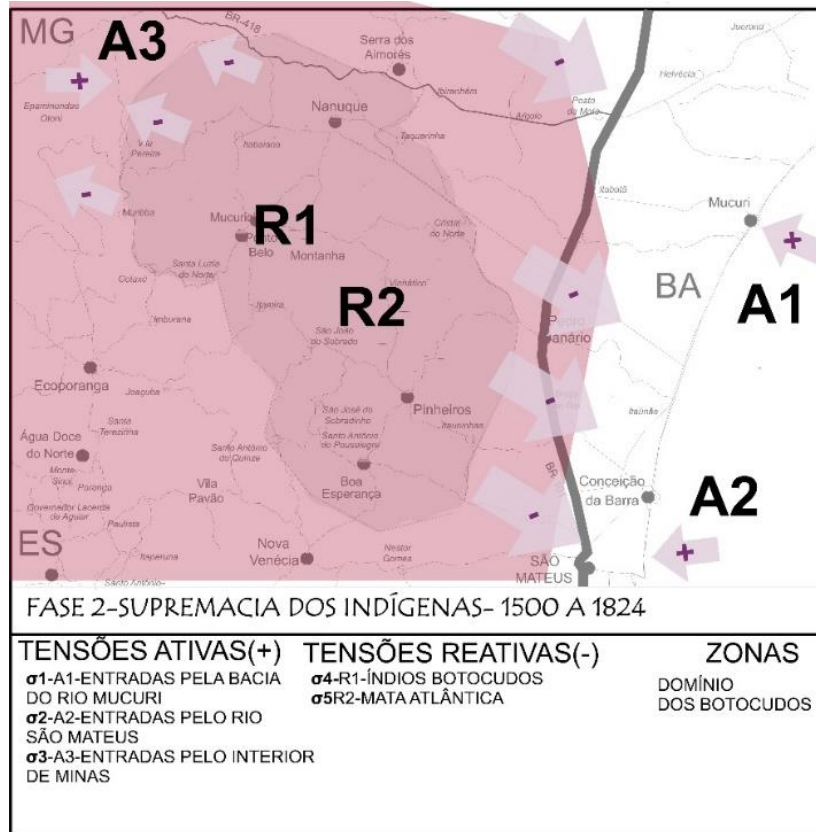
Figura 71 - Diagrama de tensões Fase 1.



Fonte: Wagnacker (2022),

Fase 2 - Supremacia dos indígenas (1500 a 1824);

Figura 72 - Diagrama de tensões Fase 2.

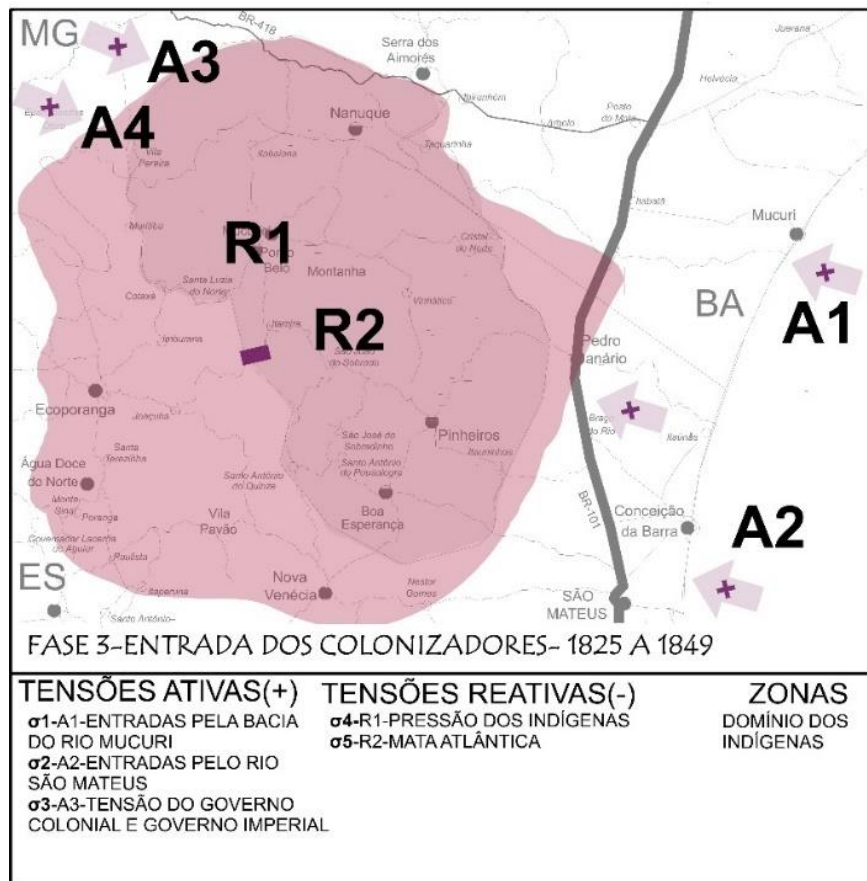


Fonte: Wagmacker (2022).

Foram marcadas como tensões ativas (+) as entradas pela bacia do Rio Mucuri, de forma aquaviária até Santa Clara, pelo Rio São Mateus até as proximidades de Nova Venécia, e as entradas pelo interior de Minas Gerais, incentivadas pelo governo imperial, que declarou guerra oficial aos povos indígenas do grupo Macro-Jê da região (Figura 72). As tensões reativas (-) são de resistência dos povos Indígenas da região e da própria Mata Atlântica. Foi demarcada uma grande área de domínio indígena da região.

Fase 3 - Entrada dos colonizadores (1825 a 1849);

Figura 73 - Diagrama de tensões Fase 3.



Fonte: Wagnacker (2022).

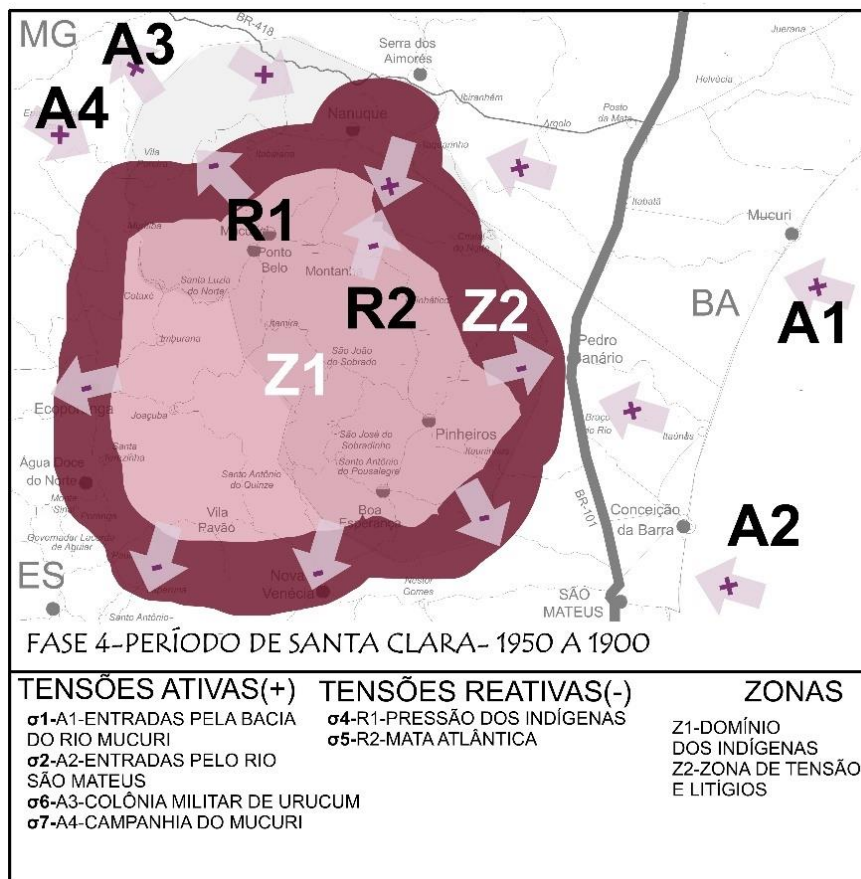
Após investidas do governo imperial, impulsionadas a partir da guerra de extermínio dos indígenas da região, é perceptível a maior entrada dos colonizadores em seus territórios, com incentivos militares e início da povoação. Os vetores são os mesmos da fase anterior, porém os indígenas já estão em início de declínio (Figura 73). Esse declínio dos povos Indígenas da região em muito se deveu à “Guerra dos Botocudos”, da parte família real brasileira após sua chegada como tentativa de consolidação no território, cuja conquista ainda era fragilizada.

As tensões ativas (+) são entradas pela bacia do Rio Mucuri, entrada pelo Rio São Mateus e a pressão do governo colonial e imperial contra os indígenas. As

tensões reativas (-) são a reação dos povos indígenas somada com a proteção da Mata Atlântica.

Fase 4 - Período de Santa Clara (1850 a 1900);

Figura 74 - Diagrama de tensões Fase 4.



Fonte: Wagnacker (2022).

Para Claret (1985), Santa Clara foi um importante ponto de encontro de povos, já que com a criação da uma Companhia do Mucuri, na década de 1850, Teófilo Ottoni traria povos de muitos locais como China, Holanda, Bélgica, Alemanha e Portugal para a região pela rota do Rio Mucuri.

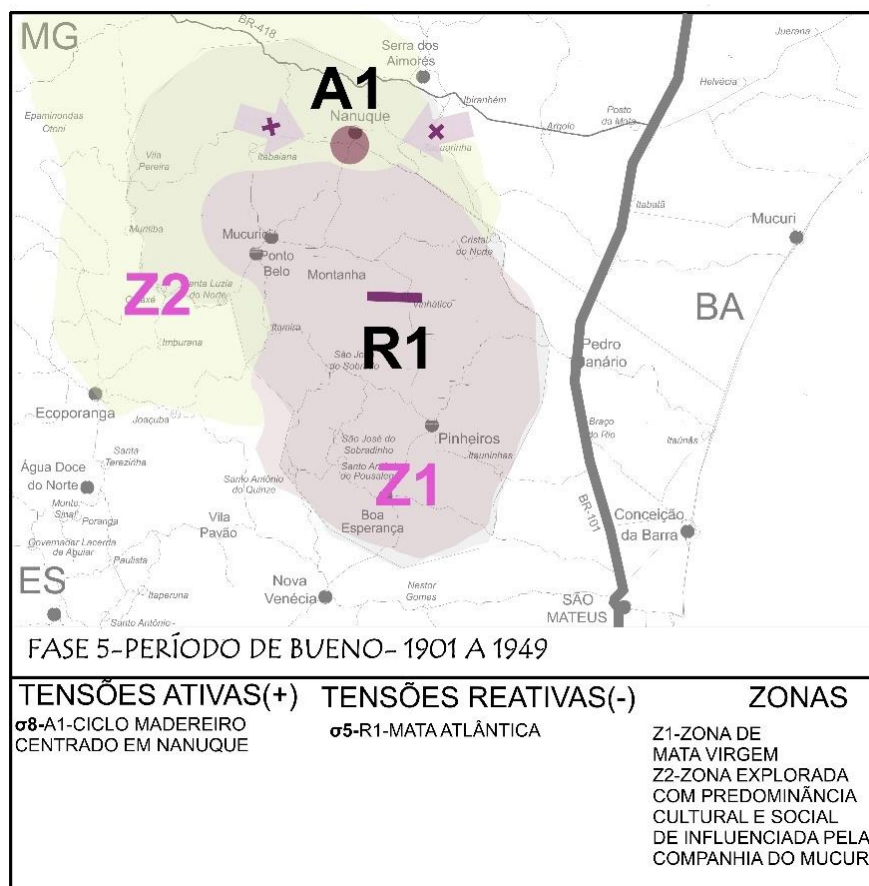
As tensões da Figura 74, de sinal (+), ativas, são as entradas pela Bacia do Mucurici, a A1, que continuaram e foram fortalecidas nesse período, com as

entradas pela Bacia do Rio São Mateus (A2), entradas pelo interior de Minas a partir da Colônia Militar de Urucum (A3) e Companhia do Mucuri (A4).

Já as tensões reativas (-) são as mesmas do período anterior, com menos intensidade, embora ainda existissem pressões dos povos indígenas (R1) e na porção onde hoje é o território capixaba a Mata Atlântica (R2) ainda estivesse praticamente intocada.

Fase 5 - Período de Bueno (1901 a 1949);

Figura 75 - Diagrama de tensões Fase 5.



Fonte: Wagmacker (2022).

