UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA HUMANA

MARIA CECILIA MANOEL

A Cartografia de Síntese do município de Espírito Santo do Pinhal, SP

Versão Corrigida

São Paulo
2018

MARIA CECILIA MANOEL

A Cartografia de Síntese do município de Espírito Santo do Pinhal, SP

Versão Corrigida

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Martinelli

São Paulo

2018

ENTREGA DO EXEMPLAR CORRIGIDO DA DISSERTAÇÃO/TESE

Termo de Ciência e Concordância do (a) orientador (a)

Nome do (a) aluno (a): Maria Cecilia Manoel

Data da defesa: 22/10/2018

Nome do Prof. (a) orientador (a): Marcello Martinelli

Nos termos da legislação vigente, declaro **ESTAR CIENTE** do conteúdo deste **EXEMPLAR CORRIGIDO** elaborado em atenção às sugestões dos membros da comissão Julgadora na sessão de defesa do trabalho, manifestando-me **plenamente favorável** ao seu encaminhamento e publicação no **Portal Digital de Teses da USP**.

São Paulo, 18/12/2018

(Assinatura do (a) orientador (a))

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

M266c Manoel, Maria Cecilia
 A Cartografia de Síntese do município de Espírito
 Santo do Pinhal, SP / Maria Cecilia Manoel ;
 orientador Marcelo Martinelli. - São Paulo, 2018.
 198 f.

 Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Filosofia,
 Letras e Ciências Humanas da Universidade de São
 Paulo. Departamento de Geografia. Área de
 concentração: Geografia Humana.

 1. Cartografia. 2. Paisagem. 3. Geoprocessamento.
 4. Mapas temáticos. 5. Geografia Humana. I.
 Martinelli, Marcelo , orient. II. Título.

MANOEL, M. C. A Cartografia de Síntese de Espírito Santo do Pinhal, SP.
Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas,
Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Geografia
Humana.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer ao professor Marcelo Martinelli pela ajuda, pela orientação e pela confiança depositada em mim durante o desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço também aos funcionários da prefeitura de Espírito Santo do Pinhal, principalmente os que trabalham no Departamento de Agricultura e Meio Ambiente, que me deram atenção e suporte para a pesquisa sempre que necessário ajudando a sanar diversas dúvidas que surgiram no processo.

Aos professores que participaram da qualificação, Jurandyr Ross e Sueli Furlan pelos encaminhamentos, pelas indicações e pelas correções que foram muito importantes para que a pesquisa tivesse continuidade e fosse concluída.

À minha família, que teve um papel muito importante durante todo o processo do mestrado, principalmente minha mãe Izabel e meu pai Luis Antônio que tiveram muita paciência, principalmente nos momentos de maior tensão. Assim como Bruno, que tem sido um parceiro muito presente na minha vida acadêmica geográfica, ajudando com sugestões e com críticas na pesquisa, mas principalmente ajudando a lidar com todo o processo diariamente, comemorando as conquistas e superando derrotas, e sempre acreditando no meu potencial.

Gostaria de agradecer também aos meus grandes amigos e companheiros de jornadas acadêmicas, Raphael e Bruno, que mesmo estando em áreas diferentes, momentos diferentes e lugares diferentes, foram pessoas muito importantes para ajudar a passar por todas as fases da pesquisa. As conversas, as opiniões e as críticas, com certeza, fizeram com que eu conseguisse superar as fases ruins e concluísse a pesquisa.

Por fim, à Santiago e Cintra Consultoria, pelo tempo cedido para me dedicar às atividades acadêmicas e aos meus colegas de trabalho paulistanos. Também ao Centro Educacional Pinhalense – Colégio Objetivo e aos meus colegas de trabalho, principalmente à coordenação, que sempre me apoiou na minha dedicação à pesquisa e à professora Ione, que se tornou uma grande amiga e por ser professora de português, ajudou-me muito com as correções.

Muito obrigada a todos.

*Você é o único representante do seu sonho na face da terra,
se isso não fizer você correr, eu não sei o que vai”
(Emicida)*

RESUMO

MANOEL, M. C. A **Cartografia de Síntese do município de Espírito Santo do Pinhal, SP**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2018.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo cartográfico a respeito do município de Espírito Santo do Pinhal, por meio da representação de um Mapa de Síntese, delimitado por Unidades de Paisagem. Para a elaboração da pesquisa, foram considerados aspectos físicos e antrópicos da área de estudo, ora descritos por meio de textos, gráficos e tabelas, considerando aspectos culturais, históricos, sociais e econômicos; ora descritos por meio de mapas, considerando vulnerabilidades, potencialidades, eficiências dos usos, as tendências à degradação e o grau de sustentabilidade, da área de estudo. Como metodologia, priorizou-se o estudo da paisagem integrada e analisada de forma holística, compreendendo vários elementos do meio. Além da delimitação municipal, foi feita também uma delimitação por Unidades de Paisagem, com objetivo de avaliar cada área do município com uma escala de detalhamento maior. Dessa forma, a metodologia baseou-se na delimitação de cinco fases de trabalho e em cada fase foram elaborados diversos mapas com intuito de fornecer informações da paisagem, que foram contempladas no mapa final. No total foram elaborados seis mapas intermediários, são eles: Mapa Geoecológico de Paisagem (com informações sintetizadas a respeito de cada Unidade de Paisagem); Mapa de Vulnerabilidade de Paisagem (com informações sobre as fragilidades ambientais e as vulnerabilidades socioeconômicas); Mapa de Potencial de Paisagem (com informações sobre o potencial geobiofísico da paisagem, sobre as áreas agrícolas do município, e o potencial de desenvolvimento socioeconômico); Mapa de Eficiência do Uso da Paisagem (com informações sobre a adequação do uso potencial e do uso atual); Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem (com informações sobre a tendência à degradação da paisagem, considerando a eficiência e a vulnerabilidade) e Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem (considerando o potencial de desenvolvimento socioeconômico e a vulnerabilidade da paisagem). Por fim, todas essas informações foram integradas e foi gerado o Mapa Síntese da Paisagem de Espírito Santo do Pinhal, com

informações sobre áreas em estado de consolidação, áreas com possibilidade de expansão, áreas que necessitam de preservação e áreas que necessitam de recuperação. Com essa análise, foi possível elaborar mapas com diversas informações sobre a área de estudo, ponderando diversos elementos da paisagem, o que pode ser considerado um meio importante para auxiliar em tomadas de decisões, principalmente vinculadas ao poder público, para priorizar um crescimento municipal priorizando as potencialidades de desenvolvimento do meio físico, e ponderando as necessidades da sociedade.

Palavras-chave: Cartografia. Paisagem. Geoprocessamento. Mapas temáticos. Geografia humana.

ABSTRACT

MANOEL, M. C. The Synthesis Cartography of the municipality of Espírito Santo do Pinhal, SP. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2018.

The present work aims to present a cartographic study about the county of Espírito Santo do Pinhal, through the representation of a Synthesis Map, delimited by Landscape Units. For the elaboration of the research, physical and anthropic aspects of the area of study were considered, described through texts, graphs and tables, considering cultural, historical, social and economic aspects; and described by maps, considering vulnerabilities, potentialities, uses efficiencies, tendencies to degradation and degree of sustainability, of the area of study. As a methodology, the study of the integrated landscape and analyzed in a holistic way, comprising several elements of the environment, was prioritized. In addition to the municipal delimitation, a delimitation was also made by Landscape Units, in order to evaluate each area of the county with a larger detail scale. In this way, the methodology was based on the delimitation of five work phases and in each phase, several maps were elaborated with the purpose of providing landscape information, which was contemplated in the final map. In total six intermediate maps were elaborated, they are: Geoecological Map of Landscape (with information synthesized of each Landscape Unit); Landscape Vulnerability Map (with information on environmental fragility and socioeconomic vulnerability); Map of Landscape Potential (with information about the geobiophysical potential of the landscape, about the agricultural areas of the county, and the potential of socioeconomic development); Landscape Efficiency Map (with information on the suitability of potential use and current use); Map of the Geoecological State of the Landscape (with information on the tendency to landscape degradation, considering the efficiency and vulnerability) and Map of the Degree of Landscape Sustainability (considering the potential of socioeconomic development and the vulnerability of the landscape). Finally, all this information were integrated and generated the Synthesis Map of the Landscape of Espírito Santo do Pinhal, with information on areas in a state of consolidation, areas with possibility of expansion, areas that need preservation and areas that need recovery. With this

analysis, it was possible to elaborate maps with diverse information about the study area, considering several elements of the landscape, which can be considered an important means to assist in decision making, mainly linked to the public power, to prioritize a municipal growth aiming at the development potential of the physical environment, and considering the needs of society.

Keywords: Cartography. Landscape. Geoprocessing. Thematic maps. Human Geography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Unidades de Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal - Comparação de escalas de visualização.	70
Figura 2 - Marcação de pontos distribuídos por Unidades de Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	74
Figura 3 - Mapa com a localização do município de Espírito Santo do Pinhal, SP, em relação ao Estado de São Paulo e a Microrregião de São João da Boa Vista.	93
Figura 4 – Gráfico da população do município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	98
Figura 5 – Gráfico da faixa etária da População do município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	98
Figura 6 – Gráfico da população urbana e rural do município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	99
Figura 7 – Gráfico da taxa geométrica de crescimento da população do município de Espírito Santo do Pinhal, Região de Campinas e Estado de São Paulo. Fonte: Fundação SEADE.	100
Figura 8 – Gráfico da população em idade escolar do município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	101
Figura 9 – Gráfico com o número de alunos matriculados nas escolas de município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	102
Figura 10 – Gráfico da Taxa de abandono nas escolas de município de Espírito Santo do Pinhal e do Estado de São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	103
Figura 11 – Gráfico com as importações e exportações do município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	105
Figura 12 – Gráfico das participações nas exportações do município de Espírito Santo do Pinhal, no Estado de São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	105
Figura 13 – Gráfico de empregos formais divididos por sexo, no município de Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	109
Figura 14 – Gráfico de empregos formais divididos por idade, no município de Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	110
Figura 15 – Gráfico dos empregos formais divididos por níveis de instrução, no município de Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	111
Figura 16 – Gráfico de empregos formais divididos por setores, no município de Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.	111
Figura 17 - Classificação do município de Esp Santo do Pinhal em relação ao IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e Fundação João Pinheiro – FJP.	115
Figura 18 - Mapa da variação da altitude do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	123
Figura 19 - Mapa de declividade do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	124
Figura 20 - Mapa Geológico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	125
Figura 21 - Mapa Geomorfológico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	127
Figura 22 - Mapa Pedológico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	128
Figura 23 - Mapa de Vegetação do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	132
Figura 24 - Mapa de Uso e Ocupação do município de Espírito Santo do Pinhal, SP - 1989 e 2014.	135

Figura 25 – Gráfico com a média da temperatura do ar e da pluviosidade para o município de Espírito Santo do Pinhal, SP. Fonte: DAEE.	136
Figura 26 - Mapa com a variação da Temperatura do ar e pluviosidade das cidades ao entorno do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	138
Figura 27 – Mapa Geoecológico da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP	142
Figura 28 – Mapa da Fragilidade Ambiental da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	147
Figura 29– Mapa da Vulnerabilidade Socioeconômica do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	149
Figura 30– Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	151
Figura 31 – Mapa da Aptidão Agrícola de Terras do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	153
Figura 32 – Mapa do Zoneamento Agroecológico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	159
Figura 33 – Mapa do Potencial Geobiofísico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	161
Figura 34 – Mapa do Potencial do Desenvolvimento Socioeconômico por Setor Censitário do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	166
Figura 35 – Mapa de Potencialidades da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	167
Figura 36 – Mapa de Uso e Ocupação do solo do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	171
Figura 37 – Mapa da Eficiência da Paisagem no município de Espírito Santo do Pinhal, SP	174
Figura 38 – Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	176
Figura 39 – Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	178
Figura 40 – Mapa Síntese da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	182
Figura 41 – Foto da Área 09 – Ponto 01 – Área com plantação de eucalipto.	198
Figura 42 – Foto da Área 09 – Ponto 03 – Área com plantações colhidas, eucaliptos e pastos.	198
Figura 43 - Foto da Área 21 – Ponto 02 – Área com fazendas e pequenos cultivos em declividade acentuada.	198
Figura 44 - Foto da Área 09 – Ponto 02 – Área com plantação de eucalipto.	198
Figura 45 - Foto da Área 08 – Ponto 02 - Área com plantação de café e pequenas moradias.	198
Figura 46 – Foto da Área 23 – Ponto 04 – Área com presença de eucaliptos, pastos e moradias rurais.	198

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aplicações em SIG. Adaptado de Ibrahin (2014).....	49
Quadro 2 - Etapas Metodológicas. Fonte: Meirelles, 1997. Adaptação: Maria Cecília Manoel, 2018.	65
Quadro 3 - Etapas Metodológicas. Fonte: Salinas Chavéz, 2005. Adaptação: Maria Cecília Manoel, 2018.....	67
Quadro 4 - Componentes dos Indicadores Sintéticos das Dimensões. Fonte: Fundação SEADE. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.....	116
Quadro 5 - Grupos do IPVS 2010. Fonte: Fundação SEADE. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.	116
Quadro 6 - Hierarquização da Fragilidade Potencial, a partir de parâmetros do relevo, de Espírito Santo do Pinhal, SP.....	144
Quadro 7 - Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras. Fonte: Ramalho Filho; Beek, 1994.....	153
Quadro 8 – Comparação dos parâmetros do IBGE dos anos de 2000 e 2010, com avaliação da diferença em porcentagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	163
Quadro 9 – Diferença em porcentagem dos parâmetros do IBGE entre 2000 e 2010 por Setor Censitário do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.....	163
Quadro 10 – Avaliação do nível de potencialidade socioeconômica por Setor Censitário, do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.....	165
Quadro 11 – A utilização de terras, divididas por tipo e área, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP. Fonte: IBGE.....	170
Quadro 12 – Uso e Ocupação atual de Terras em comparação ao Uso Potencial de Terras, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.	173
Quadro 13 – Vulnerabilidade da Paisagem em comparação à Eficiência da Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.....	176
Quadro 14 – Vulnerabilidade da Paisagem em comparação ao Desenvolvimento Socioeconômico, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.....	178
Quadro 15 – Grau de Sustentabilidade da Paisagem em comparação à Eficiência da Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.....	180
Quadro 16 – Vulnerabilidade da Paisagem em comparação à Eficiência da Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.....	181
Quadro 17 – Vulnerabilidade da Paisagem em comparação ao Grau de Sustentabilidade da Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.....	181

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados climáticos utilizados para elaboração do Mapa – Temperatura Média e Pluviometria, de Espírito Santo do Pinhal e de 15 municípios ao entorno.....	72
Tabela 2 - População de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE, 2015.....	97
Tabela 3 - Situação do PIB, do município de Espírito Santo do Pinhal, Região de Campinas e Estado de São Paulo Fonte: Fundação SEADE.....	104
Tabela 4 - Indicadores referentes aos nascidos vivos no município de Espírito Santo do Pinhal e Estado de São Paulo Fonte: Fundação SEADE.....	107
Tabela 5 - Leitos de internação e leitos dos SUS no município de Espírito Santo do Pinhal, Região de Campinas e Estado de São Paulo Fonte: Fundação SEADE.....	108
Tabela 6 - Índices de futuridade, por dimensão, no município de Espírito Santo do Pinhal e Estado de São Paulo. Fonte: Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social – Seads e Fundação SEADE.....	113
Tabela 7 - Índices utilizados para calcular o IDHM. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Fundação João Pinheiro – FJP, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.	114
Tabela 8 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Município - Espírito Santo do Pinhal - SP. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e Fundação João Pinheiro – FJP	114
Tabela 9 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social, divididos por grupos de vulnerabilidade no Município de Espírito Santo do Pinhal, região de Campinas e Estado de São Paulo. Fonte: SEADE.	117
Tabela 10 - Renda per capita no Município de Espírito Santo do Pinhal, região de Campinas e Estado de São Paulo. Fonte: SEADE.	118
Tabela 11 - Renda, Pobreza e Desigualdade - Município - Espírito Santo do Pinhal – SP. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e Fundação João Pinheiro – FJP.....	119
Tabela 12 - Nível de Atendimento por Serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Coleta de Lixo, no município de Espírito Santo do Pinhal, região de Campinas e Estado de São Paulo. Fonte: SEADE	120
Tabela 13 - Aspectos Sociais econômicos no Município - Espírito Santo do Pinhal – SP. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e Fundação João Pinheiro – FJ.....	121
Tabela 14 – Aptidão agrícola do município de Espírito Santo do Pinhal, SP – áreas no mapa em Km ² e porcentagem.	154

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
OBJETIVOS.....	19
JUSTIFICATIVA.....	20
FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	21
1. O pensamento geográfico, as dinâmicas ambientais e a evolução da ciência cartográfica.	21
1.1. <i>A evolução da geografia enquanto ciência e o desenvolvimento dos conceitos ambientais</i>	21
1.1.1. A evolução do pensamento geográfico	21
1.1.2. O surgimento da preocupação ambiental no mundo e na geografia.....	24
1.1.3. A paisagem dentro do contexto geográfico	27
1.1.4. Estudo da paisagem por meio da visão sistêmica.....	30
1.1.5. Estudo da paisagem por meio do planejamento ambiental	38
1.2. <i>Cartografia – conceitos, mapas e linguagens</i>	41
1.2.1. A história da cartografia e dos mapas	41
1.2.2. SIG - Sistema de informações Geográficas	47
1.2.3 Geoprocessamento.....	50
1.2.4. Sensoriamento Remoto	52
1.2.5. Cartografia de síntese.....	56
FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS.....	59
2. Teorias, métodos e aplicações.....	59
2.1. <i>Teorias metodológicas na geografia</i>	60
2.2. <i>Elaboração do método da pesquisa</i>	69
2.3. <i>Organização das fases de trabalho</i>	74
2.3.1. Fase 1 - ORGANIZAÇÃO	76
2.3.2. Fase 2 - INVENTÁRIO.....	76
2.3.3. Fase 3 – ANÁLISE	77
2.3.4. Fase 4 – DIAGNÓSTICO	86
2.3.5. Fase Final 5 – MAPA SÍNTESE	90
ÁREA DE ESTUDO	91
3. O município de Espírito Santo do Pinhal; seus aspectos históricos e culturais; sociais e econômicos; naturais e físicos.....	91
3.1. <i>Localização Geográfica</i>	92
3.2. <i>Aspectos Históricos e Culturais</i>	93

3.3. Aspectos Sociais e Econômicos.....	97
3.3.1. População.....	97
3.3.2. Educação.....	100
3.3.3. Economia.....	103
3.3.4. Saúde	106
3.3.5. Trabalho	108
3.3.6. Condições de vida	112
3.4. Aspectos Naturais e Físicos	121
3.4.1. Localização.....	122
3.4.2. Altitude.....	122
3.4.3. Declividade	123
3.4.4. Geologia	124
3.4.5. Relevo	125
3.4.6. Solos.....	127
3.4.7. Vegetação.....	131
3.4.8. Uso e Ocupação do solo.....	134
3.4.9. Clima	136
RESULTADOS E DISCUSSÕES	139
4. Etapas de elaboração do mapa síntese	139
4.1. Mapa Geoecológico de Paisagem.....	139
4.2. Mapa de Vulnerabilidade de Paisagem	142
4.2.1. Fragilidade Ambiental	143
4.2.2. Vulnerabilidade Socioeconômica	147
4.3. Mapa de Potencial de Paisagem.....	151
4.3.1. Potencialidade Geobiofísica.....	152
4.3.2. Potencialidade Socioeconômica	162
4.4. Mapa de Eficiência do Uso da Paisagem	168
4.5. Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem.....	175
4.6. Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem.....	177
4.7. Mapa Síntese da Paisagem.....	179
CONCLUSÃO	183
5. Considerações Finais.....	183
BIBLIOGRAFIA	190
Referências Eletrônicas	190
Referências Bibliográficas.....	191
ANEXO	198

INTRODUÇÃO

A geografia, enquanto ciência evoluiu e se subdividiu em diversas áreas de estudo, com diferentes enfoques. No entanto, hoje, observa-se que apesar de algumas sub áreas estarem cada vez mais focadas em estudos mais específicos, outras vertentes da geografia têm buscado a integração dessas sub áreas e o estudo de uma geografia considerada integrada. Não há julgamentos em relação à escolha de estudo, mas se entende que ao fazer um estudo mais amplo do espaço, como no caso do estudo de paisagem, é necessário considerar diversos elementos do âmbito geográfico; sejam eles referentes à geografia física, sejam referentes à geografia humana.

Foi nessa perspectiva que esta pesquisa foi desenvolvida, sob os preceitos de que para entender uma paisagem, é necessário compreender seus elementos, bem como entender que estes estão em permanente interação e evolução. Segundo Santos (2002), a paisagem é o conjunto de formas, que num dado momento exprime as heranças que representam as sucessivas relações entre homem e natureza, ou seja, encontra-se em constante evolução.

Acredita-se que para produzir o conhecimento geográfico é importante considerar grande parte de seus aspectos; não se pode discutir a respeito de solos, sem falar da geologia cujos solos estão alocados, sem mencionar o clima que é determinante para as diferentes formações de camadas e texturas, sem considerar as moradias existem e a modificações antrópicas locais. Ou seja, não se pode caracterizar o meio físico sem considerar a participação e ação da sociedade.

Esta pesquisa teve como foco buscar a síntese geográfica, por meio da representação cartográfica, sendo que a síntese foi entendida como uma abordagem resumida de um estudo mais abrangente da paisagem, não uma mera simplificação. Foram coletadas, avaliadas e ponderadas diversas fontes de informações, considerando dois enfoques; de um lado os aspectos físicos, e de outro os aspectos sociais e antrópicos.

Para a elaboração do mapa final, foram feitos diversos mapas intermediários, com avaliações sobre as vulnerabilidades, as potencialidades, as eficiências dos usos, as tendências à degradação e o grau de sustentabilidade. Todos esses elementos foram analisados juntamente com as descrições textuais, tabelas e

gráficos, nos aspectos históricos, culturais e sociais do município. A junção dessas informações foi importante para chegar às conclusões holísticas locais.

Para a elaboração dos mapas foram adotados a escala de trabalho de 1:50.000, contudo em alguns casos houve a necessidade de adaptação das informações de dados cartográficos, em escala maiores ou menores, para adequação ao ambiente de estudo.

O sistema de coordenadas geográficas definida para o trabalho foi SIRGAS 2000, com coordenadas associadas ao fuso UTM 23 Sul. Essa definição do Datum SIRGAS 2000 foi adotada já que atualmente este é o sistema de referência oficial do Brasil. Por convenção, todos os mapas foram desenhados direcionados ao Norte e as unidades de medida das coordenadas apresentadas nos mapas foram definidas em metros.

No que diz respeito à definição da área de estudo, o território municipal da cidade de Espírito Santo do Pinhal, interior de São Paulo, por convenção, quando se trata de problemas relacionados às questões ambientais, as bacias hidrográficas se apresentam como unidades relevantes para tal discussão por constituírem um sistema integrado e aberto com entrada e saída contínua de matéria e energia (TRETIN, 2007). Hoje, com o avanço das áreas urbanizadas, nota-se que a influência não obedece mais aos limites das bacias, que podem ser somadas a outros limites, como neste caso o municipal.

Além da delimitação do território municipal, é importante destacar que foram demarcadas Unidades de Paisagem para uma melhor análise cartográfica. Estas foram delimitadas com intuito de estabelecer um estudo mais aprofundado, com maior detalhamento da paisagem.

A escolha da área de estudo está associada à facilidade do acesso, à disponibilidade de bases cartográficas, mapas, dados vetoriais, fotos aéreas, imagens de satélite, entre outros aspectos cartográficos importantes para elaboração e desenvolvimento da pesquisa. Além desses elementos, a escolha da área também está associada ao fato, e a tentativa, de expandir os estudos de enfoque geográfico para locais mais distantes da capital e de áreas mais conhecidas do Estado de São Paulo, com intuito de contribuir com a pesquisa acadêmica, em municípios onde há menos disponibilidades de estudos.

Esta pesquisa está estruturada em cinco partes; a primeira diz respeito aos fundamentos teóricos, apresentada por meio do estudo da importância da

cartografia, do geoprocessamento, de aspectos do meio ambiente e da evolução do pensamento sistêmico dentro do contexto da geografia. Essa etapa foi elaborada para conceituar termos e definições importantes sobre os temas abordados no desenvolvimento da pesquisa.

A segunda parte diz respeito aos autores que nortearam e contribuíram para a definição da metodologia que foi seguida nessa pesquisa. Foi estabelecida uma metodologia adequada para área de estudo e foram definidas fases para fins organizacionais (organização, inventário, análise e diagnóstico).

A terceira parte é uma apresentação da área de estudo, desenvolvida em três enfoques; o meio histórico/cultural, o meio social e o meio físico, nos quais são avaliadas por meio de mapas, tabelas e gráficos, informações relevantes sobre o município de Espírito Santo do Pinhal.

A quarta etapa é sobre os resultados e as discussões feitas a respeito do desenvolvimento da pesquisa, ou seja, o enfoque se dá na descrição das etapas para elaboração dos mapas utilizados para chegar à Cartografia de Síntese.

A quinta e última etapa da pesquisa, aborda as considerações finais a respeito dos resultados obtidos, bem como suas conclusões. Nessa etapa ainda, são apresentadas as contribuições deste trabalho e são sugeridos encaminhamentos para dar continuidade em outras pesquisas associadas ao tema.

É importante ressaltar que ao longo do desenvolvimento deste trabalho, observou-se que a cartografia foi um meio importante para representar as análises e as interações feitas a respeito da paisagem, sendo considerada, portanto, um instrumento indispensável para as considerações finais da pesquisa.

OBJETIVOS

Esta pesquisa está centrada em um objetivo principal que é a elaboração de um Mapa de Síntese, feito a partir de influências físicas e antrópicas da paisagem, e apresentado por meio de Unidades de Paisagem, do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Além do objetivo geral, a pesquisa foi pautada em objetivos específicos, centrados em cada etapa de elaboração da pesquisa. São eles:

- Discutir a respeito dos fundamentos teóricos da geografia enfocada na área de cartografia.
- Realizar um estudo teórico a respeito da área de estudo sob o aspecto histórico/cultural, conceituando a formação da cidade, bem como a importância da economia local.
- Conceituar o município por meio de aspectos sociais e econômicos.
- Construir um banco de dados georreferenciado com uso de SIG, para a área de estudo, contemplando insumos cartográficos importantes para a elaboração de mapas de aspectos físicos.
- Elaborar mapas intermediários para constituir o mapa de síntese.

JUSTIFICATIVA

Sabe-se que hoje, com a preocupação da temática ambiental, busca-se um desenvolvimento baseado na sustentabilidade, integrando potencialidades locais, sem que a sociedade seja afetada de maneira negativa. Nessa linha de pensamento é importante desenvolver pesquisas na área de planejamento ambiental, seja por meio de estudos de Zoneamentos ou de ordenamentos territoriais.

Esses estudos são de extrema importância para tomada de decisões, vindas principalmente de autoridades federais, estaduais e municipais. A cartografia, representada tanto em mapas temáticos específicos, como em mapas síntese, tem sido um fonte de informação muito utilizada; uma vez que a representação cartográfica auxilia em uma visão integrada do meio e ajuda na visão holística local, principalmente para pessoas leigas no estudo geográfico.

Acredita-se que um estudo integrado da paisagem, por meio de representação cartográfica do município de Espírito Santo do Pinhal, pode ser um instrumento importante para tomadas de decisões, principalmente das autoridades municipais para melhorar o desenvolvimento da cidade, visando os aspectos físicos e sociais locais.

Espera-se por fim, que a pesquisa possa ser estendida para fora da universidade e seja acessível também à comunidade, para que dessa forma o poder público possa tomar decisões que favoreçam a sociedade, considerando os aspectos físicos, econômicos e ambientais do município.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1. O pensamento geográfico, as dinâmicas ambientais e a evolução da ciência cartográfica.

1.1. A evolução da geografia enquanto ciência e o desenvolvimento dos conceitos ambientais

Além da necessidade de entendimento da geografia enquanto ciência, bem como a descrição de seu surgimento e evolução, julgou-se necessário estabelecer alguns conceitos importantes relacionados à geografia, que foram tratados nesta pesquisa, como o conceito de paisagem e a visão sistêmica. A pesquisa, além de estar atrelada à geografia, também está atrelada aos conceitos ambientais, por isso, foi importante estabelecer elementos teóricos entre esses dois conceitos.

É importante afirmar que a base teórico-metodológica que a pesquisa seguiu foi pautada nos conceitos vinculados à visão sistêmica de análise da paisagem, que é uma visão integradora de elementos distintos do meio, e que avalia de forma unificada todos os aspectos considerados importantes, seja de ordem física ou de ordem social. Dessa forma, dentro dessa dissertação, a análise sistêmica, que já é uma metodologia utilizada para fins de estudos ambientais, cumpre de forma adequada a necessidade de representar elementos distintos do espaço (ordem física e humana) associados à representação cartográfica dos mapas.

1.1.1. A evolução do pensamento geográfico

Os pensamentos e as ideias vinculadas à geografia, surgiram sempre associadas ao período histórico no qual seus grandes autores viveram, sendo a geografia sempre um reflexo do contexto atual em que a sociedade se encontrava. Além do contexto social, a geografia também refletia o âmbito mundial no qual o país ou a região estava inserido, ou seja, o pensamento geográfico que conhecemos hoje foi formado por períodos importantes da história, tanto em relação à área epistemológica, associada às teorias geográficas, quanto em relação à área técnica, associada às evoluções tecnológicas.

A geografia, enquanto ciência ocupa-se do estudo do meio. Alguns autores definem a geografia como o estudo da superfície terrestre; distribuição espacial fenômenos geográficos; relação entre homem e meio; estudo da paisagem; entre

outras tantas definições. O que implica em um aspecto importante, pois o objeto de estudo, até os dias de hoje, gera uma discussão entre os pesquisadores da ciência geográfica, porque ainda não é plenamente definido. Acredita-se, contudo, que a geografia, por tratar-se de uma ciência amplamente vasta, abre interpretação para inúmeras teorias e acepções a respeito de seu objeto de estudo.

É importante conceituar que partes das bases teóricas mais tradicionais da geografia vieram do conceito positivista, em que os estudos eram restringidos aos aspectos do visível, real, mensurável e palpável. Para Moraes (2007), esse aspecto já é um limitante, pois coloca o homem como mero observador. O que foi um fator comprometedor para os estudos mais aprofundados, pois a geografia tradicional não ultrapassava uma conceituação exaustiva de descrição e enumeração de fenômenos.

Outro aspecto importante do positivismo que influenciou as pesquisas em geografia foi a concepção de que existia um único método de interpretação, o que resultou na diferenciação entre homem e natureza, ou seja, tratava-se de uma ciência que colocava o homem como mero objeto do meio. Moraes (2007) atribui esse exemplo do papel do homem no positivismo com a analogia: “a casa, tem mais importância que o morador”, baseando-se apenas na relação entre homem e natureza, deixando de lado a relação entre homem e homem.

Inúmeros autores tiveram importância para contribuição teórica, dentro do que é conhecido como escola positivista, como Humboldt, Ritter, Ratzel, Vidal de La Blache, Reclus, Max Sorre, entre outros. Este último, dentro do contexto de geografia positivista, teve uma contribuição importante, especificamente para o desenvolvimento desta pesquisa. Segundo Sorre, a atividade humana se desenvolve em um conjunto de três planos: físico, biológico e social, sendo estes, condicionantes e condicionados pelo ser humano. Como a relação entre eles é dinâmica, e o fato geográfico, ou seja, o espaço, também é sempre dinâmico, assim, é necessário que haja pesquisa permanente a respeito do meio.

Como método de análise do fato geográfico (espaço), Sorre optou pela visão ecológica, por diferenciar da tradicional escola francesa. Apesar dessa diferenciação, Sorre não rompeu totalmente com a mesma. Essa visão, que considerava as análises das influências e das interações do homem com o meio natural, sob a ótica ecológica, fez com que alguns classificassem a sua visão de possibilismo ambientalista (CAMPOS, 2004).

A grande contribuição de Sorre para a geografia Francesa foi enriquecer o conceito de geografia humana, proposto por Vidal, sem rompê-lo, contudo tornando-o mais completo, como explica Moraes (2007):

A proposta de Sorre foi, sem dúvida, a reciclagem, da Geografia Humana concebida por Vidal de La Blache. Representou uma retomada e um enriquecimento das suas teorias, mantendo-lhes a essência. Representou a segunda grande formulação da Geografia Francesa, no sentido de um conhecimento global e unitário (MORAES, 2007, p.92).

Surgem então, outras escolas de estudo de geografia que contrariaram e perpassaram esse conceito, culminando no que ficou conhecido como Movimento de Renovação da Geografia, na década de cinquenta, rompendo com os conceitos tradicionais e propondo uma nova visão para a ciência geográfica e seu objeto de estudo.

Milton Santos, foi um crítico da geografia tradicional, destacando-se por falar de aspectos importantes do pensamento geográfico, sobre epistemologia na geografia, sobre espaço urbano e sobre globalização, tentando sempre explicar: “o que é geografia?”.

Elaborou um amplo discurso a respeito do espaço, pois afirmava que era necessário discutir e entender o espaço social. Para Santos, o espaço social é o espaço histórico, morada do homem e obra de seu trabalho. É, portanto, um fato social, a partir do momento que se torna produto da ação humana, torna-se uma natureza socializada e pode ser explicado através de sua produção. (SANTOS, 1994).

Esse espaço social é também um fator, pois existe tempo incorporado nas paisagens, rugosidades, que é feita a partir da acumulação do trabalho e incorporação do capital na superfície. Esse espaço é também uma instância, pois se trata de uma estrutura fixa, uma determinação que atua no movimento da totalidade social. (SANTOS, 1994).

Do mesmo modo que avançam as mudanças no cenário econômico, avançam as mudanças dentro da geografia, surgem novas técnicas de análises geográficas e também as análises em gabinete, relacionadas ao surgimento e posteriormente ao aprimoramento dos computadores.

É nesse cenário que nascem os primeiros trabalhos relacionados ao sensoriamento remoto e geoprocessamento, como uma nova forma de analisar e

descrever o espaço através do uso de imagens de satélite e de instrumentos e softwares, por meio de computadores. Com o tempo, esses instrumentos foram se tornando cada vez mais importantes ao geógrafo, que não substituíram as observações em campo, mas agregaram sob uma nova perspectiva, um modo diferente de ver e pensar o meio,

É importante afirmar que as bases históricas e toda evolução do pensamento geográfico são extremamente valiosas para entender de que forma chegamos ao nosso conceito de geografia atual, e entender também de que se trata de uma ciência em frequente evolução.

1.1.2. O surgimento da preocupação ambiental no mundo e na geografia

Na industrialização crescente do século XIX e do século XX, que ocasionou um modo de produção acelerado, a preocupação com a temática ambiental foi praticamente nula, pois com o crescimento de cidades e indústrias, grandes áreas foram devastadas, rios foram poluídos e espécies de animais entraram em extinção.

Conforme afirma Mendonça (2014), a preocupação com a temática ambiental não surgiu ao acaso; pois todo esse modo de viver, trouxe para a atualidade o reflexo da degradação ambiental ocasionada no passado e acarretou na diminuição da qualidade de vida, principalmente nos grandes centros urbanos. Hoje, entende-se que é necessário rever os conceitos a respeito de degradação e buscar novas formas de exploração do meio ambiente, baseado em uma consciência ambiental.

A discussão do tema ambiental no mundo teve início com a “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente” realizado em Estocolmo, no ano de 1972, sendo esse evento um marco para a discussão ambiental em âmbito mundial. Essa conferência contou com esforços de empresas e órgãos públicos para atuar no desenvolvimento de metodologias que pudessem auxiliar na temática ambiental (FERREIRA, 1997).

Após esta Conferência, esperava-se que as discussões avançassem, e que houvesse mais orientações a respeito das tomadas de decisões relacionadas ao meio ambiente. Esperava-se, portanto, que o cenário ambiental de modo geral apresentasse alguma melhora, contudo isso não aconteceu. Segundo Mendonça (2014), a ação depredadora das relações capitalistas de produção causou tanta destruição no patrimônio ambiental do planeta que foi necessário a convocação de

uma nova conferência, que foi realizada em junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, nomeada de “Segunda Conferência Mundial do Desenvolvimento e Meio Ambiente”.

Surge então a discussão do termo *sustentabilidade*, que afirma que um grupo de pessoas, ou um ser individual, deve saber usufruir de recursos oferecidos pelo meio, visando sua preservação para garantir que esse recurso não se esgote futuramente, ou seja, faça usufruto dos recursos de modo consciente, tentando estabelecer um equilíbrio entre sociedade e natureza. (ZACHARIAS, 2006)

A discussão sobre sustentabilidade e meio ambiente chega também no âmbito geográfico. É necessário lembrar que alguns importantes geógrafos tiveram suas teorias baseadas em ideias de cunho ambientalistas, ainda que na época não existisse essa designação.

Do século XIX, até por volta dos anos de 1950, a temática ambiental dentro do conceito de geografia era baseada na descrição do quadro natural, ou seja, elencava aspectos de relevo, clima, vegetação, fauna e flora, dissociada do homem e do conceito de sociedade humana (MENDONÇA, 2014).

As descrições sobre o meio ambiente eram pautadas principalmente na observação e na descrição dos lugares. O empirismo bastante presente, associado à concepção positivista da geografia tradicional, auxiliou para que grande parte das teorias fosse baseada em trabalhos e observações de campo.

Uns dos grandes nomes da geografia, Ratzel que se destacou principalmente pela geopolítica, também teve grande importância na área ambiental. Seguindo a linha de Humboldt e Ritter, no fim do século XIX, Ratzel influenciou o conceito de ambiente, sua linha de pensamento sobre as relações e causas existentes na natureza;

[...] suas ideias foram assimiladas pela *Landschaftskunde*, uma ciência das paisagens considerada sob a ótica territorial, significando uma expressão espacial das estruturas do meio enfocada pela corrente naturalista, seu discurso caracterizou-se pela ênfase dada à importância da natureza como recurso e meio de sobrevivência para a sociedade e de acordo com suas ideias, o meio era condição para o êxito da sociedade, sendo impossível concebê-la sem a natureza em seu entorno, delimitava-se aí a ideia de “espaço vital”. (MELO, 2001, p.07)

Em contrapartida, Vidal de La Blache, defensor do possibilismo, propõe em sua abordagem regional, a separação efetiva de elementos físicos/ naturais; dos

elementos humanos/ sociais da paisagem, já que para ele o meio físico era apenas um “suporte” para o desenvolvimento dos grupos humanos.

Mendonça (2014) afirma que Reclus também se esforçou em produzir uma geografia de cunho ambientalista no século XIX, que teve grande importância para a contribuição de estudos de geografia voltados à questão do meio ambiente, porém por sua obra ter permanecido inédita por vários anos e ter surgido apenas nos anos de 1960, suas teorias tiveram poucos adeptos.

Emmanuel de Martonne foi outro autor que teve um importante papel na concepção de geografia ambiental, pois se ocupou com os estudos de geografia física, que segundo ele, estavam ligados à temática ambiental. Foi o responsável pela divisão da geografia física em alguns sub-ramos como geomorfologia, climatologia e biogeografia (MENDONÇA, 2014).