Já sem a forte presença dos indígenas da região, esse período é de lentas transformações, conforme podemos observar no diagrama da figura 75, marcado pela instalação das serrarias na localidade. Primeiro explorando a bacia do Mucuri e

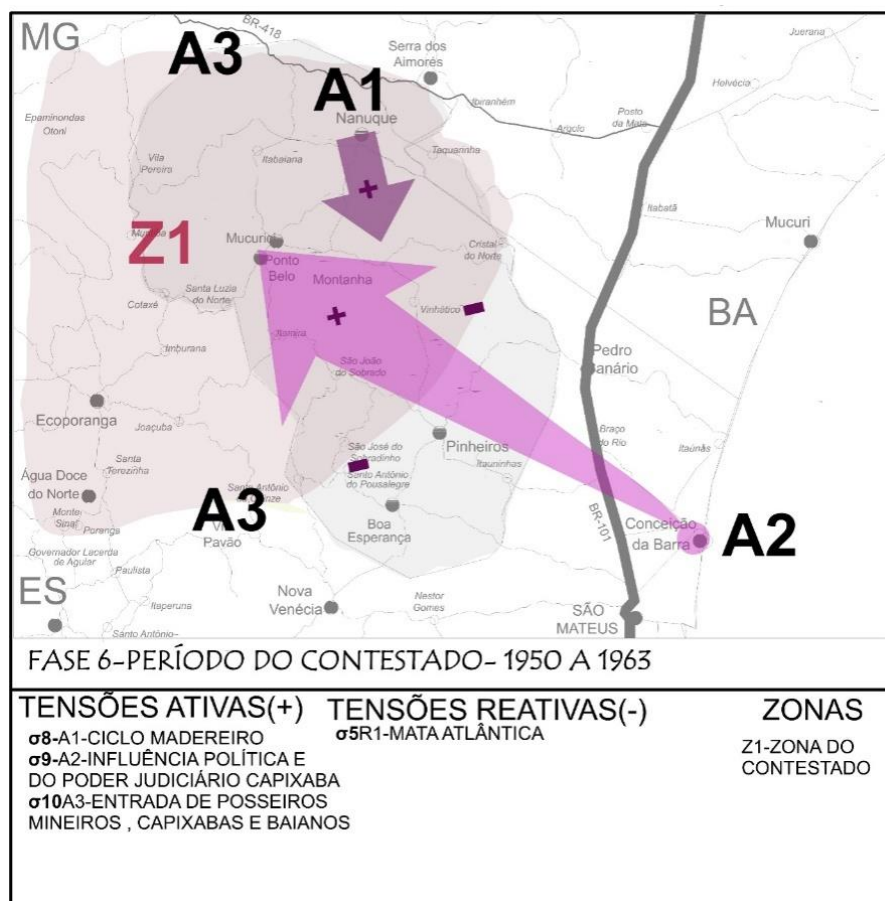
Jequitinhonha, que mais tarde desceria para a do Itaúnas. Descreve-se a importância de Nanuque, antigo Bueno, formado a partir de uma estação ferroviária que ligava a linha de trem que passava por Santa Clara.

Em Nanuque se instalaram as primeiras madeireiras, principal destino da atividade que devastaria a Mata Atlântica nas fases posteriores.

Portanto, foram detectadas uma tensão ativa (+) A1, que era o ciclo madeireiro centrado em Bueno, onde Hoje é Nanuque, e reativas (-) R1, a Mata Atlântica que inicia o processo de desmatamento da parte onde hoje é o território capixaba.

Fase 6 - Período do Contestado (1950 a 1963);

Figura 76 - Diagrama de tensões Fase 6.



Fonte: Waggmacker (2022).



No Diagrama da Figura 76, da terceira fase, as forças expansionistas de vetores ativos no território (+) foram embaladas por uma corrida expansionista dos estados da Bahia, Espírito Santo e Minas gerais para limitação definitiva dos territórios delineados pela Serra dos Aimorés (-).

Pontes (2007) e fontes primárias destacam o caráter diplomático, político e jurídico da disputa. Além disso, todas as demarcações de geografia e história na revisão da pesquisa sobre região não conseguiram achar justificativas para o domínio territorial capixaba que não fosse a recriação da Comarca de Conceição da Barra em 1951. A partir daí, seriam escrituradas as terras recém-empossadas pela extração da madeira.

A influência do poder político e judiciário capixaba veio de maneira predominantemente pacífica, mas retirou a hegemonia mineira na região de maior poderio militar.

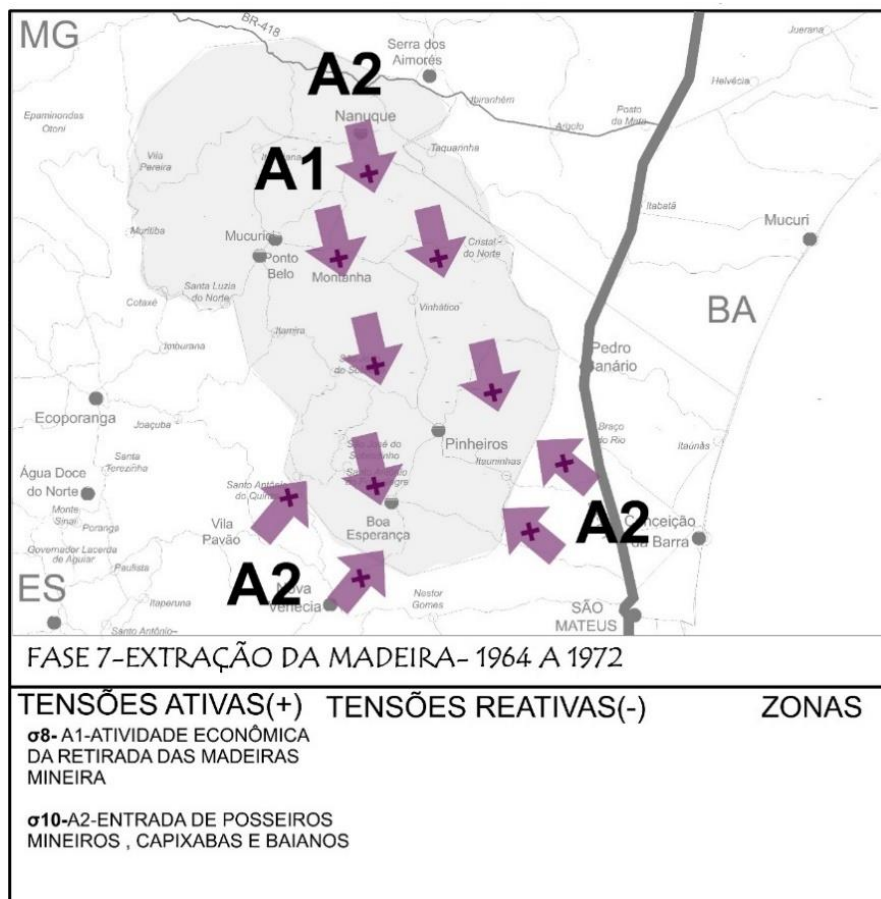
O forte envolvimento jurídico no impasse, mais que militar, também é apontado pelo memorial jurídico dos advogados Targino Ribeiro e Cícero Moraes, textos jurídicos reunidos em 1949 em Serra dos Aimorés, em que recorreram a dados geográficos que foram entregues ao Supremo Tribunal Federal.

Em 15 de setembro de 1963, os conflitos encontram seu fim por meio diplomático, quando os governadores Francisco Lacerda de Aguiar (ES) e José de Magalhães Pinto (MG) firmaram o “Acordo de Banana” em Mantena-MG.

Nesse período foram notadas três tensões ativas (+): A1, o ciclo madeireiro que avança; A2, a influência jurídica e política capixaba a partir de Conceição da Barra e A3, com a entrada de posseiros em todas as direções. Em contraponto, a tensão da Mata Atlântica (-) segue resistindo.

Fase 7 - Extração da Madeira (1964 a 1972);

Figura 77 - Diagrama de tensões Fase 7.



Fonte: Wagmacker (2022).

Na sétima fase registrada no diagrama da Figura 77, vemos destacadas as pressões de forças no território (+), influenciadas pela entrada massiva de posseiros mineiros, capixabas e baianos para explorar a pecuária bovina.

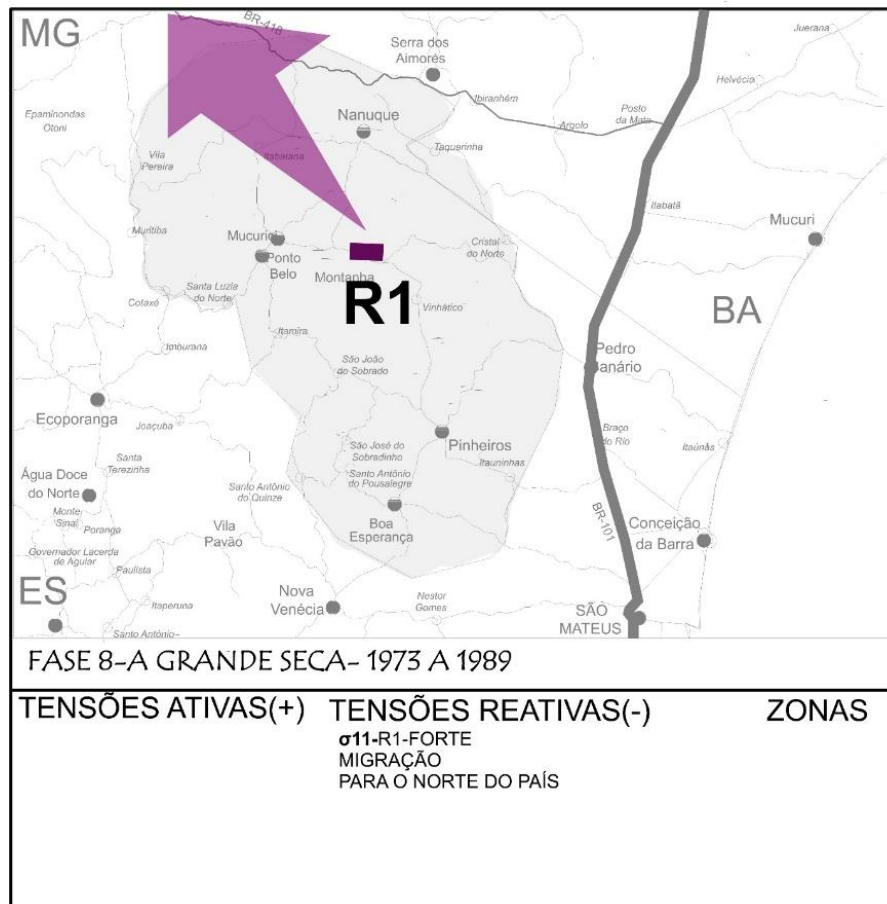
Os relatos foram coletados a partir da pesquisa de Oliveira (1999) no livro *Ocupação dos terrenos desconhecidos: Montanha*, juntamente com o banco de dados digitais disponibilizado pelo Museu do Contestado em 2012.

Ainda hoje os municípios são mapeáveis em um território que abrange parte do Vale do Jequitinhonha, passando pelo Mucuri até boa parte do Itaúnas e formando a região da “cultura da carne de sol”, a partir de terras fornecidas pelo desmatamento articulado pela União, praticado pela Bralanda e outras madeireiras

da região. Portanto, nesse período não foram detectadas reações (-), o que só viria a acontecer no próximo período.

Fase 8 - A Grande Seca (1973 a 1989);

Figura 78 - Diagrama de tensões Fase 8.



Fonte: Wagnacker (2022).

No mapa da figura 78, temos um período marcado apenas por forças ativas (+), já que não mais restavam índios ou florestas para proteger o território. Neste período, toda a região foi assolada por uma grande seca, em que o próprio meio ambiente reage expulsando a população de toda a região para novas fronteiras agrícolas no Norte do país. A ação antrópica agiu sobre a natureza que depois reage contra o homem com a seca.

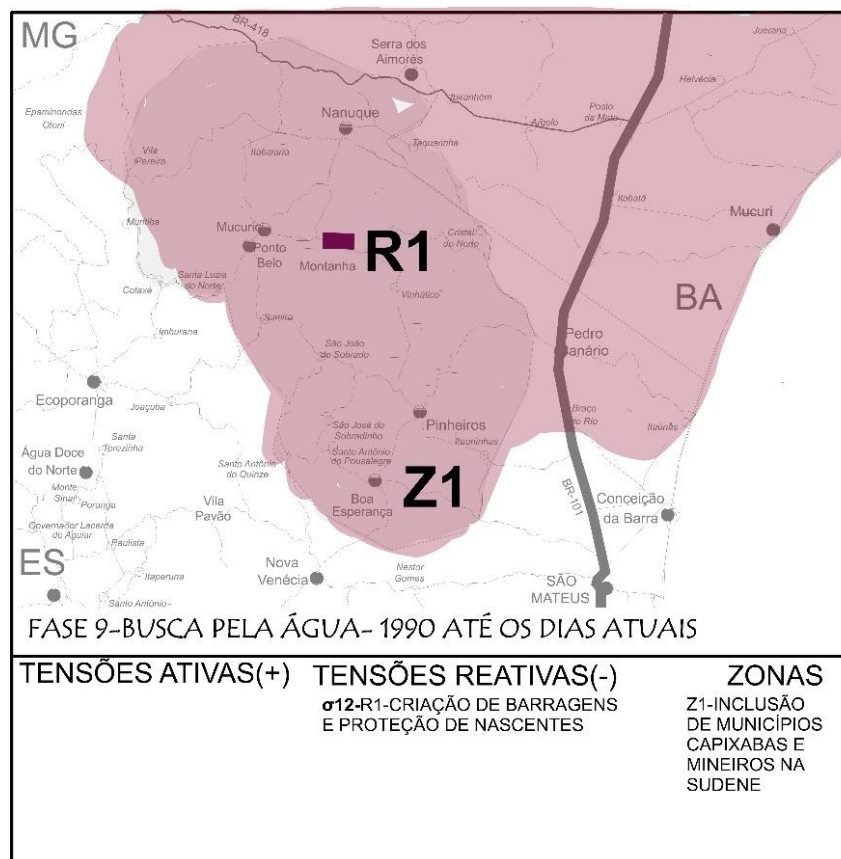
Um dos efeitos da Grande Seca em meados da década de 1970 foi a queda da densidade demográfica entre a década de 1970 e 1980 na região, conforme apontam dados do IBGE. Documentos, fotos e entrevistas do Museu do Contestado

confirmam o que Nardoto (2016) explica sobre a forte emigração para as novas fronteiras agrícolas da região Norte nesse período.