É importante citar que os pesquisadores de geografia, até então, não faziam inter-relações com os elementos naturais da paisagem, apesar de alguns compreenderem a relação existente entre eles. O que mostra um claro reflexo da influência positivista na produção científica.

A partir dos 1950, com o surgimento do movimento de renovação da geografia, o conceito de meio ambiente, tratado principalmente pela geografia física, é influenciado pela “matematização”, ou seja, a tentativa de explicá-lo por meio de modelos numéricos. Isso resultou em inúmeras teorias, com diferentes abordagens metodológicas, influenciadas principalmente pela Teoria Geral dos Sistemas.

Após os anos de 1960, as ciências humanas, estavam mais fortalecidas a luz de pensamentos filosóficos e metodológicos, diferentemente da concepção positivista anterior. Isso auxiliou para que a ciência humana de modo geral, principalmente, para que a ciência geográfica tivesse um avanço em relação às pesquisas sobre o meio. À luz da visão marxista, os estudos em geografia passaram a incorporar o conceito de sociedade, o que gerou uma revolução na maneira de pensar o espaço, já que antes a sociedade era vista de forma desvinculada.

Apesar de as temáticas sociais propostas pela geografia marxista trazerem uma nova forma de analisar o espaço, o tema “ambiental” não estava inserido em suas preocupações e, quando era inserido, era tratado de maneira mais superficial sem muito aprofundamento.

Conclui-se, que apesar da concepção de geografia física tratar de maneira mais sistêmica os aspectos relacionados ao meio ambiente, sendo essa uma

metodologia bastante utilizada para a área de geografia ambiental atual, baseadas em muitos estudos sob a concepção da Teoria Geral dos Sistemas e teorias adjacentes, as relações sociais pouco são consideradas. E por outro lado, o movimento de renovação da geografia, que trouxe uma nova forma de pensar o espaço, baseado nas relações humanas, pouco discute sobre a temática ambiental.

Por isso, entende-se que apenas basear o desenvolvimento da pesquisa em conceitos teórico-metodológicos de geografia física ou apenas de geografia humana, não é suficiente para compreender a complexidade apresentada pelo estudo do meio, já que este é constituído por relações naturais, humanas e sociais.

Baseados na necessidade de integrar aspectos humanos aos conceitos de geografia física surgiram alguns movimentos teóricos que visavam integrar, sob um entendimento da dinâmica natural da paisagem, a interação com as relações sociais de produção. Sobre essa prática, segundo Mendonça (2014), podem ser citados como destaques os autores franceses; Georges Bertrand, Jean Tricart e Jean Dresch. No Brasil, com grande influência da escola francesa, pode-se citar; Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, Aziz Nacib Ab'Saber e Orlando Valverde.

Com essa nova compreensão de linhas de pesquisa que visam integrar conceitos físicos aos sociais, entende-se que é necessário entender a visão dos conceitos de paisagem. O consenso de “paisagem” engloba aspectos importantes do espaço, associado a dinâmicas sociais e naturais. Para Bertrand (2004), pode-se considerar a paisagem como uma delimitação do espaço, que é resultante da combinação de elementos físicos, biológicos e da ação do homem, que reagem de forma dialética entre si, fazendo da paisagem um conjunto em plena evolução, único e indissociável.

1.1.3. A paisagem dentro do contexto geográfico

Em relação à definição mais específica, dentro da visão geográfica, historicamente o termo “paisagem” tem sido utilizado desde a Idade Média, para denominar a noção de unidades territoriais. Segundo Zacharias (2006):

O termo paisagem originou-se do latim *pagus* (país), com sentido de lugar, unidade territorial. Nas línguas derivadas do latim surgiram os significados *paisaje* (do espanhol), *paysage* (do francês), e *paesaggio* (do italiano). Nas línguas germânicas a expressão “*land*” substanciou a adoção de *landschaft* (do alemão), *landscape* (do inglês), ao passo que na língua indoeuropéia, com predomínio do

idioma eslavo, o “land” adjetivou a palavra landschaftskund (do russo). (ZACHARIAS, 2006, p.56)

A noção de paisagem durante muitos anos esteve associada à noção de estética, ligada principalmente à arte, com o conceito de descrição daquilo que o homem vê. Ainda hoje, a acepção do termo “paisagem” está associada a uma dimensão do que podemos descrever como “visão que a vista alcança”, trata-se, contudo de um entendimento mais genérico do significado dessa palavra. O dicionário Aurélio (HOLANDA, 2010), por exemplo, define o termo paisagem como:

[Do fr. paysage.] S.f.

1-Extensão de território que se abrange com um lance de vista.

2-Desenho, quadro, gênero literário ou trecho que representa ou em que se descreve um sítio campestre.

É importante constatar que a definição de “paisagem” é distinta para diferentes áreas de conhecimento; como para artistas, para biólogos, geólogos e geógrafos. Por isso, dentro dessa pesquisa a conotação do termo “paisagem” será tratada apenas dentro do âmbito geográfico.

Zacharias (2006) afirma que, os estudos propostos por Carl Sauer, publicados em 1925, vão ao contrário da teoria que afirma que análise da dinâmica da paisagem só é impulsionada com os estudos geossistêmicos. Para esse autor, a concepção da paisagem surgiu como o reflexo da combinação dos elementos materiais com os recursos naturais, associados às obras humanas e aos grupos culturais disponíveis em um lugar.

Ainda segundo a autora Zacharias (2006), o conceito de Humboldt, da paisagem natural, associada ao conceito de Sauer, paisagem cultural e social, contribuíram para compor noção de paisagem que temos hoje.

Em 1938, no congresso da União Geográfica Internacional (UGI), que foi realizado na Holanda, a discussão a respeito da definição do conceito de paisagem foi importante, uma vez que seu sentido era bastante amplo, apresentando diferentes significações. Buscou-se atribuir uma denominação concreta dentro da área de geografia. Assim ficou estabelecido que o conceito de paisagem seria mais bem definido por meio do questionamento da dicotomia entre paisagem humana e paisagem natural, embora ainda predominasse a visão da paisagem como elemento ideográfico e descritivo. Somente a partir dos anos 1950, é que a paisagem começa

a deixar de ser um elemento apenas estético e descritivo, surge então, o conceito de paisagem baseado na relação homem & natureza (FERREIRA, 1994).

No período pós-Segunda Guerra, surge a necessidade de conhecer o espaço, o ambiente, a paisagem, para fins de proteção e estratégia, conforme afirma Lacoste (1977): “É necessário pensar o espaço, para saber nele se organizar, para saber nele combater”. E é nesse contexto que surgem alguns conceitos de pesquisa sobre a paisagem, considerando sempre a importância de entender o espaço.

Manifestam-se então, as pesquisas dentro da área da geografia que entendem a paisagem como objeto de estudo. Segundo Ferreira (1997), pode-se citar como exemplo, os estudos que foram desenvolvidos pelo governo australiano após 1945, que tiveram como objetivo efetuar levantamentos a respeito dos recursos naturais do norte do país, para isso foram desenvolvidos métodos de análise e classificação da paisagem em unidades homogêneas.

Na atualidade, dentro da concepção dos estudos de paisagens, pode-se citar o autor Eduardo Salinas Chávez, que afirma que paisagens geográficas ou geossistemas, são saberes interdisciplinares, pois tratam-se de sistemas complexos, abertos e integrados, em termos de espaço/tempo, elementos naturais e elementos antrópicos. Para o autor, as paisagens têm uma estrutura de funcionamento dinâmica, que está em constante evolução e movimento, constituindo assim, espaços naturais que são transformados pela sociedade para se reproduzir, viver e sonhar (SALINAS CHAVÉZ *et al*, 2011).

Salinas Chávez e Puebla (2013) afirmam ainda, que as paisagens são as bases para a execução de inúmeras investigações, como diagnóstico ambiental, geológico, planejamento ambiental e territorial e, mais recentemente, as avaliações ambientais estratégicas. A partir dessas análises, é possível estabelecer requisitos e recomendações para o uso racional e sustentável de espaço geográfico.

Baseados na evolução histórica dos conceitos relacionados à noção de paisagem torna-se importante contextualizar as teorias sistêmicas que contribuíram para a evolução dos estudos e culminaram nas definições a respeito do que é paisagem hoje, dentro da visão geográfica.

1.1.4. Estudo da paisagem por meio da visão sistêmica

Conforme foi proposto, o conceito de paisagem, que antes era visto sob um aspecto naturalista, baseado na descrição estáticas dos elementos do meio, foi evoluindo à medida que a sociedade humana começa a intervir cada vez mais nesse meio, com mudanças nos modos de produção e ocupações nas áreas urbanas. Esses eventos históricos contribuíram para que as preocupações ambientais ficassem mais evidentes, já que os problemas ambientais começaram a interferir no bem estar e na saúde da sociedade.

É nesse cenário de mudanças e de preocupações do meio ambiente, que surgem novas teorias que procuram explicar o meio geográfico, associando ideias atuais aos conceitos estáticos e descritivos, que já não atendia as necessidades metodológicas da ciência geográfica.

De acordo com Lameira (2009), as tentativas em explicar a paisagem buscam outras influências que tentam englobar a noção de análise integrada dos elementos. Essa busca culmina na releitura da Teoria Geral dos Sistemas, proposta por Bertalanffy em 1937. Essa teoria se tornou uma base metodológica e teórica muito utilizada por pesquisadores para os estudos relacionados à paisagem.

De acordo com Monteiro (2000), a Teoria Geral dos Sistemas foi criada, *a priori*, para preencher lacunas teóricas relacionadas à área de ciências biológicas, contudo, foi extravasada para diversas áreas do conhecimento. É baseada na inter-relação e interdependência entre os componentes que formam um sistema, por meio da visão de uma totalidade integrada, considerando ser impossível estudar seus elementos isoladamente.

Baseado nessa concepção, dentro da geografia, a escola Soviética, foi a primeira a adotar a noção sistêmica para explicar a paisagem. A concepção da paisagem, sob uma perspectiva dialética de base natural, foi desenvolvida principalmente por dois fatores: o uso do Marxismo-Leninismo como doutrina oficial, que privilegiava a análise dialética, entre totalidades e interações dos fenômenos, e a necessidade da construção socialista sustentada no planejamento centralizado, que precisava do conhecimento das unidades naturais integradas. (RODRIGUEZ e SILVA, 2002).

No século XX, na década de 1960, Sotchava elaborou a primeira tentativa de análise sistêmica, intitulada “Teoria dos Geossistemas”, baseada na aceção

relacionada aos preceitos naturais da paisagem. Para ele, a paisagem era considerada uma formação sistêmica, baseada em cinco atributos fundamentais: estrutura, funcionamento, dinâmica, evolução e informação.

Sotchava insere na ciência geográfica, os conceitos de ecologia, sendo que essa proposta, fez com que, pela primeira vez, a análise espacial fosse articulada com a análise funcional. Esse preceito era próprio da visão do estudo de ecologia abordado dentro das ciências biológicas.

Segundo Ross (2006) a metodologia apresentada por Sotchava, inserida na visão russo-soviética, marca uma mudança de postura dos geógrafos em relação aos problemas de planejamento e desenvolvimento econômico, social e ambiental. A geografia deixa de ser somente analítica e descritiva e passa a ser uma geografia engajada, que considera a preservação e a conservação da natureza, preocupando-se com as otimizações dos ambientes naturais.

O lado negativo da tentativa de Sotchava em explicar a paisagem por meio da teoria geossistêmica, pautada na compreensão de integrar todos os aspectos do meio, considerando suas dinâmicas, resultou em mapas analíticos extremamente complexos, com muita informação. Sua contribuição, porém, foi muito válida, no sentido de despertar interesses em outros pesquisadores, principalmente na área da cartografia, para aprimorar os métodos, definir melhor as escalas e melhorar a sistematização dos conteúdos apresentados.

A geografia francesa também teve uma grande contribuição em relação à construção dos conceitos de paisagem relacionados à visão sistêmica e integrada. O biogeógrafo Bertrand seguiu a linha de pensamento de Sotchava, aplicando seus conceitos à França.

De acordo com Ross (2006), Bertrand é o precursor do conceito de geossistemas no Brasil, sendo que quando sua pesquisa, intitulada "*Paisagem e Geografia Física Global*", foi traduzida para o português gerou um forte impacto, já que os trabalhos desenvolvidos anteriormente na Alemanha e na ex-URSS a respeito desse tema, ainda eram desconhecidos por não terem sido traduzidos para o português, devido à dificuldade e ao distanciamento entre essas línguas.

Apoiado na Teoria Geral dos Sistemas e na Teoria Geossistêmica, Bertrand (2004) aprimora essas teorias à realidade francesa, por meio da definição de paisagem adaptadas a áreas menores. Para ele, o resultado da combinação

dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, tornam a paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Sua inovação em relação a teoria proposta por Sotchava, está no fato de introduzir um esquema taxonômico de classificação em seis escalas espaço-temporais, divididas em unidades de domínios: unidades superiores: Zona, Domínio, Região Natural; e unidades inferiores: Geossistema, Geofácies, Geótopo. Segundo Bertrand (2004), o clima, a hidrografia e a geomorfologia definem o potencial ecológico de um Geossistema, e a vegetação, o solo e fauna garantem a exploração biológica pela ação antrópica.

O ponto negativo da proposta metodológica de Bertrand foi o fato de surgir uma confusão em relação aos estabelecimentos dos níveis taxonômicos, o que resultou em uma mistura de conceitos, como explica Ross (2006):

Nesse esforço inicial de Bertrand para definir, caracterizar e classificar as unidades de paisagens, e, por conseguinte, os geossistemas, surgiu uma certa confusão ao estabelecer, sobretudo os níveis taxonômicos. O geossistema passou a constituir uma unidade de paisagem homogênea e com dinâmica própria, e ao mesmo tempo, nível taxonômico. Essa tentativa resultou da mistura de conceitos que não estavam na época suficientemente amadurecidos e acabou por influenciar a Geografia Brasileira por um caminho não muito adequado, pois se difundiu a concepção de que o geossistema como categoria de análise era também um nível de classificação dentro de um conjunto de seis táxons (ROSS, 2006, p.31).

Para tornar mais adequada sua classificação, Bertrand (2004) propõe uma classificação de geossistemas em dois tipos, em função de sua dinâmica e evolução, considerando três elementos: o sistema de evolução, o estado atual em função do clímax e o sentido de sua dinâmica (progressiva, regressiva ou de estabilidade). Sendo assim, estabelece dois tipos de geossistemas: os que estão em biostasia (que são mais ou menos estáveis - permitem a pedogênese) e os que estão em resistasia (que são instáveis e prevalecem atividades erosivas - impedem a pedogênese).

Bertrand e Bertrand (2007) mais recentemente, dando continuidade em suas pesquisas, aprimorou ainda mais seus conceitos, associando os geossistemas ao território e a paisagem, ou seja, um sistema conceitual metodológico baseado em uma estratégia tridimensional em três espaços (geossistema, território e paisagem) e três tempos (natureza, social e econômico, cultural), que ficou conhecido como GTP – Geossistema, Território e Paisagem.

[...]O geossistema introduz a dimensão geográfica nos estudos do ambiente natural, na valorização da dimensão histórica, dos impactos da sociedade e da dimensão espacial: na horizontal, geohorizontes (espaços físico-territoriais definidos), e, na vertical, geótopo, geofáceis, geocomplexos e domínio, nos quais é mais completo que o ecossistema (ROSS, 2006, p. 33).

Ross (2006) afirma que o tempo do geossistema é o da natureza antropizada, baseada em um conceito mais naturalista. O tempo do território é do social e do econômico. Trata-se da interpretação socioeconômica do geossistema, baseado na análise geográfica, sem considerar o natural. E por fim o tempo da paisagem é relacionado ao do cultural, do patrimônio, da identidade e das representações.

Seguindo a linha geossistêmica, associada à representação cartográfica, Libault foi um autor de destaque, pois segundo Zacharias (2006) foi o precursor na sistematização da representação gráfica da paisagem, mesmo propondo uma análise de maneira fragmentada, para fins de planejamento. Sua cartografia torna-se inovadora à medida que afirma que os tipos de paisagem não deveriam ser analisados estaticamente e individualmente, mas de maneira integrada. Para Libault (1971), a elaboração de um mapa de conjuntos espaciais homogêneos, é necessário um resultado da síntese do comportamento dinâmico, na qual são necessárias análises em quatro níveis: compilatório, correlativo, semântico e normativo.

Como afirma Zacharias (2006), a proposta de Libault apresenta uma cartografia que se vincula a uma lógica de hierarquização e de análise dedutiva para chegar ao diagnóstico e à representação gráfica da paisagem, a partir da qual se obtém o estabelecimento de diretrizes.

Dentro da concepção sistêmica no Brasil, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro é um dos nomes que mais se destacam com trabalhos relacionados à esse conceito, por meio da reflexão sobre o tema, aplicando-o em estudos com enfoque ambiental, principalmente na área da climatologia.

Monteiro tornou-se referência a partir da década de 1960, quando a Climatologia brasileira passou a registrar a produção de trabalhos de caráter regional e local, ao mesmo tempo em que os trabalhos transcenderam a predominante abordagem estritamente meteorológica do clima, assim passou-se a observar a produção de estudos com enfoque na interação do clima (natureza) com as atividades humanas (sociedade), em um jogo mútuo de influências.

A estratégia de abordagem utilizada por Monteiro (1976) é a análise do espaço geográfico, apoiada na Teoria Geossistêmica, considerando-o como um sistema aberto que cumpre explicar sua organização funcional. Para o autor, o espaço é considerado um sistema organizado onde a atmosfera, pelos seus efeitos da energia solar, assume a condição de ambiente dinâmico, insumidor de energia, cujo modo de transmissão o homem não pode controlar.

Sotchava deixou de lado em suas pesquisas as influências antrópicas sociais, fato que pode ser explicado pelo seu local de estudo, a Sibéria que era pouco povoada. Ao aplicar no Brasil o conceito de geossistema, com mais áreas naturais modificadas e maior adensamento populacional, Monteiro deparou-se com uma questão importante, já que dentro da abordagem naturalista de geossistema, o antrópico estava sendo tratado até então, como elemento modificador das características físico-biológicas, e o seu impacto ainda não tinha sido devidamente considerado (ROSS, 2006).

Com isso, nas abordagens geossistêmicas propostas por Monteiro, na análise do território brasileiro, o componente antrópico tem maior relevância. Contudo segundo Ross (2006), para complementar essa análise, é necessário praticar a interdisciplinaridade à abordagem geossistêmica, a fim de adicionar informações tanto em relação aos aspectos do meio, quanto em relação aos aspectos sociais e culturais.

Outro importante referencial teórico e metodológico para a análise ambiental sistêmica foi desenvolvido em primeiro lugar pela biologia, através da espacialização de elementos associados aos conceitos de ecossistema para explicar a paisagem, originando assim o conceito de Ecologia das Paisagens.

Dentro dessa acepção, a paisagem é a expressão espacial dos ecossistemas em um complexo padrão ou mosaico de ecótopos, ou melhor, um mosaico de ecossistemas concreto. Conforme afirma Rodriguez e Silva (2002), a estrutura de paisagem dentro da ecologia considera as relações entre os sistemas bióticos e os espaços físicos, tratando o geossistema como poliestrutura, incluindo a geoestrutura morfolitogênica, hidroclimatogênica e biopedogênica.

Nos anos de 1970 e 1980, ainda sobre influência dos conceitos associados à ecologia, surge a ecogeografia ou geoecologia, que é o nome atribuído a geografia física das paisagens, tendo seus antecedentes baseados nas definições de Karl Troll, sendo considerada uma disciplina que analisava funcionalmente a paisagem,

baseando seus estudos não somente nas propriedades dos geossistemas naturais, mas também nas interações com os sistemas culturais e sociais, para formar um ambiente global, ou seja, para formar os sistemas ambientais. (RODRIGUEZ E SILVA, 2002).

A noção de paisagem cultural ser um elemento para a definição de paisagem ambiental representa a dimensão sócio-ecológica da paisagem, segundo Rodriguez e Silva (2002):

São os espaços geográficos que as sociedades transformam para produzir, habitar e sonhar. Concebida assim, a paisagem é a interface da Natureza com a sociedade, aceita-se de tal modo, e por uma parte, a materialidade, ou seja, a existência de um status paisagístico desses corpos naturais, determinado pelo sistema de produção econômica e cultural. A paisagem é, assim, uma noção diagonal, transdisciplinar, que permite a articulação sócio-espacial. (RODRIGUEZ E SILVA, 2002, p. 98).

Outro autor importante que baseou seus estudos em aspectos ecológicos foi Jean Tricart, que contribuiu com a aceção de paisagem sob uma noção sistêmica, afirmando que a paisagem deve ser analisada a partir da delimitação de unidades, denominadas de unidades ecodinâmicas. Tricart (1977) afirma que para estudar a paisagem sob uma perspectiva relacionada aos problemas ambientais, é necessário estabelecer noção de sistema, que é um conjunto de fenômenos que ocorrem de acordo com fluxo de matéria e energia, sendo esses fluxos originários da relação de dependência mútua entre os fenômenos.

Segundo Dias e Santos (2007), para Tricart o conceito de entidade global dinâmica, provindo dessa relação, permite adotar uma atitude dialética, pois é necessário considerar a necessidade da análise e a necessidade de uma visão de conjunto, que seja capaz de motivar uma atuação eficaz sobre o meio ambiente. Com a análise sistêmica, é possível entender as partes sem separá-las, sendo essa análise o melhor instrumento disponível para estudar os problemas relacionados ao meio ambiente.

Em 1977, no Brasil, através de sua obra “Ecodinâmica”, Tricart atribuiu um novo entendimento ao analisar a natureza e a sociedade de maneira integrada, sobretudo para as questões da natureza sob os efeitos da sociedade. Segundo o autor (TRICART, 1977), a unidade ecodinâmica se caracteriza pela dinâmica do meio ambiente, regida pelas dinâmicas das biocenoses, sendo a morfodinâmica (clima, topografia, relevo) o elemento determinante.

Segundo Zacharias (2006) para uma representação cartográfica de “Unidades Ecodinâmicas”, o conceito de paisagem de Tricart é dividido em uma proposta taxonômica, que classifica o sistema ambiental em três grandes categorias ecodinâmicas:

- a) Meios estáveis - balanço pedogênese/morfogênese onde prevalece a pedogênese;
- b) Meios integrados - o balanço pedogênese/morfogênese pode favorecer a pedogênese ou a morfogênese, segundo o caso, mas sempre de maneira pouco sensível;
- c) Meios fortemente instáveis - forte predominância da morfogênese sobre a pedogênese.

Pode-se citar outro autor importante brasileiro que trabalhou com esses conceitos, o professor Aziz Nacib Ab'Saber, que foi um estudioso do espaço sob uma visão dos aspectos físicos da paisagem, e ficou conhecido também pela sua vertente ambientalista. Propôs estudos da paisagem de forma integrada em diferentes aspectos, considerando processos de ordem climática, pedológica e morfológica, associado às pressões sociais aos ambientes. (THÉRY e MELLO-THÉRY, 2012)

Em sua obra “Domínios de Natureza no Brasil”, Ab'Saber elaborou uma extensa descrição sobre a geomorfologia e os aspectos físicos do Brasil, agrupando em subdivisões de influências, nomeando-os como mosaicos paisagísticos (AB'SÁBER, 2004). Essa obra foi importante, principalmente para estudos posteriores, já que foi baseado em um estudo minucioso e detalhado dos aspectos da paisagem Brasileira, sendo considerada hoje uma obra de referência, dentro da geografia.

Ab'Saber (1982) afirma que a abordagem integrada da paisagem deve ser realizada em três níveis de análise:

- a) Compartimentação (plano horizontal);
- b) Estrutura (plano estrutural); e,
- c) Fisiologia da paisagem (as forças dinâmicas da paisagem) incluindo a ação antrópica.

Para Aziz, é importante apresentar de forma integrada os principais atributos naturais que interagem no espaço, acompanhados sempre do maior número de fatores antrópicos que respondem pelo padrão de uso e ocupação dos espaços em

estudo, mesmo que estes estudos tratem de um nível de integração preliminar, sujeitos a aperfeiçoamento e detalhamentos. As análises de paisagem devem, portanto, ser divididas em:

- Unidades elementares: ligado a características geológicas, relevo, clima e influência antrópicas.
- Cobertura - que consolida a influência dos parâmetros climáticos, pedológicos, biológicos e o parâmetro antrópicos (tais como reflexo da atividade socioeconômica, industrialização, urbanização, entre outros).

Atualmente, os autores Eduardo Salinas Chávez e José Manuel Mateo Rodriguez, professores da Universidade de Havana em Cuba, trabalham com a análise ambiental dentro da geografia, pautados em uma concepção geossistêmica das paisagens.

Ambos os autores baseiam-se na concepção de que a paisagem geográfica, ou o geossistema, é uma categoria científica de natureza transdisciplinar, considerada como um sistema espaço-temporal, complexo e aberto, que se origina e evolui apenas na interface natureza-sociedade. Está em constante estado de troca de energia, matéria e informação, sendo que sua estrutura, seu funcionamento, sua dinâmica e sua evolução refletem na interação entre os componentes naturais (abiótico e biótico), técnico-econômico e sociocultural (MATEO, 2008, SALINAS CHAVÉZ, 1991).

Eduardo Salinas Chávez valoriza a noção de paisagem cultural, por meio do entendimento de uma paisagem visual e percebida, sendo, portanto, uma imagem sensorial, afetiva, simbólica e material dos territórios. Seu enfoque de trabalho é com ordenamento e desenvolvimento territorial.

Salinas Chávez propõe a ideia integrada geossistêmica, por meio da análise em Unidades de Paisagem, seguindo uma sequência metodológica para diferenciar, classificar e cartografar as paisagens em: Classes, Tipos, Grupos e Espécies. O autor afirma ainda que usos dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é um método importante para definir as Unidades de Paisagens, e que contribuem para um adequado planejamento e gestão ambiental do território (SALINAS CHÁVEZ, 2005).

O autor Mateo (2007) destaca-se pelos seus estudos com enfoque nas paisagens ou geossistemas naturais, baseado na ideia de Geoecologia, que é a

ciência que estuda o ambiente geográfico e suas interações do ponto de vista ecológico e da relação do geossistema com sistemas humanos.

Segundo Zacharias (2006), Mateo baseou seus estudos na análise geossistêmica, propondo um documento-síntese, baseado na representação cartográfica: a “Carta das Unidades Geoambientais”, resultante de uma análise integrada dos componentes antrópicos e naturais, a partir de suas caracterizações socioeconômicas e geoecológicas.

O Mapa das Unidades Geoambientais surge como um dos procedimentos metodológicos mais avançados e valiosos para trabalhos que visam o Zoneamento Ambiental, uma vez que, de acordo com seus pressupostos, é o reflexo gráfico das paisagens, em que a distinção, classificação e cartografia das paisagens constituem-se na base principal para a análise geoambiental (ZACHARIAS, 2006, P.85).

Enquanto Salinas Chávez propõe uma visão de ambientes ou unidade de paisagem geossistêmica voltado para o ordenamento territorial, Mateo propõe uma visão semelhante, porém voltada ao âmbito ambiental. Entende-se assim que ambos os autores contribuíram de forma diferente, mas igualmente importante para o desenvolvimento da pesquisa.

Através dessa breve introdução ao conceito de paisagem e à visão da análise sistêmica na avaliação da paisagem, é possível inferir que os estudos a respeito desse tema ocupam cada vez mais espaço dentro das discussões da área ambiental. Tendo em vista que o direcionamento dessa pesquisa também é voltado para a questão ambiental, discutindo intervenções feitas no meio natural e social como um todo, julgou-se importante dissertar a respeito do conceito de planejamento ambiental, já que se acredita que muitas vezes esse termo é utilizado de maneira equivocada.

1.1.5. Estudo da paisagem por meio do planejamento ambiental

O entendimento entre diferentes aspectos do meio, sociedade e natureza, associando-os a uma totalidade é importante para que se possa inferir a respeito do espaço. De acordo com Santos (1996) ao se falar em “totalidade”, não se deve restringir apenas a ideia da somatória de partes de um todo, pois essas partes não são suficientes para explicar o todo, mas o inverso, sendo a totalidade responsável pela explicação das partes.

A tentativa de estabelecer meios apropriados para que se façam usufrutos adequados do espaço, culmina em uma questão sumariamente importante dentro da discussão geográfica, o conceito de planejamento, bem como a gestão territorial.

A discussão sobre planejamento é ampla, mas de modo geral, a problemática discutida, é que o Estado, enquanto agente da produção dos espaços, usa do planejamento e da gestão territorial para reproduzir o capital, valorizando o espaço, o que fica evidenciado pelos padrões de ocupações e usos de recursos, que modelam o território (MORAES, 2007). Esse espaço, socialmente produzido, é apropriado enquanto mercadoria, sendo acessível de forma restrita e divergente a diferentes membros da sociedade.

Santos (2004) afirma que o planejamento ambiental pode ser definido como o planejamento de uma região, que visa integrar informações, diagnosticar ambientes, prever ações e normatizar seu uso através de uma linha ética de desenvolvimento. Essa é a linha de raciocínio que foi seguida nesta pesquisa, na qual uma das principais questões será a de tentar estabelecer um diálogo entre o tipo de planejamento até então conhecido, como um planejamento ambiental que seja mais integrador, entre as realidades do espaço e seus usos.

A noção de “planejar” um espaço deve considerar não somente a ideia de deixá-lo de fora do desenvolvimento, mas promover um desenvolvimento econômico e sustentável, que leve em consideração aspectos de sociedade e de natureza, para que seja pautado nas realidades locais. Sendo assim, é necessário intervir e analisar cada espaço territorial, seus processos e suas individualidades, antes de promover uma intervenção.

Segundo Zacharias (2006) a noção de “planejamento” está inserida na ideia de gestão ambiental, ao lado do “zoneamento ambiental” e do “gerenciamento ambiental”:

Numa abordagem etimológica a palavra Planejamento significa propor metas. Gerenciamento, controlar e monitorar. Gestão, instituir medidas, as quais podem ser administrativas, jurídicas, sócio-econômicas ou ambientais. E, o Zoneamento, ordenar “zonas”, ou seja, hierarquizar ou identificar as áreas homogêneas da paisagem para o delineamento das potencialidades e restrições de seu território (ZACHARIAS 2006, p. 31).

Segundo Zacharias (2006), o planejamento já foi entendido apenas como um meio de integrar informações, diagnosticar o ambiente e prever ações por meio de uma linha ética de desenvolvimento. Contudo, hoje em dia, o enfoque está mais

associado às preocupações relacionadas à conservação e aos impactos resultantes das influências sociais e econômicas sobre a natureza. Os princípios do planejamento remetem aos conceitos de sustentabilidade e multidisciplinaridade, o que exige uma abordagem holística para a posterior aplicação.

É importante ressaltar que os conceitos de planejamento e zoneamento estão intrinsecamente ligados, uma vez que o zoneamento é uma técnica de aplicações metodológicas do planejamento, conforme explica a autora:

Portanto, sobre Planejamento e Zoneamento Ambiental pode-se dizer que são absolutamente indissociáveis. Na realidade, é o segundo que garante o ideário que o primeiro se propõe. Enquanto o Planejamento Ambiental tem um enfoque essencialmente ligado à conservação dos elementos naturais e à qualidade de vida do homem, o Zoneamento é usado como um instrumento legal, para implementar normas de uso e ocupação do território segundo suas características ambientais (ZACHARIAS 2006, p. 33).

No Brasil existem diversas formas de zoneamento, mas especificamente em relação ao zoneamento ambiental existem dois tipos: Zoneamento como inventário, que visa apenas determinar a organização do ambiente no território, e Zoneamento geoambiental, que segundo o autor Mateo *et al* (1995) indica como usar o território em três níveis:

- Usos funcionais - que tipo de uso se pode utilizar;
- Intensidade de uso - indica a capacidade de suporte que podem ter os sistemas e;
- Medidas necessárias - quais as providências que devem ser tomadas para por em prática o modelo ambiental proposto - o modelo de uso das unidades de paisagem.

O zoneamento mais usualmente utilizado no Brasil é o ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico) que é proposto por órgãos governamentais. Além desse existem outras maneiras de zoneamento, mas em geral são tratados como uma forma de planejamento ineficaz. O termo “zoneamento” é atribuído a muitas práticas apropriadas pelo Estado para usar o território como meio de manipular o espaço, gerando assim aspectos negativos como a especulação imobiliária, o que pode gerar segregação, de acordo com Mateo *et al* (1995).

Por fim, em acordo com o professor Ross (2006), conhecer adequadamente a dinâmica ambiental, por meio das características comportamentais dos relevos, solos, rochas, águas, clima, vegetação, associados aos aspectos sociais,

econômicos, culturais da sociedade humana, é primordial para aprimorar o desenvolvimento sustentável, sendo necessário compreender cada local através de suas individualidades, potencialidades e fragilidades, para que dessa forma se possa praticar um desenvolvimento que seja produtivo e que seja compatível com o território local.

1.2. Cartografia – conceitos, mapas e linguagens

1.2.1. A história da cartografia e dos mapas

A cartografia pode ser definida de várias formas, como por exemplo, a definição clássica da Associação Cartográfica Internacional¹, que a define como: “o conjunto de estudos e das operações científicas, artísticas e técnicas que intervêm a partir dos resultados das observações diretas ou da exploração de uma documentação, tendo em vista a elaboração de cartas, plantas e outros modos de expressão, assim como sua utilização”.

Para Salichtchev (1979) a cartografia é a ciência da retratação e do estudo da distribuição espacial dos fenômenos naturais e culturais, suas relações e suas mudanças ao longo do tempo, por meio das representações cartográficas - modelos - imagens – símbolos, que reproduzem aspectos da realidade de forma gráfica e generalizada.

Taylor (1994) afirma que a definição para cartografia se dá por meio da organização, apresentação, comunicação e utilização da geoinformação nas formas gráfica, digital ou tátil, incluindo-se todas as etapas, desde a apresentação dos dados até o uso final na criação de mapas e produtos relacionados com a informação espacial.

De maneira geral, entende-se que a cartografia é a ciência que busca representar aspectos da realidade sob estudo do meio e também da sociedade, bem com suas relações por meio da representação gráfica, através de cartas, mapas, croquis, cartogramas, entre outros. Para fins metodológicos, será tratada nessa pesquisa a representação gráfica mais usual da cartografia; o mapa.

Acreditava-se no século XVII e XVIII que os mapas eram “inferiores” aos globos. A ideia de superfície plana vem dessa distinção e foi utilizada para diferenciar os mapas dos globos.

¹ ICA – International Cartographic Association – Disponível em <http://icaci.org/>. Acessado em: 16 de novembro de 2016.

Segundo o ICA² (International Cartographic Association), o mapa é uma representação simbólica de uma realidade geográfica, reportando feições e características resultantes do esforço criativo na definição de escolhas empreendidas pelo seu autor, que é indicada para representar relações espaciais relevantes.

Historicamente, os primeiros vestígios de mapas foram descobertos antes mesmo da escrita. Existem registros que os povos antigos, já demarcavam seu território com o material que dispunham como argila, plantas, animais e pinturas rupestres. Essa concepção de demarcar o território através de uma representação gráfica, desenhada ou moldada, foram os indícios iniciais dos primeiros passos para a construção da ideia da cartografia e, conseqüentemente, dos mapas.

A princípio os mapas não eram apenas instrumentos de representação do espaço, eles cumpriam uma função que estava estritamente relacionada à divisão de territórios, ou seja, à questão da relação de poder e dominação. Apesar de adquirir outras funções no decorrer de sua evolução, a função relacionada ao poder, nunca deixou de fazer parte de sua composição, já que se trata de uma imagem composta por dados, informações, conteúdos e também conceitos pré-estabelecidos. Portanto, a ideia de que o mapa é uma mera “figura” ou “desenho”, é um conceito extremamente equivocado.

Os primeiros mapas gregos, dos quais se têm conhecimento, eram baseados no conceito de que a Terra era plana. Esse pensamento perdurou por todo período da Grécia Antiga e foi Eratóstenes, por volta de 200 anos a.C., que conseguiu calcular a forma esférica da Terra, por meio da observação da incidência dos raios solares na superfície, o que contribuiu para a mudança de representação do mundo (FITZ, 2008).

Na Idade Média, contudo, a cartografia sofreu um retrocesso, já que a noção de que a Terra era plana voltou à discussão científica; acreditava-se que era um grande círculo e que nas extremidades dos oceanos havia abismo e monstros marinhos. Os mapas característicos dessa época representam esse pensamento, com ilustrações de monstros e criaturas próximos aos mares. Posteriormente, no século XV, com o período das grandes navegações, a noção de esfericidade terrestre é retomada.

² Disponível em: <http://icaci.org/> - Acessado em 23 de dezembro de 2016

O grande avanço da cartografia se deu na Europa, nos séculos XV e XVI, no Renascimento, quando começaram a surgir as relações capitalistas. Com o avanço das relações comerciais entre Ocidente e Oriente, houve a necessidade de aperfeiçoamento dos mapas, bem como a necessidade de criação de meios mais precisos para orientação e localização como a bússola que apontava para o norte, não o verdadeiro, mas o magnético. (MARTINELLI, 2003).

Martinelli (2003) destaca também que no século XV, a invenção da imprensa foi um marco cultural que teve grande influência no progresso da cartografia, pois possibilitou a fácil reprodução dos mapas, permitindo maior difusão.

Foi entre o Renascimento e o Iluminismo, com uma visão de mundo eurocentrista que surgiu o planisfério de Mercator, que evidencia a Europa como centro do mundo, representando os continentes e as linhas imaginárias. Mais tarde, esse mesmo serviu de base para a divisão da Terra e o estabelecimento dos fusos horários (MOREIRA, 2013).

Em relação à busca e conquistas de novas terras, ainda com o conceito eurocêntrico de dominação e expansão pelo mundo, os mapas tinham a função de direcionar as grandes navegações, mas também de buscar informações a respeito desse novo mundo. Todas essas informações adquiridas eram disponibilizadas a serviço do Estado e utilizadas como instrumento de organização e de poder. Tratava-se de informações importantes e privilegiadas, já que grande parte do mundo ainda era desconhecido.

De acordo com Martinelli (2003) os mapas, assim como qualquer outra manifestação de cultura gráfica, é uma forma de saber socialmente construído, portanto é uma forma manipulada de poder, ou seja, forma de elaborar imagens carregadas de julgamento de valor, não havendo nada de passivo em seus registros.

Outro avanço importante da cartografia foi no século XVIII, com a instituição de academias científicas, fato que marcou o início da ciência cartográfica moderna. Segundo Martinelli (2003), foi nessa época que o astrônomo francês César François Cassini de Thury, elaborou a primeira série sistemática de mapas topográficos para França.

A ciência cartográfica se desenvolveu concomitantemente à necessidade de demarcação do espaço, e o avanço do imperialismo, no final do século XIX, é considerado outro marco para cartografia, já que as potências necessitavam cada

vez mais de um conjunto de mapas com maior precisão para buscar novas formas de exploração.

Associado à evolução dos meios de comunicação e a crescente dissipação da geografia quantitativa, nos anos de 1950, a cartografia ganha um avanço em suas produções, pois a necessidade de elaboração e análise de dados, por meio de modelos matemáticos e estatísticos para a explicação do espaço, incentiva os processos computacionais vinculados à cartografia. Contudo, é só a partir dos anos 1960, que todas as etapas de elaboração dos mapas passam a ser assessorada por computadores (MARTINELLI, 2003).

Com o avanço dos processos computacionais e a evolução da tecnologia de modo geral, mas principalmente associado à evolução da fotografia e da aviação, surgem outros modos de elaboração de mapas, distanciando-se da cartografia tradicional: os mapas elaborados a partir de Sistema de Informação Geográfico – SIG.

A ciência cartográfica evoluiu com os anos, e a cartografia teve um avanço considerável, já que os mapas que antes eram restritos aos cartógrafos, considerados grandes artistas e tinham um trabalho exaustivo e minucioso ao desenhar um mapa. Com a informatização, eles passam a ser mais difundidos, tanto em relação à sua distribuição, quanto à acessibilidade.

A velocidade da informatização, bem como o avanço das técnicas digitais, auxiliaram muito na difusão e popularização dos mapas. Esses avanços estão associados ao que o autor Câmara (2001) intitula de “ciência da geoinformação”.

Hoje em dia, a ciência cartográfica, pode ser dividida em duas linhas de estudos principais: cartografia sistemática e cartografia temática, mas além dessas podem ser citadas outras vertentes da cartografia atual, como por exemplo: a cartografia escolar, a cartografia digital, a cartografia histórica, entre outras.

A cartografia sistemática diz respeito aos dados entendidos como os de base, ou seja, o foco principal é a questão da representação por meio da localização precisa dos fatos da superfície terrestre. Como exemplo, os mapas topográficos, altimétricos e planimétricos.

A cartografia temática está ligada a um conceito mais expressivo dos dados, com uso de elementos gráficos. São mapas que abrangem a análise, a interpretação e a representação das informações. Diferentemente do rigor de precisão dos mapas sistemáticos.

O mapa temático pode conter diferentes informações, associado à utilização de distintos recursos gráficos, como cores, símbolos e figuras. Esses recursos são denominados de linguagem da representação gráfica, e possui uma gramática e, portanto, uma Semiologia, que é intitulada como "semiologia gráfica".

Martinelli (2003) afirma que a construção dos mapas em geografia, exige que sejam atendidas duas questões básicas: quais são as variáveis visuais de que dispomos (tamanho, valor, cor, granulação, forma e orientação) e quais são suas respectivas propriedades perceptivas. Existem seis variáveis visuais que têm propriedades perceptivas, sendo que para a transcrição gráfica dos dados, deve-se levar em consideração a tradução das relações fundamentais entre os objetos, aspectos, fatos e fenômenos por relações de diversidade ($\neq$), de ordem (O) e de proporcionalidade (Q), conforme afirma Martinelli (2003):

- Percepção dissociativa – a visibilidade é variável: afastando da vista tamanhos diferentes, elas somem sucessivamente.
- Percepção associativa – a visibilidade é constante: as categorias se confundem; afastando da vista não somem.
- Percepção seletiva – o olho consegue isolar os elementos.
- Percepção ordenada – as categorias se ordenam espontaneamente.
- Percepção quantitativa – a relação de proporção visual é imediata.

É importante salientar que a cartografia temática é um marco importante para a cartografia de forma geral, pois o caráter semiológico, com usos de símbolos, fez com que a cartografia fosse lida, atribuindo ao mapa um aspecto intelectual, não só visual. O mapa deixa de ser entendido como um desenho, uma figura, uma imagem e passa a ser uma representação da realidade, composta por várias informações.

A escala é um elemento de extrema importância na elaboração do mapa, pois estabelece o grau de detalhamento do trabalho, definindo assim quais são os elementos que serão representados no mapa (JOLY, 2004). Nesta pesquisa, a área de interesse, o município Espírito Santo do Pinhal – SP, tem área territorial de aproximadamente de 389km², e jugou-se adequado estabelecer uma escala de trabalho que variou entre 1:10.000 (nos mapas com uso de imagens de satélite RapidEye, com maior detalhamento); à 1:50.000, que permite uma visualização

adequada dos dados. A escala de apresentação dos mapas variou, de acordo com o elemento representado e o tamanho da figura.

Dentro da questão a respeito da elaboração do mapa, bem como a definição de escala e escolhas de seus componentes gráficos, é importante definir seu objetivo; como para qual finalidade o mapa foi proposto? Qual o tipo de leitor busca-se? Quem pode ter acesso? Essas definições são importantes uma vez que têm-se como objetivo elaborar um mapeamento que seja acessível ao público, não somente visualmente, mas também no entendimento da informação contida.

Para analisar um mapa, existem diferentes formas de raciocínio que podem ser empregadas. De acordo com Martinelli (2014), para salientar aspectos, fatos e fenômenos que compõe a realidade geográfica por meio de representações em mapas, o raciocínio empregado pode ser de análise ou de síntese, ou seja, mapas analíticos ou mapas de síntese.

Na cartografia analítica, os mapas são elaborados por meio da análise com enfoque em elementos construtivos, lugares, caminhos ou áreas caracterizadas por seus atributos e/ou variáveis. Por outro lado, na cartografia de síntese, busca-se a fusão por meio de agrupamentos, conforme explica Martinelli (2014):

[...] em que a abordagem dos temas é feita em mapas de síntese, empreendendo-se a fusão de seus elementos construtivos em “tipos”, perfazendo-se agrupamentos de lugares, caminhos, ou áreas unitárias de análise caracterizadas por agrupamentos de atributos e/ou variáveis, que serão lançados no mapa. (MARTINELLI, 2014, p. 24)

Sendo assim, temos o seguinte esquema de estrutura metodológica proposta por Martinelli (2014), para delimitar os métodos a serem escolhidos para elaboração do mapa:

- Formas de manifestação dos fenômenos – em ponto, em linha, em área.
- Apreciação e abordagem dos fenômenos com seus métodos de representação – representação qualitativa, representação ordenada, representação quantitativa.
- Nível de raciocínio – Representação de análise, representação de síntese.
- Nível de apreensão – Mapa exaustivo e coleção de mapas.

As terminologias dos signos, associados à busca de dados por meio de fontes confiáveis, a organização e tratamentos desses dados, a definição de um layout

adequado e a escolha de uma escala apropriada, cujas informações contidas possam ser visualizadas sem grandes dificuldades, são considerados fatores importantes para a elaboração dos mapas, principalmente nesta pesquisa.

1.2.2. SIG - Sistema de informações Geográficas

Segundo Câmara (2004), os instrumentos computacionais chamadas de Sistemas de Informação Geográfica - SIG ou GIS (Geographic Information System) - são extremamente importantes dentro da análise espacial, pois permite realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes, possibilitando a automatização da produção de documentos cartográficos.

Existem diversas definições a respeito do que é SIG. De acordo com Ferreira (1997), algumas interpretações afirmam que SIG trata-se de uma base de dados, na qual os dados são espacialmente referenciados e sobre os quais atua um conjunto de procedimentos voltados à obtenção de respostas e questões geográficas previamente formuladas. Outra aceção define SIG como um conjunto de funções automatizadas, que auxiliam no armazenamento, no acesso, na manipulação e na apresentação de dados espaciais. Associado a essas definições, o SIG pode também ser entendido como um sistema de suporte de decisões, aplicados à integração de dados espacialmente referenciados com a finalidade de solucionar problemas da realidade.

Souza, Câmara Neto e Alves (1990), resumem a definição, afirmando que SIG, são sistemas destinados ao tratamento de dados referenciados espacialmente que permitem a manipulação, facilitando combinações e auxiliando nos mais diversos tipos de análise, com o propósito de se chegar à informação e alcançar o conhecimento.

Os SIG, como são sistemas computadorizados, são capazes de manipular dados e informações georreferenciadas, tendo assim capacidade para aquisição, armazenamento, tratamento, integração, processamento, recuperação, transformação, manipulação, modelagem, atualização, análise e exibição de informações digitais topologicamente estruturadas associadas ou não a um banco de dados.

Segundo Ibrahin (2014), consideram-se quatro partes básicas em SIG: o hardware, o software, os dados e o operador humano. O hardware é composto por

aparelhos eletrônicos utilizados para manuseio dos softwares, como um computador com capacidade de processamento e de armazenamento, ou uma impressora para imprimir os produtos prontos. O software congrega programas, que, mediante o conjunto de operações e procedimentos, são utilizados para manipular os dados. Os dados geográficos são atributos alfanuméricos computadorizados, de variados formatos. O operador humano é o indivíduo que irá interagir com os elementos referidos, tendo em vista a resolução ou esclarecimento de determinada questão.

É importante ponderar que o SIG está relacionado tanto aos equipamentos, como aos meios tecnológicos utilizados para estudar o espaço, sendo resultado da associação de diferentes tecnologias, entre as quais se podem destacar: o sensoriamento remoto, o GPS e o geoprocessamento. Neste sentido cada uma dessas tecnologias é utilizada para um fim;

- Sensoriamento remoto - diz a respeito da leitura e interpretação de imagens, obtidas por meio de satélites e/ou radares.
- GPS – é um instrumento de localização que, mediante ao sinal enviado por satélites, fornece informações de referências geográficas (latitude, longitude, altitude, orientação) de um ponto de referência na superfície da terra.
- Geoprocessamento - é um meio tecnológico utilizado para tratar informações de dados georreferenciados, ou seja, informações que têm uma localização na superfície da Terra.

O SIG tem sido utilizado desde os anos de 1970, como instrumento de análise e modelagem de dados. Embora ainda existam geógrafos que o veem como um conjunto de técnicas, hoje em dia, ele é amplamente utilizado por diferentes profissionais em diferentes áreas, tanto no meio acadêmico, como no meio empresarial. Sendo um poderoso instrumento que possibilita uma análise espacial integrada.

Para trabalhar com SIG, é necessário que os processos sejam compreendidos, analisados e discutidos, pois o sistema tende a automatizá-los por meios de métodos, sobretudo matemáticos e estatísticos, por isso deve ser utilizado com cautela, já que pode ser considerado como um facilitador de processos. Um bom geógrafo crítico deve verificar todos os processos e intervir sempre que julgar necessário.

Segundo Rosa & Ross (1999), geógrafos são bons profissionais para trabalhar com SIG, pois o geógrafo tem a possibilidade de inferir a respeito dos dados, fazendo análises pertinentes da representação, relacionando-a com o espaço, ou seja, além de possuir conhecimentos para elaborar um mapa adequado visualmente e repleto de informações, o geógrafo tem a competência de saber explicá-lo.

Sua empregabilidade é dada principalmente pela disponibilidade de produtos cartográficos que são encontrados em órgãos conceituados, como; IBGE, CPRM, IPT, EMPLASA, IGC, entre outros. Há cada vez mais preocupação em digitalizar informações cartográficas, não apenas para facilitar o acesso a informação, mas também como forma de armazenamento de dados antigos, já que mapas impressos em papéis podem ser danificados e até mesmo serem perdidos.

É possível citar inúmeros usos, aos quais é atribuído o SIG, principalmente usos relacionados à geo-localização com o banco de dados. Os autores Lang & Blaschke (2009) resumem bem a utilização do SIG:

[...]dados podem ser integrados por meio de um SIG, e relacionados entre si. Informações genéricas (dados brutos) podem ser transformadas em informações úteis e politicamente relevantes. Com ajuda de um SIG, podemos explicar e visualizar relações espaciais, podemos representá-las e apresentá-las em forma de mapas. Podemos também desenvolver cenários especiais e avaliar intervenções. (LANG & BLASCHKE, 2009, p. 42)

A autora Ibrahin (2014) elencou algumas aplicações para o SIG:

Quadro 1 - Aplicações em SIG. Adaptado de Ibrahin (2014).

Meio Ambiente	Controle de queimadas, análises climáticas, monitoramento de emissão de poluentes, controle de desmatamentos.
Planejamento e Gerenciamento Urbano	Planejamento de limpeza urbana, rede de esgoto, rede de infraestrutura (luz e telecomunicações), cadastramento territorial.
Segurança e Saúde	Rede hospitalar, controle de epidemias.
Educação	Associação de SIG a metodologias de ensino.
Segurança	Controle de monitoramento aéreo, marítimo e terrestre.
Transporte	Controle e supervisão de tráfego.
Uso da Terra	Classificação de solo, escoamento de produção agrícola, cadastramento de propriedades rurais, gerenciamento de bacias hidrográficas, mapeamento de uso da terra.
Utilização de recursos naturais	Levantamento de poços petrolíferos, controle de extrativismo vegetal, distribuição de energia elétrica.
Atividades econômicas	Pesquisa e levantamento econômico, transporte, distribuição de produtos.

Para fins didáticos, as operações em SIG podem ser separadas em três grupos, divididas de acordo com a sua finalidade. A primeira etapa a ser trabalhada dentro do SIG é a aquisição de dados, ou seja, a montagem de um Banco de Dados Geográfico, no qual são armazenados os dados georreferenciados, que podem ser de diferentes fontes, formatos e temas. A etapa de elaboração do banco de dados auxilia na organização da pesquisa.

A segunda etapa diz respeito à análise dos dados espaciais, uma vez que os dados georreferenciados são obtidos por meio do software e pode-se fazer combinações de dados, com operações geométricas, topológicas, cruzamentos, edições, entre outras inúmeras técnicas.

A terceira e última etapa é a produção cartográfica, ou seja, após gerar novos dados, analisá-los e editá-los, é necessário criar formas de apresentá-los. Busca-se assim, a melhor forma de dispor as informações geradas, mediante a escolha adequada do layout, da formatação, das cores e símbolos, entre outras etapas estéticas e visuais, que são importantes para fazer com que o leitor leia e assimile o conteúdo das informações contidas no mapa.

1.2.3 Geoprocessamento

Antes de elaborar as considerações a respeito do geoprocessamento, é importante entender que as terminologias, entre geoprocessamento e SIG, muitas vezes são confundidas, já que uma técnica é associada à outra, sendo que ambas são geotecnologias utilizadas em análise de dados espaciais.

Para fins de definição, quando se trata de geoprocessamento, a referência é o processamento de dados vinculados à superfície terrestre por meio de um sistema de coordenadas, elaboradas a partir de um mapa base ou de um arquivo digital. Confunde-se geoprocessamento com SIG, porque se associa ao SIG apenas o software, quando na verdade, conforme foi apresentado, o SIG está atrelado a outras etapas técnicas, como dados, informações, metodologias, elaboração, entre outras técnicas.

De acordo com Maciel (1992), o geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de técnicas de processamento eletrônico de dados, referente a uma base referenciada territorialmente – geocodificada.

No Brasil, o geoprocessamento surgiu por volta dos anos de 1980, na UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) com o professor Jorge Xavier da Silva. Os incentivos em estudar essa área foram trazidos por Roger Tomlinson, responsável pela criação do primeiro SIG, o Canadian Geographical Information System. (IBRAHIN, 2014).

O laboratório de geoprocessamento do Departamento de Geografia da UFRJ, sob orientação do professor Jorge Xavier da Silva, e o Engº Cart. e Prof. Dr. Paulo Márcio Leal de Menezes desenvolveram o software SAGA (Sistema de Análise Geoambiental). Ainda nessa década, por volta dos anos de 1980, a empresa de aerolevantamento Aerosul, lançou o MaxiCAD, um software de mapeamento. O INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) desenvolveu em 1984, o SITIM (Sistema de Tratamento de Imagens) e posteriormente o SGI (Sistema de Informações Geográficas) (IBRAHIN, 2014).

A partir de 1991, surge o Spring (Sistema de Processamento de Informações Geográficas), também criado pelo INPE. Sendo esse um dos softwares mais conhecidos e utilizados no Brasil, já que sua grande inovação foi devido ao fato em que o programa unificou o tratamento de imagens de sensoriamento remoto, mapas temáticos, mapas cadastrais, redes, modelos numéricos de terrenos, entre outras técnicas. Desde 1997, até hoje o Spring é distribuído gratuitamente pelo site do INPE.

Hoje, as mais diversas combinações podem ser feitas com o geoprocessamento e ir além da sobreposição de informações pré-existentes, pode-se processar dados a fim de obter informações novas, das mais variadas relevâncias. Além do que, com auxílio de softwares, pode-se associar informações do espaço com análises variadas.

Fucks (2004), afirma que o primeiro relato, onde foi incorporada a categoria espaço a outras análises foi em Londres no século XIX, por John Snow. Em 1854, ocorriam em Londres epidemias de cólera trazidas da Índia, e como não eram conhecidos os mecanismos que causavam a doença, surgiram pesquisas para tentar explicá-las, sendo duas mais relevantes: uma relacionando a doença aos miasmas, concentrados nas regiões baixas e pantanosas da cidade, e outra relacionando à ingestão de água insalubre. Foram feitos mapas com a localização dos óbitos causados pela doença e a localização das bombas de águas que abasteciam a cidade, o que permitiu encontrar uma bomba no centro da cidade, que

foi apontada como o epicentro da epidemia. Estudos posteriores mostraram que o local de captação dessa bomba estava a jusante do rio, onde havia concentração de dejetos, inclusive de portadores da doença. Isso permitiu entender o ponto de partida da doença e focar em medidas para contê-la. Esse caso exemplifica a importância em associar informações ao espaço.

O geoprocessamento está atrelado a tecnologias atuais que estão inovando alguns setores, como por exemplo, o setor agrícola. Sendo o Brasil tão importante nessa área, existem inúmeras pesquisas de geoprocessamento que estão contribuindo para o desenvolvimento de técnicas e melhoramentos de diferentes cultivos, diminuindo as perdas e potencializando as produções.

Existem estudos que associam o geoprocessamento ao sensoriamento remoto e auxiliam em técnicas agrícolas como, por exemplo, a determinação de períodos favoráveis às plantações; o estabelecimento de distância entre uma planta e outra, potencializando a distribuição por área; o acompanhamento do desenvolvimento da planta, através da observação de imagens de satélite; colheitas feitas por máquinas mecanizadas que funcionam de acordo com uma localização pré-definida, entre outros.

Na área do meio ambiente o geoprocessamento também evoluiu muito, associado ao sensoriamento remoto e ao GPS, hoje é possível delimitar áreas de usos ambientais como, áreas de preservação permanente (APP), delimitar bacias hidrográficas, realizar caracterização de usos do solo, definir áreas preservadas e áreas desmatadas, localizar queimadas, localizar deslizamentos de terras, localizar áreas de risco a desastres ambientais, realizar Cadastramento de Áreas Rurais – CAR e Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto ao Meio Ambiente - EIA/RIMA, entre tantas outras aplicações, que podem ser trabalhadas por meio da referência espacial.

1.2.4. Sensoriamento Remoto

O sensoriamento remoto é considerado dentro da ciência geográfica uma tecnologia nova, sendo associada ao uso integrado de outras técnicas, como o geoprocessamento. Suas aplicabilidades, no entanto, têm se mostrado bastante interessantes para fins de pesquisas geográficas e cartográficas, principalmente nas áreas ligadas ao meio ambiente.

As tecnologias aplicadas aos satélites permitem o monitoramento e o imageamento de toda superfície do globo terrestre. Lillesand e Kiefer (1994) definem o sensoriamento remoto como a ciência e a arte de obter informação sobre um objeto (alvo), área ou fenômeno por meio da análise de dados adquiridos por um dispositivo (sensor) que não está em contato direto com o objeto, área ou fenômeno sob investigação.

Segundo Câmara (1996), existem diversos sistemas de aquisição de dados, tais como câmeras fotográficas, satélites, sistemas de radar, sonar ou microondas. Os sistemas podem ser ativos, como é o caso dos sistemas de microondas, (RADAR) que registram a diferença de frequência entre o sinal emitido por elas e o sinal recebido da superfície (efeito “Doppler”), ou passivo, como é o caso de câmeras fotográficas, que registram a refletância ou emitância de uma superfície.

Historicamente, desde os anos de 1940, a fotografia aérea era utilizada para realização de estudos de topografia, empregada das mais diferentes formas, com câmeras fotográficas acopladas a cordas, pipas, balões e até mesmo pombos. Sua evolução, contudo, deu-se com o surgimento de aeronaves tripuladas, pois dessa forma era possível ter mais exatidão da área a ser fotografada. A partir de 1915, as câmeras para usos aéreos começaram a serem desenvolvidas, principalmente em razão de interesses militares. (IBRAHIN, 2014).

É durante a Segunda Guerra que começam a serem desenvolvidas e aprimoradas as tecnologias voltadas para o sensoriamento remoto. Primeiramente surge o Radar (Radio Detection and Ranging) que é de um dispositivo que permite detectar objetos a longas distâncias, por meio da reflexão de ondas eletromagnéticas. (IBRAHIN, 2014).

Posteriormente, por volta de 1960 nos EUA, surgem as tecnologias de imageamento relacionadas aos satélites; Ibrahin (2014) afirma que o primeiro satélite lançado para fins não militares foi TIROS-1 (Television Infrared Observation Satellite), que tinha capacidade para coletar imagens terrestres e atmosféricas.

A fase de grande desenvolvimento do sensoriamento remoto sem dúvida foi nos anos de 1970, com o lançamento do satélite LANDSAT³ (Land Remote Sensing Satellite), gerenciado pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) e

pela USGS (United States Geological Survey)⁴. O LANDSAT está em sua oitava versão, fornecendo desde 1972, imagens de satélite da Terra. Os EUA ficaram por muito tempo com o monopólio do imageamento por imagens de satélite do mundo. Hoje existem empresas que lançaram satélites no espaço aéreo e comercializam as imagens, como é o caso da Digital Globe, Geo-eye, Space Imaging, entre outras.

O que torna o sensoriamento remoto uma tecnologia tão inovadora é a possibilidade de “conhecer” áreas terrestres onde o homem não consegue ter acesso. Toda essa inovação levou a análise do espaço a outro nível, pois associado ao geoprocessamento, conforme foi afirmado, o sensoriamento remoto torna-se um importante instrumento de representação do espaço. Outro fato é a velocidade com que as informações são adquiridas; existem satélites que processam imagens em alguns dias, ou seja, hoje é possível fazer um acompanhamento, praticamente em tempo real, das mudanças ocorridas na superfície da Terra sob uma perspectiva de visão angular.

Toda essa tecnologia de imagens de satélite não é restrita a imagens comuns, pois se trata de uma imagem captada por varredura (digital) da refletância, ou seja, ela é formada a partir das repostas espectrais do objeto que varia do violeta, azul, verde, amarelo e vermelho, mediante a radiação eletromagnética. Por captar essa variação eletromagnética dos objetos terrestres, que é a base de dados para todo o processo de sua identificação, o sensor do satélite permite quantificar a energia espectral refletida e/ou emitida, e assim avaliar suas principais características.

Essas respostas eletromagnéticas são traduzidas em bandas eletromagnéticas que é a resposta dos objetos em superfície através do sensor, gerando cores diferentes, já que a resposta espectral de cada objeto é distinta uma da outra. Para compor uma imagem colorida, conforme estamos acostumados a observar é necessário compor as bandas da imagem, normalmente em RGB (Bandas Red, Green, Blue). (LILLESAND e KIEFER, 1994)

Essas possibilidades em compor bandas gera um leque de combinações que podem ser utilizadas para inúmeros fins. De acordo com a análise que se pretende fazer na imagem, é possível fazer uma combinação de cores diferentes e exaltar a vegetação, áreas úmidas e áreas com solo exposto, por exemplo. As imagens

⁴ Informações disponíveis em: <<https://www.usgs.gov/>> Acessado em: 06/07/2016.

Landsat-8 têm uma gama de 11 bandas diferentes, onde cada banda pode ser utilizada separadamente ou em conjunto com outras; isso abre uma possibilidade de diferentes combinações que auxiliam na interpretação da imagem, bem como do espaço.

Essas combinações espectrais são utilizadas para diversos fins, mas podem-se destacar as utilizações no setor agrícola e ambiental, que tem tido cada vez mais aprimoramento associado às geotecnologias. Uma aplicação bastante utilizada nas imagens é o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), que é um índice de vegetação aplicado a diversos tipos de plantas, e por meio desse índice é possível diferenciar o verdor das plantas e saber se seu crescimento está adequado. O NDVI é uma composição de bandas, que ressalta a vegetação.

A associação entre cartografia e imagens de satélite, tem sido utilizada principalmente pela sua resolução espacial. Imagens com maior resolução auxiliam na atualização de bases cartográficas existentes e na elaboração de bases cartográficas com maiores detalhamento, sobretudo as temáticas. Por isso, associado ao levantamento de campo, torna-se um instrumento muito útil para fins de pesquisas regionais (ROSA, 2005).

A autora Ibrahin (2014) afirma que a utilização de imagens de satélite, tem sido cada vez mais destinada para levantamentos de uso e ocupação, diversidade biológica, áreas de preservação ambiental, condições de recursos hídricos, relevo, geologia, solo, entre outros. Associado ao geoprocessamento e a cartografia, pode-se elaborar análises de dados através de zoneamentos e delimitações, auxiliando na tomada de decisões, principalmente porque as imagens de satélite proporcionam:

- Uma visão sinótica, que possibilita a visualização de uma grande área na mesma imagem;
- Resolução temporal, que torna possível a coleta de informações em diferentes datas, ou épocas do ano;
- Resolução espectral, que possibilita informações sobre um objeto, com diferentes respostas espectrais, devido ao número de bandas, bem com o seu comprimento;
- Resolução espacial, que permite a obtenção de informações em diferentes escalas.

A utilização de imagens de satélite nesta pesquisa foi associada diretamente as análises dos usos e ocupações do solo dentro da área de interesse, sendo sua

utilização extremamente necessária para compreender o espaço, bem como suas interações. Foi elaborada também, uma visão histórica das mudanças ocorridas e as imagens em diferentes datas foram importantes para contextualizar essas mudanças.

1.2.5. Cartografia de síntese

De acordo com Sampaio (2001), a disponibilidade de acesso a informações cartográficas, a disponibilidade de imagens e as facilidades de acesso a softwares fizeram com que a elaboração de mapas temáticos aumentasse, assim como a produção de novos dados cartográficos. Esse aumento de dados, no entanto, não acompanhou a eficácia de sua apresentação gráfica. É impossível representar inúmeras informações sobrepostas em um único mapa, pois prejudica a leitura e impossibilita o entendimento. A cartografia de síntese surge justamente com o intuito de integrar essas informações de modo que a leitura do espaço seja holística.

O surgimento da representação holística, ou seja, como um todo, está relacionado ao século XIX, com Vidal de La Blache, por meio da representação da paisagem. A extrapolação e o aprofundamento da cartografia de síntese estão relacionados ao surgimento do SIG, bem como ao seu aprimoramento (ZACHARIAS, 2006).

Os mapas de síntese marcam uma mudança no modo de construção e utilização de mapas com representações gráficas, já que passam a dar ênfase a descrição do espaço como um todo, associado a uma descrição mais complexa da realidade (BERRY, 1987). Por serem, mais complexos, exigem mais conhecimentos técnicos dos assuntos a serem mapeados. Segundo Archela e Théry (2008), os mapas de síntese representam a integração de fenômenos, feições, fatos ou acontecimentos que se interligam na distribuição espacial, permitindo estudos conclusivos sobre a integração e interligação dos fenômenos. Os autores citam como exemplos: mapas de uso do solo, mapas de sensibilidade, mapas de zoneamento, mapas geomorfológicos e mapas tipológicos diversos.

Para a análise sistêmica da paisagem, que é um método comumente interpelado em pesquisas geográficas, a cartografia de síntese é um método de abordagem muito pertinente, uma vez que consegue por meio de representação gráfica, discorrer aspectos integrados, relacionando sociedade e natureza.

É importante destacar que na cartografia de síntese, os elementos não são apenas sobrepostos ou justapostos, mas integrados por meio de diferentes tipologias e classificados em diferentes unidades, para que dessa forma, seja possível alcançar a delimitação em tipos de ambiente que são caracterizados por agrupamento de atributos e/ou de variáveis (ZACHARIAS, 2006).

Os mapas de síntese podem ser elaborados por métodos convencionais, com gráficos e estatísticas, ou modelagem cartográfica, como álgebra de mapas. Entre os métodos convencionais, os mais empregados estão: a superposição tricromática, relacionada aos procedimentos gráficos; o cartográfico; o estatístico-matemático e a manipulação gráfica de matrizes (QUEIROZ FILHO e MARTINELLI, 2007).

O cartográfico ou sobreposição cartográfica (*overlay*) foi um método importante e presente nesta pesquisa. Trata-se da correlação de informações espaciais que são expressas como integradas. Segundo Lameira (2009), esse método consiste na utilização de dois ou mais mapas, de mesma área e escala, que ao serem sobrepostos geram um novo mapa, baseado na intersecção geométrica das ocorrências selecionadas. Dessa forma, mostram como estão distribuídas as combinações dos diferentes temas no espaço.

A modelagem cartográfica é outra metodologia importante na elaboração de mapas de síntese, pois a partir dos anos 1990, com o avanço e aprimoramento dos SIG, o grau de complexidade do raciocínio de leitura dos mapas aumenta, possibilitando novas interações e sínteses. Trata-se de procedimentos matemáticos realizados a partir de operações booleanas (estruturas algébricas que utilizam operações lógicas de E, OU e NÃO, e operações de teoria de conjuntos, tais como soma, produto e complemento). É uma linguagem computacional usada para realizar análises espaciais cartográficas de proximidade, medidas de distâncias, conectividades, entre outras (TOMLIM, 1990).

Segundo Lameira (2009), modelagem cartográfica é similar às técnicas de mapeamento em sobreposição cartográfica (*overlay*), sendo que a diferença entre ambas consiste na elaboração computacional, já que na modelagem cartográfica as análises devem ser executadas no formato matricial ou raster (grade regular), tornando-as mais rápidas e eficientes.

É importante conceituar, que por tratar-se de uma visão holística, os métodos computacionais utilizados para a elaboração de mapas de síntese, devem estar integrados a um esforço intelectual. Martinelli & Pedrotti (2001) afirmam que é

necessário considerar a fusão dos elementos em "tipos", associados também a um raciocínio lógico de interpretação. O que demonstra a importância em inferir nos processos elaborados “automaticamente” por SIG, pois não se trata apenas da sobreposição de dados, mas da interpretação e entendimento dos mesmos.

FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

2. Teorias, métodos e aplicações.

Em relação à metodologia focada no estudo do espaço, segundo Lacoste, uma das razões de ser fundamentais da geografia é a de tomar conhecimento da complexidade das configurações do espaço terrestre;

O método que permite pensar eficazmente, estrategicamente, a complexidade do espaço terrestre é fundamentado, em grande parte, sobre a observação das intersecções dos múltiplos conjuntos espaciais que se podem formar e isolar pelo raciocínio e pela observação precisa de suas configurações cartográficas (LACOSTE, 1977, p. 32)

Para Santos (2002), o espaço é a combinação integral de variáveis, e as relações entre períodos históricos e a organização espacial devem ser analisadas para chegar a um bom resultado de estudo. O autor afirma ainda, que ao elaborar um estudo local, deve-se levar em conta a sucessão de sistemas completos e não de variáveis e de subsistemas isolados.

Em relação a questão metodológica, os autores Cervo e Bervian (2002) apontam a importância da relação entre o método e a pesquisa como conjunto de criação e elaboração de trabalhos. O método depende, fundamentalmente, do objeto de pesquisa e da problematização da temática a ser trabalhada. Em seu sentido mais geral, o método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir certo fim ou um resultado desejado.

A metodologia seguida nesta pesquisa foi baseada na ideia de elaborar um Mapa Síntese, por meio de Unidades de Paisagem, avaliando as correlações entre os diferentes aspectos do meio físico, descritos aqui como aspectos naturais e aspectos antrópicos ou socioeconômicos integrados, de forma holística.

Nessa pesquisa, baseou-se na concepção de representar o espaço geográfico, por meio de uma área de estudo, Município de Espírito Santo do Pinhal. Para isso, primeiramente, o município foi dividido em Unidades de Paisagens, para que as análises fossem mais precisas e, posteriormente, tendo em vista a delimitação dessas unidades, fossem feitas diversas correlações, por meio de SIG, entre dados físicos e antrópicos. Foram seguidas etapas para o cruzamento e a junção dessas informações, com objetivo de entender a estrutura local, baseado nos potenciais e nas vulnerabilidades individuais de cada Unidade. Foram elaboradas

análises e correlações, nas quais novos dados sobre o município foram gerados, e assim, novas perspectivas puderam ser interpretadas, por meio de mapas cartográficos.

Como produto final, buscou-se a elaboração de um Mapa de Síntese, considerado importante para a representação dessas informações sobre a área de estudo. O Mapa Síntese nesse contexto representa a junção das integrações elaboradas por meio de análises de mapas intermediários, considerados de extrema importância para o entendimento sistemático do funcionamento da paisagem, dentro do espaço geográfico pesquisado.

Além desse mapa final, buscou-se uma forma de representação e apresentação dessas informações sobre a paisagem, por Unidades de Paisagem. Nesses mapas, divididos por regiões do município (Norte, Sul, Leste, Oeste e Central), foram apresentadas as definições individuais de cada Unidade, expondo assim, suas especificidades.

2.1. Teorias metodológicas na geografia

Para chegar à conceituação sistêmica da paisagem, diversos autores já citados, formularam conceitos teórico-metodológicos importantes sobre esse tema. Pode-se citar entre eles, a concepção geossistêmica, que une os conceitos de Teoria Geral dos Sistemas (proposto por Bertalanffy e ampliado dentro da concepção de geografia por Cholley e Kennedy) associado aos conceitos de ecossistema. Trata-se de uma análise sistêmica (homem X natureza), feita por meio da classificação e hierarquização de zonas homogêneas, no qual o meio natural é considerado um sistema e deve ser analisado em suas dinâmicas e interações, sempre considerando o homem como agente ativo nas relações com o meio.

De acordo com essa concepção, as dinâmicas da paisagem sempre são influenciadas pelas questões antrópicas, sendo necessária uma análise integrada por um método de estudos de taxonomias, escalas, tipologia e cartografia da paisagem.

Segundo Zacharias (2006), o paradigma geossistêmico, baseia-se no conceito de paisagem para classificar e hierarquizar zonas homogêneas, com as dinâmicas do meio. Esse pensamento geossistêmico é uma das linhas de pesquisa

que influenciou muitos trabalhos de geografia relacionados ao meio ambiente, por duas questões principais:

- 1- Pela análise do caráter dinâmico da paisagem, que é alterado continuamente pela intervenção antrópica, assim como por fatores climáticos, biológicos (animais e vegetais), entre outros.
- 2- Pela representação, já que vários autores consideram que para estudar a paisagem é necessário utilizar um método que considere taxonomias, escalas, tipologia e cartografia de paisagem.

Baseada nessa concepção, Sotchava, tinha uma visão de geossistemas, cujas características eram: sistemas abertos, dinâmicos, flexíveis, e hierarquicamente organizados, com diferentes estágios de evolução temporal. Sendo a principal questão a representação cartográfica que era de difícil entendimento por representar tantos aspectos.

Posteriormente, Bertrand tentou aperfeiçoar os conceitos de Sotchava, por meio de um aprimoramento da questão da escala, com isso, seu conceito de geossistema tornou-se o resultado da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, que fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Aprimorando seus estudos, surge o conceito de GTP – Geossistema, Território e Paisagem, intitulada assim por Bertrand e Bertrand (2007), que baseia seu funcionamento mediante três leituras:

- a) A fonte ou a “entrada” naturalista: o Geossistema;
- b) O recurso ou a “entrada” socioeconômica: o Território;
- c) O ressurgimento ou a “entrada” sociocultural: a Paisagem

Essa tríade permite a transcrição de interpretações, que não são excluídas, mas integradas umas às outras. Essa metodologia é uma maneira de somar análises diferentes, ou seja, possibilita uma análise espaço-temporal de três dimensões diferentes, de maneira complementar.

Seguindo a linha de raciocínio de Sotchava e Bertrand, destaca-se como precursor na sistematização da representação gráfica da paisagem Libault, que propôs o mapa baseado em tipos homogêneos e, mesmo propondo uma ideia de maneira fragmentada de análise da paisagem para fins de planejamento, sua cartografia tornou-se adequada, pois os tipos de paisagem não devem ser analisados estaticamente e individualmente, mas de maneira integrada, sendo

assim, para a elaboração de um mapa de tipos homogêneos, é necessário um resultado da síntese do comportamento dinâmico da paisagem.

Para Zacharias (2006), a proposta de Libault apresenta uma cartografia que se vincula a uma lógica de hierarquização e de análise dedutiva da paisagem para chegar ao diagnóstico e à representação gráfica do ambiente.

A aplicação dessa metodologia proposta por Libault e sua ideia de organização de estudo da paisagem propõe uma integração entre fatores naturais e socioeconômicos, ideia da qual a pesquisa foi embasada.

O geógrafo e professor Frances André Journaux (1985), propôs entre 1976 e 1984, uma metodologia de cartografia ambiental denominada: “*Cartographie intégrée de l’environnement: un outil pour la recherche et pour l’aménagement*”, que se refere à reflexão do grupo de trabalho “Mapeando o Ambiente e sua Dinâmica”, criado na Universidade de Caen, na França. Para ele os mapas podem ser distinguidos em três níveis:

1ª nível: Mapas de análise - com objetivos de retratar a cartografia dos elementos (as formações vegetais) e dos processos simples (ex: morfologia)

2º nível: Mapas dos sistemas - que é um nível intermediário, com objetivo de retratar a cartografia das associações de elementos ou de processos para definir sistemas. (ex: sistemas agrícolas)

3º nível: Mapas de síntese - com o objetivo de retratar a cartografia da sensibilização dos problemas ambientais destinados, não só para a conscientização sobre o estado do ambiente e sua dinâmica, como também para auxiliar o Planejamento em suas Ações recomendáveis.

Outra autora importante para elaboração e desenvolvimento da pesquisa foi Andréa Aparecida Zacharias, professora da UNESP, com sua tese intitulada “*A Representação Gráfica das Unidades de Paisagem no Zoneamento Ambiental: um estudo de caso no Município de Ourinhos-SP*”. Por meio dessa pesquisa, a autora trouxe a questão da elaboração dos mapas de síntese, e uma metodologia baseada não apenas em mapas, mas também na associação de fotos, mostrando a importância do trabalho de campo. Discutiu também a respeito da questão do zoneamento dentro do Brasil e as formas como são aplicados. Sua metodologia contribuiu para a formação do contexto metodológico dessa pesquisa, devido a ideia de analisar Unidades de Paisagem em um contexto mais amplo, que é a do zoneamento, considerando suas interrelações.

A professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Margareth Simões Penello Meirelles, em seu doutorado em 1997, intitulado “*Análise integrada do ambiente através de Geoprocessamento - uma proposta metodológica para elaboração de zoneamentos*”, elaborou um estudo importante para a complementação metodológica dessa pesquisa.

A organização dessa pesquisa foi baseada em conceitos metodológicos de Meirelles (1997), que elaborou uma metodologia de estudo de análise integrada, baseada na concepção sistêmica de paisagem, integrando aspectos do meio físico, associado ao meio ambiental, que é intitulado de contexto geoecológico e contexto socioeconômico. Para tanto, a autora baseou o desenvolvimento em etapas, com elaboração de mapas intermediários para chegar ao zoneamento final.

A proposta metodológica da autora segue três fases: Fase 1 – Inventário; Fase 2 – Análise da Paisagem; e Fase 3 – Diagnose da Paisagem.