Do ponto de vista do método proposto, o próprio território reagiu (-) expulsando milhares de pessoas. Esses dados foram confirmados em estatísticas populacionais nos capítulos anteriores.

Fase 9 - Busca pela água (1990 até os dias atuais);

Figura 79 - Diagrama de tensões Fase 9.



Fonte: Wagmacker (2022).

A última fase, diagramada na Figura 79, foi marcada pela continuação dos processos reativos de esvaziamento do território (-). Investimentos públicos (SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste) (+) foram direcionados para recuperação do flagelo da seca (-), com o objetivo de armazenar de água para uma recuperação do território.

Segundo dados de agentes das prefeituras da região, na década de 1990 há relatos de necessidade de abastecimento humano por carros-pipa. Então, o Governo



Federal adicionou a região à SUDENE, que já trabalhava no combate à seca no Nordeste.

Foram feitas barragens em Pinheiros, Montanha, Mucurici e Nanuque, além de subsídios para os produtores rurais. O incentivo à criação de barragens e proteção de nascentes ainda hoje é vigente. Segundo o IEMA, menos de 3% da Mata Atlântica original foi preservada na região.

Somente depois de 20 anos colhendo os prejuízos da Grande Seca da década de 1970, a região assistiu, da parte do Governo, a um vistoso investimento em infraestrutura hídrica. Tanto que uma segunda Grande Seca, que ocorreu entre 2014 e 2017, não causou danos perceptíveis como aquela. Mesmo que a primeira não tenha sido registrada em termos de índices pluviométricos. Afinal, ainda não existiam naquele período as estações meteorológicas que vieram justamente a partir do investimento federal e, por conseguinte, investimento estatal. Naquele período, a região precisou de décadas para se recuperar. Já em 2014, a partir do Plano de Recursos Hídricos, por exemplo, foi aprovada uma lei para o investimento em reservatórios na bacia do rio Itaúnas, e a região se recuperou com mais agilidade.

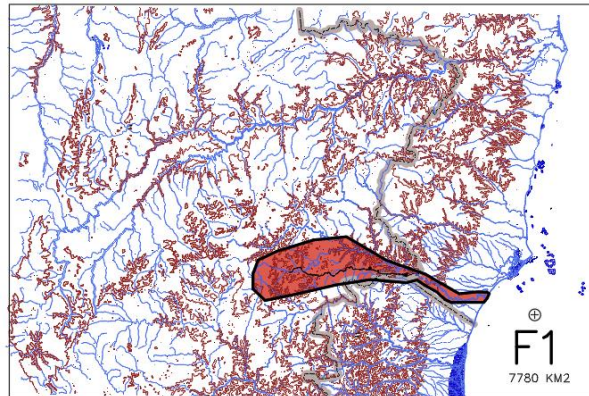
4.4.2 Tabela de Forças e tensões (análise quantitativa resultados preliminares)

No subitem anterior as tensões foram relacionadas em 9 (nove) mapas distribuídos no território de recorte e suas mediações. Foram identificadas 12 tensões nesse período de mais de 500 anos causadas por forças nomeadas de F1 a F12 com sinais (-) ou (+), que são na realidade uma resultante de forças que se unem.

Depois foram identificadas em cada força sua intermitência em fases. Em outra coluna da Tabela 2 essa informação foi traduzida em décadas, a duração de cada força indo de uma até trinta e cinco décadas

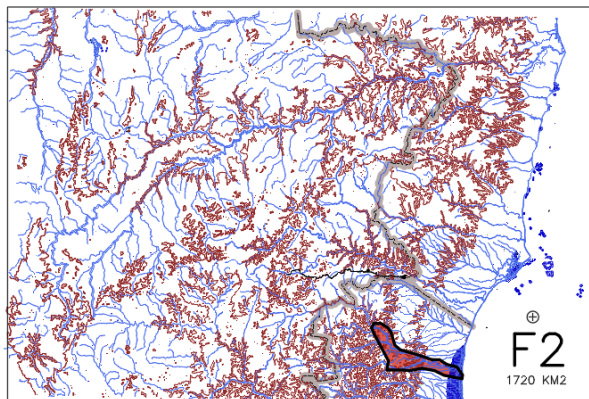
Nos mapas exibidos no capítulo anterior, em escala e georreferenciados, foi avaliada a superfície em que foram aplicadas cada força, cujas memórias de cálculos serão exibidas agora nas figuras de 80 a 91:

Figura 80 - Memória de cálculo F1.



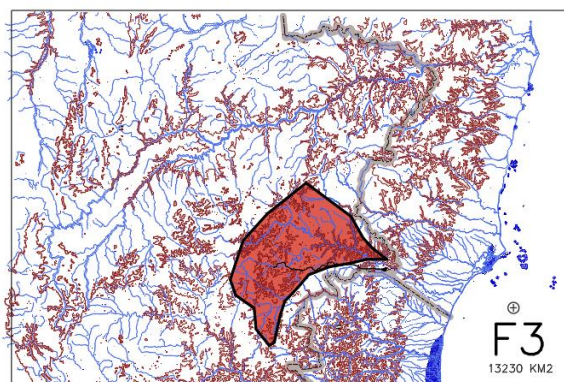
Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 81 - Memória de cálculo F2.



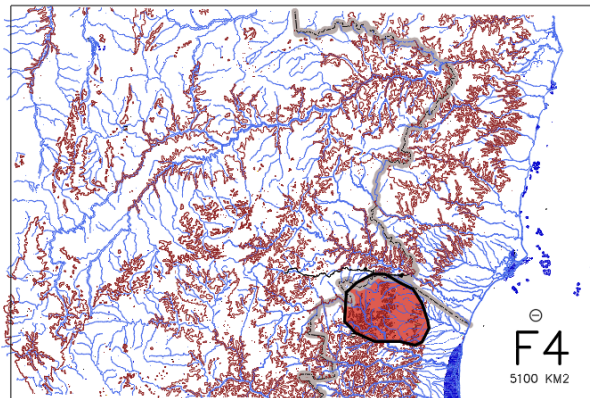
Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 82 - Memória de cálculo F3.



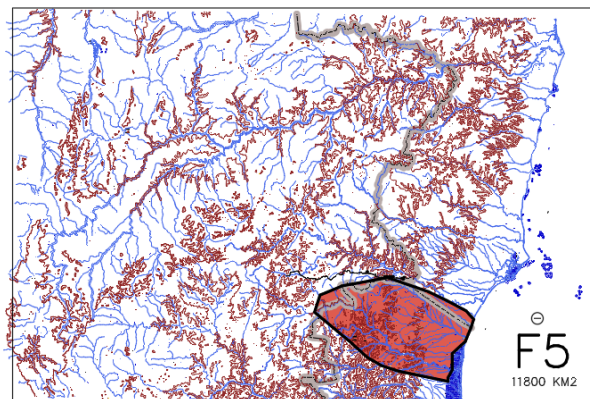
Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 83 - Memória de cálculo F4.



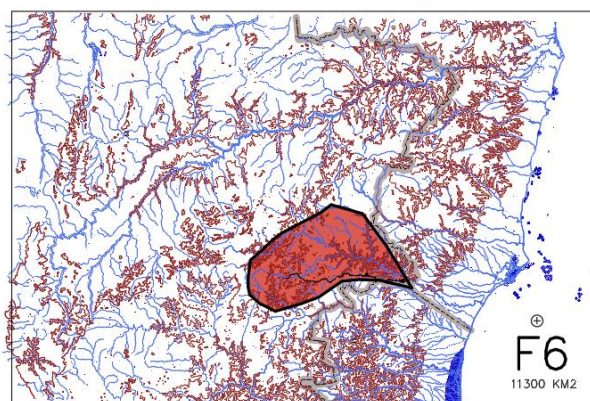
Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 84 - Memória de cálculo F5.



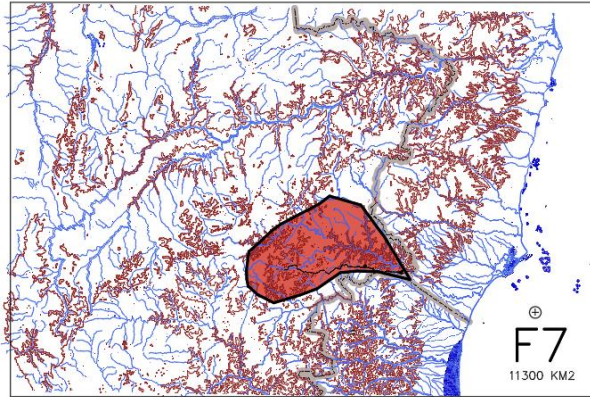
Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 85 - Memória de cálculo F6.



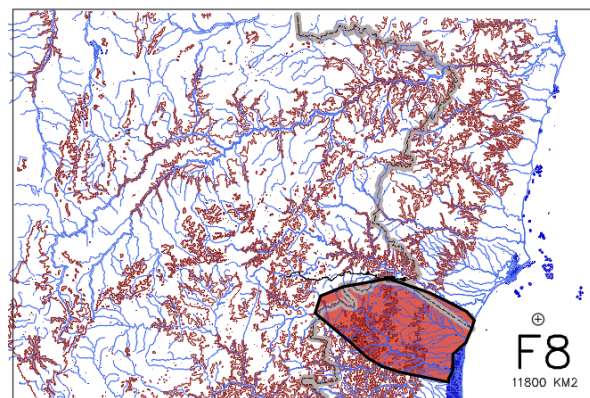
Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 86 - Memória de cálculo F7.



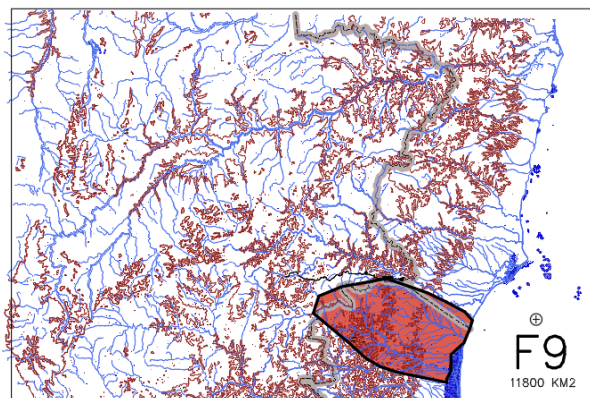
Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 87 - Memória de cálculo F8.



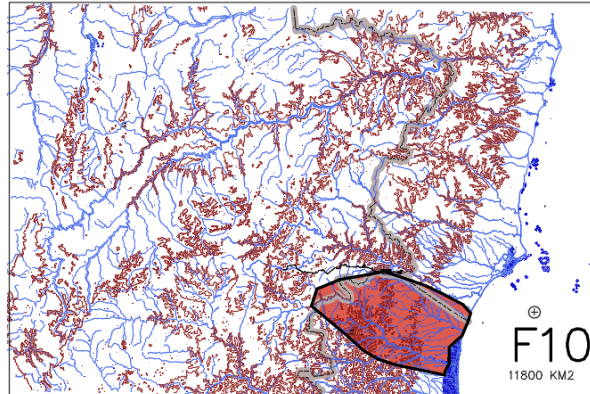
Fonte: Wagmacker (2022)

Figura 88 - Memória de cálculo F9.



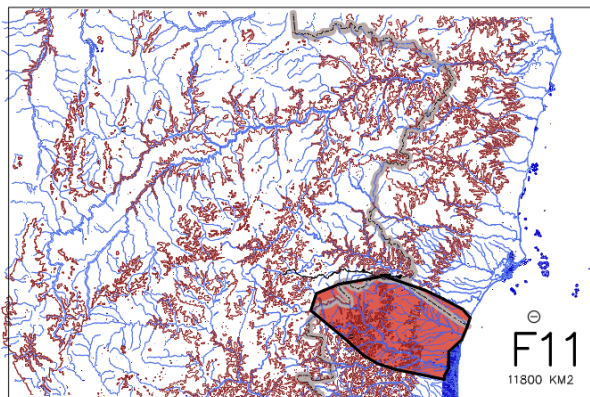
Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 89 - Memória de cálculo F10.



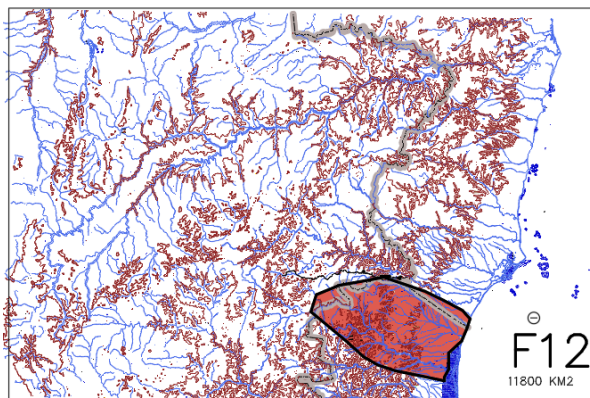
Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 90 - Memória de cálculo F11.



Fonte: Wagmacker (2022).

Figura 91 - Memória de cálculo F12.



Fonte: Wagmacker (2022).



Foi convencionado o seguinte:

σ_{fase} = Tensão suficiente para gerar uma transformação em uma fase independente da variação de tempo Δt .

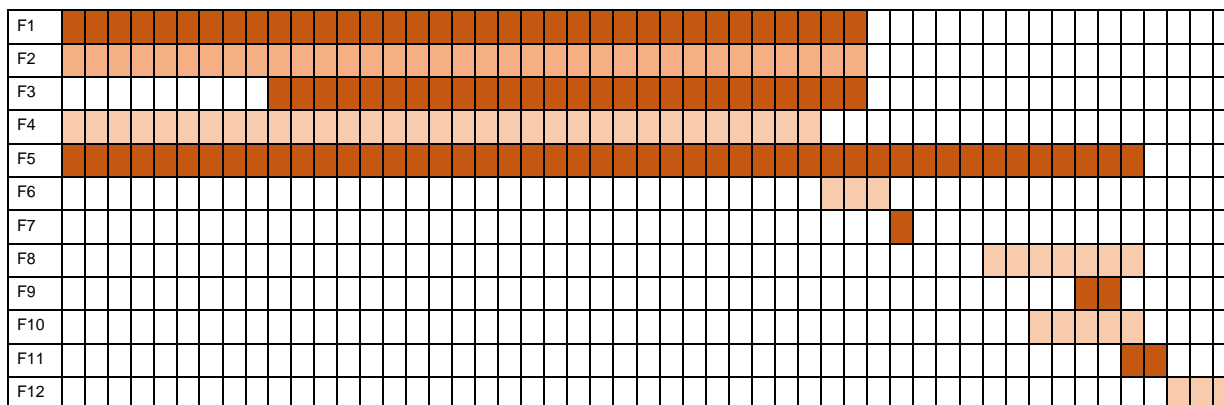
σ_{real} = Valor real da tensão, sua quantidade total de fases divididas pelo período, considerando a variação de tempo Δt .

Coletadas as 12 áreas, foram transcritas em unidade de 1.000 km. Nos mapas da memória de cálculo do subcapítulo anterior foram captadas tensões que no total são notadas em um peso 1 cada. Sabe-se, contudo, que cada tensão permaneceu em fases diferentes e de intermitência diferente. Portanto, foi necessário calcular a tensão real, traduzida na expressão:

$$\sigma_{\text{real}} = (1 \times (\text{número de fases})) / \text{Período em décadas}$$

Para melhor compreensão da intermitência, foi construído um quadro de intermitência de cada força. Cada quadradinho simboliza uma década. Esse resultado foi transcrito na tabela a seguir (Quadro 3):

Quadro 3 - Diagrama de Gantt das forças registradas.



Fonte: Wagnacker (2022).

Ou seja, se cada força durou períodos diferentes e causou iguais tensões (1), as tensões reais possuem valores diferentes entre si, que na tabela variam entre 0,086 até 1.

Utilizando a fórmula de Hooke, $\sigma = F/A$, foi possível avaliar o valor relativo de cada força, aqui ainda sem unidade. Na engenharia chamamos de Newton (N). Em

homenagem a Milton Santos, fica aqui sugerida como unidade a constante Milton (Mi). Onde :

$$F_{\text{real}} = \sigma_{\text{real}} * \text{Área}$$

Foi de onde se tirou o valor real de cada força, que variou em um espectro de -5,9 até 11. Em seguida, novamente se multiplicou a força pelo período que ela incidiu no território = F X Tempo. Na Tabela 1 foram expressos os resultados para as 12 forças estudadas de forma quantitativa:

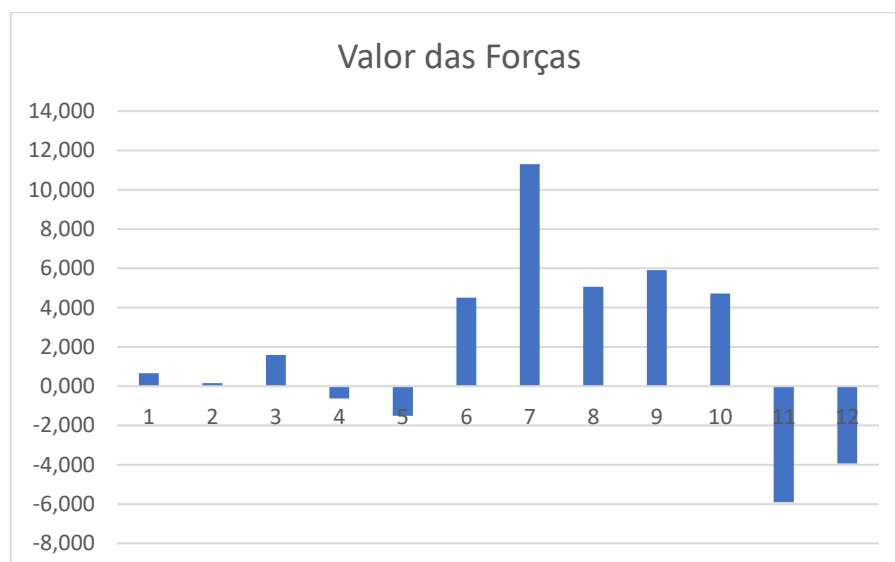
Tabela 1 - Tabela de forças e tensão.

TABELA ANÁLISE DE FORÇAS E TENSÕES									
F	DESCRIÇÃO	SINAL	FASES	DURAÇÃO (DÉCADAS)	ÁREA (1000 KM ²)	(NÚMERO DE FASES)	$\sigma_{\text{real}}=$	$F_{\text{real}}=\sigma_{\text{real}} * \text{área}$	FORÇAS TOTAIS
F1	ENTRADAS PELA BACIA DO RIO MUCURI	+	FASES 1,2,3	35	7,780	3	0,086	0,667	23,340
F2	ENTRADAS PELO RIO SÃO MATEUS	+	FASES 1,2,3	35	1,72	3	0,086	0,147	5,160
F3	ENTRADAS PELO INTERIOR DE MINAS	+	FASES 1,2,3	25	13,23	3	0,120	1,588	39,690
F4	PROTEÇÃO DOS ÍNDIOS BOTOCUDOS	-	FASES 1,2,3,4	33	5,1	4	0,121	-0,619	-20,440
F5	MATA ATLÂNTICA (SÍTIO FÍSICO)	-	FASES 1,2,3,4,5,6	47	11,8	6	0,128	-1,508	-70,860
F6	COLÔNIA MILITAR DE URUCUM	+	FASE 4	2,5	11,3	1	0,400	4,500	11,250
F7	COMPANHINHA DO MUCURI (SÓ DUROU 10 ANOS)	+	FASE 4	1	11,3	1	1,000	11,300	11,300
F8	CICLO MADEIREIRO	+	FASES 5,6,7	7	11,8	3	0,429	5,057	35,400
F9	JUDICIÁRIO CAPIXABA	+	FASE 6	2	11,8	1	0,500	5,900	11,800
F10	ENTRADA DE POSSEIROS	+	FASES 6,7	5	11,8	2	0,400	4,720	23,600
F11	EMIGRAÇÃO PARA O NORTE DO PAÍS	-	FASE 8	2	11,8	1	0,500	-5,900	-11,800
F12	BARRAGENS E NASCENTES	-	FASE 9	3	11,8	1	0,333	-3,933	-11,800

Fonte: Wagnacker (2022).

A partir da tabela acima dois gráficos foram construídos com duas análises quantitativas. A primeira, no gráfico da Figura 92, do valor unitário das forças, sem considerar sua intermitência, demonstrando que a força de maior intensidade aplicada no território foi a F7, que foi a companhia do Mucuri, de fato, durando apenas uma década. Foi responsável por causar transformações sociais e políticas em todo território que perduram até os dias de hoje.

Figura 92 - Gráfico do valor unitário das forças gerados a partir da tabela.



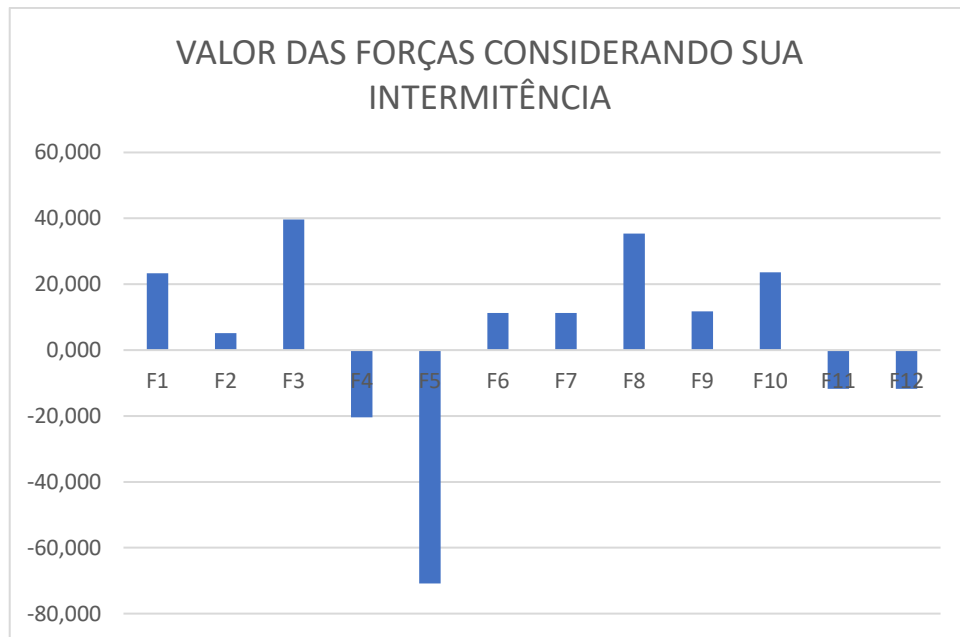
Fonte: Wagmacker (2022).

Porém, esse gráfico pode ser confrontado com o da Figura 93, quando multiplicamos o valor das forças pelo seu período de intermitência, ou seja, mesmo uma força fraca, quando aplicada em um longo período, poderia causar um efeito maior.

Nessa outra análise numérica quantitativa a força de maior relevância foi a F7, que é a Mata Atlântica, que compunha o sítio físico até meados da década de 1970. De fato, na ausência desse vetor (-) negativo, intensas mudanças são notadas no ecossistema da região, o que provavelmente tenha ocasionado seca e emigração

nos períodos posteriores, pelo ponto de vista de reação do território nas forças e tensões desse método.

Figura 93 - Gráfico do valor das forças considerando sua intermitência gerado a partir de dados da tabela.

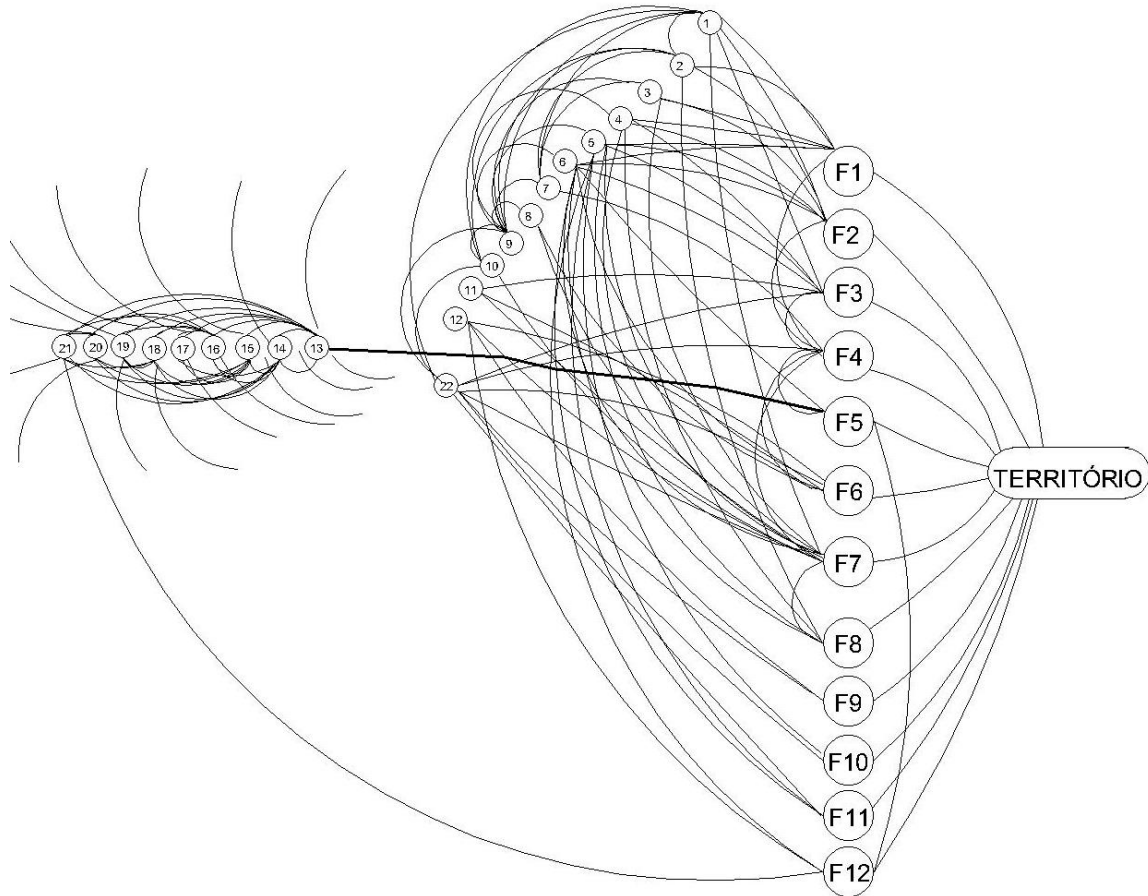


Fonte: Wagnacker (2022).

Conforme descrito no processo metodológico, após o estudo das Forças é possível estabelecer conexões e axiomas, formando o Grafo das forças do território com suas respectivas variáveis (Figura 95). O modelo foi construído em base *Cad*, onde se conectou cada item na lógica de suas conexões e influências.