De acordo com a autora, a fase de inventário corresponde ao levantamento e seleção de dados de ordem física e ordem social para elaboração do Mapa Geoecológico. Meirelles (1997), afirma que é importante delimitar as variáveis que serão utilizadas e sugere o uso de alguns dados:

Variáveis Geobiofísicas (ou geoecológicas)	Variáveis Socioeconômicas
Dados Climáticos	Densidade Rural e Urbana
Dados Geomorfológicos	Urbanização
Dados Geológicos	Qualidade de Vida
Dados de solo	Capital Humano (renda)
Dados de vegetação	Distribuição de Renda
Dados de uso da terra	Infra- Estrutura

Outra informação importante é a respeito da escala; deve-se definir uma escala de trabalho e uma escala de apresentação dos mapas que contemple a observação e análise dos dados.

A Fase 2 Análise da Paisagem , é realizada por meio da elaboração de três mapas intermediários: Mapa de Vulnerabilidade ou Sensibilidade da Paisagem; O Mapa de Potencial Geobiofísico e o Mapa de Potencial Socioeconômico.

O Mapa de Vulnerabilidade ou Sensibilidade da Paisagem é composto pela junção de vulnerabilidade ambiental e vulnerabilidade socioeconômica, e que classifica o grau de vulnerabilidade entre baixa, média e alta.

O Mapa de Potencial Geobiofísico avalia o potencial de uso do solo, sendo que os dados devem ser determinados a partir do potencial de uso da aérea de

estudo ou do município, por exemplo, potencial agrícola, potencial urbano, potencial turístico, entre outros.

E por fim, nessa fase, o Mapa de Potencial Socioeconômico, que avalia a capacidade da área em relação ao potencial de desenvolvimento humano, baseado em conceitos econômicos e sociais.

Na Fase 3 - Diagnose da Paisagem - são avaliadas as propriedades da paisagem e seu estado, por meio das relações antrópicas. Nessa etapa são elaborados três mapas: Mapa de Eficiência de Uso; Mapa de Estado Geoecológico e o Mapa de Grau de Sustentabilidade.

A autora sugere a elaboração de Mapa de Eficiência de Uso, que é a junção do Mapa de Uso Potencial da Paisagem, mais o Uso Atual da Paisagem. Esse mapa avalia se a paisagem é sobre utilizada, utilizada de maneira adequada ou subutilizada.

O próximo mapa, o Mapa de Estado Geoecológico revela as informações de perda de capacidade produtiva local, devido a modificações de seus atributos e propriedades. Uma paisagem degradada é uma paisagem que perdeu a capacidade produtiva. Segundo Meirelles (1997), na prática esses parâmetros são difíceis de serem determinados, já que para fazer essa avaliação é necessário o acompanhamento por um longo período. Na teoria, esse parâmetro pode ser estimado por meio da junção dos mapas de Eficiência de Uso associado ao Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem. Com isso, é revelado se o local tem alta, média ou baixa tendência à degradação.

O Mapa de Grau de Sustentabilidade trata da relação entre o Potencial de Socioeconômico e da Vulnerabilidade da Paisagem. Esse mapa avalia o grau de sustentabilidade local, baseado em uma estimativa e propensão de crescimento antrópico associado a um equilíbrio com a conservação ambiental.

Por fim, o Mapa Síntese, que é elaborado por meio da interrelação dos dados da fase de Análise de Diagnóstico. O mapa síntese auxilia em termos de visualização da área de estudo, além de sistematizar os dados existentes. Trata-se da junção das informações do Mapa de Paisagem, associado ao Mapa de Eficiência da Paisagem, associado ao Mapa de Sustentabilidade da Paisagem. Com o Mapa Síntese é possível identificar:

- Áreas produtivas – Área de consolidação e áreas de expansão
- Áreas Críticas – Áreas de preservação e áreas de recuperação

- Áreas institucionais – Áreas de conservação e áreas de uso estratégico

A autora propõe ainda uma última etapa composta pelo: zoneamento ecológico-econômico, avaliação de cenários possíveis e desenvolvimento de instrumentos legais para o estabelecimento da normalização para o zoneamento. Essa etapa não foi tratada na pesquisa, mas pode ser desenvolvida futuramente, por meio dos usos dos dados cartografados associados aos instrumentos legais e normatizações, relativa ao município.

Essas etapas foram sintetizadas e organizadas no quadro a seguir, contemplando cada fase sugerida pela autora:

Quadro 2 - Etapas Metodológicas. Fonte: Meirelles, 1997. Adaptação: Maria Cecília Manoel, 2018.

Outro autor de referência foi Eduardo Salinas Chávez, que por meio do entendimento de paisagem e suas interrelações, propõe em seus trabalhos métodos para avaliação da paisagem sob uma perspectiva de interação entre os meios físicos e sociais, sempre considerando à luz da necessidade do planejamento ou ordenamento territorial.

O autor publicou trabalhos de geografia, com uma visão sistêmica para fins de ordenamento territorial. Para a aplicação de sua metodológica Salinas Chávez (2005) propõe quatro etapas metodológicas:

- A fase de organização: na qual é necessário organizar as informações que serão tratadas na pesquisa, estabelecer a área de estudo e definir quais objetivos pretende-se atingir.

- I. A fase de Inventário: na qual são levantados os dados referentes aos componentes naturais e aos componentes antrópicos. É nessa fase também que são correlacionados esses elementos entre si, e as interações são analisadas, determinando a classificação do contexto geoecológico e do contexto socioeconômico.
- II. A fase de diagnóstico: na qual são feitas as avaliações de usos, compatibilidade e potenciais do contexto geoecológico; e por outros lados são feitas as avaliações do contexto socioeconômico, o desenvolvimento urbano, regional e as tendências socioambientais. É nessa fase também que são identificados os problemas ambientais e faz-se um diagnóstico integrado.
- III. A fase de proposta: na qual são sugeridas proposta a respeito de políticas, normas e prognósticos de tendências e cenários alternativos. Nessa fase é elaborada a proposta de modelo de ordenamento ecológico, com programas e instrumentos de políticas; gestão ambiental; delimitação das unidades para a gestão e estratégias.
- IV. A fase de execução: a última fase, na qual a instrumentação é na área jurídica, financeira e administrativa. Nessa fase é proposta a Gestão do ordenamento ecológico, baseado na participação da sociedade; em programa de manejo e em sistemas de direcionamento, gestão e controle. Essa última fase é a mais técnica.

As etapas propostas pelo autor foram organizadas no quadro a seguir:

Quadro 3 - Etapas Metodológicas. Fonte: Salinas Chávez, 2005. Adaptação: Maria Cecília Manoel, 2018

O desenvolvimento dessa pesquisa foi feito baseado nos contextos metodológicos apresentados e nas organizações e etapas metodológicas descritas, contudo as etapas foram adaptadas ao objetivo da pesquisa, que é a de elaboração de um Mapa Síntese. As etapas posteriores que dizem a respeito do ordenamento vinculado ao zoneamento ambiental e propostas mais efetivas para aplicação do trabalho, não foram executadas nessa pesquisa. Espera-se que essa fase possa ser feita posteriormente, para que seja dada continuidade ao tema, em uma eventual pesquisa futura.

2.2. Elaboração do método da pesquisa

A metodologia proposta nessa pesquisa propõe avaliar as interações do espaço, entre os elementos naturais e socioeconômicos, por meio de dados cartografados, representados em formas de mapas. Para tanto foram seguidas e definidas etapas de trabalho e elaboração de mapas bases e mapas intermediários, que serviram para a elaboração do Mapa de Síntese final, com Unidades de Paisagens integradas. Segundo Meirelles (1997):

[...]uma unidade territorial integrada é definida como sendo uma porção de terra ecologicamente homogênea, onde análises são realizadas levando-se em consideração os aspectos sócio-econômicos e as dinâmicas por eles introduzidas no ambiente. Uma série de classificações ou análises podem, então, ser realizadas e os resultados podem ser utilizados para fins de planejamento regional. (MEIRELLES, 1997, p.71)

Primeiramente, foi estabelecida a área de estudo: a delimitação do município de Espírito Santo do Pinhal, SP. Além dessa escala de análise municipal, foi estabelecida também a divisão do município em áreas de interesse, chamadas aqui de Unidades de Paisagens. No total, foram divididos 26 Unidades Ambientais, definidas por critérios relacionados ao meio físico, como áreas de sub bacias, áreas com delimitações de relevo, de solo e limites topográficos.

A intenção da divisão de Unidades de Paisagem foi para que se pudesse ter uma perspectiva de análise sob outra escala de trabalho, mais detalhada. Dessa forma na apresentação do mapa final sobre os resultados obtidos, as informações sobre a paisagem puderam ser representadas em escalas diferentes, conforme mostra a Figura 1:

Figura 1 – Unidades de Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal - Comparação de escalas de visualização.

A etapa seguinte foi relacionada à determinação e seleção dos dados que foram utilizados. Em relação aos hardwares e softwares, foram utilizados: computador e impressora, programas de SIG, ArcGis V.10.1; QGis v.2.18; eCognition v 9.1. Outros programas utilizados foram: Microsoft Word, para parte escrita e Microsoft Access, para elaboração do banco de dados.

Os insumos utilizados para a elaboração dos mapas foram:

- Imagens de satélite:

Imagem RapidEye – Grade de tiles (Tiles ID): 2328806, 2328807, 2328807, 2328906. Datas: 30/08/2014 e 17/07/2014. Projeção: UTM – SIRGAS 23S. Fonte: GeoCatálogo.

Imagens Landsat TM (1984/1997) – Path:219/Row:075. Lat: 21°40'31"S; Lon: 046°11'01"W. Data: 13/07/1989. Projeção: UTM – SIRGAS 23S. Fonte: Earth Explorer.

- Imagem Raster

Imagem SRTM – Grade: SF-23-Y-A. Projeção: UTM – SIRGAS 23S. Fonte: Embrapa.

- Cartas topográficas

Carta Topográfica IBGE – Ano de 1972 – Escala: 1:50.000 – Articulação: Folha Pinhal/ Aguai/Águas de Lindóia e Mogi Guaçu. Projeção: UTM – SIRGAS 23S.

- Insumos cartográficos:

Localização – Shapefile IBGE – municípios e estados brasileiros. Projeção: UTM – SIRGAS 23S.

Hipsometria IGC – Shapefile de linhas, pontos e polígonos. Escala: 1:50.000. Projeção: UTM – SIRGAS 23S.

Hidrografia IGC – Shapefile de linhas e polígonos. Escala: 1:50.000. Projeção: UTM – SIRGAS 23S.

Sistema de Transporte e Arruamento IGC - Shapefile de linhas, pontos e polígonos. Escala: 1:50.000. Projeção: UTM – SIRGAS 23S.

Geologia CPRM – Shapefile de polígonos – Folha Campinas- SF-23-Y-A. Escala:1:250.000. Projeção: UTM – SIRGAS 23S.

Pedológico EMBRAPA E IAC – Shapefile de polígonos. Escala: 1:250.000. Ano: 1999. Projeção: UTM – SIRGAS 23S.

Aptidão Agrícola EMBRAPA – Shapefile de polígonos. Escala: 1:100.000. Projeção: UTM – SIRGAS 23S. Fonte: Valladares et al (2008).

Cobertura do Solo – Shapefile de polígonos. Mapa de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo, com base em imagens do satélite Landsat TM 5 do ano de 2010. Escala 1:100.000. Fonte: Coordenadoria de Planejamento Ambiental- Governo do Estado de São Paulo.

- Outras fontes utilizadas para elaborar dados cartográficos de base

Geomorfologia – O mapa de geomorfologia foi elaborado a partir da edição de polígonos baseado nas informações do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala - 1:500.000. Após desenhar os polígonos, foram preenchidas as informações disponíveis na legenda (Fonte: Ross & Moroz, 1993).

Clima: Elaboração de Shapefile com pontos. Atribuição de valores de médias de temperatura e pluviometria de dados de estações meteorológicas, em municípios. Posteriormente, foi feita a elaboração de uma imagem Raster, por meio da interpolação desses valores para gerar os mapas de Médias de temperatura (°C) e Pluviometria (mm) (Fontes: CIIAGRO, IAC, INMET, CEPAGRI⁵).

Município	Temperatura Média (°C)	Pluviometria (mm)
Aguai	20,4	1345
Águas da Prata	19,3	1595
Águas de Lindóia	18,1	1545
Albertina	18,7	1590
Andradas	20	1579
Espírito Santo do Pinhal	19,4	1531
Estiva Gerbi	20,3	1365
Itapira	20,2	1376
Jacutinga	19,5	1524
Mogi Guaçu	20,3	1344
Mogi Mirim	20,1	1342
Monte Sião	19	1507
Poços de Caldas	18,3	1686
Santo Antônio do Jardim	19,9	1540
São João da Boa Vista	20,1	1493
Vargem Grande do Sul	20,3	1413

Tabela 1 – Dados climáticos utilizados para elaboração do Mapa – Temperatura Média e Pluviometria, de Espírito Santo do Pinhal e de 15 municípios ao entorno.

Todos os dados da pesquisa foram projetados para se adequarem a projeção SIRGAS 2000, sendo que de acordo com o IBGE⁶, esse é o sistema geodésico de

⁶ Informação disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia>>. Acesso: 09/05/2018

referência utilizado hoje no Brasil. Foi utilizado sistema de coordenada projetada UTM (Universal Transversa de Mercator) da Zona 23 do hemisfério Sul (SIRGAS – 23S).

Além da adequação da projeção, todos os dados foram cortados em torno do limite do município, para que os tipos ou características dos dados fossem referentes ao limite municipal. A única exceção foi o mapa climático, no qual era necessário extrapolar o limite entre os municípios vizinhos para que pudesse ser feita uma comparação.

É importante salientar que a parte relacionada aos aspectos físicos são informações fáceis de serem cartografados, enquanto que os dados relacionados aos aspectos antrópicos não são. Para sanar essa questão, buscou-se fontes de informações diversas em sites (IBGE, SEADE e Prefeitura), e também informações por meio de entrevistas realizadas no Departamento de Agricultura e Meio Ambiente do município, que apesar de não dispor de dados cartografados sobre o município, auxiliou por meio de entrevistas informais, a resolução de dúvidas que surgiram ao longo da pesquisa, principalmente no contexto antrópico.

Outra fonte importante de informação foram os trabalhos de campo, realizados em toda extensão municipal. Os trabalhos de campos foram feitos para diversos fins, mas principalmente para elaboração do mapa de uso e ocupação do solo atual e para construção do Mapa de Vulnerabilidade Socioeconômico. Nesse último, foram elaboradas fichas de campo (Anexo) para auxiliar na compreensão e entendimento das questões antrópicas. Para melhor organização, os trabalhos de campo foram feitos por meio da distribuição de pontos nas 26 Unidades de Paisagem. Esses pontos foram alocados anteriormente à visitação, mas durante os trabalhos foram realocadas, devido a áreas de difícil acesso e áreas particulares.

Essa organização de pontos foi necessária para garantir que a extensão do município como um todo fosse abrangida e contemplada, tanto na compreensão sobre o espaço, como na elaboração do mapa.

A Figura 2 mostra a distribuição dos pontos por Unidades de Paisagem. Cada Unidade, baseado em sua área, teve a marcação de 3 à 6 pontos de visitação, sendo que apenas o setor 13 teve a marcação de 1 ponto, por compreender uma área reduzida. O ponto 26, teve a marcação de 5 pontos distribuídos ao longo de sua área. A figura mostra o estabelecimento dos pontos e a maneira que foram alocados, de acordo com as Unidades de Paisagem.

Figura 2 - Marcação de pontos distribuídos por Unidades de Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Nesta pesquisa, os mapas foram divididos entre mapas base, que foram apresentados na caracterização da área de estudo e os chamados mapas intermediários que foram elaborados para se chegar ao Mapa Síntese final. Os mapas intermediários foram divididos entre: Mapa Preliminar de Paisagem; Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem; Mapa de Potencial da Paisagem; Mapas de Eficiência da Paisagem, Mapa do Estado Geocológico da Paisagem e Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem. Por fim chegou-se ao Mapa Síntese da Paisagem, esse mapa mostra a interrelação dos mapas anteriores, por meio da síntese. Além da apresentação desses mapas, foram incluídos ao final da pesquisa, mapas sínteses de análise por Unidade de Paisagem que incluem dados específicos de cada Unidade estudada. Dessa forma, o espaço pode ser explorados e compreendido de diferentes maneiras.

2.3. Organização das fases de trabalho

A elaboração da pesquisa dividiu-se em 4 etapas; Organização dos Dados (1); Inventário (2); Análise (3), Diagnóstico (4) e (5) Síntese.

Fase 01	Organização dos dados – seleção dos parâmetros que foram utilizados	
Fase 02	Inventário – Unidades Geoecológicas – contemplam informações resumidas dos componentes naturais e antrópicos de cada local.	Mapa Geoecológico de Paisagem
Fase 03	Análise e correlação entre as informações - Vulnerabilidade e Potencialidade	
	Fragilidade ambiental + Vulnerabilidade Socioeconômica =	Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem
	Potencial Geobiofísico (Mapa de aptidão agrícola + mapa de zoneamento agroecológico)+ Potencialidade socioeconômica=	Mapa de Potencial de Paisagem
Fase 04	Diagnóstico - combinação de elementos anteriores para estabelecer um a análise holística	
	Mapa do potencial geobiofísico + Uso e ocupação atual da paisagem=	Mapa de Eficiência do Uso da Paisagem
	Mapa de Eficiência do Uso da Paisagem + Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem=	Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem
	Mapa Potencialidade Socioeconômico + Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem=	Mapa de Sustentabilidade da Paisagem
Fase 05	Síntese – Integração da Fase de análise e diagnóstico	
	Eficiência da Paisagem + Grau de Sustentabilidade+ Vulnerabilidade da Paisagem	Mapa Síntese da Paisagem

2.3.1. Fase 1 - ORGANIZAÇÃO

A fase 1, corresponde a etapa inicial, na qual foram selecionados e organizados os insumos utilizados na pesquisa. Foram utilizados tanto dados cartografados e georreferenciados quanto dados elaborados por meio de análises. Nessa fase de organização os insumos dividem-se entre variáveis físicas/naturais e variáveis antrópicas/socioeconômicas, conforme mostra o esquema a seguir :

Os dados georreferenciados foram adquiridos, projetados, recortados e organizados por meio de banco de dados. Dessa forma foi possível montar uma base de dados temáticos do município que poderá ser utilizado futuramente para outras pesquisas. Os dados socioeconômicos foram analisados e em alguns casos foram feitas estatísticas e tabulações para que as representações sobre o espaço fossem adequadas ao objetivo do mapa.

2.3.2. Fase 2 - INVENTÁRIO

Nessa fase são estabelecidas as Unidades Geoecológicas, que além de ponderar os elementos físicos, considera-se também os elementos antrópicos. Para isso, foram apontadas as descrições textuais feitas anteriormente sobre o município

na elaboração da área de estudo, bem como as visitas a campo, que ajudaram a entender um pouco das dinâmicas antrópicas na prática, atendendo sempre à visão de integração holística do espaço geográfico. Sobre as avaliações, sobre os aspectos antrópicos, Meirelles (1997) pondera:

Estas análises devem ser realizadas considerando-se os resultados obtidos a partir do Diagnóstico Sócio-Econômico, ou seja, deve-se considerar um estudo sistêmico da área, onde os fatores sócio-econômicos e geobiofísicos e as consequências da sua atuação na unidade geoecológica bem como a dinâmica de atuação na sua vizinhança ou áreas adjacentes devem ser relevadas durante o processo de análise (MEIRELLES, 1997, p.74)

O primeiro mapa intermediário foi elaborado nessa fase, o Mapa Geoecológico de Paisagem, para tanto, foram ponderadas as integrações entre componentes naturais e componentes antrópicos. Nessa etapa, as informações dos componentes naturais foram sobrepostos e assim foram geradas as Unidades Geoecológicas, na qual cada unidade compreende a integração de topografia, geologia, pedologia e Uso do solo. Este último foi classificado de acordo com o mapa gerado de usos do solo, que serviu de base para as avaliações antrópicas, ponderadas nas visitas a campo. O esquema a seguir mostra as etapas dessa fase:

2.3.3. Fase 3 – ANÁLISE

A fase 3, corresponde a fase de análise dos dados. De acordo com a metodologia de Salinas Chávez (2005), o inventário e a análise são considerados

apenas uma fase, na qual são analisadas as interações entre os componentes do meio natural e do meio antrópico e são estabelecidos o contexto antrópico e a classificação de unidades geoecológicas.

Na organização da metodologia, entendeu-se que nessa etapa seria melhor separação entre inventário e análise, sendo que o primeiro corresponde a determinação das unidades geoecológicas e o segundo às integrações dos dados para a geração de mapas sob duas perspectivas: da vulnerabilidade e da potencialidade. Foram considerados os elementos vulneráveis aos processos e mecanismos que determinam os fluxos de substâncias e energia, bem como a vulnerabilidade sob um aspecto antrópico, considerando o grau de transformação e modificação do local (QUINTELA, 1995).

O esquema a seguir mostra como foi desenvolvida essa etapa:

O Mapa de Vulnerabilidade ou de Sensibilidade da Paisagem deve ser elaborado a partir da avaliação dos elementos que podem provocar a vulnerabilidade local. Segundo a autora (Meirelles, 1997), no Brasil, os elementos mais comuns são: erosão de encostas, assoreamento de canais e enchentes das áreas inundáveis.

De acordo com Quintela (1995), o grau de vulnerabilidade da paisagem é uma combinação do seu grau de alteração, devido a ações antropogênicas, e da sua

fragilidade natural. Dessa forma a primeira etapa dessa fase, foi estabelecer quais elementos seriam utilizados para avaliar a vulnerabilidade sob a perspectiva natural e sob a perspectiva antrópica.

Há algumas questões importantes relacionadas aos termos “vulnerabilidade” e “fragilidade” sendo que ambos referem-se à metodologia e à escala de análise. Nesta pesquisa, foi julgado adequado o uso da metodologia de fragilidade ambiental, considerando que esta é mais adequada à escala de estudo. A fragilidade ambiental é baseada na análise da geomorfologia (índice de dissecação do relevo, formas e declividade), dos solos e do clima (regime pluviométrico).

Existem diversas formas, métodos e técnicas que podem ser utilizadas para a elaboração de um mapa de vulnerabilidade ou fragilidade ambiental. Nesta pesquisa fez-se uso da metodologia de Ross (1994), seguindo a proposta do professor Kawakubo *et al* (2005), que sintetiza a elaboração de uma carta de fragilidade ambiental a partir de técnicas de geoprocessamento.

De acordo com Ross (1994) a fragilidade da paisagem pode ser categorizada como: muito fraca (1), fraca (2), média (3), forte (4) e muito forte (5), sendo essas categorias as expressões da fragilidade do ambiente em relação aos processos gerados pelo escoamento superficial, difuso e concentrado das águas pluviais.

Para a elaboração do mapa de fragilidade ambiental, foram considerados: os índices de fragilidade potencial (declividade e índices de dissecação do relevo), as formas do relevo, uso e ocupação e o clima, especificamente, os índices de chuva. Cada um dos indicadores foi dividido em classificação de fragilidade [muito fraca (1), fraca (2), média (3), forte (4) e muito forte (5)] e interpolado.

Em relação à Vulnerabilidade Socioeconômica ou antrópica, usou-se a mesma metodologia de estabelecimento de classificação [muito fraca (1), fraca (2), média (3), forte (4) e muito forte (5)], baseado na visita a campo de todos os pontos estabelecidos. Em cada ponto foi avaliados parâmetros relacionados à alterações antrópicas e assim estabelecido uma classificação. Os parâmetros avaliados em campo foram:

- Moradias – tipo de moradia. Avaliando a qualidade, infraestrutura e densidade. Esse parâmetro avalia se há vulnerabilidade entre a quantidade de casas e o adensamento das mesmas, bem como se a infraestrutura das casas está ou não em boas condições.

- Acesso – tipo de acesso e qualidade. Esse parâmetro avalia se o acesso até chegar ao ponto de visitao asfaltado ou no, e se as qualidades de acessos esto adequadas, j que a falta deste ou a qualidade ruim pode ser um fator de vulnerabilidade.
- Lixo e Esgoto – presena ou visibilidade. A presena de lixo e de esgotos visvel ou sentido por meio de cheiro um fator importante, j que releva a falta de disponibilidade de servios pblicos. Esse fator importante, principalmente para reas mais afastadas dos centros urbanos.
- Rios – Presena de rios e/ou poluio e vestgios de inundao. A presena de rios poludos ou no, pode revelar a vulnerabilidade em relao localizao prxima de uma rea de inundao. O lixo pode revelar ainda, problemas com vazo de rios urbanos, o que tambm podem ocasionar inundao.
- Tipo de Terreno – Esse parmetro abrange a descrio como rea plana ou morro, a declividade encontrada e vestgios de eroso. A localizao do terreno importante, uma vez que moradias localizadas em reas com grandes declividades podem sofrer com possibilidade de eroso do solo ou at mesmo deslizamentos de terras.
- Cobertura vegetal – preservao da cobertura remanescente. A observao da preservao da rea um parmetro importante, uma vez que avalia se houve muita modificao antrpica local, seja para cultivos ou para construo de moradias e acessos.

A partir da ponderao desses elementos, em cada ponto foi atribudo uma avaliao de 1 5 sobre a vulnerabilidade antrpica. Posteriormente os valores foram interpolados, juntamente com a classificao anterior referente fragilidade ambiental, foram obtidos os dados de Vulnerabilidade da Paisagem:

Além das vulnerabilidades da paisagem, foram analisadas nessa fase também as potencialidades da paisagem que podem ser compreendidos com a sua aptidão; neste trabalho foram divididas entre Potencial Geobiofísico e Potencial Socioeconômico da Paisagem.

Segundo Meirelles (1997), a avaliação a respeito do Potencial Geobiofísico deve ser feita considerando as atividades econômicas estratégicas importantes locais, dessa forma, avaliando as características do município julgou-se importante ponderar as atividades agrícolas, já que este é um fator importante para a economia local.

Os parâmetros utilizados para a elaboração do Mapa de Potencial Geobiofísico, baseado na avaliação de atividades agrícolas foram: mapa de aptidão agrícola e mapa de zoneamento agroecológico. O mapa de aptidão agrícola é um dado disponibilizado pela EMBRAPA e IAC, que é baseado no nível tecnológico e auxilia na gestão territorial do agronegócio, pois é capaz de relacionar os recursos naturais do solo com a produtividade, buscando a conservação e a sustentabilidade agroambiental, conforme afirma o autor:

Mapas de aptidão agrícola fornecem informações objetivas que podem ser aplicadas tanto no planejamento agrícola como na avaliação da adequabilidade do uso das terras, permitindo apontar áreas que estão adequadas, subutilizadas ou super-utilizadas. (VALLADARES *et al*, 2008, p.01)

Nesta pesquisa o mapa de aptidão agrícola foi utilizado como subsídio para a elaboração do mapa de potencialidades do município, pois juntamente com o mapa de zoneamento agroecológico, é possível estabelecer para quais características a região está apta em relação ao cultivo agrícola, considerando as potencialidades do solo.

O mapa de zoneamento agroecológico, apresenta dados importantes para a elaboração do Mapa do Potencial Geobiofísico da Paisagem, pois associado às informações da aptidão agrícola, esses dados revelam o potencial de uso do município.

Como não existe esse zoneamento para o local de estudo, foram elaborados a partir de indicações metodológicas da EMBRAPA, um Mapa de Zoneamento Agroecológico para o município de Espírito Santo do Pinhal.

O mapa de Zoneamento Agroecológico (ZAE) é uma ferramenta utilizada para atribuir as potencialidades e as vulnerabilidades ambientais de determinada região, considerando características do clima, do solo, da vegetação, da geomorfologia, características sociais e econômicas, com foco na aptidão das terras para uso agrícola. A avaliação é feita pela delimitação de zonas ambientais, por meio de atributos físico-ambientais, vocações socioeconômicas locais e o uso atual dos solos. Segundo a EMBRAPA ⁷, o ZAE tem como principal objetivo fornecer subsídios para a pesquisa agrícola, assistência técnica e extensão rural, e também orientar tomadores de decisão no estabelecimento de políticas públicas em programas de desenvolvimento agrícola.

Há diversas metodologias que podem ser utilizadas para elaboração do ZAE, inclusive para culturas específicas, onde são analisadas as potencialidades para um determinado tipo de cultivo (como cana-de-açúcar, café, babaçu, dendê) dessa forma, são avaliadas as características do solo (características químicas, físicas e mineralógicas), associado aos requerimentos da cultura (como necessidade hídrica, temperatura, geada, entre outros) (RAMALHO FILHO, 2010).

⁷ Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-zoneamento-agroecologico/nota-tecnica> - acessado em 11/01/2017

No caso dessa pesquisa, foi feito o Mapa de Zoneamento Agroecológico (ZAE) de maneira mais abrangente, considerando as principais ocupações de terra e atribuindo a estas as indicações e potencialidade de uso, considerando aspectos da paisagem e os parâmetros do solo (SANTANA JUNIOR, 2010).

Para a elaboração do mapa, foram analisadas primeiramente, as características do solo em relação à sua composição, drenagem e fertilidade. Posteriormente, correlacionando com dados físicos como: declividade, tipo de rocha, relevo e vegetação, pode-se indicar se os solos são indicados para lavoura; conservação ou preservação. Além da indicação, foi necessário estabelecer uma classificação para a lavoura, que varia de 1 à 3:

- (1) Áreas aptas a atividades agrícolas diversas, que necessitam de práticas simples de conservação.
- (2) Áreas aptas a atividades agrícolas diversas, necessitam de utilização mais eficiente de fertilizantes, correção do solo e práticas médias de conservação.
- (3) Áreas aptas a atividades agrícolas mais restritas, pois devido a declividade mais expressiva há maiores risco de erosão. Necessita de utilização mais eficiente de fertilizantes, correção do solo e práticas mais intensas de conservação.

Por fim, integrando os dados da aptidão agrícola de terras, associado a informações obtidas por meio de Zoneamento Agroecológico, chegou-se ao mapa de Potencial Geobiofísico que avalia se a área é apta à agricultura, pastagem, conservação, preservação, entre outros.

Além da parte dos indicadores físicos-naturais, representados por meio do mapa de Potencial Geobiofísico, na parte de avaliação dos indicadores antrópicos, foi elaborado o mapa de Potencial Socioeconômico.

Segundo Becker e Egler (1996), sob uma perspectiva de elaboração de Zoneamento Ecológico Econômico, são necessários indicadores e parâmetros, tais como potencial natural, humano, produtivo e institucional. Esses dados, assim como afirma Meirelles (1997), são dados difíceis de serem cartografados. Com isso, a metodologia seguiu o conceito de potencial natural (representado pelo Mapa de Potencial Geobiofísico) e potencial humano, representado pelo Mapa de Potencial Socioeconômico, com dados a respeito do potencial de crescimento e melhoramento do município, sob a avaliação de aspectos importantes como: a urbanização, o acesso aos serviços coletivos e o nível de escolarização.

Para elaboração do Mapa de Potencial Socioeconômico, foram utilizados dados por setores censitários do IBGE, dos anos de 2000 e do ano de 2010, estes foram comparados entre si sob quatro parâmetros: quantidade de domicílios por setores censitários (urbanização); casas com coleta de lixo e abastecimento de água da rede de distribuição (acesso aos serviços coletivos); e pessoas responsáveis alfabetizadas (nível de escolarização). A comparação desses dados pode mostrar como houve evolução da potencialidade socioeconômica do município.

- A urbanização, por meio dos dados de quantidade de domicílios por setor, indica se o número de casas aumentou o que revela um crescimento urbano e rural.
- O acesso aos serviços coletivos representados por meio de coleta de lixo e abastecimento de água da rede de distribuição, são fatores que revelam o melhoramento urbano e rural, em relação à infraestrutura do município, principalmente no que diz respeito ao atendimento de moradias que em 2000 ainda não tinham acesso a esses serviços.
- O nível de escolarização, representado por meio de pessoas responsáveis alfabetizadas, é um fator que revela se os serviços municipais e estaduais relacionado à educação melhoraram em dez anos avaliados, sendo que este é outro fator importante para avaliar a potencialidade socioeconômica do município.

Para a comparação desses dados é necessário citar que foram avaliados dados que consideram o número de domicílios por setor censitário (quantidade ou número de domicílios, número de domicílios com coleta de lixo e acesso à rede de distribuição de água, e número de domicílios com pessoas alfabetizadas). Esse parâmetro de comparação é determinante, pois foram feitas estatísticas para que pudessem ser avaliadas as melhorias e a potencialidades encontradas por setor censitário dentro do município.

É fundamental destacar também que o setor censitário da área urbana, de ambos os anos analisados, foram considerados com um setor apenas, pois dessa forma a escala de análise ficou mais condizente com as análises dos outros parâmetros anteriores.

Para avaliar quais setores melhoram ou não em relação aos parâmetros apresentados, foram feitas comparações do ano de 2000 e 2010, e por meio de

diferenças numéricas, representadas por porcentagem. Foi avaliado quanto, em porcentagem, houve melhora e estabelecido uma escala de comparação:

- Mais que 100% de diferença entre 2000 e 2010 – Potencialidade Muito Alta
- Entre 25% e 75% de diferença entre 2000 e 2010 – Potencialidade Alta
- Entre 25% e -25% de diferença entre 2000 e 2010 – Potencialidade Média
- Entre -25% e -75% de diferença entre 2000 e 2010 – Potencialidade Baixa
- Menos que -100% de diferença entre 2000 e 2010 – Potencialidade Muito Baixa

Os parâmetros foram atribuídos com intervalos extensos devido à margem de erros numéricos que o Censo pode apresentar. No caso de diferenças positivas, acima de 25% a potencialidade é considerada favorável, enquanto abaixo de 25% as potencialidades são consideradas negativas, ou seja, não houve melhora nos parâmetros. Entre -25% e +25% são consideradas razoáveis e medianas.

A interpolação dos Mapas de Potencialidade Geobiofísico e o de Potencialidade Socioeconômico, por meio de análises e avaliações, deu origem ao Mapa de Potencial da Paisagem, integrando todos os parâmetros considerados. O esquema a seguir, explica essa etapa.

2.3.4. Fase 4 – DIAGNÓSTICO

Nessa fase da metodologia a intenção é a combinação dos mapas gerados anteriormente para complementar a análise da paisagem de uma maneira holística. Segundo Quintela (1995), o diagnóstico avalia as propriedades da paisagem, juntamente com seu estado em relação ao seu uso pelo homem.

Assim como na fase de análise, na qual são avaliados os potenciais e as vulnerabilidades, a fase de diagnóstico também é igualmente dinâmica, ou seja, novas combinações e novos resultados podem ser feitos, para atualizar ou entender a paisagem sob outras perspectivas.

A fase 4, contempla a integração das fases de inventário e de análise, observando a eficiência do uso das paisagens; o estado em que estas se encontram e o seu grau de sustentabilidade. Assim como mostra o esquema a seguir:

O primeiro mapa da fase 4 é o Mapa de Eficiência do Uso da Paisagem, que avalia a utilização da terra em relação à sua potencialidade. Sendo assim, para a elaboração desse mapa é necessário a integração entre o Mapa de Potencialidade Geobiofísicas Paisagem mais o mapa de Uso e Ocupação Atual da Paisagem.

O Mapa de Uso atual da Paisagem foi elaborado por meio da análise de imagens áreas, primeiramente do ano de 2014, como também foram utilizadas imagens de anos anteriores (2013 e 2012) para verificação de culturas anuais. Além dessas imagens, a plataforma Google Earth e o aplicativo Google Street View também foram utilizados para sanar a dúvidas a respeito do solo. Por fim, as visitas a campo contribuíram para analisar as diferentes culturas e algumas entrevistas com funcionários do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente do município, também auxiliaram no direcionamento do diferentes tipos de uso.

A divisão foi entre: áreas antrópicas (áreas destinadas a usos diversos que sofreram modificações), áreas de cultivos diversos (café, cana, milho, cereais, eucalipto cítricos, entre outros), área de vegetação, áreas com solo exposto; áreas destinadas a pasto e áreas com cursos d'água.

Baseado em Quintela (1995) e associando o Mapa de Potencialidades mais o Mapa de Uso, chegou-se à eficiência baseado nesses parâmetros, ou seja;

- Se o uso atual está de acordo com sua potencialidade, a eficiência é considerada de acordo.
- Se o uso atual trata-se de alguma atividade que sobrecarregue o ambiente, ou seja, acima de sua capacidade de uso potencial, a eficiência é considerada sobre utilizada.
- Se o uso atual está aquém do potencial de uso, ou seja, o local poderia ser mais bem aproveitado, a eficiência é considerada sub utilizada.

Com essa avaliação, pode-se verificar quais locais os usos são eficientes dentro do município, quais locais necessitam de conservação e quais locais podem ser mais bem aproveitados.

O próximo mapa da etapa 4, é o Mapa do Estado Geoecológico que define as categorias de áreas com tendência a perda de capacidade produtiva devido à modificação de seus atributos e propriedades. De acordo com Quintela (1995), capacidade produtiva é a quantidade de biomassa ou de energia que gera uma paisagem por unidade de superfície em um período determinado, sendo assim uma paisagem é considerada degradada quando perde sua capacidade produtiva.

De acordo com Meirelles (1997) esse é um parâmetro de difícil determinação, já que para determinar efetivamente a perda de capacidade produtiva é necessário observar a paisagem durante um período de longo de tempo. Ao trazer esse conceito para a concepção teórica, pode-se estimar esse parâmetro por meio do estudo resultante da eficiência da paisagem e da vulnerabilidade da paisagem, conforme descreve o esquema:

A interpolação dos mapas de Eficiência e Vulnerabilidade da Paisagem avalia parâmetros de tendência à degradação, ou à perda da capacidade produtiva, por meio da comparação entre a eficiência e a vulnerabilidade; dessa forma pode-se avaliar que se a tendência à degradação é maior ou não. Em áreas onde a eficiência é sobre utilizada e a vulnerabilidade é alta, a tendência à degradação será alta, pois além de estar sobrecarregando o uso potencial, o local pode sofrer com a vulnerabilidade que tende a ser mais evidente. Por outro lado, se a eficiência for de acordo, e a vulnerabilidade for baixa, a tendência à degradação é baixa, pois o uso é adequado e a tendência de perda de capacidade produtiva por meio da vulnerabilidade também é baixa. Sendo assim, as categorias desse mapa são: Muita tendência à degradação; Média tendência à degradação e Pouca tendência à degradação.

O último mapa da fase 4, é o Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem, que também avalia a perda da capacidade produtiva, por meio da avaliação socioeconômica, ou seja, por interferência antrópica na paisagem.

O mapa de Grau de Sustentabilidade revela os níveis de sustentabilidade da paisagem, considerado os dados de Potencial Socioeconômico e Vulnerabilidade da Paisagem. Por meio dessa avaliação, é possível inferir se o local apresenta áreas que tendem a uma sustentabilidade maior ou não. É importante ponderar que o termo “sustentabilidade” considera o desenvolvimento socioeconômico, fundamentado no uso sustentável do meio físico.

O desenvolvimento sustentável só ocorre por meio da integração de interesses desenvolvimentistas, seja do setor público ou privado, considerando a preservação dos ecossistemas, com utilização de energias limpas, extração controlada de matéria prima, reutilização e reaproveitamento de matérias, por exemplo.

A categorização do Grau de Sustentabilidade da Paisagem foi dividido em:

- Elevado grau de sustentabilidade – áreas com potencial de crescimento socioeconômico alto e médio, associado ao baixo grau de vulnerabilidade, ou seja, a potencialidade de crescimento não prejudica o meio físico.
- Médio grau de sustentabilidade – áreas com potencial de crescimento alto, associados à vulnerabilidades baixas, ou áreas de crescimento baixo, associado à vulnerabilidade altas, nos quais a probabilidade de atingir um grau sustentável é mediana.
- Baixo grau de sustentabilidade - áreas com potencial de crescimento socioeconômico alto e médio, associado ao alto e muito alto grau de vulnerabilidade, ou seja, a potencialidade de crescimento pode prejudicar o meio físico.

2.3.5. Fase Final 5 – MAPA SÍNTESE

Por fim, após as integrações dos parâmetros da fase 2 - Inventário, fase 3 - Análise, fase 4 – Diagnóstico, chega-se ao mapeamento de Síntese da Paisagem. Nessa etapa final, pode-se ter uma visão mais abrangente e holística da noção da paisagem na área de estudo. Para a montagem do Mapa de Síntese são integrados dados da vulnerabilidade, mais a eficiência, mais o grau de sustentabilidade da paisagem.

Dessa forma, assim como afirma Meirelles (1997), a base de dados pode fornecer informações importantes para futuros ordenamento territoriais, bem como dados relevantes para a elaboração de um Zoneamento Ecológico Econômico. Tem a seguinte caracterização:

- Áreas produtivas – Áreas de consolidação e áreas de expansão, onde o potencial produtivo é positivo.
- Área críticas – áreas de preservação e áreas de recuperação, onde é necessária uma atenção mais específica.

Teve-se a intenção de apresentar o Mapa Síntese, sob duas perspectivas, a do município e por Unidade de Paisagem, dessa forma, o produto final não resultou em apenas um mapa, mas em mais mapas, com a finalidade de representar o mesmo aspecto da paisagem sob escalas diferentes.

ÁREA DE ESTUDO

3. O município de Espírito Santo do Pinhal; seus aspectos históricos e culturais; sociais e econômicos; naturais e físicos.

Para entender o funcionamento das dinâmicas existentes na área de estudos, em relação às perspectivas apresentadas da pesquisa, buscou-se fazer um estudo do município em três diferentes contextos: histórico e cultural; social e físico. Esses três elementos foram apresentados em diferentes formatos por meio de textos, tabelas e mapas; porém com a mesma finalidade de conceituar a área de estudo.

Primeiramente, foram elencados aspectos da história da formação do município de Espírito Santo do Pinhal, bem como alguns elementos culturais importantes para a cidade, como a economia do café e sua influência nos dias atuais.

Posteriormente, com o intuito de traçar um perfil social para o município de Espírito Santo do Pinhal, foram selecionados alguns dados a respeito da população: educação, economia, saúde, trabalho e condições de vida. A leitura desses dados ajuda a estabelecer um perfil para o município, considerando seus aspectos reais e atuais.

Esses dados foram trabalhados por meio de comparações históricas da evolução de aspectos sociais e econômicos, sendo que em alguns casos certos dados foram correlacionados com informações da mesorregião de Campinas e do Estado de São Paulo.

Por fim, foram apresentados os aspectos físicos, ligados ao ambiente natural, com intuito de entender quais elementos são importantes e atuantes na dinâmica local. Esses dados foram trabalhados por meio de elaboração e interpretação de mapas locais.

Essa tríade de aspectos de paisagem cultural, paisagem social e paisagem natural, bem como suas interações, são importantes para entender o meio em diferentes aspectos, formando assim uma concepção mais abrangente do município, que será muito relevante para a delimitação de diferentes tipos de paisagem.

Considerando essa importância, Rodriguez e Silva (2002) afirmam ser necessário estabelecer uma ponte entre as relações dos sistemas sociais e naturais, em uma dimensão sócio-ecológica, por meio das interações das paisagens sociais,

paisagens culturais e do meio natural, pois assim pode-se chegar à delimitação de sistemas ambientais.

3.1. Localização Geográfica

O município de Espírito Santo do Pinhal encontra-se no Estado de São Paulo, na Mesorregião de Campinas e na Microrregião de São João da Boa Vista. Distancia-se, à noroeste, cerca de 190km da capital São Paulo. Localiza-se na latitude -22º.11583 (sul) e na longitude -46º.68278 (oeste). A área total do município é de 389,25 km² e a área urbana é de 12,6 km². Conforme indica a figura 03:

De acordo com o censo de 2010 do IBGE, a microrregião de São João da Boa Vista tem população de 409.437 habitantes e está dividida em quatorze municípios, com uma área total de 5.429,437 km². Dentre os municípios dessa microrregião, Espírito Santo do Pinhal, é o 4º maior em relação à população e o 6º maior em relação ao IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) com um índice de 0,787 (considerado elevado)⁸.

⁸ Informação disponível em: <http://www.undp.org/content/brazil/pt/home.html>. Acessado em 05 de novembro de 2016.

Figura 3 - Mapa com a localização do município de Espírito Santo do Pinhal, SP, em relação ao Estado de São Paulo e a Microrregião de São João da Boa Vista.

3.2. Aspectos Históricos e Culturais

A primeira definição elaborada a respeito do município de Espírito Santos do Pinhal foi a questão histórica da formação da cidade. O autor Martins (1986), afirma que os primeiros habitantes que ocuparam o território foram os caiapós, nação composta de numerosas tribos. Eram em sua maioria seminômades, caçadores e coletores.

Segundo os autores Torres & Tessarine (2006), na primeira metade do século XIX, o fazendeiro Romualdo de Souza Brito se estabeleceu no local e passou a se dedicar à agricultura, porém havia uma demanda de terras de outros agricultores que também tentavam se estabelecer na região. Romualdo, então, doou parte de suas terras à igreja que a dividiu entre os agricultores, iniciando assim, o povoado de Espírito Santo do Pinhal.

Esse ato do início da história da formação da cidade está inserido no quadro da questão de terras do século XIX, onde a propriedade não possuía uma legislação regulamentada. Isso fez com que o proprietário das terras, Romualdo de Souza Brito doasse parte de suas terras, cerca de 40%, em litígio para o Espírito Santo. Esse ato, contudo, significava o mesmo que doar terras ao estado, já que a Igreja Católica no Brasil no século XIX era constituinte do mesmo. Essa doação tinha como finalidade o registro de suas posses. (TORRES, 1999).

Segundo Lima (1991), os registros de terras surgiram no Brasil logo após o estabelecimento das capitanias hereditárias, com as doações de sesmarias. Esses registros serviam para apresentar informações como: o local onde as pessoas viviam; se a propriedade foi herdada, doada ou ocupada e quais eram seus limites; se havia trabalhadores e como era constituída a mão-de-obra; em que região ficava tal propriedade; entre outras informações.

Todas as posses e sesmarias formadas foram legitimadas em registros públicos realizados junto às paróquias locais, já que a Igreja, nesse período, encontrava-se unida oficialmente ao Estado. Desenvolveram-se, assim, os chamados registros ou escrituras de propriedade.

Em 1808, Antônio Carlos de Azevedo, toma posse do local e funda a Fazenda do Pinhal, como ficou conhecida devido à presença de araucárias. Após a reivindicação por parte de outros posseiros, em 1861 ocorre uma nova divisão de terras com a partilha da área entre 25 fazendeiros, juntamente com a área destinada ao patrimônio do Divino Espírito Santo do Pinhal, doado por Romualdo (TORRES e TESSARINE, 2006).

Depois dessa divisão, começaram a se estabelecer fazendas ao redor, mesmo antes da fundação da cidade propriamente dita. Os maiores proprietários de terras eram Vicente Rocha Campos e seu filho Joaquim da Rocha Campos. Em suas terras havia plantações de milho, trigo, arroz, feijão e café. Esta, segundo Bartholomei (2010), é primeira citação da existência de cultivo de café e de arroz na história da cidade, sendo esses donos de terras, os introdutores dessas culturas. Ainda segundo o autor, a cultura de cultivo de café que foi muito importante para o desenvolvimento econômico da cidade, foi trazida de Bragança Paulista.

A partir de 1850, o núcleo urbano foi se formando ao redor da capela do Espírito Santo. Em 1856, o povoado de Pinhal foi elevado à condição de Capela Curada (onde poderia haver celebração de missas). O aumento da população deu-

se devido a chegada constante de forasteiros atraídos pela riqueza do solo. Em 1860, o local é elevado à categoria de Freguesia (antiga denominação dada à administração municipal) (TORRES, 1999).

Um fato importante para o desenvolvimento e crescimento foi a chegada da primeira locomotiva à cidade que circulava nos trilhos da Estrada de Ferro Mogiana. A locomotiva a vapor foi recebida como um grande passo para o progresso, já que por meio desse meio de transporte o escoamento da produção de café foi facilitado, fazendo com que o desenvolvimento atingisse toda a região, que mais tarde ficou conhecida com região Mogiana e que ainda hoje responde por grande parte da produção do café do Estado de São Paulo.

A produção do café trouxe muita movimentação econômica e influenciou a arquitetura da cidade, principalmente nos anos de 1920/1930. Um retrato dessa época são os grandes casarões que existem na cidade até hoje. Além desta questão arquitetônica existe uma nomenclatura de ruas que homenageia os grandes coronéis, os grandes fazendeiros, os detentores do poder político da época, vinculados à cultura do café (TORRES, 1999).

Com a prosperidade do café, houve a necessidade de aumentar a mão de obra formal para atuar na lavoura. Com a abolição da escravatura, era necessária uma nova modalidade de mão de obra, não somente na cidade, mas em vários municípios do Brasil, principalmente no sul e sudeste. Com isso, surge um período de grandes imigrações no país que ocorreram por volta de 1860, patrocinadas pelo Governo Imperial, que tinha como objetivo principal suprir a demanda de mão de obra na agricultura e executar tarefas necessárias à industrialização, e posteriormente, ao desenvolvimento econômico.

Neste contexto, estabeleceu-se um fluxo migratório, no qual milhares de imigrantes adentraram no país. Na cidade de Espírito Santo do Pinhal, os imigrantes vieram para trabalhar especificamente na lavoura cafeeira, intensificando assim a mão de obra no campo. Houve imigração de povos de outras origens, mas destacaram-se os italianos que além de trabalhar nas lavouras, atuaram também no comércio e na indústria, pois trouxeram consigo muitas tradições culturais e religiosas, que até hoje são muito respeitadas na cidade (TORRES e TESSARINE, 2006).

A economia mundial foi profundamente abalada com a quebra da Bolsa de Nova York de 1929, e na cidade não foi diferente. Teve início um êxodo rural que fez

com que os trabalhadores deixassem o campo e fossem em busca de melhores condições nas áreas urbanas. Isso fez com que houvesse um investimento maior voltado ao comércio e à indústria, o que representou o declínio da cultura do café como meio propulsor da economia, abrindo espaço para o crescimento de outros setores. (TORRES e TESSARINE, 2006).

Sabe-se, contudo, que a cidade de Espírito Santo do Pinhal, desde 1870 teve sua economia estruturada em torno da cultura de café, que como foi observado é atuante até hoje (TORRES e TESSARINE, 2006). Além do cultivo, existem empresas de comércio, exportação e armazéns com capacidade para armazenar milhões de sacas por ano. É uma tarefa difícil estipular o número de trabalhadores envolvidos, principalmente em relação aos que atuam no campo. Essa mensuração torna-se difícil no momento em que são considerados trabalhadores rurais os envolvidos na colheita, e em sua maior parte temporários e não possuem registros.

A região na qual o município está inserido, hoje é considerada uma das principais produtoras de café do estado, e se destaca pelo cultivo principalmente do café tipo arábica. O Estado de São Paulo está entre os três maiores estados produtores de café do Brasil, ficando atrás apenas do estado de Minas Gerais e Espírito Santo⁹.

Hoje o comércio cafeeiro, principalmente de exportação, está voltando-se para as modalidades de excelência, inserida dentro da categoria de cafés gourmet, e esse tipo de mercado de café tem crescido muito dentro da cultura local. Esse fato está ligado a uma produção mais selecionada de maior qualidade, não associada somente a grandes áreas de produção, mas a áreas com melhores produções e mais rentáveis.

Ainda existem grandes áreas de plantações de café que são responsáveis por parte da movimentação da economia do município; porém, atualmente, essas áreas dividem-se entre outras culturas, como eucalipto e da cana de açúcar, por exemplo.

⁹ Informação disponível pela Ministério da Agricultura: <
<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe/saiba-mais>> acessado em 01 de dezembro de 2016.

3.3. Aspectos Sociais e Econômicos

Com o intuito de estabelecer o contexto social do município de Espírito Santo do Pinhal, foram selecionados alguns dados a respeito da população, educação, economia, saúde, trabalho e condições de vida. A leitura desses dados ajuda a estabelecer um perfil para o município, considerando seus aspectos reais e mais atuais.

Os dados estatísticos, tanto referentes a questão social, como a econômica, constituem um rico material de trabalho para o geógrafo, de acordo com Andrade (1989), por maiores que sejam as imprecisões dos dados estatísticos, eles fornecem à pesquisa uma ideia nítida da maior ou da menor importância da população e da produção de um local.

A maior parte dos dados utilizados foram extraídos da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, sendo que parte desses dados são mais atualizados (ano de 2016 e 2017) e alguns são menos atualizados, de anos anteriores. A apresentação foi feita mediante tabelas, gráficos e quadros, correlacionados entre si para uma melhor de compreensão.

3.3.1. População

O primeiro elemento analisado foi a população. A tabela a seguir, mostra alguns dados relacionados à população do município de Espírito Santo do Pinhal. A população aproximada é de 44.000 habitantes numa área de 389,25 km² (IBGE, 2016).

População estimada (2016)	44.036 habitantes
População 2010	41.907 habitantes
Área da unidade territorial 2015 (km²)	389,25
Densidade demográfica 2010 (hab./km²)	107,61
Gentílico	Pinhalense

Tabela 2 - População de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE, 2015

A Figura 4 representada por um gráfico, mostra com base nos dados do SEADE, a evolução da população de 2012 ao ano de 2016. Pode-se inferir que a população teve um aumento pouco significativo, sendo que em cinco anos,

aumentou cerca de 0,6%. A população feminina aumentou pouco mais que a masculina; a diferença foi pequena. A população feminina continuou sendo, nesses últimos cinco anos, maior que a masculina.

Figura 4 – Gráfico da população do município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

O gráfico da figura 5 indica a faixa etária da população residente no município, pode-se inferir que de acordo com os dados a maior parte da população nos últimos cinco anos, esteve entre a faixa etária de 35 a 59 anos. A população na faixa 0 aos 14 anos diminuiu enquanto dos 35 até a faixa acima de 60 anos, aumentou. Isso mostra um reflexo que vem sendo comum na sociedade brasileira; nascem menos crianças e aumenta a expectativa de vida, fato que influencia no aumento do número de adultos e idosos.

Figura 5 – Gráfico da faixa etária da População do município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

O gráfico da figura 6 mostra as comparações entre a população urbana e a população rural residente no município. Nota-se que a população local é em sua grande maioria urbana, sendo que ao longo dos últimos cinco anos, o aumento dessa população foi pouco expressivo. A população rural foi reduzida nos últimos cinco anos; cerca de mil habitantes a menos à cada ano, representando uma mudança expressiva.

Figura 6 – Gráfico da população urbana e rural do município de Espírito Santo do Pinhal.
Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

O gráfico da figura 7 revela a taxa geométrica de crescimento da população total, sendo comparada aos dados de crescimento da região de Campinas e do Estado de São Paulo, baseada em dados históricos desde a década de 1980. O gráfico divide-se em quatro períodos, 1980/1990, 1991/2000, 2001/2010/, 2010/2016. Pode-se observar que na comparação do Município Esp. Santo do Pinhal, Região de Campinas e no Estado de São Paulo, a tendência de crescimento anual diminui, sendo essa diminuição mais evidente na Região de Campinas do que no Estado de São Paulo. O que indica a tendência que foi afirmada anteriormente, na qual se observa que hoje em dia, os casais têm menos filhos do que em décadas passadas, o que muda o perfil de crescimento da população.

Figura 7 – Gráfico da taxa geométrica de crescimento da população do município de Espírito Santo do Pinhal, Região de Campinas e Estado de São Paulo. Fonte: Fundação SEADE.

3.3.2. Educação

A educação é outro importante aspecto a ser considerado para construir um quadro social e econômico a respeito da área de estudo. O primeiro índice a ser analisado é a população em idade escolar, através da faixa histórica de 2009 a 2016. Esse índice revela um pouco do perfil da população de crianças, jovens e adolescentes que estão em fase escolar, no entanto não revela a quantidade de crianças que estão estudando, esse índice será tratado a seguir.

Por meio do gráfico (figura 8) observa-se que a população de crianças na faixa de zero a seis anos, apresentou poucas mudanças em relação ao número da população em idade escolar, assim como a faixa etária de jovens de 15 a 19 anos, diferentemente da população de 07 a 14 anos e entre 11 e 14 anos, que apresentaram maior diminuição, nos oito anos analisados, de 2009 a 2016.

A maior concentração da população em idade escolar está na faixa de zero a 06 anos e a menor na faixa de 07 a 10 anos.

Figura 8 – Gráfico da população em idade escolar do município de Espírito Santo do Pinhal.
Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

Relacionado ao número de crianças e jovens em idade escolar, o gráfico da figura 9 mostra as matrículas oficiais, do ano de 2011 ao ano de 2015, divididas em três partes: Ensino infantil, que se inicia ao zero anos de idade até os 5 anos; ensino fundamental, dos 6 anos de idade aos 14 anos; e o ensino médio, dos 15 aos 17 anos, e educação especial.

Primeiramente, observa-se por meio do gráfico que os maiores números de matrículas estão inseridos na faixa do ensino fundamental, que são as crianças de 6 à 14 anos de idade. Em comparação ao gráfico anterior, assim como a população nessa faixa etária tem diminuído o número de matrículas em escolas do município também diminuiu, ao longo dos anos.

As matrículas vinculadas ao ensino médio mantiveram-se com poucas mudanças, assim como o gráfico anterior a respeito da população em idade escolar. É importante notar que apesar de a população escolar ser a segunda maior na faixa de 15 a 19 anos, as matrículas, em alguns anos, chegam a ser menores que as matrículas do ensino infantil, ou seja, isso revela que ainda existe um abandono escolar durante o ensino médio. Uma realidade infelizmente para jovens que têm dificuldades em acompanhar as aulas, jovens de baixa renda, que abandonam a escola para auxiliarem nas despesas domésticas e também jovens meninas que engravidam e abandonam o ensino. Podemos notar que essa população encontra-se entre 3000 e 3500 pessoas com idades entre 15 e 19 anos, e são observadas menos de 2000 matrículas, nessa mesma faixa etária.

Outra faixa etária que revela uma mudança no perfil social são as matrículas vinculadas ao ensino infantil. Conforme foi observado anteriormente, essa faixa etária de zero a 6 anos é a maior entre as faixas etárias de idade escolar; porém, o número de matrículas para essas crianças não é tão alto. De 2011 à 2015 já se pode observar um crescimento em relação ao aumento do número dessas matrículas, o que implica que as mulheres não estão tendo mais tantos filhos, conforme foi discutido anteriormente, mas estão matriculando seus filhos nas escolas para poderem exercer trabalhos fora de casa. Isso mostra o perfil de família, em que não somente o homem trabalha, mas a mulher também é responsável por contribuir com as despesas da casa, com isso, as crianças vão cada vez mais cedo para a escola.

Figura 9 – Gráfico com o número de alunos matriculados nas escolas de município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

Mais especificamente sobre os abandonos escolares, a figura 10 revela as taxas de abandonos, dos anos de 2011 a 2015, entre o ensino fundamental e o médio. Para fins de comparação, foram levantados dados desse mesmo índice para o Estado de São Paulo.

De acordo com os dados, em Espírito Santo do Pinhal, as maiores taxas de abandono escolar estão no ensino médio, nos jovens entre os 15 até os 18 ou 19 anos. Observa-se que essa taxa variou muito de 2011 à 2015, sendo que em 2015 houve uma diminuição importante. As taxas de abandono do município e do estado em relação ao ensino médio estão próximas, porém suas variações são diversificadas.

No caso do município de Esp. Santo do Pinhal, não existem escolas de ensino médio municipais, apenas estaduais. A redução ocorrida no ano de 2015 revela um esforço conjunto de escolas, professores e estado, que conseguiu diminuir a evasão escolar, tanto no município quanto no estado. A diminuição acentuada no gráfico da taxa de abandono revela essa conquista.

As taxas do ensino fundamental variaram menos, apresentando taxas de abandono bem menores, tanto no município quanto no estado.

Figura 10 – Gráfico da Taxa de abandono nas escolas de município de Espírito Santo do Pinhal e do Estado de São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

3.3.3. Economia

Outro aspecto importante a ser considerado é o quadro econômico do município. Primeiramente foi avaliado o PIB (Produto Interno Bruto) municipal, em comparação ao PIB da região de Campinas e do Estado de São Paulo, com dados a respeito do PIB per capita e participação do PIB no estado, do ano de 2008 ao ano de 2012, que são os únicos dados disponíveis para esse índice. O PIB é um importante indicador para identificar as atividades econômicas, no município, região, estado e país.

Segundo SEADE, PIB total corresponde ao total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, é a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos. O PIB per capita corresponde ao total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos, dividido pela população da respectiva agregação geográfica. Observa-se que o PIB per capita da Região de Campinas, supera o PIB per capita do Estado de São Paulo, porém o PIB per capita municipal fica abaixo desses valores. A participação no PIB do Estado, no município de Esp. Santo do Pinhal corresponde a uma porcentagem muito pequena menos que 0,06%, sendo que a região de Campinas responde por aproximadamente 15%.

	Espírito Santo do Pinhal	Região Administrativa de Campinas	Total do Estado de São Paulo
	PIB (Em milhões de reais correntes)		
2008	593,98	153.282,80	1.003.015,19
2009	670,84	168.404,73	1.084.353,49
2010	760,85	197.048,48	1.247.595,93
2011	812,54	214.143,28	1.349.465,14
2012	870,46	224.742,21	1.408.903,87
	PIB per Capita (Em reais correntes)		
2008	14.249,96	-	-
2009	16.061,40	27.359,40	26.567,47
2010	18.160,79	31.571,63	30.264,06
2011	19.358,23	33.903,22	32.454,91
2012	20.698,68	35.157,32	33.593,32
	Participação no PIB do Estado (Em %)		
2008	0,05	15,28	100
2009	0,06	15,53	100
2010	0,06	15,79	100
2011	0,06	15,86	100
2012	0,06	15,95	100

Tabela 3 - Situação do PIB, do município de Espírito Santo do Pinhal, Região de Campinas e Estado de São Paulo Fonte: Fundação SEADE.

O gráfico da figura 11 revela informações a respeito dos valores das exportações e importações municipais, do período de 2011 a 2015. Observa-se que em relação às exportações, houve um decréscimo considerável nesses últimos cinco anos. A maior queda foi do ano de 2011 para o ano de 2012, onde as exportações caíram cerca de US\$ 60.000.000. No ano de 2015, o valor das exportações estava em cerca de US\$ 40.000.000, ou seja, US\$ 120.000.000 a menos que em 2011, sendo uma queda de aproximadamente 75%, em cinco anos, o que revela uma situação preocupante.

Em relação à taxa de importação, durante esses cinco anos houve poucas oscilações, sendo que em todos os anos os valores de importações ficaram abaixo de US\$ 20.000.000.

Figura 11 – Gráfico com as importações e exportações do município de Espírito Santo do Pinhal. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

Assim como as informações revelam que o valor das exportações do ano de 2011 a 2015, sofreu um decréscimo, a participação da exportação municipal no quadro estadual também diminuiu. Do ano de 2011 à 2014, a participação diminuiu de cerca de 0,25% para 0,07%, a única alta registrada foi de 2014 para 2015, porém o aumento foi pouco expressivo.

Figura 12 – Gráfico das participações nas exportações do município de Espírito Santo do Pinhal, no Estado de São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

3.3.4. Saúde

Outro aspecto julgado importante é a avaliação a respeito da saúde. O SEADE disponibiliza dois dados interessantes a respeito desse tema: um envolvendo os recém-nascidos, e outros envolvendo o número de leitos dentro da rede particular e do SUS (Sistema Único de Saúde). Para fins de comparação desses números, ambos os dados foram correlacionados ao Estado de São Paulo.

Os dados relacionados à saúde são extremamente importantes, pois inferem diretamente na população, refletindo na qualidade de vida dos idosos, dos recém-nascidos e dos enfermos. Ou seja, o município que apresenta uma boa estrutura na área da saúde, tem um IDH mais elevado, já que a expectativa de vida é um fator determinante.

Primeiramente, tratando da saúde dos recém-nascidos, que são uma parte frágil da população e requer um investimento e uma atenção diferenciada das autoridades, a tabela 4 trata dos dados de porcentagem relacionados a esse assunto, dos anos de 2010 à 2014.

Os valores referentes à porcentagem de mães adolescentes, no município e no Estado, revela que no município esse número variou mais, oscilando entre 8,9% e 5,7% da porcentagem de mães adolescentes com menos de 18 anos. Pode-se afirmar que a média do Estado ficou por volta de 6,7 a 6,9%, não ultrapassando esse valor.

As consultas pré-natais constituem outro parâmetro importante, pois são exames que podem auxiliar no tratamento de doenças tanto no feto, quando na mãe, prevenindo possíveis enfermidades posteriores. A tabela 4 mostra a quantidade média de visitas que a gestante deve fazer ao médico, e que o sistema de saúde deve oferecer. Pode-se perceber que as porcentagens em comparação ao Estado, são aproximadas, com uma diferença mais evidente no ano de 2013, quando a porcentagem que mães que fizeram pré-natais ultrapassaram 80% no município de Esp. Santo do Pinhal.

As porcentagens de partos cesáreos e recém-nascidos abaixo de 2,5kg revelam que no município esses valores estão acima da média do Estado, sendo que existem muito mais partos cesáreos sendo feitos, e muito mais crianças nascendo com menos de 2,5kg, o que implica que para ambos os casos, é necessário que a estrutura hospitalar seja maior, já que no caso de cesarianas a

mãe necessita de mais atenção médica, assim como os recém nascidos, que muitas vezes precisam de internação pós parto.

Outro dado importante é relacionado à gestação pré-termo, que é proporção de nascidos vivos com menos de 37 semanas de gestação em relação ao total de nascidos vivos, que são os bebês prematuros, que exigem também um cuidado e uma maior atenção das autoridades de saúde.

Nessa percentagem comparando o município ao Estado, pode-se inferir que os números municipais estão acima da média. Esses valores podem ser comparados aos nascimentos abaixo de 2,5kg, que são bebês menores e menos desenvolvidos.

		2010	2011	2012	2013	2014
Espírito Santo do Pinhal	Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (Em %)	7,23	6,52	8,9	5,79	7,72
	Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (Em %)	77,44	77,82	79,18	82,76	79,26
	Partos Cesáreos (Em %)	75,11	85,57	83,62	86,83	84,35
	Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (Em %)	10,06	13,29	9,36	12,57	11,63
	Gestações Pré-Termo (Em %)	12,39	13,04	11,54	19,24	18,71
Estado de São Paulo	Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (Em %)	6,96	6,88	6,97	6,9	6,7
	Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (Em %)	78,11	78,33	76,21	76,64	76,69
	Partos Cesáreos (Em %)	58,7	59,99	61,18	60,33	61,47
	Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5kg) (Em %)	9,15	9,26	9,36	9,14	9,33
	Gestações Pré-Termo (Em %)	8,67	8,98	11,03	12,38	11,26

Tabela 4 - Indicadores referentes aos nascidos vivos no município de Espírito Santo do Pinhal e Estado de São Paulo Fonte: Fundação SEADE.

Outra pontuação importante é em relação a disponibilidade de leitos em hospitais públicos e privados para atender a população. Para fins de comparação, foram selecionados dados municipais da região de Campinas e do Estado de São Paulo, dos anos de 2010 a 2014. É importante destacar que esses números não contemplam os leitos de UTI (Unidade de Tratamento Intensivo).

Observando a tabela 5 a primeira questão que chama atenção é que o número de leitos de internação, que inclui hospitais públicos e privados, ao invés de aumentar acompanhando o aumento da população, diminuiu tanto no município quanto na região de Campinas e no Estado de São Paulo. O mesmo cenário ocorreu com os leitos do SUS.

No que se refere aos coeficientes apresentados, relacionando o número de leitos por mil habitantes, observa-se que o município dispõe de um maior coeficiente em relação aos leitos de internação, incluindo hospitais particulares e públicos, e em relação aos leitos do SUS, a população local está melhor atendida na saúde, seja na rede particular ou na rede pública. Segundo a OMS¹⁰ (Organização Mundial da Saúde) o ideal é ter acima de cinco leitos por mil habitantes, e a região de Campinas e o Estado estão abaixo da média, enquanto o município está acima.

		2010	2011	2012	2013	2014
Esp. Santo do Pinhal	<u>Leitos de Internação</u>	465	465	458	458	458
	<u>Leitos de Internação (Coeficiente por mil habitantes)</u>	11,1	11,08	10,89	10,87	10,85
	<u>Leitos SUS</u>	373	373	369	369	369
	<u>Leitos SUS (Coeficiente por mil habitantes)</u>	8,9	8,89	8,77	8,76	8,74
Região de Campinas	<u>Leitos de Internação</u>	14.352	14.504	14.244	14.063	13.934
	<u>Leitos de Internação (Coeficiente por mil habitantes)</u>	2,3	2,3	2,23	2,17	2,13
	<u>Leitos SUS</u>	8.602	8.659	8.311	8.215	8.096
	<u>Leitos SUS (Coeficiente por mil habitantes)</u>	1,38	1,37	1,3	1,27	1,24
Estado de São Paulo	<u>Leitos de Internação</u>	97.037	96.210	95.548	95.679	95.877
	<u>Leitos de Internação (Coeficiente por mil habitantes)</u>	2,35	2,31	2,28	2,26	2,25
	<u>Leitos SUS</u>	60.586	60.120	59.446	59.423	58.322
	<u>Leitos SUS (Coeficiente por mil habitantes)</u>	1,47	1,45	1,42	1,4	1,37

Tabela 5 - Leitos de internação e leitos dos SUS no município de Espírito Santo do Pinhal, Região de Campinas e Estado de São Paulo Fonte: Fundação SEADE.

3.3.5. Trabalho

Este item dispõe, dentre os dados socioeconômicos selecionados, o perfil dos trabalhadores e a disponibilidade de empregos no município. Considerando a população em idade com condições de trabalho, dos 18 aos 59 anos, os dados do SEADE revelam que existem em média cerca de 30.000 pessoas nessa faixa etária, apesar das variações ao longo dos anos. Apenas 12.000 pessoas apresentam

¹⁰ Informação disponível no site da OMS em: <http://www.who.int/eportuguese/publications/pt/>. Acessado em: 09 de novembro de 2016.

empregos formais, ou seja, apenas cerca de 40% da população está empregada formalmente, que é um número baixo. Avaliar a quantidade de pessoas empregadas no total é uma tarefa difícil, já que o emprego informal é uma realidade presente no município, assim como no Brasil todo.

Os dados avaliados a seguir correspondem apenas a esses 40% das pessoas que são registradas formalmente. O Gráfico da figura 13 mostra a relação entre os empregos formais ocupados por homens e mulheres. O número de pessoas empregadas formalmente teve poucas variações ao longo dos cinco anos analisados e a tendência foi de redução. O número de empregados do sexo masculino também diminuiu, enquanto o número de empregados do sexo feminino aumentou o que é um fator que pode ser correlacionado ao fato do número de crianças matriculadas no ensino infantil ter aumentado. O perfil de mulheres que antes cuidavam dos filhos e não trabalhavam fora de casa mudou, sendo que hoje as mulheres são parte importante da contribuição da renda familiar.

Figura 13 – Gráfico de empregos formais divididos por sexo, no município de Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

Em relação aos empregados formais, a próxima figura 14, mostra a relação entre as faixas etárias desses trabalhadores. Pode-se observar que a faixa etária com mais trabalhadores formais é dos 25 aos 39 anos, no entanto o número de trabalhadores nessa faixa etária tem diminuído nos últimos cinco anos, assim como os empregos formais de pessoas de até 24 anos, que também apresentam uma

tendência de redução. Já as faixas etárias de 40 a 59 anos e acima de 60 têm apresentado tendência de aumento de pessoas empregadas formalmente.

Figura 14 – Gráfico de empregos formais divididos por idade, no município de Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

Em relação ao nível de instrução dos trabalhadores formais (figura 15) observa-se que a maior concentração dos trabalhadores tem ensino médio completo e o número desses trabalhadores tem aumentado nos últimos cinco anos. Os empregados com ensino superior, que também têm aumentado, porém dentre os níveis de escolaridade, esses são os profissionais com menos representatividade nos empregos formais do município.

Os empregos formais de pessoas com ensino fundamental incompleto e completo têm diminuído o que mostra que as pessoas que estão inseridas no mercado de trabalho, assim como as que estão entrando, buscam obter escolaridade maior, ou seja, mais anos de estudo.

Figura 15 – Gráfico dos empregos formais divididos por níveis de instrução, no município de Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

Para finalizar as avaliações a respeito dos empregados formais no município de Espírito Santo do Pinhal, o gráfico (figura 16) revela em quais setores esses trabalhadores estão inseridos. Observa-se uma distribuição entre os setores de forma geral, sendo que em todos houve crescimento de trabalhadores nos últimos cinco anos, e os aumentos mais expressivos estão nos setores de Serviço, Indústria e Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura.

Figura 16 – Gráfico de empregos formais divididos por setores, no município de Espírito Santo do Pinhal, São Paulo. Fonte: IBGE e Fundação SEADE.

3.3.6. Condições de vida

O último item avaliado a respeito dos conceitos sociais e econômicos do município, considera os dados relacionados às condições de vida. O primeiro dado analisado foi relacionado ao índice de futuridade, que de acordo com o SEADE, é um indicador que caracteriza o município quanto às suas iniciativas na área da Assistência Social à pessoa idosa, na perspectiva do envelhecimento digno e saudável. Para tanto foram correlacionados dados municipais com dados do Estado de São Paulo para fins de comparação.

O Índice Futuridade varia de 0 a 100, sendo que quanto mais próximo de 100 o município estiver, melhores são as condições oferecidas aos idosos, tanto em termos de saúde, quanto de serviços sociais e atividades esportivas e culturais. Esse dado é relacionado ao ano de 2008, quando ele foi elaborado. Segundo a Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo¹¹, as classes variam de Alto – índice maior que 60,0; Médio-alto – índices entre 48,0 e 59,99; Médio – índices entre 35,0 a 47,99; e Baixo – índice até 35,0.

No primeiro quesito da tabela é apresentado o índice de futuridade que é a soma de todos os itens. Esse quesito no município e no Estado é considerado médio.

A dimensão da proteção social, realizada na esfera da assistência social, está voltada à população de 60 anos e as que estão em mais em situação de vulnerabilidade social. Se forem oferecidos serviços que estimulem o convívio familiar e comunitário, o atendimento aos idosos com direitos violados e a proteção integral em casos de perda total com vínculo familiar, em ambos locais, tanto no município quanto no Estado o índice é considerado baixo.

No item Dimensão Participação é identificada a oferta de atividades e/ou programas de cultura, esporte e turismo, realizados pela prefeitura à população idosa, como também a existência ou não de um Conselho Municipal do Idoso. Nesse item, o índice é médio-alto nos dois locais.

Por fim, na dimensão da saúde, que mensura as condições de saúde do idoso, baseado na taxa de mortalidade de pessoas entre 60 e 69 anos, considerada

¹¹ Informação disponibilizada em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/profissional-da-saude/grupo-tecnico-de-aco-es-estrategicas-gtae/saude-da-pessoa-idosa/futuridade/resumo.pdf> - Acessado em 10 de novembro de 2016.

como precoce, e na proporção de óbitos nessa faixa etária, no total daqueles com 60 anos ou mais. Nesse caso, os índices são médio-alto, também nos dois locais.

	Índice Futuridade	Índice Futuridade - Dimensão Proteção Social	Índice Futuridade - Dimensão Participação	Índice Futuridade - Dimensão Saúde
Espírito Santo do Pinhal	38,6 (Médio)	21,9 (Baixo)	50 (médio-alto)	52,7 (médio-alto)
Total do Estado de São Paulo	43 (Médio)	26 (Baixo)	61 (médio-alto)	56 (médio-alto)

Tabela 6 - Índices de futuridade, por dimensão, no município de Espírito Santo do Pinhal e Estado de São Paulo. Fonte: Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social – Seads e Fundação SEADE.

O próximo item avaliado em relação à qualidade de vida contabiliza os índices de desenvolvimento humano. Segundo SEADE, esse Indicador sintetiza três aspectos do desenvolvimento humano: vida longa e saudável, acesso ao conhecimento e padrão de vida, traduzidos nas dimensões de longevidade, educação e renda.

Através de um cálculo geométrico, o índice resulta em um número, e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano no município, classificado segundo as categorias abaixo:

Faixas	Valores
Muito alto	De 0,800 a 1,000
Alto	De 0,700 a 0,799
Médio	De 0,600 a 0,699
Baixo	De 0,500 a 0,599
Muito baixo	De 0,000 a 0,499

De acordo com o SEADE e o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil¹², as dimensões e os componentes que envolvem o IDHM, estão descritos na tabela 7 a seguir:

Dimensões		Indicadores usados
Longevidade		Esperança de vida ao nascer
Educação	Escolaridade da população adulta (peso 1)	% de população de 18 anos ou mais com fundamental completo;
	Fluxo escolar da população jovem (peso 2)	- % de população de 5 a 6 anos na escola; - % de população de 11 a 13 anos cursando os anos finais do ensino fundamental;

¹² Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acessado 10 de novembro de 2016.

		- % de população de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo; - % de população de 18 a 20 anos com ensino médio completo;
Renda		Renda mensal per capita (em R\$ de ago/2010).

Tabela 7 - Índices utilizados para calcular o IDHM. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Fundação João Pinheiro – FJP, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

De acordo com a tabela 8, do IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), nas décadas de 1991, 2000 e 2010, todos três componentes melhoraram ao longo desses anos, com destaque para a educação que melhorou consideravelmente, passando de muito baixo para alto. O componente de longevidade é o melhor índice entre os três, sendo que nas duas últimas décadas, foi classificado como índice de muito alto.

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,334	0,531	0,712
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	31,58	41,64	57,54
% de 5 a 6 anos na escola	39,05	77,41	97,63
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental regular seriado ou com fundamental completo	49,59	74,94	93,64
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	32,09	54,07	72,53
% de 18 a 20 anos com médio completo	16,28	33,38	52,95
IDHM Longevidade	0,779	0,830	0,872
Esperança de vida ao nascer	71,75	74,81	77,31
IDHM Renda	0,680	0,716	0,784
Renda per capita (em R\$)	552,19	688,16	1.048,60

Tabela 8 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Município - Espírito Santo do Pinhal - SP. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e Fundação João Pinheiro – FJP

De acordo com a figura 17, disponibilizada pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o município tem Esp. Santo do Pinhal está próximo ao IDHM de São Paulo, e acima do IDHM do Brasil. Espírito Santo do Pinhal ocupa a 85ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862, em São Caetano do Sul, e o menor é 0,418 em Melgaço.

Figura 17 - Classificação do município de Esp Santo do Pinhal em relação ao IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e Fundação João Pinheiro – FJP¹³.