A partir de profunda reflexão sobre as Forças, e seus respectivos axiomas, interpretou-se a presença de pelo menos 22 variáveis, cada uma conectando com suas respectivas forças que conectam por sua vez o território.

Figura 94 - Representação do Grafo território, forças e variáveis.



Fonte: Wagmacker (2022).

O que se pode observar nessa construção é que as variáveis 13 a 21 formam um sistema com infinitas conexões. Variáveis com menos representatividade em uma determinada força tiveram maior número de conexões (variáveis 22 e 9). Portanto, o fato de não possuírem uma força que as representem não implica necessariamente em menos significância nos resultados.

As forças com maior número de axiomas ou conexões são a F5 e F7, também mais representativas no estudo de Forças. Observa-se que a F5 está conectada a todo o sistema formado pelas variáveis 13 a 21, enquanto a F12 está interligada apenas à variável 21 desse sistema.



Quadro 04 - Variáveis, Forças e Axiomas.

VARIÁVEIS	AXIOMAS	FORÇAS	AXIOMAS
1-ENTRADA DE POVOS EUROPEUS;	8	F1- ENTRADAS PELO RIO MUCURI	8
2-MOVIVAÇÃO ECONÔMICA INTERNACIONAL	6	F2-ENTRADAS PELO RIO SÃO MATEUS	8
3-MOTIVAÇÃO POLÍTICA INTERNACIONAL	5	F3-ENTRADAS PELO INTERIOR DE MINAS	8
4-MOTIVAÇÃO ECONÔMICA NACIONAL	6	F4- POVOS INDÍGENAS	9
5-MOTIVAÇÃO ECONÔMICA REGIONAL	6	F5-MATA ATLÂNTICA	12*
6-MOTIVAÇÃO ECONÔMICA LOCAL	4	F6-COLÔNIA MILITAR DE URUCUM	7
7-ESFERA SOCIAL NACIONAL	4	F7-COMPAINHA DE MUCURI	13
8-ESFERAL SOCIAL INDÍGENA	3	F8-CICLO MADEIREIRO	6
9-ESFERA SOCIAL NEGRA	9	F9-JUDICIÁRIO CAPIXABA	3
10-ESFERA SOCIAL INTERNACIONAL	3	F10-ENTRADA DE POSSEIROS	4
11-MOTIVAÇÃO POLÍTICA NACIONAL	3	F11-EMIGRAÇÃO PARA O NORTE	4
12-MOTIVAÇÃO POLÍTICA REGIONAL	3	F12-BARRAGENS E NASCENTES	5
13-BIOMA DO PLANETA 14-BIOMA DO CONTINENTE 15-BIOMA DA MATA ATLÂNTICA 16-ECOSSISTEMAS REGIONAIS 17-ANIMAIS E PLANTAS 18-ORGANISMOS 19-CÉLULAS 20-SOLO 21-ÁGUA 22-CULTURA	SISTEMA DE INFINITAS CONEXÕES		
	10		

Fonte: Wagnacker (2022), a partir dos dados experimentados.

4.4.3 Gráfico Tensão x Deformação do Território

Na análise qualitativa, deve-se reconhecer que nem todas as forças foram representadas. Portanto, pelo filtro da Física, apenas foram detectadas e registradas na tabela 3 aquelas que causaram o que aqui chamamos de “deformações” detectáveis na ampla forma do objeto empírico.

Algumas forças atuam em escalas não detectáveis na camada regional estudada. Por exemplo, as políticas públicas de Habitação de Interesse Social predominantemente foram responsáveis pelo crescimento do tecido urbano do município de Mucurici. Essa força é encaminhada das escalas estaduais e nacionais diretamente para a escala social, não sendo detectada nesse estudo.

Nessa realidade, reforça-se a necessidade de o estudo coexistir em várias escalas, para que se inter-relacionem as forças. Assim, as que tiveram maior impacto na escala estudada foram tabeladas na análise de cada força detectável pela forma do objeto empírico:

Tabela 2 - Tabela de detalhamento das forças.

TABELA DE ANÁLISE DE CADA FORÇA							
FORÇAS	DESCRIÇÃO	SINAL	VARIÁVEIS	N DE VARIÁVEIS	ESCALAS	N DE ESCALAS	FORMA DE INCIDÊNCIA
F1	ENTRADAS PELA BACIA DO RIO MUCURI	+	POLÍTICA, CULTURAL, MILITAR	3	INTERNACIONAL E LOCAL	2	INICIA PONTUAL E CONTINUA ADENTRO ESPRAIADA
F2	ENTRADAS PELO RIO SÃO MATEUS	+	POLÍTICA, CULTURAL, MILITAR	3	INTERNACIONAL E LOCAL	2	INICIA PONTUAL E CONTINUA ADENTRO ESPRAIADA
F3	ENTRADAS PELO INTERIOR DE MINAS	+	POLÍTICA, CULTURAL, MILITAR ECONÔMICA E AMBIENTAL	5	NACIONAL, REGIONAL E LOCAL	3	INICIA PONTUAL E CONTINUA ADENTRO ESPRAIADA
F4	PROTEÇÃO DOS ÍNDIOS BOTOCUDOS	-	ÉTNICA, SOCIAL, MILITAR	3	REGIONAL E LOCAL	2	ESPRAIADA DEPENDENTE DE UM GRANDE TERRITÓRIO DE MATA ATLÂNTICA
F5	MATA ATLÂNTICA (SÍTIO FÍSICO)	-	AMBIENTAL	1	CÉLULA, INDIVÍDUOS, LOCAL, HIDROGRAFIA, REGIONAL, NACIONAL E GLOBAL	7	HOMOGÊNEA EM TODO O TERRITÓRIO, COM INTERFERÊNCIA EM VÁRIAS ESFERAS, INCLUSIVE SOBRE O CLIMA LOCAL E GLOBAL
F6	COLÔNIA MILITAR DE URUCUM	+	MILITAR E POLÍTICA	2	REGIONAL	1	REGIONAL, NÃO SE ADENTROU NO TERRITÓRIO QUE HOJE É CAPIXABA
F7	COMPANHINHA DO MUCURI (SÓ DUROU 10 ANOS)	+	SOCIAL, CULTURAL, ECONÔMICA E POLÍTICA	4	LOCAL, REGIONAL, NACIONAL E INTERNACIONAL	4	FOI PONTUAL E POSITIVISTA, EM BUSCA DO PROGRESSO, BUSCAVA CAPITAL EXTERNO, FORTE LIGAÇÃO POLÍTICA EM VÁRIAS ESFERAS, DO IMPÉRIO AO LEGISLATIVO, TROUXE UMA POPULAÇÃO BRANCA
F8	CICLO MADEIREIRO	+	ECONÔMICO E AMBIENTAL	2	LOCAL, REGIONAL E NACIONAL	3	ATIVIDADE QUE ANIQUELOU A F5
F9	JUDICIÁRIO CAPIXABA	+	POLÍTICO, SOCIAL E JURÍDICO	3	LOCAL E REGIONAL	2	ATUAÇÃO CIRÚRGICA E ESTRATÉGICA NA FIXAÇÃO DO TERRITÓRIO PARA A GEOPOLÍTICA CAPIXABA
F10	ENTRADA DE POSSEIROS	+	SOCIAL E CULTURAL	2	LOCAL, REGIONAL E NACIONAL	3	FORMA ESPRAIADA
F11	EMIGRAÇÃO PARA O NORTE DO PAÍS	-	SOCIAL E CULTURAL	2	LOCAL, REGIONAL E NACIONAL	3	FORMA ESPRAIADA PARA O NORTE DO PAÍS
F12	BARRAGENS E NASCENTES	-	POLÍTICO E AMBIENTAL	2	INDIVÍDUOS, LOCAL, HIDROGRAFIA, REGIONAL, NACIONAL E GLOBAL	6	ATUAÇÃO PONTUAL POR POLÍTICAS PÚBLICAS GOVERNAMENTAIS EM ESFERA MUNICIPAL, ESTADUAL E FEDERAL, COM CONSEQUÊNCIAS DE SUPORTE DO TERRITÓRIO

Fonte: Wagemacker (2022).

Percebe-se que a F5 e F7 possuem maior número de conexões e maior número de variáveis. O nome de cada força foi resumido, porém se percebe que várias outras somam-se para formar um vetor resultante.

Em sequência, faz-se uma análise qualitativa das deformações ao longo do tempo, com incidência de forças quase constantes, para formar o gráfico de Tensão x Deformação, por homologia ao que ocorre nas resistências dos materiais a fim de se aferir a resiliência do território. Portanto, desde a pesquisa histórica na coleta das tensões as fases e períodos se dividiram em tensões constantes, de valor $\sigma = 1$.

Foi traçado um quadro de tensões ativas de sinal (+) e tensões reativas de sinal (-) aplicadas no território, conforme o quadro abaixo:

Quadro 5 - Quadro de tensões de cada fase.

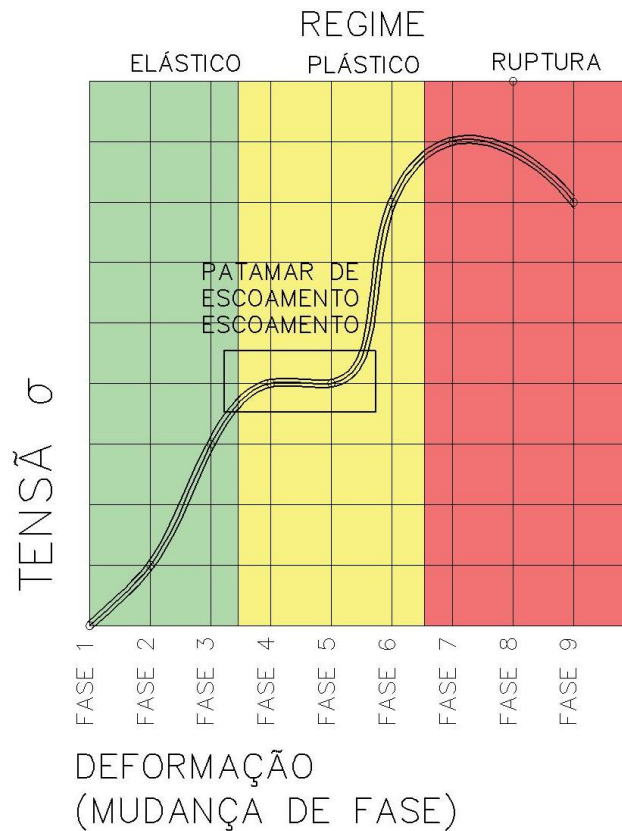
	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	FASE 8	FASE 9
TENSÕES ATIVAS (+)	0	+3	+4	+4	+1	+3	+2		
TENSÕES REATIVAS (-)	0	-2	-2	-2	-1	-1	0	-1	-1
DIFERENÇA	0	+1	+2	+2	0	+2	+2	-1	-1
ACUMULADO	0	+1	+3	+5	+5	+7	+9	+8	+7

Fonte: Wagemacker (2022).

Conforme o quadro acima, as tensões foram divididas em fases por quantidade de sinal (+) ativas ou incididas no território a partir de outra fonte ou (-) reativas criadas a partir do território que tendem a manter sua autonomia.

No somatório, com a diferença não em módulo, já com sinais, pode-se perceber em cada fase a tendência de cada fase em ser mais reativa ou mais ativa. No quantitativo acumulado esse resultado pode ser plotando para uma estudo de grafo-estática. O resultado foi expresso na Figura 95.

Figura 95 - Gráfico Tensão x Deformação no tempo do território objeto empírico estudado gerado a partir de inserção dos dados de tensão da tabela no tempo em décadas.



Fonte: Wagnacker (2022).

A partir dos dados inseridos no gráfico, elaborou-se a seguinte análise qualitativa das deformações por homologia aos gráficos de resistência dos materiais em três diferentes regimes:

A. REGIME ELÁSTICO

Nas fases 1, 2 e metade da 3 verificou-se um regime elástico, em que apenas se modificam meios sociais, cultura, sotaque. Influência desde a criação da Colônia Militar do Urucum, Companhia do Mucuri até o auge do período de Santa Clara. O Regime elástico que é representado por uma fase linear, assim que retiradas as tensões o meio tende a voltar para sua fase inicial.

As forças aplicadas nesse período não foram suficientes para modificar a forma do território demarcado de estudo, porém suas consequências perduram até a atualidade. Surge assim a hipótese de que Santa Clara não tenha perdurado no tempo por seu auge estar compreendido no regime elástico.



B. REGIME PLÁSTICO

Nas fases metade da 3, 4, 5 e metade da 6 e compreendidas no século XX até 1964 tivemos o regime plástico, bem reconhecível no gráfico, da primeira crista até a segunda, análogo ao que ocorre em resistência dos materiais, iniciando um patamar de escoamento nas 4 e 5 comportamentos semelhante aos de materiais metálicos, ou seja, neste trecho, mesmo sem incidir mais esforços, as propriedades internas do território tendem a manter a deformação.

Nesse regime, deforma-se o espaço, surgem cidades, arquitetura vernacular, e a geopolítica é marcada pelo Contestado. Tanto no campo da morfologia quanto no campo geopolítico, essa deformação é bem reconhecível, o que pode ser visualizado no gráfico. As modificações que ocorrem nessa etapa já assumem característica entrópica, não voltando mais para características iniciais.

C. RUPTURA

Entre as fases metade da 6, 7, 8, temos o que na resistência dos materiais seria a máxima resistência a tração com o pico da fase 7, por analogia, o território atinge seu máximo de resistência, e depois decresce sua capacidade de suporte.