O próximo item relacionado às condições de vida dos moradores de Espírito Santo do Pinhal trata da Vulnerabilidade Social. Segundo o SEADE, o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) permite identificar, nos municípios do Estado de São Paulo, áreas em que predominam famílias expostas a diferentes níveis de vulnerabilidade social. O IPVS baseou-se em dois pressupostos: as múltiplas dimensões da pobreza devem ser consideradas em um estudo sobre vulnerabilidade social; a segregação espacial é um fenômeno presente nos centros urbanos paulistas e contribui decisivamente para a permanência dos padrões de desigualdade social que os caracterizam. Assim, buscou-se a criação de uma tipologia de situações de vulnerabilidade, agregando-se, aos indicadores de renda, outros referentes à escolaridade e ao ciclo de vida familiar.

O IPVS baseia-se em uma tipologia derivada da combinação de indicadores sintéticos das dimensões socioeconômica e demográfica (quadro 4) permitindo classificar os setores censitários em sete categorias (quadro 5) segundo o grau de vulnerabilidade social da população neles residentes.

¹³ Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/espírito-santo-do-pinhhal_sp

Quadro 4 - Componentes dos Indicadores Sintéticos das Dimensões. Fonte: Fundação SEADE. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.

Dimensão	Componentes
Socioeconômica	Renda domiciliar per capita
	Rendimento médio da mulher responsável pelo domicílio
	% de domicílios com renda domiciliar per capita até 1/2 Salário mínimo
	% de domicílios com renda domiciliar per capita até 1/4 Salário mínimo
	% de pessoas responsáveis pelo domicílio alfabetizadas
	% de pessoas responsáveis de 10 a 29 anos
Demográfica	% de mulheres responsáveis de 10 a 29 anos
	Idade média das pessoas responsáveis
	% de crianças de 0 a 5 anos de idade

Quadro 5 - Grupos do IPVS 2010. Fonte: Fundação SEADE. Índice Paulista de Vulnerabilidade Social.

3	Descrição	Dimensões		Situação e tipo de setores por grupo
		Socioeconômica	Ciclo de vida familiar	
1	Baixíssima vulnerabilidade	Muito alta	Famílias jovens, adultas e idosas	Urbanos e rurais Não especiais e subnormais
2	Vulnerabilidade muito baixa	Média	Famílias adultas e idosas	Urbanos e rurais Não especiais e subnormais
3	Vulnerabilidade baixa	Média	Famílias jovens	Urbanos e rurais Não especiais e subnormais
4	Vulnerabilidade média	Baixa	Famílias adultas e idosas	Urbanos Não especiais e subnormais
5	Vulnerabilidade alta (urbanos)	Baixa	Famílias jovens	Urbanos Não especiais
6	Vulnerabilidade muito alta (aglomerados subnormais urbanos)	Baixa	Famílias jovens	Urbanos Subnormais
7	Vulnerabilidade alta (rurais)	Baixa	Famílias idosas, adultas e jovens	Rurais

Baseado nessa classificação tem-se a seguinte tabela a respeito do município de Espírito Santo do Pinhal, região de Campinas e São Paulo. Considerando a porcentagem da população, de acordo com os grupos de IPVS, pode-se inferir que o cenário é o mesmo para os três locais (tabela 9), sendo que a maior parte da população encontra-se inserida no grupo 2 – caracterizado pela vulnerabilidade muito baixa, componentes socioeconômicos médios e presença de

famílias adultas e idosas, que residem em situação urbana ou rural e não especiais ou subnormais/favelas.

Os menores índices são semelhantes aos três locais também, município, região de Campinas e Estado de São Paulo, que estão associados ao grupo de maior vulnerabilidade social, que é o grupo 7, que se caracterizam, na dimensão socioeconômica, pela alta proporção de domicílios com renda per capita abaixo da linha de pobreza e indigência e pela maior presença de responsáveis pelo domicílio analfabetos.

	Espírito Santo do Pinhal	Região Administrativa de Campinas	Estado de São Paulo
IPVS - Grupo 1 - Baixíssima Vulnerabilidade (% da população exposta)	3,2	5,4	6,1
IPVS - Grupo 2 - Vulnerabilidade Muito Baixa (% da população exposta)	49,5	48,2	40,1
IPVS - Grupo 3 - Vulnerabilidade Baixa (% da população exposta)	15	22,4	18
IPVS - Grupo 4 - Vulnerabilidade Média (Urbanos) (% da população exposta)	26,7	14,1	19,2
IPVS - Grupo 5 - Vulnerabilidade Alta (Urbanos) (% da população exposta)	4	7,6	11,1
IPVS - Grupo 6 - Vulnerabilidade Muito Alta (Aglomerados Subnormais Urbanos) (% da população exposta)	-	2	4,4
IPVS - Grupo 7 - Vulnerabilidade Alta (Rurais) (% da população exposta)	1,6	0,4	1

Tabela 9 - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social, divididos por grupos de vulnerabilidade no Município de Espírito Santo do Pinhal, região de Campinas e Estado de São Paulo.

Fonte: SEADE.

A tabela 10 a seguir, mostra os dados referentes à renda per capita, comparando o município de Espírito Santo do Pinhal, Região de Campinas e Estado de São Paulo, nos anos de 200 e 2010. Para os dados de Domicílios Particulares com Renda per Capita até 1/2 Salário Mínimo - Censo Demográfico (Em %) e Domicílios Particulares com Renda per Capita até 1/4 do Salário Mínimo - Censo Demográfico (Em %), não existem registros nos anos 2000, apenas em 2010.

A renda per capita, soma do rendimento nominal mensal das pessoas com 10 anos ou mais residentes em domicílios particulares ou coletivos, dividida pelo total de pessoas residentes nesses domicílios, aumentou nos três locais analisados cerca de 50%, ou seja, o crescimento municipal foi semelhante ao da região e ao do Estado.

A Proporção de domicílios particulares (permanentes ou improvisados) com renda per capita de até meio salário mínimo em relação ao total de domicílios particulares é semelhante ao município e a região de Campinas e maior no Estado de São Paulo. Assim como a proporção de domicílios particulares (permanentes ou improvisados) com renda per capita de até um quarto do salário mínimo em relação ao total de domicílios particulares, é menor no município quando comparado à região de Campinas e ao Estado de São Paulo.

	<u>Espírito Santo do Pinhal</u>		<u>Região de Campinas</u>		<u>Estado de São Paulo</u>	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Renda per Capita - Censo Demográfico (Em reais correntes)	348,81	741,6	427,33	853,85	440,92	853,75
Domicílios Particulares com Renda per Capita até 1/2 Salário Mínimo - Censo Demográfico (%)	-	14,92	-	14,63	-	18,86
Domicílios Particulares com Renda per Capita até 1/4 do Salário Mínimo - Censo Demográfico (%)	-	4,28	-	5,32	-	7,42

Tabela 10 - Renda per capita no Município de Espírito Santo do Pinhal, região de Campinas e Estado de São Paulo. Fonte: SEADE.

Ainda sobre a renda, o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, apresenta outra metodologia, considerando outras informações relevantes, como a pobreza e a desigualdade. Para o município de Espírito Santo do Pinhal, o dado também considera o Índice de Gini, um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda.

Na tabela 11 pode-se inferir que a porcentagem de pobreza diminui, dos anos de 1991 à 2010, tanto em relação aos considerados extremamente pobres, cuja

renda per capita é menor que R\$70,00 ao mês, quanto em relação aos considerados pobres, cuja renda per capita é menor que R\$140,00 ao mês. Porém essa diminuição não mudou o índice de Gini, que mede a concentração de renda, ou seja, ao mesmo passo que algumas pessoas ficaram menos pobres, outras ficaram mais ricas.

	1991	2000	2010
Porcentagem de pessoas extremamente pobres	4,50	1,34	0,35
Porcentagem de pessoas pobres	14,71	6,54	2,94
Índice de Gini	0,52	0,48	0,57

Tabela 11 - Renda, Pobreza e Desigualdade - Município - Espírito Santo do Pinhal – SP.
 Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e Fundação João Pinheiro – FJP.

Outro aspecto julgado importante para considerar as condições de vida da população de Espírito Santo do Pinhal é o nível de atendimento e abastecimento de água, coleta de lixo e esgoto sanitário, que são dados importantes e revelam as condições de acesso ao saneamento pelas famílias.

Em relação ao abastecimento de água (tabela 12), os índices são muito bons no município, com cerca de 98,99% de domicílios urbanos ligados à rede geral de abastecimento de água, dados acima da média da região e do Estado.

Os índices de coleta de lixo melhoraram nos últimos anos, atingindo 99,88% de domicílios urbanos atendidos por serviço regular de coleta de lixo, dados também acima da média da região e do Estado.

O esgoto sanitário é outro dado que melhorou ao longo dos anos, e dentre os três índices é o que mais se destaca em relação à diferença com a região e o Estado, sendo que em ambos a porcentagem ficou entre 80% e 89%, enquanto o município chegou a 98% em 2010 de domicílios urbanos atendidos por rede geral de esgoto sanitário ou pluvial.

	Esp. Santo do Pinhal			Região de Campinas			Estado de São Paulo		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Abastecimento de Água - Nível de Atendimento (%)	98,91	99,31	98,99	95,04	96,45	97,07	96,39	97,38	97,91
Coleta de Lixo - Nível de Atendimento (%)	97,62	99,53	99,88	95,9	98,95	99,69	96,15	98,9	99,66
Esgoto Sanitário - Nível de Atendimento (%)	97,07	98,62	98,71	84,74	87,48	89,77	80,83	85,72	89,75

Tabela 12 - Nível de Atendimento por Serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Coleta de Lixo, no município de Espírito Santo do Pinhal, região de Campinas e Estado de São Paulo. Fonte: SEADE

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil revela alguns dados resumidos sobre crianças e jovens, família, trabalho e renda e condições de moradia, que mostram como os aspectos sociais e econômicos do município melhoraram do ano de 1991 ao ano de 2010.

Quanto as crianças e jovens, os índices melhoraram, ou seja, a mortalidade infantil diminui, assim como a porcentagem de crianças fora da escola e a porcentagem de mães adolescentes.

Sobre a família, o número de mães chefes de famílias sem ensino fundamental e com criança, aumentou. Isso mostra a mudança em relação ao papel da mulher no que diz respeito à contribuição de renda. Ainda em relação à família, o número de crianças extremamente pobres diminuiu consideravelmente, passando de 7,5% para 0,7%.

O número de pessoas vulneráveis à pobreza diminui, assim como o número de pessoas de 18 anos ou mais, sem ensino fundamental completo e com ocupação informal, que também mostrou redução, o que revela que surgiram mais empregos formais, nas últimas décadas e que o grau de instrução também melhorou.

Em relação às condições de moradias, a porcentagem da população em domicílios com banheiro e acesso a água encanada aumentou chegando próximo aos 100%, o que revela uma mudança importante nos últimos anos em relação ao saneamento básico municipal.

Vulnerabilidade Social - Município - Espírito Santo do Pinhal - SP			
• Crianças e Jovens	1991	2000	2010
Mortalidade infantil	18,76	14,90	11,40
% de crianças de 0 a 5 anos fora da escola	-	62,49	43,00
% de crianças de 6 a 14 fora da escola	16,95	4,72	2,09
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis, na população dessa faixa	-	7,32	4,18
% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	3,13	3,34	2,96
Taxa de atividade - 10 a 14 anos	-	8,63	3,84
• Família			
% de mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família	3,51	6,85	8,15
% de vulneráveis e dependentes de idosos	1,77	0,87	1,44
% de crianças extremamente pobres	7,59	3,64	0,70
• Trabalho e Renda			
% de vulneráveis à pobreza	38,47	24,19	14,70
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	38,73	27,94
• Condição de Moradia			
% da população em domicílios com banheiro e água encanada	93,48	98,34	99,10

Tabela 13 - Aspectos Sociais econômicos no Município - Espírito Santo do Pinhal – SP.

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA e Fundação João Pinheiro – FJ

3.4. Aspectos Naturais e Físicos

Os últimos aspectos a serem considerados a respeito da área de estudo são os vinculados à paisagem. Essa caracterização foi elaborada por meio de mapas, baseados em sua maioria em fontes oficiais, com escalas diferentes, e os mapas foram adaptados para escala de apresentação de 1:1.500 (maior detalhamento) e 1:4.750 (menor detalhamento), com enfoque no limite municipal. Esses mapas base foram utilizados no decorrer da pesquisa para a elaboração dos mapas finais, sendo assim, foram selecionados aspectos físicos do meio considerados importantes. São eles: mapa topográfico, de declividade, geológico, relevo, solos, vegetação, uso e ocupação e clima.

3.4.1. Localização

O município de Espírito Santo do Pinhal, conforme foi apresentado, localiza-se no Estado de São Paulo, distante cerca de 200 km da capital paulista. Encontra-se na divisa do Estado de São Paulo e Minas Gerais, próximo as cidades de Mogi Guaçu, São João da Boa Vista e Itapira (Estado de SP) e Andradas, Jacutinga e Ouro Fino (Estado de MG). É cortado por duas vias Estaduais, a SP-342 (acesso à São Paulo) e SP-346 (acesso à Minas Gerais).

Foram utilizados imagens de satélite RapidEye, do ano de 2014, disponibilizadas pela plataforma Geo Catálogo do Ministério do Meio Ambiente¹⁴. As imagens RapidEye foram utilizadas como base e por vezes foram processadas digitalmente para mapas com melhores resultados. Além dessas, foram utilizadas também para processamento imagens Landsat, disponíveis na plataforma EarthExplorer¹⁵. Apenas para fins de visualização, foram utilizadas imagens da plataforma Google Earth e o aplicativo Google Street View.

3.4.2. Altitude

O mapa da variação da altitude (figura 18) elaborado com base no mapeamento do IGC (Instituto Geográfico Cartográfico) em escala de 1:50.000, mostra as áreas com maiores elevações, os pontos cotados e a hidrografia do município.

Por meio da leitura do mapa, pode-se inferir que a região Leste do município, possui as maiores elevações, chegando a 1.283 metros de altitude. Essa região é próxima a Serra da Mantiqueira, que se entende pelo estado de São Paulo, Minas Gerais até o estado do Rio de Janeiro.

Na direção oposta (Oeste), as altitudes são mais baixas, cerca de 700 metros, próximo à divisa com o município de Mogi Guaçu, que compõe uma grande área plana. Nessa região, observou-se que as altitudes são mais baixas e as temperaturas são mais elevadas, conforme será observado no mapa de clima.

No geral, o mapa topográfico mostra que as altitudes variam de 679 a 1.283 metros, sendo que o predomínio é de altitudes em torno de 700 à 900 metros. Observa-se também, por meio do mapa, que a hidrografia é bastante densa.

¹⁴ Disponível em: <http://geocatalogo.mma.gov.br/>

¹⁵ Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

Figura 18 - Mapa da variação da altitude do município de Espírito Santo do Pinhal, SP

3.4.3. Declividade

Para a elaboração do mapa de declividade do município, foram utilizados dados de curvas de nível do IGC – Instituto Geográfico Cartográfico, e também imagens SRTM, disponibilizadas pela EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (MIRANDA, 2005). Essas imagens foram processadas por meio de SIG para extrair as declividades. Foi elaborada uma classificação entre os tipos de declividade, em classes de porcentagem, conforme mostra o mapa (figura 19).

Com a leitura do mapa, é possível inferir que há predomínio de declividade plana (menor que 3%) e declividade suave à ondulada (de 3 a 8%). A presença das declividades mais acentuadas está na porção Leste, onde se encontram também as altitudes mais elevadas, e na porção Sudeste do município. De modo geral, há

presença de poucas declividades fortemente onduladas, ou seja, entre 20 e 27%, conforme é possível observar no mapa.

Figura 19 - Mapa de declividade do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

3.4.4. Geologia

Em relação à geologia do município (figura 20) a base utilizada para elaboração do mapa foi da CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), com escala 1:250.000 - Folha de Campinas. Baseado nesses dados foi elaborado o mapa, com as principais unidades geológicas encontradas no município.

Primeiramente, a maior parte do município é composta por Complexo Granitóide Pinhal A, B e C e Complexo Varginha, que são datados do Eon Proterozóico e Era Neoproterozóica, ou seja, são rochas antigas (magmáticas e metamórficas).

Do Eon Fanerozóico, mais atual, há três divisões: Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico. Do Paleozóico, a Formação Eleutério é a mais antiga do Período

Cambriano, localizado em pequena porção ao sul do município, enquanto o Sub-Grupo Itararé e a Formação Aquidauana, localizado na parte Oeste e Noroeste do município, são datados do Período Permiano. Essas três formações são compostas por rochas sedimentares, como arenitos.

Do Eon Fanerozóico, Era Mesozóica, e Período Jurássico, há presença de Rochas Intrusivas Tabulares, ao norte do município, com presença de diabásio (rocha magmática).

Datado do Eon Fanerozóico, Era Cenozóica e Período Quaternário, o mais recente, há os Depósitos aluvionares, localizados em pequena porção na região Norte do município, com presença de sedimentos recentes.

Figura 20 - Mapa Geológico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

3.4.5. Relevo

O mapa da Figura 21 mostra as diferentes unidades de relevo do município. Esse mapa foi elaborado baseado no Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo

(ROSS & MOROZ, 1993) em escala 1:500.000. Como a escala não tem grande detalhamento local, foram adaptadas informações de altitude e declividade, para melhor interpretação dos dados.

Baseado na divisão morfoestrutural, segundo a classificação geomorfológica de Ross (2008), a área está localizada na transição da Bacia Sedimentar do Paraná para o Cinturão Orogênico do Atlântico, apresentando características de ambas.

Em relação à divisão morfoescultural, existe a divisão entre a Depressão Periférica, corresponde à bacia sedimentar e o Planalto Atlântico, correspondente ao cinturão orogênico.

Na Depressão periférica, há presença de colinas com topos amplos e a altitude predominante é de 700 e 800 metros, com variação de declividade de 3 a 20%. A morfologia local é intitulada de Depressão Mogi-Guaçu, com formas de topos tabulares (planos) e potencial erosivo baixo. Compõem essas características a sigla Dt12, localizada no mapa.

A sigla Dc23 corresponde ao Planalto Atlântico, com altitudes mais elevadas, que variam de 900 a 1300 metros. A declividade chega aos 27% e a morfologia local é intitulada de Planalto de Serra Negra/Lindóia com formas de topos convexos e áreas sujeitas a fortes atividade erosivas.

A sigla Dc33, localizada na parte Sudeste do município, também corresponde ao Planalto Atlântico. As altitudes variam de 800 a 1100 metros e as declividades em torno de 8% a 20%. A morfologia local é intitulada de Planalto de Serra Negra/Lindóia com formas de topos convexos e áreas sujeitas a fortes atividades erosivas. A variação da sigla Dc33 para a Dc23 é a presença de gnaisses e migmatitos na segunda, enquanto na sigla anterior predominam granitos e quartzitos.

A última sigla representada no mapa é a Dc24. As altitudes variam de 700 a 1100 metros e as declividades variam de 8% a 20%. A morfologia local é intitulada de Planalto de Serra Negra/Lindóia com formas de topos convexos, nessa unidade há presença de áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa.

Figura 21 - Mapa Geomorfológico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP

3.4.6. Solos

Para a elaboração do mapa de solos ou pedológico do município, foram utilizados dados do IAC-Instituto Agrônomo de Campinas e EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (OLIVEIRA, 1999).

Existem dois tipos principais de solos presentes no município: o Argissolo, que ocupa a maior parte do município, e o Latossolo que ocupa áreas da porção Norte e Oeste do município. Além desses dois tipos de solo, há ainda a presença em menor escala de Gleissolos Háplicos, localizados a Oeste no município (figura 22).

Figura 22 - Mapa Pedológico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP

Os Argissolos, que também são conhecidos como solos Podzólicos, segundo a EMBRAPA (2006), são solos minerais, não-hidromórficos, com horizonte A ou E (horizonte de perda de argila, ferro ou matéria orgânica, de coloração clara) seguido de horizonte B textural, com nítida diferença entre os horizontes. Apresentam horizonte B de cor avermelhada até amarelada e teores de óxidos de ferro inferiores a 15%.

De acordo com o mapa há duas variações de Argissolos no município: os Argissolos Vermelhos e os Argissolos Vermelho-Amarelos.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) são solos desenvolvidos de rochas cristalinas ou sob influência destas. Apresentam horizontes de acumulação de argila, B textural (Bt), com cores vermelho-amareladas devido à presença da mistura dos óxidos de ferro hematita e goethita. São solos profundos e/ou muito profundos; bem

estruturados e bem drenados. Apresentam também baixa a muito baixa fertilidade natural¹⁶.

No mapa de solos do município há quatro variações diferentes de Argissolos Vermelho-amarelos (OLIVEIRA, 1999):

- PVA12: que correspondem a solos distróficos A moderado, com textura média e relevo suave ondulado. Ocupam uma área considerável do mapa, à Oeste do município.
- PVA87: que é uma junção de solos distróficos latossólicos com textura argilosa + Argissolos Vermelhos-Amarelos indiscriminados, ambos localizados em relevo ondulado. Esse tipo de solo está localizado à Nordeste, próximo à área urbana.
- PVA92: trata-se de um grupamento indiscriminado de Argissolos Vermelhos-Amarelos sem e com cascalhos, em relevo suave ondulado e ondulado. Essa classe de solos ocupa a maior parte do município, aproximadamente 64% da área total.
- PVA93: solos de grupamento indiscriminado de Argissolos Vermelhos-Amarelos sem e com cascalhos, relevo suave ondulado e ondulado + Latossolos Vermelhos distróficos, horizonte A moderado, textura argilosa e relevo suave ondulado. Ocupa uma área considerável ao norte do município.

Outra classe de Argissolos presente no município são os Argissolos Vermelhos, cuja cor vermelha acentuada está associada a teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados (EMBRAPA, 2006).

Na divisão de Argissolos Vermelhos há apenas uma classe, a PV1, um grupamento indiscriminado de Argissolos Vermelhos, com textura argilosa com ou sem cascalhos, localiza-se em relevo suave ondulado + Neossolos Litólicos eutróficos, com horizonte A moderado e chernozêmico e distróficos A moderado + grupamento indiscriminado de Argissolos vermelho amarelos abruptos, com horizonte A moderado, com textura arenosa/argilosa e média/argilosa, todos localizados em relevo ondulado (OLIVEIRA, 1999).

¹⁶ Fonte: Agencia Embrapa de Informação Tecnológica – disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>

Os Latossolos são solos minerais, não-hidromórficos, profundos (normalmente superiores a 2 m), horizontes B muito espesso (> 50 cm) com sequência de horizontes A, B e C pouco diferenciados; as cores variam de vermelhas muito escuras a amareladas, geralmente escuras no A, vivas no B e mais claras no C. São solos com alta permeabilidade à água, podendo ser trabalhados em grande amplitude de umidade.

Os Latossolos são muito intemperizados com pequena reserva de nutrientes para as plantas. Mais de 95% dos Latossolos são distróficos e ácidos e, em geral, são solos com grandes problemas de fertilidade¹⁷.

Na divisão de solos do município, há presença de Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos. O primeiro apresenta cores vermelhas acentuadas, devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados e características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade.

No mapa existe a classificação LV35, cujas características estão associadas à junção de solos acriférricos e distroférricos + Latossolos Vermelhos distróficos, ambos em relevo suave ondulado + Nitossolos Vermelhos (OLIVEIRA, 1999).

Os Latossolos Vermelho-Amarelos ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade. Por serem profundos e porosos e/ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, sendo ampliadas estas condições se em solos eutróficos.

No município há duas divisões de Latossolos Vermelho-Amarelos (OLIVEIRA, 1999);

- LVA4: em pequena área, cujas características estão associadas a solos distróficos, com horizonte A moderado, textura média e relevo suave ondulado.
- LVA7: à Oeste, cujas características estão associadas a solos distróficos, com horizonte A moderado, textura argilosa e média e relevo suave, ondulado e plano.

¹⁷ Fonte: Agencia Embrapa de Informação Tecnológica – disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>

Presente em menor proporção, quando comparado às duas principais classes de solos encontradas no município, há o Gleissolo Háplico, conhecido como háplico ou pouco húmico. Esses solos são minerais, hidromórficos, e apresentam horizontes A (mineral) ou H (orgânico) seguido de um horizonte de cor cinzento-olivácea, esverdeado ou azulado, chamado horizonte glei, resultado de modificações sofridas pelos óxidos de ferro existentes no solo (redução), em condições de encharcamento durante o ano todo ou parte dele. São solos mal drenados, podendo apresentar textura bastante variável ao longo do perfil¹⁸.

Dentro da classificação de solos encontrada no município, há a classificação GX12, um grupamento indiscriminado de Gleissolos Háplicos e Melânicos, localizados em relevo de várzea (OLIVEIRA, 1999).

3.4.7. Vegetação

Para a elaboração do mapa de vegetação foram utilizadas diversas bases adaptadas, já que em escala adequada, não existia um mapa temático com essas informações. Primeiramente, foi verificado o mapa oficial do IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de vegetação, o qual tem uma escala inadequada para esse trabalho que é de 1:5.000.000, com enfoque no Brasil inteiro.

Juntamente à esse mapa, foi utilizada a base de dados da CPLA - Coordenadoria de Planejamento Ambiental do Estado de São Paulo, que disponibiliza uma cessão de dados oficiais para download no site. O CPLA (2013) elaborou uma base de dados de mapeamento temático de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo, com base em imagens do satélite Landsat TM 5 do ano de 2010, em escala 1:100.000¹⁹.

Acrescidos a essas informações foram utilizados também o mapa de uso e ocupação elaborado com Imagens RapidEye, do ano de 2014, com escala aproximada de 1:10.000 e o mapa de uso e ocupação com imagem Landsat TM 4, do ano de 1989, com escala aproximada de 1:25.000. Associando todas essas informações, pode-se chegar a um mapa de vegetação, apesar de não apresentar

¹⁸ Fonte: Agencia Embrapa de Informação Tecnológica – disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>

¹⁹ Fonte: CPLA-Coordenadoria de Planejamento Ambiental do Estado de São Paulo – disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/cessao-de-dados/>

todos os tipos vegetativos específicos, auxilia na observação de áreas remanescentes e desmatadas do município (figura 23).

Além do levantamento desses dados, foram obtidos dados por meio de trabalhos de campo e de entrevistas com membros do Departamento de Agricultura de Espírito Santo do Pinhal, principalmente para elaboração desse mapa de vegetação.

Figura 23 - Mapa de Vegetação do município de Espírito Santo do Pinhal, SP

Com a observação e leitura do mapa, pode-se inferir que o município possui áreas de remanescente vegetal, caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual. De acordo com o SIFESP – Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo, este tipo de vegetação se caracteriza pela dupla estacionalidade climática: uma tropical com período de intensas chuvas de verão,

seguidas por estiagens acentuadas; outra subtropical sem período seco, e com seca fisiológica provocada pelo inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C²⁰.

As áreas observadas no mapa, intituladas como reflorestamento, são ocupadas por silvicultura para finalidade de reflorestamento. Essa delimitação foi feita comparando o uso e ocupação (2014 e 1989) e por meio de questionamentos e entrevistas com os funcionários do Departamento de Agricultura do município.

Segundo a EMBRAPA, a silvicultura é uma ciência que busca definir o momento e forma como será feita a intervenção na floresta, para que se obtenha rendimentos elevados, sem prejudicar o equilíbrio ecológico. Para isso, é necessário ter informações sobre as condições do sítio ecológico, tipo de intervenção silvicultural, capacidade de regeneração e crescimento e definir a intensidade de exploração. Sendo, portanto, necessário um estudo técnico bastante completo.

O mapa identifica ainda áreas de cobertura arbórea, que estão localizadas de forma mais espaçadas ao longo da área do município. Segundo a CPLA (2013) incluem-se nesta classe, formações vegetais compostas predominantemente por elementos arbóreos, como matas ciliares, floresta ombrófila densa (formação com vegetação característica de regiões tropicais com temperaturas elevadas e com alta precipitação pluviométrica bem distribuída durante o ano) e floresta ombrófila mista (conhecida como “mata de araucária ou pinheiral” sendo encontrada em regiões da Serra da Mantiqueira e na Serra do Mar), além de área de cerrado, mangue e restinga, quando estas apresentam vegetação de maior porte. Incluem-se também as formações arbóreas homogêneas plantadas, como pinus, eucalipto, seringueira e citrus, entre outras culturas arbóreas em estágio avançado.

Outra classe de vegetação observada no mapa são as áreas de cobertura herbácea arbustiva, que estão associadas a vegetações nativas ou cultivos. São vegetações mais baixas, cuja altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros. Nessas áreas o solo está coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas. Incluem-se também áreas de pasto melhoradas ou cultivadas destinadas ao pastoreio. Além de culturas temporárias, semi-perenes e perenes, inclui todas as terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas, podendo se constituir em zonas agrícolas heterogêneas ou homogêneas (CPLA, 2013).

²⁰ Fonte: SIFESP – Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo - disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/sifesp/legenda-radam/>

A classe de solo exposto abrange áreas de intervenção antrópica que foram terraplenadas ou aradas, constituindo áreas em transição de uso ou uma fase intermediária do mesmo uso ou ainda áreas onde processos erosivos expuseram o solo (CPLA, 2013).

Além dessas unidades de vegetação, o mapa inclui ainda a delimitação da área urbana e a drenagem do município, composta pela hidrografia e os corpos d'água.

3.4.8. Uso e Ocupação da terra

O mapa de uso e ocupação do solo foi feito em dois momentos: no ano de 1989, com imagem Landsat (TM 4) e no ano de 2014, com imagem RapidEye. A intenção foi elaborar uma comparação entre a evolução dos usos e ocupações do município, com aspectos semelhantes nas duas datas, julgados importantes.

Ambos os mapas foram elaborados através do método de classificação supervisionada, com auxílio do Programa Ecognition, associado ao ArcGis. Esse método é adequado uma vez que as áreas são selecionadas e, de acordo com características da imagem, como cor, textura, granulação, pixels, estabelece-se uma classificação automática, que pode ser alterada manualmente, caso seja necessário.

O mapa representado pela Figura 24 mostra a evolução dos usos ao longo dos anos. Primeiramente, é importante destacar que a área urbana sofreu poucas alterações em 25 anos, com aumento pouco expressivo. Por outro lado, destaca-se o incremento das áreas de cultivos, que aumentaram consideravelmente em toda região ao Norte e ao Oeste do município.

Outro destaque nos mapas são as áreas de vegetação que diminuíram do ano de 1989 para 2014. Observa-se que parte dessas áreas tornaram-se áreas de cultivo, áreas antropizadas ou áreas de pasto.

As áreas antropizadas são representadas em ambos os casos como áreas de pastos plantados, ou áreas de cultivos entre safra, ou ainda áreas rurais que foram alteradas para o uso antrópico, seja para o cultivo ou para a pecuária. Observa-se dessa forma, que muitas áreas antropizadas em 1989, tornaram-se áreas de cultivo em 2014.

As áreas de pasto, no entanto, estão relacionadas às áreas de pastos naturais, ocupadas por gramíneas, ou seja, com vegetação mais baixa, mas que não se enquadra em áreas antrópicas e nem áreas de cultivo.

Os solos expostos são áreas que podem ter sofrido erosão, com danos ao solo, mas podem ser também áreas de colheita de culturas temporárias, que deixam os solos expostos por um período, mas que são ocupados posteriormente.

A única divergência de classes encontrada na legenda dos mapas é o acréscimo de “ocupação em zona rural” em 2014, representando as áreas de moradias, fazendas e sítios, localizadas fora da área urbana. A criação dessa classe está relacionada à sua importância no ano de 2014.

Figura 24 - Mapa de Uso e Ocupação da Terra do município de Espírito Santo do Pinhal, SP - 1989 e 2014.

3.4.9. Clima

A cidade possui atualmente dois postos de monitoramento climático, um localizado na Faculdade de Agronomia da Fundação Pinhalense de Ensino (Unipinhal), cujos dados são administrados pelo CIIAGRO e outra localizada fora do perímetro urbano, próximo a Usina Eloy Chaves, cujos dados são administrados pelo DAEE.

Para realizar a caracterização dos aspectos do clima foram ponderadas duas abordagens; primeiro uma análise climática do município, considerando aspectos do clima local, temperatura do ar e pluviosidade; e posteriormente análise climática do entorno, considerando a variação da temperatura do ar e pluviosidade de cidades próximas ao município.

O gráfico (figura 25) a seguir representa a situação climática do município de Espírito Santo do Pinhal, com a média da temperatura do ar e da pluviosidade.

Figura 25 – Gráfico com a média da temperatura do ar e da pluviosidade para o município de Espírito Santo do Pinhal, SP. Fonte: DAEE.

As temperaturas médias mensais do município variam em torno de 22°C no verão a 16,8°C no inverno, sendo que a média de temperatura é próxima a 19,8°C. A precipitação anual é da ordem de 1.532mm, apresentando uma estação chuvosa, de outubro a março e uma estação seca, de abril a setembro.

Na análise climática, baseada na classificação de Köppen (1948), o clima do município é o Cwa, cuja classificação é de clima subtropical de inverno seco (com temperaturas inferiores a 18°C) e verão quente (com temperaturas próximas à 22°C). Este é o clima da maior área do Estado de São Paulo, principalmente nas regiões Central, Leste e Oeste, mas predominam nas regiões serranas do centro e sul de Minas Gerais, local onde o município está localizado.

É importante destacar que segundo Conti e Furlan (2008), a dinâmica atmosférica da região Sudeste, na qual se insere o município de Espírito Santo do Pinhal, é controlado principalmente pela célula de Alta Pressão Subtropical do Atlântico Sul, pela célula de Baixa Pressão do Chaco/Pantanal e pelos efeitos desestabilizadores acarretados com o avanço da Frente Polar e oscilações da Zona de Convergência Intertropical.

Para a elaboração do mapa climático foram consideradas diversas fontes de informações, como DAEE, CEPAGRI, CIIAGRO, INMET, IAC²¹, as informações de cada município foram interpoladas, gerando o mapa.

A análise climática do entorno (figura 26) mostra a variação de pluviosidade em totais anuais de milímetros precipitados e a variação média anual da temperatura do ar, em °C. Observa-se na primeira parte do mapa que a tendência de maiores índices pluviométricos localiza-se à Leste do município (Planalto de Serra Negra/Lindóia), próximo às cidades do Estado de Minas Gerais, onde se localiza a Serra da Mantiqueira; no outro extremo os totais pluviométricos anuais são mais baixos, onde há menor altitude (Depressão Mogi-Guaçu).

Em relação à temperatura do ar, observa-se temperaturas médias mais amenas, à Leste em direção aos municípios de Águas da Prata e Albertina, e temperaturas mais elevadas à Oeste, em direção à Mogi Guaçu.

Espírito Santo do Pinhal encontra-se em um local de transição climática, entre climas mais amenos e mais chuvosos, conforme aumenta a altitude em direção ao Planalto e a Serra da Mantiqueira (Leste), e climas mais quentes e mais secos, conforme diminui a altitude, em direção à Depressão Periférica.

²¹ DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica; CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura; CIIAGRO - Centro integrado de informações agrometeorológicas; INMET - Instituto Nacional de Meteorologia; IAC – Instituto Agrônomo – dados disponíveis on-line.

Figura 26 - Mapa com a variação da Temperatura do ar e pluviosidade das cidades ao entorno do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4. Etapas de elaboração do mapa síntese

De acordo com a metodologia seguida, foram elaborados os mapas intermediários para chegar ao Mapa Síntese, que é o objetivo final do trabalho. Os resultados, bem como a avaliação de cada mapa foram feitos de acordo com as fases metodológicas propostas.

É importante destacar que todos os mapas apresentam a delimitação das Unidades de Paisagem descritas anteriormente. Essas Unidades foram utilizadas na elaboração do Mapa de Síntese final, por isso julgou-se importante destacá-las na elaboração dos mapas intermediários.

4.1. Mapa Geoecológico de Paisagem

O primeiro mapa elaborado, para a compressão das avaliações feitas a respeito do estudo do espaço, foi o mapa de Mapa Geoecológico de Paisagem, esse mapa é importante, pois norteou os mapas posteriores, estabelecendo unidades geoecológicas de avaliações sobre as paisagens encontradas na área de estudo.

É composto por elementos físicos: topografia, geologia, solos, associados aos usos e ocupação do solo, no qual foram feitas as descrições dos elementos antrópicos. Por meio da leitura desses parâmetros, o mapa é capaz de fornecer uma síntese de cada local.

Foram divididas no limite do município 103 unidades de combinações diferentes com a intersecção das seguintes categorias:

1. Solos: Área Urbana; Argissolos Vermelhos; Argissolos Vermelhos-Amarelos; Gleissolo Háplico; Latossolo Vermelho e Latossolos Vermelhos-Amarelos.
2. Unidades Geológicas: Complexo Granitóide Pinhal; Complexo Varginha; Formação Aquidauana; Rochas Intrusivas Tabulares E Sub-Grupo Itararé indiviso
3. Curvas de nível: categorias de áreas de 620 a 800 metros; 800 a 900 metros; 900 a 1000 metros; 1000 a 1100 metros; e 1100 a 1300 metros.

4. Uso e ocupação: Área Antropizada (área com domicílios em regiões urbanas e rurais e áreas modificadas para usos diversos); Área de Cultivo (plantações e cultivos diversos); Área de Pasto; Solo Exposto e Vegetação Nativa.

Como houve muitas combinações devido ao número de parâmetros analisados para a apresentação e entendimento desse mapa foram consideradas as Unidades de Paisagem, dessa forma, foram descritas na legenda as características de cada Unidade baseado no Mapa Geoecológico de Paisagem, conforme o mapa e a legenda a seguir:

LEGENDA
1 - Predomínio de ocupação urbana e área antropizada, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal e as altitudes variam entre 900 a 1000m.
2 - Predomínio de ocupação em zona rural e áreas de cultivo, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fáceis C e as altitudes variam entre 900 a 1000m.
3 - Predomínio de áreas antropizadas, áreas de cultivo e vegetação, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Varginha, biotita gnaiss e as altitudes variam entre 800 a 900m.

4 - Predomínio de áreas antropizadas, áreas de cultivo e vegetação, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fácies C e Complexo Varginha, biotita gnaiss e as altitudes variam entre 800 a 900m.
5 - Predomínio de áreas antropizadas, áreas de vegetação, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fácies C, e as altitudes variam entre 700 a 800m.
6 - Predomínio de áreas antropizadas e áreas de cultivo, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fácies C, e as altitudes variam entre 800 a 1100m.
7 - Predomínio de áreas de cultivo e pastos, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Varginha, biotita gnaiss e as altitudes variam entre 800 a 1000m.
8 - Predomínio de áreas de cultivo e antropizadas, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Varginha, biotita gnaiss e as altitudes variam entre 800 a 900m.
9 - Predomínio de áreas de cultivo e vegetação, com presença de Argissolo vermelho-amarelo e Latossolo Vermelho, localizado sobre o Sub-Grupo Itararé, indiviso e as altitudes variam entre 700 a 800m.
10 - Predomínio de áreas de cultivo e vegetação, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Sub-Grupo Itararé, indiviso e Complexo Varginha, biotita gnaiss e as altitudes variam entre 700 a 800m.
11 - Predomínio de áreas de cultivo e vegetação e antropizadas, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Sub-Grupo Itararé, indiviso e Complexo Varginha, biotita gnaiss e altitudes predominantes de 700m.
12 - Predomínio de áreas de cultivo, com presença de Argissolo vermelho-amarelo e Gleissolo háplico, localizado sobre o Sub-Grupo Itararé, indiviso e Complexo Granitóide Pinhal, fácies B e altitudes predominantes de 700m.
13 - Predomínio de áreas de cultivo, com presença de Latossolos vermelho-amarelo, localizado sobre o Sub-Grupo Itararé, indiviso e altitudes predominantes de 700m.
14 - Predomínio de áreas de cultivo e pasto, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fácies B e as altitudes variam de 700 a 900m.
15 - Predomínio de ocupação variada, como áreas antropizadas, de cultivo e vegetação, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre Complexo Varginha, biotita gnaiss e as altitudes variam de 700 a 900m.
16 - Predomínio de ocupação variada, como áreas de cultivo, vegetação e pasto, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre Complexo Granitóide Pinhal, fácies C e as altitudes variam de 700 a 900m.
17 - Predomínio de ocupações variadas, com áreas antropizadas, de cultivo e pastos, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Varginha, biotita gnaiss e as altitudes variam entre 700 a 1100m.
18 - Predomínio de áreas de vegetação e cultivos, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Varginha, biotita gnaiss e Complexo Granitóide Pinhal, fácies C; as altitudes variam entre 700 a 900m.
19 - Predomínio de áreas de vegetação e antropizadas, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Varginha, biotita gnaiss; e as altitudes variam entre 700 a 1100m.

20 - Predomínio de ocupações variadas, como área de vegetação, pasto e antropizadas, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Varginha, biotita gnaiss e Complexo Granitóide Pinhal; e as altitudes variam entre 700 a 1100m.
21 - Predomínio de ocupações variadas, como área de vegetação, cultivo e antropizadas, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Varginha, migmatito; e as altitudes variam entre 800 a 1300m.
22 - Predomínio de áreas de cultivo e antropizadas, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fácies C e Complexo Varginha, migmatito; e as altitudes variam entre 900 a 1200m.
23 - Predomínio de ocupações diversas, como áreas de cultivo e antropizadas, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fácies C e Complexo Varginha, biotita gnaiss; e as altitudes variam entre 800 a 1100 metros.
24 - Predomínio de ocupações diversas, como áreas de cultivo, antropizadas e vegetação, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fácies A e C; e as altitudes variam entre 1000 a 1300m.
25 - Predomínio de áreas de cultivo e antropizadas, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fácies A e C; e as altitudes variam entre 900 a 1200m.
26 - Predomínio de áreas de cultivo e antropizadas, com presença de Argissolo vermelho-amarelo, localizado sobre o Complexo Granitóide Pinhal, fácies A e C; e as altitudes variam entre 900 a 1100m.

Figura 27 – Mapa Geoecológico da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP - Organização: Maria Cecília Manoel

4.2. Mapa de Vulnerabilidade de Paisagem

Seguindo a divisão de fases de elaboração da pesquisa, o próximo mapa, que corresponde à fase de análise, é o Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem, composto pela vulnerabilidade relacionada aos aspectos naturais e aos aspectos antrópicos. Seguindo esse critério, o objetivo desse mapa é representar a vulnerabilidade da paisagem a partir do seu grau de alteração antrópica e de fragilidade ambiental.

Baseado na teoria dos sistemas, os ambientes naturais são decorrentes de diferentes trocas de energia e matéria entre seus componentes (antrópicas e naturais), por isso é necessário entendê-los sobre uma perspectiva dinâmica. Dentro do conceito de Ecodinâmica de Tricart o ambiente é analisado sobre a ideia de que essas trocas de energia e matéria se processam por meio de um equilíbrio dinâmico, contudo, devido às interferências antrópicas esse equilíbrio é alterado. Quando o ambiente está em equilíbrio, ele é considerado estável e quando está em desequilíbrio, é chamado de instável.

Sendo assim, para a elaboração dos mapas foram seguidas as seguintes categorizações em relação ao grau de vulnerabilidade;

1. Muito Baixa – vulnerabilidade em relação ao grau de alteração da paisagem.
2. Baixa - vulnerabilidade em relação ao grau de alteração da paisagem.
3. Média - vulnerabilidade em relação ao grau de alteração da paisagem.
4. Alta - vulnerabilidade em relação ao grau de alteração da paisagem.
5. Muito Alta - vulnerabilidade em relação ao grau de alteração da paisagem.

4.2.1. Fragilidade Ambiental

Considerando as alterações do meio em relação às alterações da paisagem, o primeiro mapa elaborado foi feito a partir da fragilidade ambiental do município. Segundo Ross (1994), as análises para fragilidade ambiental preconiza os estudos básicos relacionado ao relevo, o subsolo, o solo, uso da terra e o clima, associado a trabalhos de campo.

De acordo com Kawakubo (2004), para elaborar o mapa de Fragilidade Ambiental é necessário criar anteriormente um mapa de fragilidade potencial, no qual são considerados: a declividade, o solo e o potencial em relação à inundação. Dessa forma, o mapa de Fragilidade Ambiental é composto por o mapa de Fragilidade Potencial associado ao grau de proteção do uso e vegetal.

De acordo com Ross e Moroz (1993), a fragilidade potencial é descrita por meio da morfologia da paisagem, considerando entalhamento da drenagem e às formas do relevo que associados aos tipos de solo, revelam a potencialidade aos processos erosivos.

Por meio da leitura do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, foram consideradas as classes de mapeamento de fragilidade potencial, baseado nos índices de dissecação de relevo, elaborados a partir do grau de entalhamento dos vales e da dimensão interfluvial média e nos índices de fragilidade do tipo de solo.

Dessa forma, os níveis de fragilidade potencial variam de baixo (no qual as formas são muito pouco dissecadas ou até mesmo planas, com vales pouco entalhados e baixa densidade de drenagem, caracterizando um potencial erosivo baixo) até níveis de fragilidade potencial muito alto (dissecação intensa, vales de

entalhamento pequeno, com densidade de drenagem alta, ou vales muito entalhados com densidade de drenagem baixa). Essas áreas, com fragilidade muito alta, apresentam processos erosivos intensos e podem estar sujeitas a movimentos de massas. Além disso, esse nível de fragilidade pode estar relacionado às áreas de inundações periódicas, com lençol freático pouco profundo.

Baseado nessa categorização de fragilidade potencial da área de estudo, o município apresenta divisão em três níveis de hierarquia; 2- Baixa; 3- Média e 4- Alta, conforme mostra o quadro a seguir:

Quadro 6 - Hierarquização da Fragilidade Potencial, a partir de parâmetros do relevo, de Espírito Santo do Pinhal, SP

Sigla	Morfoescultura	Potencial ao processo erosivo	Hierarquização à Fragilidade Potencial
Dt12	Depressão Mogi-Guaçu	Potencial erosivo baixo	<u>2 - Baixa</u> - Dissecação baixa, vales pouco entalhados e densidade de drenagem baixa.
Dc23	Planalto de Serra Negra/Lindóia	Áreas sujeitas à fortes atividades erosivas	<u>3 - Médio</u> - Formas de dissecação média a alta, com vales entalhados, e densidade de drenagem média a alta
Dc33	Planalto de Serra Negra/Lindóia	Áreas sujeitas à fortes atividades erosivas	<u>3 - Médio</u> - Formas de dissecação média a alta, com vales entalhados, e densidade de drenagem média a alta
Dc24	Planalto de Serra Negra/Lindóia	Área sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimento de massa.	<u>4 - Alta</u> - Formas muito dissecadas com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem.

Associado à análise da fragilidade potencial é necessário avaliar o clima. Na análise climática, baseada na classificação de Köppen (1948), o clima do município é o Cwa, considerado clima subtropical de inverno seco, com temperaturas inferiores a 18°C e verão quente, com temperaturas superiores a 22°C. Esse é o tipo climático predominante no Estado de São Paulo, e também nas regiões serranas do centro e sul de Minas Gerais, como é o caso do município de Espírito Santo do Pinhal²².

²² Fonte: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html> - acesso em 21/12/2017

A pluviometria interfere diretamente nos processos de intemperismo, principalmente de regiões tropicais, alterando a fragilidade do ambiente. Baseados nesse conceito foram consideradas três classes de fragilidade em relação à pluviometria total anual, em milímetros. Para elaboração das classes, foram interpoladas por meio do método de Krigagem (variação de 1 a 5; sendo 1 muito baixa e 5 muito alta), as pluviosidades totais de 16 municípios ao redor do município de Espírito Santo do Pinhal, para que a área de amostragem fosse mais representativa, já que o município dispõe apenas de dados oficiais de uma estação meteorológica.

Dentro do limite municipal, a variação de índices de chuva era pequena, variando de 1399mm à 1556mm totais ao ano, com isso, a hierarquização das classes foi dividida da seguinte forma:

Classe de total de chuva (mm)	Hierarquização da classe
Menor que 1450	2 – Baixa
De 1450 – 1550	3 – Média
Acima de 1550	4 - Alta

A cobertura e uso do solo interferem diretamente na fragilidade ambiental, já que suas exposições aos condicionantes externos afetam a estabilidade do ambiente. A divisão das classes de uso foi feita baseada na classificação do Mapa de Uso e Ocupação Atual do solo elaborado a partir da segmentação de imagens de satélite RapidEye, do ano de 2014. A hierarquização foi feita baseada na instabilidade que a ocupação gera em relação aos condicionantes do meio, a partir das considerações apresentadas por Ross (1994), que considera que a fragilidade é muito baixa em áreas com pouca modificação como áreas de vegetação remanescente e é considerada muito alta para áreas com muita modificação, como áreas de ocupação urbana.

Classe de usos e cobertura do solo	Hierarquização da classe
Corpos d'água	1 – Muito Baixa
Vegetação	1 – Muito Baixa
Áreas de Cultivo	3 – Média
Ocupação em Zona Rural	3 – Média
Área Antropizada	4 - Alta
Área de Pasto	4 – Alta
Solo Exposto	5 – Muito Alta
Ocupação em Zona Urbana	5 – Muito Alta

Baseado em todos esses elementos descritos e nas classes de hierarquização, a junção dos mapas considerou primeiramente a fragilidade potencial, associado ao uso e cobertura do solo e depois associado à pluviosidade. Para essa combinação, utilizou-se o seguinte conceito descritos por Kawakubo *et al* (2005): quando a classe de hierarquização for semelhante, mantém-se a mesma; caso seja divergente, a classe de hierarquização mais alta (mais próxima de 5) é considerada, dessa forma a fragilidade resultante será aquela mais forte.

É importante esclarecer que dentro do ambiente SIG, existem diversas ferramentas e métodos para realizar processos e gerar produtos; buscou-se priorizar as formas de integração de parâmetros mais adequadas dentro da elaboração de cada mapa gerado. No caso do mapa de Fragilidade Ambiental, os parâmetros foram tratados como imagem raster. Dessa forma, a partir da numeração da fragilidade, foi utilizada a ferramenta *Fuzzy Overlay* do ArcGis. Esse recurso combina os dados raster, por meio de sobreposição considerando as diferentes variações numéricas, nesse caso de 1 à 5. É importante considerar que essa ferramenta é bastante útil para dados numéricos ou para dados com “pesos” diferenciados, por esses motivos, essa ferramenta não foi utilizada para a elaboração de todos os mapas.

Com isso, foi elaborado o mapa de Fragilidade Ambiental de Espírito Santo do Pinhal, SP (figura 28).

Figura 28 – Mapa da Fragilidade Ambiental da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP

O mapa de Fragilidade Ambiental apresenta a divisão em quatro classes; 2 – Baixa; 3 – Média; 4 – Alta e 5 – Muito Alta. Observa-se que a fragilidade ambiental mais alta, encontra-se no perímetro urbano do município, e também em pequenas áreas de solo exposto ao longo da extensão do município. Há predomínio de índices de fragilidade média e alta e poucas áreas com fragilidade ambiental baixa, que se concentram em geral em áreas pouco modificadas, próximas aos leitos dos rios nas regiões Noroeste, Oeste e Sudoeste do município.

4.2.2. Vulnerabilidade Socioeconômica

Segundo a metodologia, o próximo mapa elaborado para compor o mapa de Vulnerabilidade da Paisagem, foi a avaliação antrópica, no mapa intitulado de Vulnerabilidade Socioeconômica.

Esse mapa foi elaborado baseado nos preceitos de vulnerabilidade social, considerando alguns aspectos importantes, como condições de moradia,

infraestrutura, acesso, para avaliar se as condições de vulnerabilidade tornam-se um fator de risco social, principalmente para a população que se encontra distante da área urbana.

Para elaboração desse mapa, fez-se uso da análise empírica, com observações em campo por meio de fichas e fotos (Anexo). As fichas foram preenchidas e assim foi estabelecida uma classificação para os índices de vulnerabilidade socioeconômica.

É importante considerar que a visão foi de avaliar as pessoas em relação à sua vulnerabilidade ao meio habitado, porém, dentro do município existem áreas sem ocupação antrópica ou com baixa densidade de ocupação, por isso, na escolha dos pontos de visitação foi priorizado áreas com moradias, para que a análise fosse coerente dentro da intenção de elaboração do mapa. Além disso, outro fator importante foi a distribuição dos pontos pelas Unidades de Paisagem, para que se pudesse ter uma representatividade adequada do local.

Foram visitados 100 pontos no total e foram preenchidas informações em fichas, de acordo com a análise empírica. Além das fichas, em locais onde houve a oportunidade, foram feitas entrevistas informais com moradores locais para saber mais sobre a área. A hierarquização se deu contemplando as informações sob seis parâmetros: Moradias, acesso, lixo e Esgoto, rios, tipo de terreno e cobertura vegetal. Dessa forma, foi elaborada a seguinte categorização:

Fatores extremos de Vulnerabilidade Socioeconômica	Hierarquização da classe
Áreas planas com pouco adensamento de casas; boa infraestrutura de construções, boa qualidade de acesso (terra ou asfalto), sem presença de lixo ou esgoto evidentes, distante de rios e/ou com rios sem poluição evidente, com cobertura vegetal pouco modificada.	1 – Muito Baixa
Áreas muito declivosas, com domicílios próximos a morros; adensamento de casas, com infraestruturas ruins; má qualidade de acesso, com estradas mal conservadas; presença de lixo ou de esgoto sem destinação correta; cobertura do solo muito modificada evidenciando sinais de erosão ou de inundação nas proximidades.	5 – Muito Alta

A categorização foi feita posteriormente à visitação dos pontos, considerando todos os itens analisados na ficha que poderiam ocasionar maior ou menor vulnerabilidade. Sendo assim, quanto mais combinações de itens considerados agravantes à vulnerabilidade, mais alta a vulnerabilidade socioeconômica.

Os fatores que influenciaram o aumento da vulnerabilidade foram: maior adensamento de casas, infraestrutura de construções mal conservadas ou ruins, acesso precário às moradias, a presença mais evidente de lixo e esgoto no local; proximidade com rios, poluição mais evidente em rios, cobertura vegetal muito modificada, e a comprovação de erosão ou de inundação local, por meio de observação ou por meio de entrevistas aos moradores locais.

Após a hierarquização de cada ponto, foi feita uma interpolação dos dados dentro da delimitação da área de estudo, variando os índices de vulnerabilidade entre 1 – Muito Baixa até 5 – Muito Alta, seguindo a metodologia do mapa de fragilidade ambiental. O mapa a seguir mostra o resultado do mapa final, considerando os pontos de visitação a campo e a interpolação dos dados de vulnerabilidade.

Figura 29– Mapa da Vulnerabilidade Socioeconômica do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Observa-se no mapa, predomínio de vulnerabilidade socioeconômica média e baixa. As vulnerabilidades mais elevadas encontram-se nas proximidades da área urbana, na parte Sudeste e Leste, onde a declividade do terreno é maior e a cobertura vegetal é modificada. Há poucas áreas com vulnerabilidade muito baixa, ou seja, onde as condições são totalmente adequadas ao uso antrópico e por outro lado também há poucas áreas onde a vulnerabilidade foi considerada muito alta, ou seja, onde as condições do meio são prejudiciais ao uso antrópico. Os dois pontos onde a vulnerabilidade foi considerada muito alta são pontos dentro da área urbana, onde há evidências de inundações ocorridas pelo extravasamento de águas do rio local. Além da falta de vazão, o rio é parcialmente canalizado e há presença de lixos e assoreamento em seu leito. Essa combinação de fatores foi classificada como o pior cenário para a vulnerabilidade socioeconômica do município.

Para a elaboração do Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem, foi associado o Mapa de Fragilidade Ambiental e o Mapa de Vulnerabilidade Socioeconômica. Para a junção dessas informações foi utilizada a mesma lógica da elaboração do mapa de Fragilidade Ambiental, a sobreposição por meio da lógica *Fuzzy*, baseado no parâmetro numérico de 1 à 5, considerando também o valor mais alto de fragilidade ou vulnerabilidade. Dessa forma, obteve-se o seguinte mapa:

Figura 30– Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP

De acordo com o mapa, há predomínio de vulnerabilidades médias e altas na delimitação da área de estudo. Os predomínios das vulnerabilidades muito altas estão nas áreas urbanas e adjacentes, onde há evidências de solos expostos. Há poucas áreas com vulnerabilidade baixa e nenhuma com vulnerabilidade muito baixa, isso se deve ao método seguido, considerando a vulnerabilidade mais alta na sobreposição dos mapas anteriores.

4.3. Mapa de Potencial de Paisagem

O Mapa de Potencial da Paisagem avalia a área de estudo sob uma perspectiva de potencial de crescimento, considerando atividades importantes para o desenvolvimento local. Na avaliação do Potencial da Paisagem associado aos parâmetros do meio físico, foram utilizados dados de aptidão agrícola e zoneamento

agroecológico. Enquanto na avaliação dos parâmetros antrópicos, foram considerados aspectos julgados importantes para o desenvolvimento humano do município por meio de comparação de dados do IBGE do ano de 2000 e 2010. Foram analisados dados do aumento do número de domicílios; da melhora no atendimento de serviços públicos aos domicílios; e da melhora no nível de escolarização dos proprietários de domicílios.

Em ambos os casos, tanto na elaboração do Mapa de Potencial Geobiofísico (parâmetros do meio físico) como no Mapa de Potencial Socioeconômico (parâmetros antrópicos), a classe de potencial seguiu a mesma classificação: considerando potenciais baixos, médios e altos.

4.3.1. Potencialidade Geobiofísica

O município de Espírito Santo do Pinhal apresenta importantes aspectos relacionados à questão agrícola, com grandes áreas de cultivos diversos. Considerando essa informação julgou-se importante avaliar a potencialidade de crescimento da área em função desse aspecto agrícola. Conforme afirma Meirelles (1997), o mapa de aptidão agrícola e a de zoneamento agroecológico, são fontes importantes de informação para representar esse aspecto agrícola.

Primeiramente, para elaboração do Mapa de Potencial Geobiofísico, foi considerado o mapa de Aptidão Agrícola de terras, elaborado pela EMBRAPA, por meio do mapeamento de solos em escala 1:500.000, para a região Nordeste do Estado de São Paulo, que engloba o município em questão.

Segundo Ramalho Filho e Beek (1994), o sistema de classificação de aptidão agrícola considera deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização, avaliados a partir de atributos do solo, do relevo e do clima, com base nas fases de vegetação natural. Com isso é possível indicar se há limitações para o uso.

A divisão é feita entre cinco agrupamentos diferentes mais a área urbana; considerando quatro tipos de utilização (lavoura, pastagem plantada, pastagem natural, silvicultura); quatro classes (boa, regular, restrita e inapta), e três níveis de

manejo (baixo nível tecnológico, nível tecnológico médio e nível tecnológico alto). Conforme mostra o quadro a seguir:

Quadro 7 - Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras. Fonte: Ramalho Filho; Beek, 1994.

Classes de Aptidão Agrícola	Tipos de Utilização					
	Lavoura			Pastagem Plantada	Silvicultura	Pastagem Natural
	Manejo A	Manejo B	Manejo C	Manejo B	Manejo B	Manejo A
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

Dessa forma tem-se o seguinte mapa de aptidão agrícola de Terras para o município de Espírito Santo do Pinhal:

Figura 31 – Mapa da Aptidão Agrícola de Terras do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

A maior parte do município apresenta aptidão de terras para lavoura (cerca de 80%), seguido por aptidão à pastagem plantada (cerca de 12%). É possível observar no resumo a seguir, a destinação de aptidão de Terras no município, baseado na área e no total ocupado em porcentagem.

Aptidão Agrícola	Área (km²)	Área (%)
Lavoura	316,19	81,25
Pastagem Plantada	46,87	12,04
Pastagem natural	1,34	0,34
Silvicultura	16,69	4,29
Área Urbana	8,01	2,06
Total	389,12	100%

Tabela 14 – Aptidão agrícola do município de Espírito Santo do Pinhal, SP – áreas no mapa em Km² e porcentagem.

Os grupos 1, 2 e 3 no mapa, referem-se às áreas de aptidão agrícola relacionadas à lavoura. No grupo 1, predominam Latossolos em relevo plano a moderadamente ondulado, quando apresentam limitações, referem-se principalmente à baixa fertilidade natural ou a maior declividade do terreno, que aumenta a susceptibilidade à erosão e as limitações na mecanização. No grupo 2, predominam os Argissolos, que apresentam maior susceptibilidade à erosão quando comparados às terras do grupo 1. O grupo 3, refere-se a solos de textura arenosa, com baixa fertilidade natural e baixa disponibilidade de água, como também a solos em relevo mais acidentado (VALLADARES *et al*, 2008).

Dentre as áreas destinadas à lavoura, observa-se que não há nenhuma área considerada boa para manejo A, contudo grande parte do município apresenta áreas boas para manejo B, que correspondem ao nível tecnológico médio. No geral, é possível observar áreas que apresentam aptidão regular ou restrição a algum tipo de manejo agrícola.

O grupo 4 refere-se à aptidão para pastagens plantadas. São áreas que apresentam solos mais declivosos ou rasos em comparação aos demais. Observa-se que a maior parte dessa delimitação o manejo é regular para o nível tecnológico médio (manejo B) e há poucas áreas de restrição.

O grupo 5 representa as áreas destinadas à pastagem natural e à silvicultura. São terrenos com maiores limitações ao manejo agrícola, normalmente associadas à

alta declividade do terreno ou à pequena profundidade dos solos. Em relação Aptidão Agrícola para pastagem natural, observa-se uma pequena delimitação dessa categoria, com aptidão regular para manejo B, ou seja, de médio nível tecnológico. A aptidão agrícola vinculada à área de silvicultura concentra-se em áreas mais alta no município, com classificação regular para manejo B. A área 9 corresponde à delimitação da zona urbana do município.

Além do mapa de Aptidão Agrícola de Terra do município, outro dado importante para avaliar a potencialidade local em relação aos aspectos agrícolas é o mapa de Zoneamento Agroecológico. Com o Zoneamento Agroecológico é possível identificar diferentes áreas considerando características do clima, do solo, da vegetação, da geomorfologia, características sociais e econômicas, com foco na aptidão das terras para uso agrícola.

Primeiramente, foram consideradas as características julgadas importantes para a elaboração do zoneamento; os tipos de solo e as principais características do solo (relacionado à porosidade, fertilidade, potencial agrícola, entre outras características), a declividade (plana, suave ondulada, ondulada e fortemente ondulada), a litologia (tipo de rocha, período e era de formação); o relevo (morfoestrutura, morfoescultura, e tipos de formas); e a cobertura vegetal.

Baseado nesses parâmetros foi elaborado uma tabela para a correlação dos dados para o zoneamento. O primeiro parâmetro a ser analisado foi o solo. Foram delimitados 4 tipos de solo e divididos em 7 classes mais a área urbana, de acordo com suas características específicas. A descrição de cada classe de solo, corresponde à informações da EMBRAPA e do IAC.

Sigla	Classe de solo	Características do solo
AU	Área Urbana	-
GX12	Gleissolo Háptico	Solos mal drenados de baixa fertilidade natural e com possibilidade de inundação.
LV35	Latossolo Vermelho	Solos com altos teores de ferro, grande profundidade e porosidade, o que auxilia no crescimento das raízes das plantas. A fertilidade é baixa, contudo com correção e fertilização do solo, apresentam grande potencial agrícola, principalmente em áreas planas, onde há possibilidade de mecanização agrícola.
LVA7	Latossolos Vermelhos-Amarelos	Solos bem drenados, profundos e uniformes. Apresentam baixos teores de fósforo e limitações devido à baixa quantidade de água disponível, sendo necessário práticas de irrigação.

PVA12	Argissolos Vermelhos-Amarelos	Solos com elevada susceptibilidade à erosão, não hidromórficos, apresentam em geral baixa fertilidade natural, mas nessa localidade, apresentam melhor fertilidade, pois são desenvolvidos sobre arenitos. Necessitam de adubação e insumos.
PVA87	Argissolos Vermelhos-Amarelos	Solos com baixa a média fertilidade natural, necessitam de adubação e calagem. Apresentam maior suscetibilidade à erosão, e por serem solos profundos podem ser aproveitados para culturas perenes.
PVA92	Argissolos Vermelhos-Amarelos	Solos com baixa a média fertilidade natural, necessitam de adubação e calagem. Suas características principais estão relacionadas à declividade, que aumenta o risco de erosão; quando a declividade do terreno está acima de 8% é difícil controlar a erosão. A presença de cascalho no solo agrava as limitações em relação à fertilidade, pois podem apresentar problemas com a eficiência da adubação ou de calagem.
PVA93	Argissolos Vermelhos-Amarelos	São solos bem drenados, profundos e uniformes. Apresentam baixos teores de fósforo e limitações devido à baixa quantidade de água disponível, sendo necessária irrigação. Associados a solos com baixa a média fertilidade natural, necessitam de adubação e calagem. Suas características principais também estão relacionadas à declividade, que aumenta o risco de erosão. A presença de cascalho no solo agrava as limitações em relação à fertilidade, pois podem apresentar problemas com a eficiência da adubação ou de calagem.

Associado ao tipo e classificação do solo, foi considerado a declividade, cuja divisão foi baseada nas declividades encontradas no município, que variam em torno de 0,3% a 26,8%.

Classe de Declividade	Porcentagem da Declividade
Plano	Menor que 3%
Suave ondulado	3% à 8%
Ondulado	8% à 20%
Fortemente Ondulado	20 à 27%

Outro parâmetro analisado foi a geologia. Foram delimitados 5 grupos geológicos, mais a área urbana, juntamente com suas características de formação e tipos de rocha, conforme descrito a seguir:

Sig.	Nome da unidade	Eon	Era	Período	Rochas
0	Área Urbana	-	-	-	-
8	Rochas Intrusivas Tabulares	Fanerozóico	Mesozóico	Jurássico	Rochas Sedimentares, magmáticas e metamórficas.
15	Sub-Grupo Itararé, indiviso	Fanerozóico	Paleozóico	Permiano	Rochas Sedimentares

21	Complexo Granitóide Pinhal	Proterozóico	Neoproterozóico	-	Rochas Magmáticas e Metamórficas
32	Complexo Varginha, migmatito	Proterozóico	Neoproterozóico	-	Rochas Magmáticas e Metamórficas
33	Complexo Varginha, biotita gnaiss	Proterozóico	Neoproterozóico	-	Rochas Magmáticas e Metamórficas

Foram delimitados também os aspectos do relevo, considerando a tipologia de relevo localizada no município, dividida em dois tipos principais:

Morfologia	Morfoestrutura	Morfoescultura	Modelados	Tipo Morfologia
Depressão Mogi-Guaçu	Bacia Sedimentar do Paraná	Depressão Periférica	Colinas com topos amplos	Formas de topos tabulares (planos)
Planalto de Serra Negra/Lindóia	Cinturão Orogênico do Atlântico	Planalto Atlântico	Cristas e Morros	Formas de topos convexos

O Próximo parâmetro analisado foi a cobertura vegetal do solo. Esse dado foi baseado no Mapa de Vegetação de Espírito Santo do Pinhal, elaborado a partir do mapeamento do CPLA (Coordenadoria de Planejamento Ambiental do Estado de São Paulo), classificado em:

Classificação dos usos e tipos de vegetação

Floresta Estacional Semidecidual (vegetação nativa)

Reflorestamento (silvicultura)

Área construída (zona urbana e rural)

Cobertura arbórea (lavoura e nativa)

Cobertura herbácea arbustiva (lavoura e nativa)

Corpo d'água

Solo exposto

Com a sobreposição das informações por meio de análises descritivas, considerando as tabelas apresentadas e a hierarquização das potencialidades variando entre 01 (baixa), 02 (média) e 03 (alta), foram gerados os seguintes resultados para o mapa de zoneamento agroecológico:

Indicação	Declividade	Classificação	Ordem
Solos não adequados ao cultivo	Plana	Conservação	C(02)
Solos bons para agricultura, aptos para lavoura em relevo plano, precisam de fertilização simples e correção do solo.	Plana	Lavoura	L(03)
Solos com condições diversas para cultivo, que variam de média a baixa fertilidade, necessitam de adubação, apresentam risco de erosão (quanto maior a declividade, maior o risco). A presença de cascalhos pode apresentar problemas na eficiência da adubação.	Ondulada ou Plana	Lavoura	L(02)
Solos com média a baixa fertilidade natural. A presença de cascalho agrava as limitações do solo e no geral apresentam possibilidade de erosão. A declividade agrava a eficiência da fertilização e aumenta o risco de erosão.	Ondulada	Lavoura	L(01)

Baseado nessa classificação, com a associação de áreas próximas a corpos d'água, consideradas áreas importantes para preservação, foi gerado o mapa de Zoneamento Agroecológico para o Município de Espírito Santo do Pinhal.

LEGENDA
Área Urbana		
Lavoura	L(03) Alto	Áreas aptas a atividades agrícolas diversas, com declividades planas, que não prejudicam a mecanização agrícola e nem contribuem para os riscos de erosão. De maneira geral precisam de utilização de fertilizantes, correção no solo e práticas simples de conservação. São aptas para cultivos de plantas de ciclos longos e curtos, adaptadas de acordo com o clima local.
	L(02) Médio	Áreas aptas a atividades agrícolas diversas, com declividades planas e suavemente onduladas, que não prejudicam a mecanização agrícola e nem contribuem para os riscos de erosão. Necessitam de utilização mais eficiente de fertilizantes, correção do solo e práticas médias de conservação. São aptas para cultivos de plantas de ciclos longos e curtos, adaptadas de acordo com o clima local.
	L(01) Baixo	Áreas aptas a atividades agrícolas mais restritas, pois devido à declividade mais expressiva, a mecanização agrícola não é favorecida e há maiores risco de erosão. Necessitam de utilização mais eficiente de fertilizantes, correção do solo e práticas mais intensas de conservação. São aptas para cultivos de plantas de ciclos longos, adaptadas de acordo com o clima local.
Preservação	P(03) Alto	Áreas de mananciais e corpos d'água. No qual, de acordo com a Lei do Código Florestal, (lei 4.771/1965), Art. 1º, § 2º - Lei de Preservação Permanente; deve-se proteger áreas, cobertas ou não por vegetação nativa, áreas de nascentes e áreas marginais de rios, lagos artificiais e naturais.
Conservação	C(02) Médio	Áreas não aptas a atividades agrícolas; seja devido à declividade e os riscos de erosão; seja devido aos solos pouco férteis. São de maneira geral, alteradas por ação antrópica, onde há indícios de reflorestamento, porém apresentam algumas áreas de vegetação nativas ainda preservadas.

Figura 32 – Mapa do Zoneamento Agroecológico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Observa-se pelo mapa que a maior parte do município apresenta potencialidade média (02) em relação à lavoura. Essas áreas são aptas a cultivos diversos, diferenciando-se apenas da potencialidade alta (03), devido à necessidade de uso mais efetivo de fertilizantes, correção do solo e práticas médias de conservação. Na parte mais elevada do município onde as declividades são mais evidentes, observa-se que a potencialidade em relação ao desenvolvimento e aperfeiçoamento agrícola é baixa (01), pois devido a inclinação do terreno a mecanização agrícola não é favorecida.

Em relação à área indicada para conservação média (02), observa-se que está é uma área não apta a atividades agrícolas em geral, são solos pouco férteis. De maneira mais ampla, a área é alterada por ação antrópica; há indícios de reflorestamento, porém ainda há áreas de vegetação nativas preservadas, por isso deve ser indicada a conservação de fauna e flora local.

No que diz respeito à área de preservação alta (03), delimitaram-se no mapa as áreas ocupadas por corpos d'água em geral, que são áreas de preservação permanente, considerando tanto as áreas com coberturas nativas, como áreas já desmatadas.

Associando as informações de aptidão agrícola, mais as informações utilizadas para a geração da tabela de zoneamento, considerando todos os parâmetros apresentados, foi elaborado o mapa de Potencial Geobiofísico da Paisagem, no qual são descritos os tipos de potenciais que podem ser aproveitados de cada área do município, baseado nos potenciais agrícolas.

Figura 33 – Mapa do Potencial Geobiofísico do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

O mapa de Potencial Geobiofísico agrupa elementos importantes para avaliação do potencial da paisagem, sob a perspectiva física do espaço. Nesse mapa observa-se a predominância de áreas com potencialidade média de agricultura em declividades suaves, ou seja, áreas pouco acentuadas. Observa-se ainda, a potencialidade alta de agricultura em áreas mais planas, em ambos os casos, indica-se o cultivo de plantas de ciclo longo e curtos, ou seja, agricultura do tipo permanente e temporária.

Há ainda algumas regiões destinadas às pastagens plantadas, em áreas com declividades suaves e declividades mais acentuadas, áreas potenciais à silvicultura, e áreas de preservação, próximo aos rios e conservação, onde não é indicado o cultivo agrícola.

No geral o mapa mostra que o município tem muitas áreas com potencialidades médias e altas aos cultivos agrícolas, com poucas áreas de restrições. Esse potencial pode ser explicado pela presença de solos férteis, ou menos férteis que podem ser corrigidos com fertilização e áreas em geral planas que favorecem cultivos diversos, com apenas algumas áreas com declividade muito extremas.

4.3.2. Potencialidade Socioeconômica

Outro parâmetro avaliado foi em relação a potencialidade socioeconômica de crescimento e melhoramento do município, com o seguinte critério de hierarquização: muito baixo; baixo; médio; alto e muito alto.

Para a elaboração desse mapa, foram utilizados dados dos setores censitários do município do IBGE, comparando os anos de 2000 e de 2010. Essa avaliação foi feita por meio de quatro parâmetros:

1. Quantidade de domicílios por setores censitários – para avaliar o melhoramento em relação à urbanização;
2. Casas com coleta de lixo e abastecimento de água da rede de distribuição - para avaliar a melhoria em relação ao acesso aos serviços coletivos;
3. Pessoas responsáveis alfabetizadas – para avaliar o melhoramento em relação ao nível de escolarização.

Esses parâmetros serviram de base para avaliar se o município em um período de 10 anos, obteve em uma potencialidade de desenvolvimento humano negativo ou positiva.

Primeiramente, foram delimitados os setores censitários dos anos de 2000 e 2010. É importante considerar que as siglas dos setores desses anos são diferentes, assim o primeiro passo foi estabelecer essa correlação. Para avaliar se houve aumento na potencialidade do município sobre cada parâmetro, foram feitas análises estatísticas, avaliando a diferença entre o ano de 2010 e o ano de 2000, e avaliando a porcentagem de crescimento em cada setor censitário.

É importante salientar que para que os dados fossem analisados de forma equivalente, na escolha dos dados do IBGE foram selecionados apenas os que fossem relativos ao número de domicílios, ou seja, quantidade de domicílios, quantidade de domicílios com coleta de lixo, quantidade de domicílios com abastecimento de água e quantidade de domicílios com pessoas responsáveis alfabetizadas. Dessa maneira, a comparação entre os parâmetros pode ser feita de forma mais coesa.

Avaliando os parâmetros gerais do município como um todo, é possível observar que houve uma melhora em relação a todos os parâmetros de 2000 a 2010; nesse período o número dos domicílios aumentaram em cerca de 12,9% e o aumento mais expressivo dos parâmetros analisados foi o aumento de domicílios com coleta de lixo, que teve um aumento próximo de 20%, em 10 anos.

Quadro 8 – Comparação dos parâmetros do IBGE dos anos de 2000 e 2010, com avaliação da diferença em porcentagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

	Quantidade de domicílios	Domicílios com coleta de lixo	Abastecimento de água da rede de distribuição	Pessoas responsáveis alfabetizadas
2000	11587	9920	9488	10087
2010	13309	12380	11250	12249
Diferença	1722	2460	1762	2162
Aumento (%)	12,9	19,8	15,6	17,6

Contudo apesar de o município ter apresentado índices positivos de potencialidade de crescimento em geral, analisando os parâmetros sob a perspectiva de setores censitários, os dados nem sempre apresentaram potencialidade positivas, conforme pode-se observar no quadro:

Quadro 9 – Diferença em porcentagem dos parâmetros do IBGE entre 2000 e 2010 por Setor Censitário do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Setor Censitário 2000	Setor Censitário 2010	Porcentagem de diferença entre o ano de 2000 a 2010			
		Quantidade de domicílios	Domicílios com coleta de lixo	Abastecimento de água da rede de distribuição	Pessoas responsáveis alfabetizadas
35151860 5000001	35151860 5000001	18,3	16,5	16,1	19,6
35151860 5000047	35151860 5000057	61,8	38,2	-100,0	41,5
35151860 5000048	35151860 5000058	8,9	89,3	57,1	9,8

35151860 5000049	35151860 5000059	-21,1	90,6	-33,3	-12,6
35151860 5000050	35151860 5000060	-19,2	92,2	0,0	-14,8
35151860 5000051	35151860 5000061	11,1	61,9	-100,0	23,8
35151860 5000052	35151860 5000062	-25,8	47,2	0,0	-26,0
35151860 5000053	35151860 5000063	-2,2	96,2	0,0	13,9
35151860 5000054	35151860 5000064	37,8	67,6	100,0	28,9
35151860 5000055	35151860 5000065	-56,8	-36,4	0,0	-114,3
35151860 5000056	35151860 5000066	-24,7	56,1	0,0	-16,1
35151860 5000057	35151860 5000067	-32,6	4,5	-100,0	-35,3
35151860 5000058	35151860 5000068	34,0	100,0	0,0	33,8
35151860 5000059	35151860 5000069	-28,1	90,8	-100,0	-33,3
35151860 5000060	35151860 5000070	96,4	100,0	0,0	48,1
35151860 5000061	35151860 5000072	-28,1	100,0	0,0	-26,8
35151860 5000062	35151860 5000073	5,4	100,0	-100,0	11,8

Observando o quadro, nota-se que dentre os parâmetros analisados o Abastecimento de água da rede de distribuição, foi o parâmetro que teve o pior resultado em 10 anos, sendo quem em alguns setores censitários houve melhora de 100% e em outros houve piora de 100%.

O destaque de melhora nesses parâmetros é em relação aos domicílios atendidos com coleta de lixo, que no período de 10 anos, apresentou piora em apenas um setor censitário, sendo que na maioria, houve aumentos expressivos, de 100%.

Para estabelecer um parâmetro para avaliar se houve melhora ou piora nos dados comparados, estabeleceu-se uma categorização:

Diferença entre 2010 e 2000	Nível de Potencialidade em relação ao percentual de crescimento
Maior que 100%	Muito Alta
Entre 25% e 75%	Alta
Entre 25% e -25%	Média
Entre -25% e -75%	Baixa

Menos que -100%

Muito Baixa

É importante ressaltar que essa categorização foi feita em classe de níveis de potencialidades considerando os possíveis erros que os dados podem apresentar, considerando também as mudanças de limites de alguns setores censitários, que por menores que essas mudanças tenham sido, podem afetar o resultado final.