Esse fenômeno, no campo da realidade foi observado como consequência Grande Seca da década de 1970. A partir daí com características irreversíveis negativas para o suporte do território, considerando ainda o marco das mudanças climáticas iniciadas a partir de ações do século XXI.

Uma definitiva ruptura, cujos efeitos puderam ser expressos a partir de secas severas em meados da década de 1970 e 2010, com consequências severas e diretas da queda de densidade demográfica verificados nos capítulos anteriores. Houve falta de água potável na década de 1990, mitigada na década de 2000 a partir do incentivo a construção de grandes reservatórios de água.

Reconsideram-se os efeitos pelo fato de ser possível, a longo prazo, o território apresentar uma recuperação do módulo de elasticidade a partir de influência global. Portanto, é necessário se atentar para a realidade global de mudanças climáticas, que no nosso caso pode ter contribuído para o efeito regional.

Reconhece-se que dificilmente o ambiente se recupere para a fase inicial verificada no século XIX, passados regimes demasiadamente entrópicos.

No entanto, se considerando um Módulo de Resiliência, em que esse gráfico se comporte de maneira Cíclica, assim como ocorre em gráficos de Bacias de deformações, a ruptura Real ocorreria a partir da Fadiga, após vários ciclos, o que ainda não foi observado no objeto empírico.

4.4.4 Módulo de Young ou Módulo de Elasticidade

Conforme foi proposto na explicação numérica do método, a partir do Gráfico de Tensão x Deformação plotado, é possível extrair o que seria para os materiais o Módulo de Young ou Módulo de Elasticidade. O Módulo de Resiliência não pode ser calculado por tratar-se de apenas um ciclo.

Essa fórmula pode ser escrita como $Tg(\alpha) = \Delta\delta / \Delta\varepsilon$. Ou seja, no nosso caso $Tg(40^\circ)$, que é **0,839**, número da reta resiliente do gráfico, adimensional, pode ser usado para comparar a elasticidade com outros territórios. Porém, ainda não foi feito esse trabalho.

Como visto anteriormente no referencial teórico, nesse método não escolhemos parâmetros para determinar a mudança do estágio elástico para o plástico, como Whisenant (1999) e Rodrigues (2013) propuseram. Ao invés disso, foi plotado um gráfico, cujos métodos numéricos já consolidados determinam a mudança de fases. O próprio Efrain Rodrigues percebeu que os critérios que fariam do território resiliente ou não poderiam variar com vários fatores não computados pelos antigos autores que estavam baseados na paisagem.

Assim como Clements (1916), o método proposto é explicitamente baseado na Física, e a partir dos resultados é que se deve determinar quais parâmetros foram nesse caso específico determinantes para essa mudança de comportamento físico do território.

Conforme visualizado no Gráfico da Figura 91, essa mudança se deu entre as fases 4 e 5, historicamente. Podemos conferir o que aconteceu, porém haveria necessidade de um registro de dados ambientais bem afinados em uma escala local e regional para estabelecer parâmetros mais significativos nesse território em estudo.



Esse período estaria contido entre os anos de 1900 até 1949, porém toda Mata Atlântica da região ainda não estaria completamente arrancada nesse período. Esse foi realmente o início da ocupação da maior parte do território. Anteriormente a ocupação estaria contida até o Rio Mucuri. Nesse caso, podemos pensar em uma transição para uma posição irreversível.

Já o regime plástico teria ocorrido entre os períodos 5, 6 e 7, entre os anos de 1950 até 1973, com a consolidação da ocupação de todo o território, exploração madeireira e intensificação da pecuária bovina.

Nos períodos 7 a 9, a partir de 1973, já estamos no momento da Grande Seca, com lento crescimento econômico e social da região. Encontramos aí um aumento da resiliência, ou uma provável mudança no módulo de elasticidade na década de 2010 como resultado dos investimentos de armazenamento de água.

No entanto, seria necessário coleta de material químico, biológico e físico do ecossistema para determinar quais seriam os parâmetros mais acurados para esse ecossistema. Bem provável que não bastassem aspectos visuais na paisagem. Essa é a visão de Efrain Rodrigues.

Outro ponto que merece destaque são as mudanças climáticas de uma escala global. Essas forças ambientais estariam conectadas em diferentes esferas de tensões.

4.4.5 Análise de Cenários

A análise de cenários será realizada sem mudança do módulo de elasticidade ou Módulo de Young ou resiliência do território a partir de um ciclo. Portanto, serão simulados dois cenários, um otimista e outro pessimista, modificando as resultantes das tensões do território, considerando o mesmo módulo de elasticidade, sem ser ainda possível prever para esse caso um módulo de resiliência.

Cenário 1 – PESSIMISTA

Nesse cenário, após as mudanças ocorridas entre as fases 7 para 8, o território não reage expulsando a população e não foram feitos investimentos a partir do final da década de 1990 para o armazenamento de água (Quadro 4).

Então, basicamente, a fase 8 ficaria sem nenhuma ação, e a fase 9 sem nenhuma medida de proteção. Logo, com a seca de 2014 a 2017, poderíamos supor um cenário de três ações reativas (-). O flagelo da seca poderia não permitir o abastecimento de água para consumo humano, ou socialmente (-), a economia poderia se deteriorar de maneira bem mais grave (-). Poderia ainda ocorrer uma diminuição habitacional mais brusca que na década de 1970 (-), podendo ocasionar uma crise política (-1).

Portanto, na fase 7 teríamos +9, continuando na fase 8 e caindo no gráfico para +5, número semelhante à fase 4.

Quadro 6 - Simulação de um cenário pessimista

	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	FASE 8	FASE 9
TENSÕES ATIVAS (+)	0	+3	+4	+4	+1	+3	+2		
TENSÕES REATIVAS (-)	0	-2	-2	-2	-1	-1	0		-4
DIFERENÇA	0	+1	+2	+2	0	+2	+2		-4
ACUMULADO	0	+1	+3	+5	+5	+7	+9	+9	+5

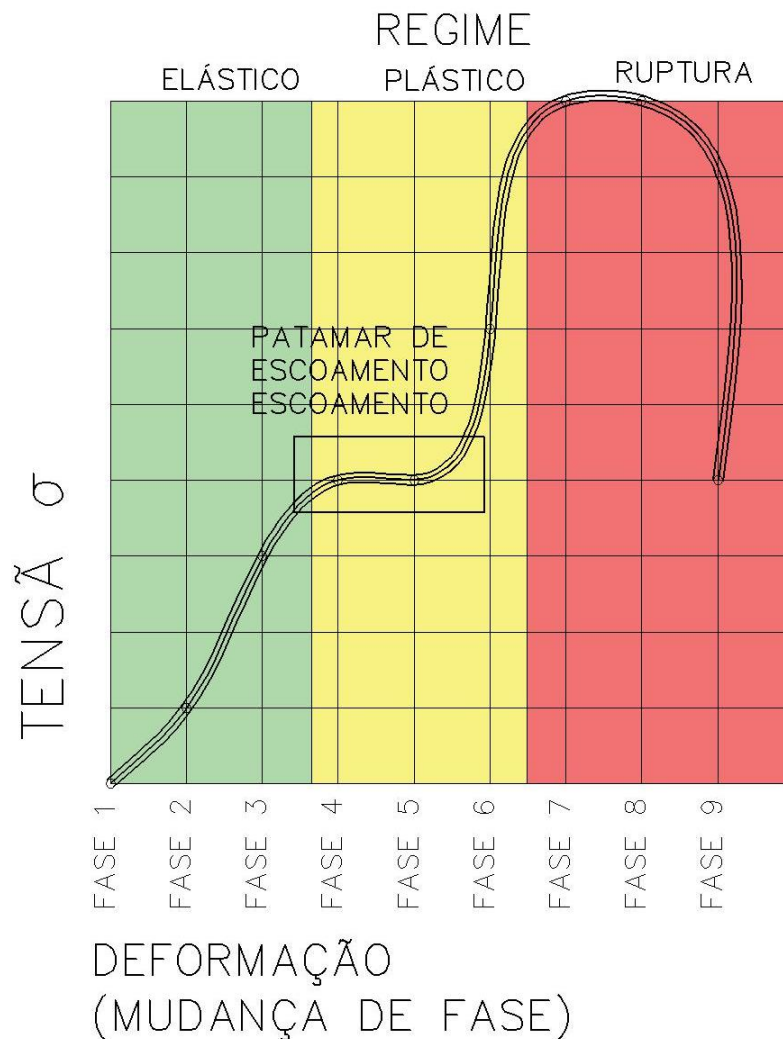
Fonte: Wagnacker (2022).

No gráfico de Tensão x Deformação na Figura 96, percebemos um patamar de escoamento (fases 3,4 e 5), numa ruptura que se inicia na fase 6 e se conclui na fase 9, expressa na Figura 96.

Isso significa que nem ao menos há sinal de que a curva poderia se recuperar. Poderia significar uma ruptura a longo prazo, até que as propriedades do próprio território (módulo de resiliência) se recuperassem. Também significaria a impossibilidade, por um grande período, de se inserirem forças antrópicas nesse

território de ocupação demasiadamente fragilizada, ou ainda uma ruptura com poucas expectativas de recuperação.

Figura 96 - Gráfico Tensão x Deformação no tempo do território objeto empírico em um cenário pessimista



Fonte: Wagmacker (2022).

Analisar esse cenário negativo nos possibilita valorizar as ações de planejamentos e políticas públicas em um território, uma vez que temos a oportunidade de ver o cenário hipotético da sua não existência.

Cenário 2 - OTIMISTA

Nesse cenário, da fase 4 para 5 não teríamos saído da fase resiliente, ou seja, a Mata Atlântica não necessitaria ser totalmente derrubada, teríamos encontrado antes uma forma sustentável de convivência com o meio ambiente. Para isso ser verdade, nas fases 5 e 6 deveríamos excluir o ciclo madeireiro, de forma que a Mata Atlântica não precisasse resistir, como se as resultantes fossem 0.

Na fase 7, entram ainda os posseiros, porém o ecossistema Mata atlântica, ainda estaria preservado para dar suporte à ocupação. Logo, essa fase teria resultante nula também.

Na fase 8 viria a seca, pois essa poderia ser causada por fatores globais também, porém o suporte hídrico da grande floresta permitiria a manutenção da atividade humana. Logo, as tensões dos períodos 8 e 9 poderiam ter resultante nula, um pouco mais prejudicada por fatores globais no final da Fase 9 de 2014 a 2017, mas não por fatores locais.

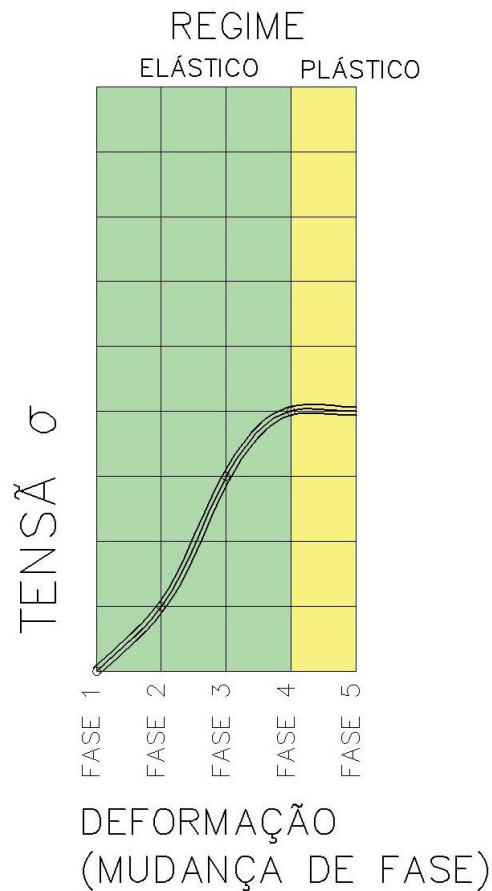
Com esse cenário, o quadro de tensões poderia ser parecido com o quadro 5.

Quadro 7 - Quadro de tensões do cenário otimista.

	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	FASE 8	FASE 9
TENSÕES ATIVAS (+)	0	+3	+4	+4	0	+1	+1		
TENSÕES REATIVAS (-)	0	-2	-2	-2	0	-1	-1	0	0
DIFERENÇA	0	+1	+2	+2	0	0	0	0	0
ACUMULADO	0	+1	+3	+5	0	0	0	0	0

Fonte: Wagnacker (2022).

Figura 97 - Gráfico Tensão x Deformação no tempo do território objeto empírico em um cenário Otimista.



Fonte: Wagnacker (2022).

No gráfico da Figura 97 o território passa pela fase elástica e inicia o patamar de escoamento, presume-se, nessa etapa que mesmo sem inserção de novas forças a deformação do território continue por suas características de elasticidade ou interferência de efeitos de escalas menores, portanto, mesmo neste cenário, uma pequena deformação já é alcançada, ainda sem atingir seu limite de ruptura, porém já com mudanças irreversíveis.



5 CONCLUSÕES

A- OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Foi possível realizar uma modelagem numérica e unificar as temáticas em Forças transportadas para um gráfico, conforme a hipótese inicial. As características de resiliência do objeto empírico na escala regional foram ponderadas pelo módulo de elasticidade construído a partir das Forças incididas no território em uma escala temporal panorâmica de um pouco mais de 500 anos.

B- AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Os resultados apresentados indicam, nesse caso, as questões ambientais como uma espinha dorsal de sua resiliência, demonstrando historicamente os efeitos da derrubada da Mata Atlântica na causa das mudanças climáticas. Como foi visto no século XIX para o século XX, o clima passa de extremamente úmido para semiárido (segundo relatos históricos).

A ausência da vegetação nativa provoca em dois séculos grande mudança climática, com ênfase na década de 1970. Seu escoamento, enquanto a segunda força, é influenciada por uma política liberal, e cria uma feição para a sociedade, podendo ter sido responsável pelo apagamento de culturas e populações indígenas e quilombolas.

O planejamento das atividades agrícolas mais sustentáveis com a gestão dos recursos hídricos como preservação das nascentes e armazenamento hídrico podem ser ações de Forças (-), capazes, como visualizado nos cenários, de manter um território sustentável, pelos diversos aspectos estudados.

C- DA PESQUISA HISTÓRICA

A partir das lacunas identificadas a respeito dos povos originários da região, foi realizada uma pesquisa para construção de um espectro de 500 anos. Como resultado desta, percebeu-se que mesmo os nomes de rios e cidades receberem nomes em Tupi, os grupos indígenas faziam parte do grupo Macro-Jê, vulgo “Botocudos” constituídos de várias famílias com organizações sociais diferentes.

A forma de sobrevivência desses grupos, nômades em agrupamento de pequenas e médias famílias, necessitava de uma vasta extensão territorial para a



vida social, portanto, isso responde o porquê de pouco se falar de conflitos com esses grupos e os posseiros do século XX.

O processo de extermínio desses grupos se intensificou no século XIX, que culminou no isolamento, doenças e guerras contra os “bravos Botocudos” que desafiavam os planos de expansão da Colônia e Império, finalizada pela conquista das missões militares de Urucu e Companhia do Mucuri, dos Ottoni. Portanto, foi verificado similaridade dos traços étnicos e culturais da região, com o Nordeste de Minas e Sul da Bahia, como consequência.

Foi verificado um grande apagamento, que era o ponto nodal de mudança de modal de transporte, que era a “Cachoeira de Santa Clara”, que adentrava continente a partir de trilha indígena denominada “Estrada de Santa Clara” ou dos “Bugres”, que passava por onde hoje ficam os municípios de Nanuque, Mucurici, Carlos Chagas e Teófilo Ottoni.

Foram identificados dois quilombos, um no Norte do Município de Montanha , e outro identificado que existia antes da entrada dos posseiros de meados do Século XX, que é o povoado de Santa Luzia em Ecoporanga, ou “Patrimônio dos pretos” que também sofreu grande processo de apagamento no século XX.

Pela lógica da logística e da geografia desses períodos, é provável que estes quilombos sejam oriundos do nordeste de Minas e não da Bacia do Itaúnas e Rio São Mateus como os demais quilombos capixabas.

Foi verificado a grande influência Militar e Econômica mineira no processo de entrada no território, desde o século XIX (forte entrada de sentido noroeste), que em parte, foi disputado com poderes políticos e Judiciários capixabas somente a partir de meados do século XX, intensificado pelo fortalecimento da Comarca de Conceição da Barra, relevante para a demarcação das terras do Espírito Santo.

D- DO FRACTAL DE ESCALAS

A lúdica hipótese do Fractal de Escalas, a princípio um sistema generativo de análise, pôde ser emulada por um teorema comprovado que é o da Incompletude dos conjuntos, de Kurt Gödel .Na dissertação foi trabalhada apenas a escala Regional, pela lógica física e numérica da Estática.

E-PRINCIPAIS FORÇAS IDENTIFICADAS

As duas forças demonstradas como maiores, que na verdade são um conjunto de pequenas forças que tem como resultante uma só, são as que possuem maior número de interligações entre escalas.

A força ambiental, da Mata Atlântica, de sentido negativo (-), tem ligação desde as células, organismos até a biosfera, e na avaliação dos cenários mostrou forte influência nas hipóteses em que comparece (Figura 94).

A segunda força, de grande importância no século XIX, de sentido positivo (+), tinha forte ligação política em várias esferas do poder e capitalismo, havendo interação de pessoas de diversos países. Era, sem dúvida, uma força de caráter internacional, de várias interligações e axiomas. Há impressão de uma cultura de povos e sotaque, uma 'região de carne de sol', produto gastronômico que foi apresentado para D. Pedro II por Cristiano Ottoni, orgulhosamente apreciado até os dias atuais (Figura 98).

Figura 98 - Axiomas e escalas das principais forças (F5 e F7).



Fonte: Wagmacker (2022).

F-DA RETROANÁLISE DAS VARIÁVEIS

Somente após reconhecidas e estudadas as forças e tensões, através de um Grafo, se pode sugerir as variáveis, que diferente das forças, não são facilmente



hierarquizadas por intensidade e intermitência, já que sua concentração numa força as transforma ou não mais visível, porém, não mais relevante.

G-LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Reconhece-se as limitações dos métodos por ser aplicado em apenas uma escala. O estudo das forças e suas interações é limitado, e muito pode se aprimorar, se aplicado em outros objetos empíricos. No futuro, espera-se maior precisão e refinamento, além das possibilidades de interpolação das camadas e de teste da hipótese de gráficos cíclicos compatíveis com o Módulo de Resiliência.

Foi identificada uma dificuldade de se relacionar o método com resultados encontrados na pesquisa deste objeto empírico com outros territórios, já que ainda não foram testados.

Porém, para cada território testado, já seria possível extrair dados e características sobre o território inter-relacionado com seu comportamento de elasticidade, sendo possível ao planejador, a partir dos resultados, realizar uma leitura multisetorial pela qual seja permitido extrair diretrizes para o planejamento urbano.

H-RELAÇÕES COM A TEORIA DA RESTAURAÇÃO

Como explanado anteriormente, existe uma diferença entre o regime elástico, resiliente, não entrópico, para se alterar o módulo de elasticidade em apenas um ciclo e se poder extrair um Módulo de Resiliência, de vários ciclos, como visto anteriormente, já comprovado possível na Geotécnica e Engenharia dos Pavimentos, ainda não testado num objeto empírico, se tratando até então de uma forte hipótese ainda não comprovada neste trabalho.

Há uma diferença entre:

1. Estar na fase elástica, de cunho não entrópico;
2. Módulo de elasticidade, propriedade intrínseca a um único ciclo;
3. Módulo de resiliência, propriedade de uma bacia de deformação, que apresenta mais de um ciclo.



A possibilidade de vários ciclos não pôde ser testada neste objeto empírico, considerando a grande escala de tempo, mas comparece como forte hipótese para uma escala local.

Portanto, nesse cenário, o conceito de “resiliência” poderia apresentar três diferentes condições a serem discernidas: a primeira é estar em um regime elástico, descrito por Whisenant como “regime resiliente”; a segunda é alterar o módulo de elasticidade, as propriedades físicas de resiliência da curva, e a terceira é uma recuperação cíclica de todo o sistema, conforme foi ilustrado na Figura 99, o que geraria um módulo de resiliência.

I-RESSALVA A RESPEITO DA AUTONOMIA E SINAIS

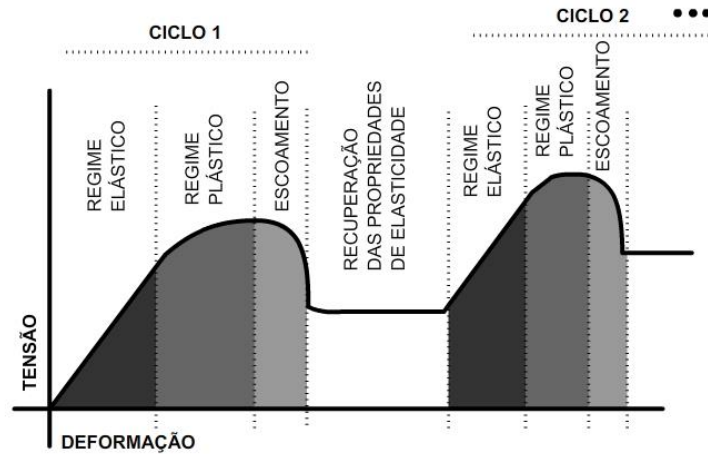
Na questão da Autonomia, que tanto interfere nos sinais e nos resultados, em todas as escalas a serem trabalhadas, no cenário atual, qualquer estudo que necessite atestar o grau de forças a partir do território, ou liberdade, deverá se atentar para uma questão não ponderada pela filosofia de Castoriádis. Quanto às ações sociais, movimentos sociais, e ações individuais são manipuladas ou influenciadas por algorítmicos e Inteligência Artificial, especialmente quem controla esses códigos para quem.

J- HIPÓTESES E POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS

Na aplicação em diversas escalas, pela interação das forças, na hipótese de uso de métodos de cálculo como Grafos, chegar-se-ia à hipótese de criação de uma Sintaxe das Forças, e nessa lógica as forças com maior número de axiomas e interligação de escalas poderiam ser hierarquizadas.

No objeto empírico dessa dissertação, dentro espectro temporal de aproximadamente 500 anos, foi observado um ciclo do território, que passou do regime elástico para o plástico, e deste para um escoamento. Existe a hipótese de que esse processo aconteça em ciclos, ainda não observados nesse objeto empírico, como num MR ou Módulo e Resiliência.

Figura 99 - Gráfico hipotético de regimes cíclicos de elasticidade de um módulo de resiliência.



Fonte: hipótese levantada por Wagmacker (2022), a partir da DNIT 135/2018-ME.

Outro desdobramento a partir dos resultados já encontrados é a investigação de quais fatores foram mais decisivos para a mudança de estágio elástico/plástico/ de escoamento. Além de se esperar que no futuro seja possível expressar numericamente o grafo de cada território, havendo comparações entre diferentes objetos empíricos poder-se-ia realizar uma “Sintaxe das Forças”, na dissertação só foi alcançado o Grafo das Forças.

Admite-se que para testar o método foi necessário acessar um espectro considerável de conceitos necessários também para a sua classificação diante da multidisciplinaridade requerida. Porém, uma vez validado o método, sugere-se que ferramentas computacionais, *softwares* ou tabelas, possam facilitar a sua aplicação por planejadores que não possuem tanta afinidade com Engenharia Estrutural ou métodos computacionais. E que trabalhe com um recorte conceitual necessário apenas para aplicação do método.

Além disso, a qualidade dos dados de entrada interfere diretamente nos resultados, o que depende de uma coerente leitura da história e de suas forças. A parte numérica faz seu trabalho, porém a interpretação das forças e seus sinais depende de mais estudos futuros para aperfeiçoamento.

A dissertação possui vários possíveis desmembramentos, desde o aperfeiçoamento do método a partir da aplicação em outros territórios até a



aplicação de outras escalas. Já se considerou a hipótese da existência de ciclos cuja expansão do território se daria pelo coeficiente de Poisson, principalmente para o caso da escala social.

Possibilidades residem em aprofundamentos sobre redes neurais e grafos, como ocorre hoje na engenharia. Há possibilidade de se prever estatisticamente a probabilidade de uma determinada Força a ser empregada no território causar determinada tensão e deformação, o que auxiliaria na testagem da possível eficácia de políticas públicas e investimentos.

A partir de um território numa escala local, existe a hipótese de ser possível aplicar um modelo matemático da Geotécnica. Em cenários bem precisos, a partir das análises das forças, com resultados parecido com o que os softwares de Autômatos fazem para as cidades.



6 REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ACHTSCHIN, S. M.; BARROSO, L. C. **A estrada Santa Clara no século XIX: caminho de "gentes" e vivências no Mucuri**. Belo Horizonte: Editora Lutador, 2017

ALES, Lei n 901/ de 08 de maio de 1955. Lei ordinária. **Governo do Estado**. Poder executivo.

ANJOS, Rafael Sanzio Araújo dos. **Territórios das comunidades remanescentes de Antigos Quilombos no Brasil: primeira configuração espacial**. Brasília: Edição do autor, 1999.

_____. Cartografia da diáspora África–Brasil. **Revista da ANPEGE**, v. 7, n. 01, p. 261-274, 2011.

ASSIS, Thiago Albuquerque de et al. Geometria fractal: propriedades e características de fractais ideais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V.30 p 2304-1-2304-10. 2008.

BARROSO, L. C.; FERREIRA, M. D. S. **Museu Virtual do Vale do Mucuri**. 2021. Disponível em: <<https://museuvirtualvaledomucuri.com.br/>>. Acesso em: 11 novembro de 2021.

BRADSHAW, A.D. Ecological principles and land reclamation practice. **Landscap Planning**. Cidade: Elsevier v11 pág:35-48. 1984. Disponível em: - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304392484900169>. Acesso em : 11 novembro 2021.

BRAGA, Rubem. **Crônicas do Espírito Santo**. Vitória: Global Editora e Distribuidora Ltda, 2015.

BRAUDEL, Fernand. **Escritos sobre a história**. Tradução Guinburg e Tereza Mota. São Paulo: Perspectiva, 1969.

_____. **O Mediterrâneo e o Mundo Mediterrâneo na Época de Filipe II**. Tradução Ministério da Cultura Francesa. Portugal: Editora, Martins Fontes, 1983.

CAMPBELL, Joseph. **A jornada do Herói: Joseph Campbell vida e obra**. Tradução de Cecília Prada. São Paulo: Ágora, 2003.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

CASTORIADIS, C. **A instituição imaginária da sociedade**. Tradução T. G. Reynaud. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

CASTORIADIS, C. **As encruzilhadas do labirinto**. Tradução Renato Janine. 2ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1978.

CEPEMAR. **Plano de manejo 2016**. Disponível em:

<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fiema.es.gov.br%2FMedia%2Fiema%2FDownloads%2FGRN%2F2016.12.12%2520-%2520PEI%2520-%2520Plano%2520Manejo%2520-%252003RT117_02_01.doc&wdOrigin=BROWSELINK%20I>.

Acessado em: 08 de agosto de 2022

CHAGAS, P. P. **Teófilo Ottoni: ministro do povo**. Rio de Janeiro: Livraria São José, 1956.

CHERMAN, Alexandre. **Sobre os ombros de gigantes: uma história da física**. Rio de Janeiro : Editora Jorge Zahar , 2004.

CLARET, F. I. M. **Nanuque: seu povo, sua história**. Nanuque: Edição do autor, 1986.
COULOMB, C. A (1776). **Essaisur une application de sregles de smaximis et minimis a quelques problemes de statique relatís a la architecture**. Mem. Acad. Roy. Div. Sav. Vol. 7 pp. 343-387.

DA CUNHA, Manuela Carneiro. **História dos Índios no Brasil**. Companhia das Letras, 1992.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES. **DNIT 135/2018: Pavimentação asfáltica- Misturas asfálticas. Determinação do módulo de resiliência – Método de ensaio**. Rio de Janeiro: DNIT, 2018.

EINSTEIN, PODOLSKY, ROSEN. Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete? **Physical review**, New Jersey, Ver. 47 .p. 777 a 779 1935. Disponível em: -<https://journals.aps.org/pr/pdf/10.1103/PhysRev.47.777>. Acessado em : 11 novembro 2021.

F. LANGER, Paul. Lessons from China-The formation of a social credit system: Profiling, reputation scoring, social engineering. In: **The 21st Annual International Conference on Digital Government Research**. 2020. p. 164-174.

FLOREZANO, Tereza Galliotti. **Geomorfologia conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

GIL, Carlos Antônio. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.



GLEASON, Henry Allan. The individualistic concept of the plant association. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, New York City, v 11,p.7-26.1926. Disponível em : - <https://www.jstor.org/stable/2479933>. Acessado em: 10 novembro 2021.

GOBBO, Dal Elaine. Guerrilha virtual consagra Cotaxé como capital das lutas componesas. **Século Diário**, Ecoporanga, 22 de agosto de 2022. Disponível em: <<https://www.seculodiario.com.br/cidades/guerrilha-virtual-consagra-cotaxe-como-capital-das-lutas-camponesas>>. Acessado em: 23 de agosto de 2022.

GÖDEL, Kurt. **O teorema de Gödel e a hipótese do contínuo**. Lisboa: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 1979.

GONÇALVES, Vanessa Faria et al. Identification of Polynesian DNA haplogroups in remains of Botocudo Amerindians from Brazil. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 16, p. 6465-6469, 2013.

GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. **Para Entender a Terra-4**. Porto Alegre: .Bookman Editora, 2013.

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. Porto Alegre: Editora L&P, 2011.

HARVEY, David. **A Produção Capitalista Do Espaço**. São Paulo: Annablume, 2005.

IBGE CIDADES. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>>. Acessado em 08 de agosto de 2022.

IBGE. **Dados Históricos dos Censos Demográficos**. Disponível em: <<https://memoria.ibge.gov.br>>. Acessado em: 08 de agosto de 2022.

INCAPER. **Gráficos Série Histórica**. Disponível em: <<https://metrologia.incaper.es.gov.br/graficos-da-serie-historica>>. Acessado em: 03 de agosto de 2022.

INSTITUTO JONES SANTOS NEVES. Disponível em: <www.ijsn.es.gov.br>. Acessado em: 08 de Agosto de 2022

KROPF, K. Aspects of urban form. **Urban Morphology**. Kidlington v13. 2009 , p. 105-20. Disponível em :- http://www.urbanform.org/online_unlimited/pdf2009/200913_105.pdf Acessado em : 15 abril 2021.

MAGALHÃES, J. V. C. D. **Selvagens do Brasil**: ensaio de Antropologia. Rio de Janeiro: Typ. de Pinheiro e C. Rua Sete de Setembro, 1874.



MARCIEL, C. **Negros do Espírito Santo**. Vitória: Arquivo Público do Espírito Santo, 2016.

MARTINS. T. B, MARTINS, L.A. Clements e o conceito de clímax. **Filosofia e História da Biologia**. [S.1], v 15, n2. p. 225-255, 2020. DOI: 10.11606/inss.2178-6224v15i225-255. Disponível em: <<https://www.reveistas.usp.br/fhb/article/view/fhb-v215-n02-05>>. Acesso em: 13 agosto 2022.

MAVKO, GARY, et al. **The Rock Physics Handbook: Tools for SEISMIC Analysis in Porous Media**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

MEDEIROS, Paulo César. **Geomorfologia: fundamentos e métodos para o estudo do relevo**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

MEIRELES, Adriana Veloso. Algoritmos e autonomia: relações de poder e resistência no capitalismo de vigilância. **Opinião Pública**, v. 27, p. 28-50, 2021.

MIRANDA, N. **Teófilo Ottoni**: a República e a utopia do Mucuri. São Paulo: Editora Caros Amigos, 2007.

MOREL, M. **A saga dos Botocudos**: guerra, imagens e resistência indígena. São Paulo: Hucitec Editora, 2018.

MOURÃO, Igor Amaral Conte Lofredo. **História genealógica do conceito de homologia: uma análise filomemética**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2016.

NARDOTO, E. O. **História, Geografia e Economia de São Mateus**. São Mateus: Edição do Autor, 2016

NASCIMENTO, C. B. **Viagens à Capitania do Espírito Santo**: 200 anos das expedições científicas de Maximiliano Wied-Neuwied e Auguste Saint-Hilaire (Coleção Canaã). Vitória: APEES, 2018.

NEVES, L. G. S. **Ecoporanga**: da concepção à vida adulta. Vitória, LTDA, B.E editora. 1992.

NEWTON, Isaac. **The mathematical principles of natural philosophy** (1846). England: Beyond Books Hub, 2021.

OLIVEIRA, E. W. **Mucurici e Montanha**: a ocupação dos Terrenos Desconhecidos. Montanha-ES: Edição do autor, 1999

OTTONI, C. B. **Emancipação dos Escravos**: discurso proferido no Senado. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1883.

OTTONI, Cristiano. **O Futuro das Estradas de Ferro do Brasil**. Rio de Janeiro, Typografia Nacional, 1859.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

PALAZZOLO, F. J. D. **Nas Selvas dos Vales do Mucuri e do Rio Doce**. São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1973.

PALMARES, F. C. **Palmares**. Brasília, 2021. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/>>. Acesso em: 12 de outubro de 2021.

PANCHEN, Alec L.; HALL, Brian K. **Homology: the hierarchical basis of comparative biology**. Halifax: Brian K. Hall, 1994.

PAUL, E. **Índios Botocudos do Espírito Santo no século XIX**. Vitória: Arquivo Público do Espírito Santo, 1887.

PEREIRA, J.MS Simões. **Grafos e Redes: Teoria e Algoritmos Básicos**. São Paulo: Editora Luz da Vida, 2009

PFEIL, Walter. **Estruturas de aço: dimensionamento prático**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

PINTO, Carlos. **Curso Básico de Mecânica dos solos em 16 aulas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

PORTO, G. O. 1857-2007: 150 anos da primeira estrada de rodagem do Brasil. **Jornal da AFATO**, p. 4-5, 2007.

PORTO, R. O. **Notas históricas do município de Teófilo Ottoni**. Teófilo Ottoni: Typographia S. Francisco, 1929.

QUILOMBO DE MONTANHA. Direção: Silva, A. G. Produção: Prefeitura Municipal de Montanha. Montanha-ES, 2021.

RAFAEL, J. M. **Santa Clara: Ecos da Ocupação no Vale do Mucuri**. Vila Velha: Opção, 2012.

RIBEIRO, MORAES, FERRAZ. **A serra dos Aimorés, uma barreira**. Vitória: Escola Técnica de Vitória, 1949.

RODRIGUES, Efraim. **Ecologia da Restauração**. Editora Planta: Londrina, 2013

ROOS, T.; ESHUIS, M.; BERGER, R. S. **Os capixabas holandeses: uma história holandesa no Brasil**. Vitória-ES: Arquivo Público do Espírito Santo, 2008.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 2012.

SALETTTO, N. **Donatários, Colonos, Índios e Jesuítas: início da colonização do Espírito Santo**. Vitória: Arquivo Público do Espírito Santo, 2011.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

SANTOS, Milton. **Espaço e método**. São Paulo: Edusp, 1996.

_____. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. São Paulo: Edusp, 1996.

_____. **A natureza dos espaços**. São Paulo: Edusp, 1996.

SALVADOR, José Antônio; ARENALES, Selma Helena. **Modelagem Matemática Ambiental**. São Carlos: EduUFSCar, 2021.

SCHRAMM, Fermin Roland. A autonomia difícil. **Bioética**, v. 6, n. 1, p. 27-37, 1998.

SILVA, W. F. D. **Colonização, política e negócios: Teófilo Benedito Ottoni e a trajetória da companhia do Mucuri (1847 a 1863)**. Orientador: ARAÚJO, V. L. D. 2009. Departamento de História Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana.

SOUTO, C. U. **Memória histórica de Pinheiros-ES**. Goiânia: Kelps 2014.

SOUZA, José Araújo. **A conquista do Cuieté**. Vitória: Cousa, 2018.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Mudar a Cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil Ltda, 2003.

SOUSA, Janara; GERALDES, Elen. As contribuições de Karl Marx e Max Weber sobre a autonomia/nãoautonomia da ciência e tecnologia. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, 2008.

STRIJK, Dirk J. **A Concise History of Mathematics**. New York: Dover Publications, 1987.

TEIXEIRA, PEDRO RHAVEL. Autonomia do Juízo e Ação Política em Hannah Arendt. **Polymatheia-Revista de Filosofia**, v. 8, n. 13, 2015.

V Encontro de Línguas e Culturas Macro-Jê. Disponível em <<http://5macroje.50webs.com/programacao.html>>. Acessado em: 07 de agosto de 2022.

VILAÇA, Adilson. **Cotaxé**. Lisboa: Chiado Editora, 2015.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 2001



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

WEBER, Thadeu. Autonomia e dignidade da pessoa humana em Kant. **Revista Brasileira de Direitos Fundamentais & Justiça**, v. 3, n. 9, p. 232-259, 2009.

WHISENANT, Steven G. **Repairing Damaged Wildlands: a process-oriented, landscape-scale**. 1ª ed. New York: Cambridge University Press, 1999 .



APÊNDICE 1

Os pontos abaixo foram coletados a partir das coordenadas geográficas marcados por Jader Rafael em 2012 e depois convertidos nas coordenadas UTM carta 24 k Datum Sirgas 2000, e transferidos para o mapa da figura 52, plotados em uma base georreferenciada a partir da base do IBGE 2021.

P1-370893.64 m E 8020726.18 m S	P21-328437.55 m E 8024129.99 m S	P41- 294558.68 m E 8023385.92 m S
P2-368648.47 m E 8018895.53 m S	P22-327717.53 m E 8024321.42 m S	P42-290773.75 m E 8021718.33 m S
P3-365595.78 m E 8018875.59 m S	P23-325340.24 m E 8024212.34 m S	P43-289761.26 m E 8020825.97 m S
P4-362505.67 m E 8018647.72 m S	P24-324518.87 m E 8024306.84 m S	P44-288057.28 m E 8019715.49 m S
P5-360964.79 m E 8019488.42 m S	P25-323043.16 m E 8024712.75 m S	P45-287135.95 m E 8019099.79 m S
P6-358861.89 m E 8019470.72 m S	P26-323051.01 m E 8024691.30 m S	P46-286893.21 m E 8018350.22 m S
P7-355949.38 m E 8019894.80 m S	P27-321626.96 m E 8024715.41 m S	P47-285318.83 m E 8017456.12 m S
P8-354727.08 m E 8019781.63 m S	P28-318144.77 m E 8025451.74 m S	P48-282981.23 m E 8018705.19 m S
P9-352599.41 m E 8019995.80 m S	P29-316818.24 m E 8025140.67 m S	P49-281130.62 m E 8021652.01 m S
P10-349446.28 m E 8020596.05 m S	P30-316818.24 m E 8025140.67 m S	P50-270274.59 m E 8017869.67 m S
P11-348657.00 m E 8020702.00 m S	P31-315304.79 m E 8025143.51 m S	P51-269843.04 m E 8017535.88 m S
P12-347002.37 m E 8020271.39 m S	P32-310934.69 m E 8024737.29 m S	P52-267588.04 m E 8018617.83 m S
P13-350556.23 m E 8020005.65 m S	P33-309404.97 m E 8025205.35 m S	P53-267755.05 m E 8019437.71 m S
P14-342953.22 m E 8020064.67 m S	P34-305761.48 m E 8024984.53 m S	P54-266630.62 m E 8018586.23 m S
P15-342909.50 m E 8020135.97 m S	P35-303078.71 m E 8026373.66 m S	P55-264758.91 m E 8019375.93 m S
P16-338653.74 m E 8020093.94 m S	P36-300159.44 m E 8027256.12 m S	P56-258301.70 m E 8018781.83 m S
P17-335631.52 m E 8020661.13 m S	P37-301872.01 m E 8026571.64 m S	P57-254618.61 m E 8021627.24 m S
P18-332012.34 m E 8022829.77 m S	P38-298370.21 m E 8023944.19 m S	P58-254618.61 m E 8021627.24 m S
P19-333120.72 m E 8021117.52 m S	P39-297843.39 m E 8023603.03 m S	P59-241778.01 m E 8021823.22 m S
P20-330521.20 m E 8023562.28 m S	P40-295786.23 m E 8023073.31 m S	P60-239465.09 m E 8021883.61 m S