Para chegar a avaliação final em relação à potencialidade dos parâmetros apresentados anteriormente, foi feita a média aritmética por setor censitário, entre os anos de 2000 e 2010. Dessa forma foi aplicada a seguinte categorização, de acordo com a hierarquização do nível de potencialidade:

Quadro 10 – Avaliação do nível de potencialidade socioeconômica por Setor Censitário, do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Setor Censitário 2000	Setor Censitário 2010	Média de porcentagem de diferença entre o ano de 2000 a 2010	Nível de Potencialidade Socioeconômico
351518605000001	351518605000001	17,6	Médio
351518605000047	351518605000057	10,4	Médio
351518605000048	351518605000058	41,3	Alto
351518605000049	351518605000059	5,9	Médio
351518605000050	351518605000060	14,5	Médio
351518605000051	351518605000061	-0,8	Médio
351518605000052	351518605000062	-1,2	Médio
351518605000053	351518605000063	27,0	Alto
351518605000054	351518605000064	58,6	Alto
351518605000055	351518605000065	-51,9	Baixo
351518605000056	351518605000066	3,8	Médio
351518605000057	351518605000067	-40,8	Baixo
351518605000058	351518605000068	42,0	Alto
351518605000059	351518605000069	-17,7	Médio
351518605000060	351518605000070	61,1	Alto
351518605000061	351518605000072	11,3	Médio
351518605000062	351518605000073	4,3	Médio

O mapa a seguir mostra a espacialização desses dados, classificando a área de estudo entre os níveis de potencialidade socioeconômica, divididos por setores censitários.

Figura 34 – Mapa do Potencial do Desenvolvimento Socioeconômico por Setor Censitário do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Observa-se no mapa que dentre os 17 setores censitários apresentados, a maior parte encontra-se na categoria de potencialidade média em relação ao desenvolvimento socioeconômico, sendo que apenas dois setores, mais afastados da área urbana, apresentam potencialidade baixa e cinco apresentam potencialidade alta.

Considerando o Mapa de Potencial Geobiofísico, associado ao Mapa de Potencial Socioeconômico, tem-se o mapa de Potencial da Paisagem. Essa junção avalia de maneira integrada os potenciais do município sob a perspectiva do ambiente físico, representado pelo mapa de aptidão agrícola, associado ao mapa de zoneamento agroecológico, e do potencial humano, representado pelo mapa de potenciais ao desenvolvimento humano.

O mapa foi elaborado por meio da intersecção dos parâmetros, ou seja, foram considerados os aspectos de cada mapa de potencialidade e foi gerada uma nova legenda, englobando todas as características.

Potencial da Paisagem

- Potencial Alto para Agricultura Temporária/Permanente e Desenvolvimento Humano Alto (03)
- Potencial Médio para Agricultura Temporária/Permanente e Desenvolvimento Humano Médio (02)
- Potencial Médio para Agricultura Temporária/Permanente e Desenvolvimento Humano Baixo (01)
- Potencial Baixo para Agricultura Permanente e Desenvolvimento Humano Alto (03)
- Potencial Baixo para Agricultura Permanente e Desenvolvimento Humano Médio (02)
- Potencial Baixo para Agricultura Permanente e Desenvolvimento Humano Baixo (01)
- Potencial Baixo para Pastagem Plantada e Desenvolvimento Humano Alto (03)
- Potencial Médio para Pastagem Plantada e Desenvolvimento Humano Médio (02)
- Potencial Baixo para Pastagem Plantada e Desenvolvimento Humano Baixo (01)
- Potencial Baixo para Silvicultura e Desenvolvimento Humano Alto (03)
- Potencial Baixo para Silvicultura e Desenvolvimento Humano Médio (02)
- Potencial Alto para Preservação Permaentes e Desenvolvimento Humano Alto (03)
- Potencial Médio para Área de Conservação e Desenvolvimento Humano Alto (03)
- Área Urbana e Desenvolvimento Humano Alto (03)
- Área Urbana e Desenvolvimento Humano Médio (02)

Figura 35 – Mapa de Potencialidades da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

As classificações do mapa foram divididas por cores para facilitar a compreensão; em tons de verdes estão as áreas com potencialidade para agricultura; em tons de amarelo as áreas com potencialidade para pastagem plantada; em roxo as áreas com potencialidades para silvicultura; e por fim as áreas para conservação, preservação e área urbana.

Observando o mapa, pode-se afirmar que predominam um potencial alto e médio para agricultura, associados também ao desenvolvimento socioeconômico alto e médio, o que revela um dado positivo a respeito do potencial da paisagem. Esse fato mostra que há potencial adequado de crescimento e melhoramento do município, em relação aos parâmetros abordados.

Observam-se, poucas áreas com potencial baixo para agricultura. As áreas com potencialidades para pastagem plantadas mais evidentes estão associadas aos altos índices de desenvolvimento socioeconômico, ou seja, áreas onde as condições antrópicas são mais adequadas. As localizações das áreas de silviculturas também são próximas às áreas de pastagens plantadas e também são associadas a parâmetros positivos de desenvolvimento socioeconômico.

A junção de ambas as informações, físicas e antrópicas, mostram o potencial do município de crescimento em função da economia agrária e do melhoramento das condições socioeconômicas dos habitantes residentes. Outro fator importante mostrado pelo mapa é a avaliação dos locais que necessitam de melhor atenção em relação à tomada de decisões, relacionadas a atuação do poder público, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento socioeconômico, ou seja, onde é necessário atuar mais efetivamente para que as condições socioeconômicas melhorem, e o potencial de crescimento avance.

4.4. Mapa de Eficiência do Uso da Paisagem

Seguindo a metodologia descrita, a próxima e última fase antes do mapa síntese, trata da análise dos dados por meio de sobreposição de informações e geração de produtos cartográficos para avaliações diferenciadas. A ideia dessa fase, de diagnóstico é unir as informações obtidas anteriormente a analisar a paisagem de maneira holística com outra perspectiva do espaço.

O primeiro mapa, intitulado Mapa de Eficiência do Uso da Paisagem, diz respeito da correlação entre as potencialidades existentes e os usos da paisagem. Para essa análise foi feita a sobreposição das informações obtidas no Mapa de Potencial Geobiofísico da Paisagem, associado ao Mapa de Uso Atual da paisagem.

O Mapa de Uso Atual da Paisagem foi feito por meio do método de análise supervisionada com uso de imagens de satélites de média resolução e as áreas foram divididas de acordo com seu uso. Em alguns casos, foi necessário consultar os locais por meio de visita a campo e, em alguns casos os acessos não foram concluídos, já que as áreas encontravam-se em locais particulares. Neste caso, foram consultadas outras imagens de satélite de diferentes datas, para sanar as dúvidas.

De forma geral, os usos foram divididos em áreas de:

1. Cultivos como: cana, café, eucalipto, milho, cereais, cítricos (laranja e limão), frutas, entre outros cultivos diversos. Foram localizadas também
2. Ocupações e zona urbana, em zona rural e ocupações em zonas industriais;
3. Vegetação nativa;
4. Pastagens, consideradas as naturais e as plantadas;
5. Antropizadas, considerada áreas com a vegetação natural removida para diferentes fins, como pequenos cultivos, áreas destinadas à pastoreio de animais, construções em geral;
6. Solo exposto;
7. Corpos d'água.

Segundo o Censo Agropecuário do IBGE, realizado no ano de 2006, a utilização de terras no município inclui:

Quadro 11 – A utilização de terras, divididas por tipo e área, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP. Fonte: IBGE

Utilização	Tipo	Área (ha)
Lavoura	Permanente (ha)	11.103
	Temporária (ha)	1.207
Matas e florestas	Naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (ha)	2.195
	Naturais (exceto aquelas destinadas à preservação permanente e aquelas em sistemas agroflorestais) (ha)	2.128
	Florestas plantadas com essências florestais (ha)	83
Pastagens	Naturais (ha)	7.568
	Plantadas degradadas por manejo inadequado ou por falta de conservação (pouco produtivas) (ha)	169
	Plantadas em boas condições (incluindo aquelas em processo de recuperação) (ha)	1.778
Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.) (ha)		18
Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras, etc.) (ha)		138

Em 2016, no que diz respeito à lavoura permanente, destacam-se os cultivos de café e cítricos (laranja e limão), que apresentaram quantidades de produção expressivas, sendo que a produção foi de 13.800 toneladas. Destacam-se também a produção de lavoura permanente de abacate, banana e uva em menor quantidade.

Em relação à lavoura temporária destacam-se maior produção de milho e de cana de açúcar, que em 2016, esta rendeu 168.240 toneladas. Em menor proporção destacam-se também a lavoura de arroz, feijão e mandioca.

Segundo dados do IPEA, considerando o valor da produção agrícola por tipo de plantação/produto, o café representa 75% do total, seguidos pela cana-de-açúcar (12%) e o milho (5%). Em relação à área plantada, o café representa 65% do total, seguido pelo milho (15%) e cana-de-açúcar (15%).

O mapa de Uso e Ocupação Atual da terra revela as localidades dos usos em Espírito Santo do Pinhal.

Figura 36 – Mapa de Uso e Ocupação do solo do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

É possível observar que as áreas Norte e Oeste, apresentam as maiores concentrações de áreas de cultivo e na região Sul e Sudeste, estão as menores concentrações de áreas de cultivo.

Há manchas de vegetação nativas espalhadas ao redor do município, e se concentram na região mais ao Sul. As áreas antropizadas também são encontradas ao longo da extensão do município e normalmente são associadas próximas às ocupações rurais ou próximas de áreas de cultivo. Essas áreas antropizadas podem ser consideradas áreas de transição entre os dois extremos; entre áreas com preservação de vegetação e áreas com remoção de vegetação para fins de cultivo ou ocupação.

Observam-se também poucas áreas com solos expostos, o que é um fator importante de consideração dos usos do solo, já que os solos expostos podem representar um uso inadequado de áreas que poderiam ser destinadas ao cultivo.

O mapa de Eficiência do uso da paisagem avalia a potencialidade do uso atual em função do uso potencial, sobretudo sob uma perspectiva de avaliação dos parâmetros físicos da paisagem, por isso optou-se pela utilização do mapa de Potencial Geobiofísico. Por meio da intersecção dos dados foi obtido o mapa e cada área foi avaliada como:

1. Sobre utilizada – áreas que têm um potencial de utilização, mas que estão sendo utilizadas de forma indevida para uma outra atividade com um nível de exigência além do seu potencial.
2. Utilizada de Acordo - áreas que estão sendo utilizadas de acordo com o seu potencial.
3. Sub utilizada – áreas que têm potencial para outras atividades além da utilizada atualmente ou que teriam seu potencial melhor aproveitado se tivessem um uso mais condizente com seu potencial, ou seja, estão aquém do seu potencial.

O quadro a seguir mostra como foi feita a intersecção dos dados analisados e a hierarquização das classes:

Quadro 12 – Uso e Ocupação atual de Terras em comparação ao Uso Potencial de Terras, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Uso Potencial	Uso Atual						
	Zona Rural	Zona Urbana	Solo Exposto	Vegetação	Área Antropizada	Área de Cultivo	Área de Pasto
Agricultura Permanente	De acordo	De acordo	Sub utilizado	De acordo	De acordo	De acordo	Sub utilizado
Agricultura Temporária e Permanente	De acordo	De acordo	Sub utilizado	De acordo	De acordo	De acordo	Sub utilizado
Pastagem Plantada	De acordo	De acordo	Sub utilizado	De acordo	De acordo	De acordo	De acordo
Preservação Permanente	Sobre utilizado	Sobre utilizado	Sobre utilizado	De acordo	Sobre utilizado	Sobre utilizado	Sobre utilizado
Silvicultura	De acordo	De acordo	Sub utilizado	De acordo	De acordo	De acordo	Sub utilizado
Área Urbana	De acordo	De acordo	De acordo	De acordo	De acordo	De acordo	De acordo
Área de Conservação	Sobre utilizado	Sobre utilizado	Sobre utilizado	De acordo	Sobre utilizado	Sobre utilizado	Sub utilizado

Posteriormente a análise feita por meio da tabela de intersecção, os dados foram cartografados e representados no Mapa de Eficiência do Uso da Paisagem de Espírito Santo do Pinhal:

Figura 37 – Mapa da Eficiência da Paisagem no município de Espírito Santo do Pinhal, SP

O mapa de Eficiência de Uso da Paisagem revela que grande parte do município tem seu uso atual de acordo com seu uso potencial, o que revela um dado importante, principalmente na temática ambiental e física do espaço.

Observa-se ainda, vestígios de áreas consideradas sub utilizadas ou seja, que apresentam maior potencial de utilização que o seu uso atual e são consideradas aquém do potencial. Esse resultado, no entanto, não é negativo já que essas áreas ainda podem ser melhor aproveitadas. Referem-se no geral, a áreas de pasto e de solo exposto, que poderiam ser mais bem aproveitadas para outros fins, como de cultivos, por exemplo.

As áreas consideradas sobre utilizada têm um potencial de aproveitamento alto, mas estão sendo utilizadas de maneira indevida; referem-se a áreas de conservação ou áreas de preservação, próxima aos corpos d'água. No entanto,

observando no mapa, essa classificação de eficiência pertence a pequenas áreas no município, com menos expressão.

4.5. Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem

O próximo mapa da fase diagnóstico é o mapa do Estado Geoecológico da Paisagem, que avalia em função da eficiência e da vulnerabilidade da paisagem, a tendência à alteração da paisagem, considerando níveis de degradação, principalmente em relação aos aspectos físicos da paisagem.

Essa classificação segundo Quintela (1995) é dividida em:

1. Pouca tendência à degradação: são áreas que estão sendo utilizadas de acordo com seu potencial e que ao mesmo tempo são pouco ou moderadamente vulneráveis. Também se incluem as sub utilizadas e que são pouco ou moderadamente vulneráveis.
2. Média tendência à degradação: são aquelas que estão sendo utilizadas de acordo com o seu potencial, porém são vulneráveis ou muito vulneráveis. Incluem-se, também, as paisagens sub utilizadas e vulneráveis ou muito vulneráveis
3. Alta tendência à degradação: são paisagens sobre utilizadas e vulneráveis, pouco vulneráveis ou moderadamente vulneráveis.

Para a elaboração desse mapa, foram sobrepostas as informações, por meio de intersecção dos dados cartografados. Utilizando as categorias de eficiência e vulnerabilidade da paisagem, cada área foi descrita com alta, média ou baixa tendência à degradação, conforme pode ser observado no quadro a seguir:

Quadro 13 – Vulnerabilidade da Paisagem em comparação à Eficiência da Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Eficiência da Paisagem	Vulnerabilidade da Paisagem			
	Baixa (02)	Média (03)	Alta (04)	Muito Alta (05)
Sobre utilizada	Alta tendência à degradação	Alta tendência à degradação	Alta tendência à degradação	Alta tendência à degradação
Utilizada de Acordo	Pouca tendência à degradação	Média tendência à degradação	Média tendência à degradação	Média tendência à degradação
Sub utilizada	Pouca tendência à degradação	Pouca tendência à degradação	Média tendência à degradação	Média tendência à degradação

Com a análise da tabela, as informações foram passadas para o mapa, e assim foi gerado o Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem de Espírito Santo do pinhal, SP.

Figura 38 – Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Observando o mapa é possível inferir que no amplo cenário, o município apresenta tendência média à degradação, sendo que as tendências altas concentram-se próximas às áreas de conservação e também de preservação, que são delimitadas próximas aos corpos d'água. As áreas com pouca tendência à degradação, são em gerais áreas sub utilizadas, onde seu potencial de aproveitamento pode ser maior. Essas áreas estão espalhas pelo município, sendo pouco expressivas, na análise do contexto geral.

Esse mapa revela a importância de avaliar o crescimento em função da consideração da degradação ambiental. Pode-se com isso, avaliar as áreas que devem ser mantidas (por meio de preservação ou conservação) para evitar um crescimento desordenado que gere desequilíbrio na paisagem.

4.6. Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem

O mapa de sustentabilidade avalia sob uma perspectiva antrópica e ambiental o nível do grau de sustentabilidade que a paisagem pode ter, considerando a ideia de equilíbrio de crescimento socioeconômico em função da vulnerabilidade da paisagem. Esse parâmetro é feito com base na análise dos dados de Potencial de Desenvolvimento Socioeconômico com a Vulnerabilidade da Paisagem. Para a elaboração do mapa, foram sobrepostas ambas as informações, por meio de intersecção dos dados cartografados. Estes foram categorizados como:

1. Elevado grau de sustentabilidade – no qual o crescimento socioeconômico não prejudica o meio físico, sendo, portanto, um crescimento equilibrado.
2. Médio grau de sustentabilidade – crescimento mediano em relação ao equilíbrio entre a vulnerabilidade e a potencialidade socioeconômica.
3. Baixo grau de sustentabilidade – no qual o crescimento socioeconômico ou a vulnerabilidade estão em desequilíbrio, sendo que o crescimento não é o mais adequado.

Quadro 14 – Vulnerabilidade da Paisagem em comparação ao Desenvolvimento Socioeconômico, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP

Desenv. socioeconômicos	Vulnerabilidade da Paisagem			
	Baixa (02)	Média (03)	Alta (04)	Muito Alta (05)
Alto	Elevado grau de Sustentab.	Elevado grau de Sustentab.	Baixo grau de Sustentab.	Baixo grau de Sustentab.
Médio	Elevado grau de Sustentab.	Médio grau de Sustentab.	Médio grau de Sustentab.	Baixo grau de Sustentab.
Baixo	Médio grau de Sustentab.	Médio grau de Sustentab.	Médio grau de Sustentab.	Médio grau de Sustentab.

Com a intersecção dos dados da tabela, foi elaborado o mapa com o Grau de Sustentabilidade da Paisagem, de Espírito Santo do pinhal, SP.

Figura 39 – Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

O mapa revela que há uma predominância de grau médio de sustentabilidade no município, seguido da alternância entre baixo e elevado grau da tendência à sustentabilidade.

No que diz respeito aos índices de elevado grau de sustentabilidade, onde o crescimento socioeconômico acompanha um equilíbrio em relação às intervenções no meio físico, é possível observar que na região oeste e noroeste do município esse grau de sustentabilidade é mais evidente, revelando uma avaliação positiva relacionada à sustentabilidade.

Os baixos índices relacionados ao grau de sustentabilidade, ou seja, onde o crescimento não é tão sustentável, ou há um desequilíbrio entre o socioeconômico e o meio físico, a concentração é região ao sul e sudeste do município e no limite urbano, além da presença de áreas menores espalhadas pelo limite municipal.

Esse mapa, associado ao Estado Geoecológico da Paisagem revelam informações importantes sobre onde o crescimento e os melhoramentos das condições socioeconômicas estão concentrados, ou seja, as regiões onde as condições são favoráveis e por outro lado, revelam também os locais que precisam de mais atenção na hora das tomadas de decisões do poder público; o Mapa de Estado Geoecológico mostra as áreas com maior tendência à degradação, enquanto o Mapa do Grau de Sustentabilidade mostra onde estão os locais com problemas de crescimento em função do desequilíbrio da paisagem.

Esses mapas podem auxiliar na tomada de decisões de acompanhamento em longo prazo para amenizar ou diminuir os problemas em relação à degradação e priorizar um desenvolvimento municipal adequado em função da sustentabilidade.

4.7. Mapa Síntese da Paisagem

Para a elaboração do Mapa Síntese, foram sobrepostos as informações de fase de análise e de diagnósticos; Mapa de Vulnerabilidade, Mapa de Eficiência e Mapa de Sustentabilidade da Paisagem. Trata-se de uma síntese de todas as análises feitas a respeito da paisagem até então, considerando as vulnerabilidades, as potencialidades, a eficiência e adequação dos usos, as tendências de degradação e o grau de sustentabilidade.

Para contemplar todas as informações, foram feitas tabelas de cruzamentos de informações, de dois em dois parâmetros e de acordo com as informações geradas, as áreas foram categorizadas como:

1 – Área de Consolidação: áreas que apresentam o melhor cenário em relação ao equilíbrio entre os parâmetros apresentados, onde a vulnerabilidade é baixa e média; a eficiência é classificada como de acordo; e o grau de sustentabilidade é elevado.

2 – Área de Expansão: áreas que apesar de não apresentarem os melhores cenários de equilíbrio entre eficiência, vulnerabilidade e sustentabilidade, são áreas julgadas com potencial de crescimento bom. São áreas com eficiência sub utilizadas, sustentabilidade média e elevada, e vulnerabilidade baixa e média.

3 – Área de Preservação: são áreas que apresentam um relativo equilíbrio entre os parâmetros de sustentabilidade, vulnerabilidade e eficiência, contudo, são áreas que poderiam ter mais atenção, para se desenvolverem melhor. Nessas áreas, o grau de sustentabilidade é baixo; são sub utilizadas; e apresentam vulnerabilidade média e alta.

4 – Áreas de Recuperação: são áreas onde as situações de equilíbrio entre os parâmetros são considerados ruins, e o grau de sustentabilidade é médio ou baixo; a eficiência é sobre utilizada e a vulnerabilidade é média, alta ou muito alta.

De acordo com a comparação dos três parâmetros para a composição do mapa de síntese, foram feitos os seguintes escalonamentos:

Quadro 15 – Grau de Sustentabilidade da Paisagem em comparação à Eficiência da Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP

	Grau Sustentabilidade da Paisagem		
Eficiência da Paisagem	Elevado	Médio	Baixo
Sub utilizado	Expansão	Expansão	Preservação
De acordo	Consolidação	Consolidação	Preservação
Sobre utilizado	Recuperação	Recuperação	Recuperação

Quadro 16 – Vulnerabilidade da Paisagem em comparação à Eficiência da Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP

	Vulnerabilidade da Paisagem			
Eficiência da Paisagem	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Sub utilizado	Expansão	Expansão	Preservação	Preservação
De acordo	Consolidação	Consolidação	Recuperação	Recuperação
Sobre utilizado	Preservação	Recuperação	Recuperação	Recuperação

Quadro 17 – Vulnerabilidade da Paisagem em comparação ao Grau de Sustentabilidade da Paisagem, no município de Espírito Santo do Pinhal, SP

	Vulnerabilidade da Paisagem			
Grau Sustentabilidade da Paisagem	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Elevado	Consolidação	Expansão	Preservação	Preservação
Médio	Expansão	Expansão	Preservação	Preservação
Baixo	Preservação	Preservação	Recuperação	Recuperação

A sobreposição dos dados foi feita manualmente, seguindo o critério de adotar a categoria predominante na análise das três tabelas. Quando a categoria durante a sobreposição foi divergente para a comparação das três tabelas, seguiu-se a mesma metodologia adotada nos mapas anteriores, a de considerar o pior parâmetro, para que dessa forma, o mapa síntese não fosse superestimado. Dessa forma, foi gerado o Mapa de Síntese da Paisagem de Espírito Santo do Pinhal, SP.

Analisando a escala do município, percebe-se que há predomínio de áreas de consolidação, ou seja, áreas que apresentam equilíbrio entre os três parâmetros apresentados, o que é fator positivo para o município.

Há também áreas concentradas na parte sudeste do município, classificação como áreas de preservação, onde a situação não é tão negativa, em relação à avaliação dos parâmetros, mas também não é positiva. Essas áreas precisam de mais atenção para se tornarem áreas com melhores potenciais de crescimento e melhoramento municipal.

Figura 40 – Mapa Síntese da Paisagem do município de Espírito Santo do Pinhal, SP.

No que diz respeito às áreas de recuperação, observa-se como destaque o limite da área urbana e áreas do seu entorno. Devido às condições de ocupação urbana, essas áreas exigem uma atenção das autoridades nas tomadas de decisões, por ser mais degradada e com baixo grau de sustentabilidade.

As áreas menos evidentes são as áreas de expansão, que se encontram em pequenos polígonos espalhados ao longo do limite da área de estudo, sendo menos expressivos.

CONCLUSÃO

5. Considerações Finais

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, buscou-se chegar ao principal objetivo que foi a elaboração do Mapa de Síntese do município de Espírito Santo do Pinhal, representado por meio de Unidades de Paisagens. Acredita-se que esse propósito tenha sido concluído com êxito, assim como os outros objetivos gerais: foi realizado um estudo da área englobando os aspectos histórico/cultural, social e físico; foram elaborados diversos mapas por meio da organização de bases cartográfica com diferentes informações sobre o local; e foram realizados trabalhos de campo para compor as informações já existentes, com intuito de entender melhor as dinâmicas do espaço geográfico e fazer correlações empíricas.

Julgou-se que a área de estudo foi um ambiente apropriado para a adequação da metodologia proposta, e por não ser uma área tão extensa, viabilizou a elaboração de alguns estudos bem detalhados, como por exemplo, o mapeamento de uso e ocupação do solo, tanto para o ano de 1989, como para o ano de 2014. A escala de trabalho escolhida para a apresentação da maioria dos mapas, de 1:150.000, pôde englobar toda a área do município e representar os elementos cartográficos adequadamente. É importante ressaltar que a escolha das cores, bem com os elementos cartográficos e o layout também foram elementos muito importantes para a apresentação cartográfica auxiliando entendimento das informações e na leitura dos mapas.

Somada à delimitação da área de estudo, optou-se por uma segunda delimitação que foi a das Unidades de Paisagem. Esta foi feita baseada primeiramente em aspectos físicos, com a delimitação de sub-bacias inseridas no limite municipal. Posteriormente, esses limites foram ligeiramente modificados e adequados a outros limites já estabelecidos, como os topográficos, geológicos e pedológicos. Essa estratégia foi utilizada principalmente para a elaboração do Mapa Geoecológico da Paisagem, que unifica e sintetiza diferentes informações a respeito dos solos, das unidades geológicas, das curvas de nível e de uso e ocupação.

Além da utilização das Unidades de Paisagem no primeiro mapeamento das etapas metodológicas (Mapa Geoecológico da Paisagem), optou-se por essa utilização em todos os mapas, pois visualmente as Unidades auxiliam na localização

e na identificação dos elementos cartográficos e contribui para a comparação de informações.

É importante ressaltar a relevância da elaboração e das avaliações a respeito dos mapas intitulados como intermediários, para chegar ao mapa síntese. Todo esse estudo feito a respeito desse mapeamento intermediário ajudou a compreender melhor a paisagem; com a leitura de cada mapa, em cada etapa de elaboração a pesquisa ficou mais completa e pôde atingir os propósitos finais. Sendo assim, pode-se avaliar que o conjunto dos mapas cria uma forma mais completa de representar a paisagem, culminando no mapa final.

Para que trabalho fosse viabilizado, além das etapas iniciais a respeito da formulação conceitual teórica (descrição histórica, cultural, socioeconômica e física), ou seja, dos dados já existentes, foram necessários diversos trabalhos de campo ao longo do limite municipal e para que isso fosse concretizado foi imprescindível a elaboração de uma ficha para ser preenchida em campo (Anexo). Essa organização garantiu que todos os pontos fossem visitados, o que foi crucial para a elaboração do mapa de uso e ocupação do solo atual e do mapa da Vulnerabilidade Socioeconômica da Paisagem, composto totalmente por informações empíricas.

Houve a necessidade também de entrevistas em órgãos da prefeitura, que apesar de terem funcionários dispostos a ajudar, dispunham de poucos materiais e dados a respeito do município; apenas imagens de satélites e mapas em quadros, nenhum dado cartográfico digital.

Em relação à escolha da metodologia, julgou-se que esta atendeu à intenção da pesquisa que foi a integração holística da paisagem, por meio do estudo entre os aspectos físicos e os antrópicos. A integração das metodologias de Salinas Chávez e Meirelles, bem como o entendimento de todas as metodologias estudadas, nortearam o encaminhamento da pesquisa. Houve a necessidade de adaptações metodológicas em função da realidade da área de estudos e também da disponibilidade de dados, mas as aplicações metodológicas não foram comprometidas.

O desenvolvimento dessa pesquisa não teve como objetivo priorizar etapas metodológicas apenas com auxílio de SIG, ou seja, apenas com processos prontos. O SIG foi utilizado como um instrumento em conjunto com considerações em cada etapa, sendo que essas etapas, nem sempre seguiram os caminhos mais rápidos,

mas sim o caminho mais seguro sempre em conjunto com as ponderações julgadas necessárias.

Na leitura da conceituação teórica inicial a respeito da área de estudo, pode-se afirmar que o município teve seu auge econômico em função do cultivo de café, sendo uma região de importância nacional para essa produção. Hoje, contudo, a economia já não é exclusiva dessa lavoura; o surgimento da necessidade de áreas destinadas a cultivos de eucalipto e cana-de-açúcar revelam que a economia agrícola é mais diversificada, porém o café, ainda representa parte importante da econômica local.

Além da lavoura de café, o setor comercial e industrial também gira em torno desse produto; na área comercial podem-se destacar os galpões destinados à revenda, os comércios de venda de café e as cafeterias especializadas na bebida, enquanto no setor industrial pode-se destacar a presença de indústrias que desenvolvem máquinas agrícolas, sendo parte desse desenvolvimento específico para a lavoura cafeeira.

Há ainda no município presença de outras indústrias, fábricas, comércios, em menor escala, porém a realidade mostra que existe uma busca por outras oportunidades de empregos por parte dos moradores; muitas pessoas deixam o município para buscar novas oportunidades em cidades próximas, principalmente jovens próximos aos 18 anos, que buscam outras oportunidades de emprego, assim como oportunidades de estudo, estabelecendo migrações sazonais ou pendulares.

Considerando os últimos anos, foi observado que as disponibilidades de aumento de vagas de empregos não mudaram muito, e que as pessoas empregadas atualmente, em sua maioria não tem ensino superior completo, ou seja, o município não oferece oportunidades para os jovens recém-formados, por isso há tantas evasões locais.

Os índices relacionados à economia refletem uma perspectiva diferente, já que quando comparado à região de Campinas e de São Paulo, o município apresentou índices de crescimento do PIB semelhantes, e apesar de apresentar uma porcentagem pequena em relação à produção estadual, o município encontra-se na posição 156º do ranking do PIB, considerando os 645 municípios do Estado de São Paulo. Esses aspectos econômicos são difíceis de serem julgados, mas acredita-se, que a mão-de-obra empregada, principalmente nas atividades agrícolas, contribui para esse bom desempenho municipal.

Os aspectos sociais revelaram que a taxa de crescimento populacional nos últimos anos não foi muito expressiva e que a maior parte da população local é adulta, na faixa etária de 25 a 59 anos. A concentração da população está nas áreas urbanas, o que pode ser confirmado pelo mapa de uso do solo, que mostra apenas uma região maior com concentração de população em área rural, que é um bairro rural chamado de Santa Luiza. Além desse local existem outras áreas de moradias rurais, mas que estão espalhadas pelo município.

No que diz respeito aos índices de educação, foi observado que existe um problema relacionado à evasão escolar no ensino médio, fato que ainda ocorre muito no Brasil. De forma, geral o município tem um oferecimento adequado de escolas, tanto na rede pública como na particular, para as crianças e os jovens, contanto com um total de 10 escolas estaduais, e 24 escolas municipais, entre ensino infantil, fundamental e médio.

Pode-se inferir que a educação é de qualidade no município, apesar de não ser ideal, assim como os dados relacionados à saúde, já que o município apresenta índices satisfatórios quando comparados à região de Campinas e ao Estado de São Paulo. Hoje os moradores do município contam com o atendimento médico de um hospital, onde está sendo construída uma UTI (Unidade de Tratamento Intensiva), mas que até a presente data ainda não está em funcionamento.

Os índices relacionados às condições de vida mostram uma melhora importante, principalmente no IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), no qual em 2010 os componentes de Educação, longevidade e renda foram classificados como alto e muito alto, revelando que quando comparado ao Estado de São Paulo, o município apresenta dados acima da média.

As vulnerabilidades sociais foram informações importantes para a elaboração do mapa de Vulnerabilidade Socioeconômica do município. De acordo com o SEADE, a concentração da população está no Grupo 2 - vulnerabilidade muito baixa (cerca de 50%), seguido pela concentração no Grupo 4 - vulnerabilidade média (26%). Em relação à camada mais vulnerável, não há concentração de população no grupo 6 - vulnerabilidade muito alta em áreas urbanas e apenas 1,6% da população encontra-se no grupo 7 - vulnerabilidade muito alta em áreas rurais. Esses dados podem ser comparados aos dados obtidos de forma empírica no mapeamento, sendo que a maior parte do município encontra-se em vulnerabilidade média e a concentração de vulnerabilidade alta e muito alta estão próximas às áreas urbanas e

a áreas com moradias instaladas próximas à declividades mais expressivas, o que revela um risco antrópico.

A leitura e interpretação de todos os dados revela que o município pode ser considerado um local bom e adequado para residir, sendo que um problema que pode ser destacado é a falta de investimentos para um crescimento mais expressivo, já que ao observar ao longo dos anos, o município apresenta relativa melhora em termos de saúde, educação, IDHM, e até mesmo na economia, mas ainda assim, não é uma mudança tão relevante. Esse fato também é refletido na delimitação da área urbana, representada pela Unidade de Paisagem número um, que teve uma modificação muito pequena, em cerca de 25 anos, o que revela certa estagnação de crescimento urbano no município, tanto em relação ao aumento de áreas industriais, como em relação a construção de novos bairros residenciais.

Em termos de aspectos físicos pode-se observar que o município sofreu com a degradação ambiental de algumas áreas; no ano de 1989 havia vegetação nativa e estas foram substituídas principalmente, para serem utilizadas como áreas de cultivos e como áreas antrópicas, destinadas a pequenas lavouras e criações pecuárias.

Em relação ao ambiente físico, no geral a topografia é pouco declivosa, com concentração de áreas geológicas antigas (magmáticas e metamórficas), e a geomorfologia estrutura-se na transição da Bacia Sedimentar do Paraná para o Cinturão Orogênico do Atlântico, apresentando características de ambas.

Grande parte do limite municipal compreende Argissolos Vermelho Amarelos, desenvolvidos sobre as rochas cristalinas. Esses solos não são considerados muito férteis e necessitam de correções e adubações, sendo que apenas nas áreas mais planas esse tipo de solo é melhor aproveitado para a agricultura. Os tipos de solos que tem mais aproveitamento agrícola são os Latossolos Vermelho Amarelo, considerados solos eutróficos (de alta fertilidade).

Outro aspecto importante de observação do ambiente físico foi o clima. Nota-se que o clima varia localmente de acordo com a topografia, as áreas mais planas são mais quentes, com índices pluviométricos pouco reduzidos, enquanto as áreas mais elevadas são mais amenas, com índices pluviométricos pouco mais expressivos. No geral a classificação do município é o tropical de altitude ou o Cwa (subtropical de inverno seco), sendo que ambas as denominações referem-se a um

clima com variações de temperaturas médias entre 15°C e 25°C ao longo do ano, verões chuvosos e quentes e invernos secos e um pouco mais frios.

O clima é importante tanto para compreender as observações acerca dos cultivos dos solos, quanto em relação às áreas de vulnerabilidade, pois o excesso de chuva pode ser uma questão importante para deslizamentos e inundações. Dessa forma, avaliou-se que os dados climáticos foram insuficientes para elaborar melhores ponderações a respeito da área, sendo que hoje existem apenas duas estações meteorológicas e uma delas apresenta problemas na coleta de dados.

Os mapas intermediários foram elaborados com base nas descrições e nos mapeamentos temáticos descritos (físicos e antrópicos) e foram utilizados como base para o mapa final. No total foram seis mapas:

- Mapa Geoecológico de Paisagem - com informações sintetizadas de solo, topografia, geologia e uso e ocupação por Unidade de Paisagem;
- Mapa de Vulnerabilidade de Paisagem - com informações sobre as fragilidades ambientais (relevo, geologia, pluviometria, cobertura do solo) e as vulnerabilidades socioeconômicas (elaborado com dados empíricos a campo);
- Mapa de Potencial de Paisagem - com informações sobre o potencial geobiofísico da paisagem, sobre as áreas agrícolas do município, e o potencial de desenvolvimento socioeconômico, baseado nos índices dos setores censitários;
- Mapa de Eficiência do Uso da Paisagem - com informações sobre a adequação do uso potencial e do uso atual;
- Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem - com informações sobre a tendência à degradação da paisagem, considerando a eficiência e a vulnerabilidade;
- Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem - considerando o potencial de desenvolvimento socioeconômico e a vulnerabilidade da paisagem.

Todas essas informações foram integradas e estudadas e assim foi elaborado o mapeamento de síntese. Examinando Mapa de Síntese da Paisagem e o contexto geral, observa-se que a síntese considera a sustentabilidade, a eficiência e a vulnerabilidade da paisagem, para avaliar o predomínio de processo de: consolidação (que revela que há um equilíbrio entre esses três parâmetros), expansão (áreas que apesar de não estarem tanto em equilíbrio, apresenta uma pretensão ao crescimento), preservação (locais onde é necessário cuidar e ter mais atenção para

que se chegue ao equilíbrio) e recuperação (áreas que precisam de uma atenção maior, não estão sendo inutilizadas adequadamente e devem ser repensadas).

De acordo com o mapa, há predomínio de áreas em processo de consolidação e de preservação. Poucas áreas de expansão e algumas áreas de recuperação, principalmente as áreas urbanas. Isso revela que o município apresenta usos adequados do solo, com poucas áreas sobre utilizadas, a vulnerabilidade varia de média a alta e a sustentabilidade predominantemente é media. Esses fatores revelam que em termos de desenvolvimento (antrópico e social) o município apresenta índices medianos, que tendem para índices positivos, o que intensifica ainda mais a possibilidade de aplicação dessa pesquisa, que mostra onde são os locais que devem ter mais atenção e onde são os locais que podem continuar ou começar a crescer viabilizando uma melhora na economia local, em função das potencialidades e das necessidades da sociedade.

Deve-se considerar, no entanto, que esse mapa síntese é um estado atual do município, ou seja, essas áreas estão em um processo: de consolidação, expansão, preservação ou recuperação. Nada impede que esse estudo seja atualizado novamente em cinco anos ou dez anos, e os dados mudem ou revelem outras áreas com outros processos. A pesquisa foi feita com a ideia de ser passível de atualizações, ou de novas interações entre outros dados que podem se tornar importantes.

Observou-se que o mapeamento municipal, considerando todos os mapas, pode ser um meio eficiente para a tomada de decisões para fins de gestão, ordenamento e zoneamento municipal, enfocadas nas Unidades de Paisagem, em áreas que realmente precisam de mais atenção seja devido às necessidades antrópicas ou físicas.

Acredita-se que essa pesquisa pode contribuir consideravelmente, tanto no meio acadêmico, pois se trata de um estudo em uma região com menos pesquisas existentes, o que auxilia no aumento do acervo em termos que diversidade de regiões geográficas do Estado de São Paulo, e também no âmbito municipal, na sociedade local, pois auxilia no entendimento das dinâmicas da paisagem, por meio de leituras em forma de mapas.

BIBLIOGRAFIA

Referências Eletrônicas

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL – Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/>>.

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Disponível em: <http://www.cepagri.unicamp.br/>

CIIAGRO - Centro integrado de informações agrometeorológicas. Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/>

CPLA - Coordenadoria de Planejamento Ambiental do Estado de São Paulo – disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla>>.

CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) – Disponível em: <<http://cptec.inpe.br>>.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) - Disponível em: <<https://www.embrapa.br>>.

FUNDAÇÃO SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de dados) – Disponível em <<http://www.seade.gov.br/>>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) - Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>

PREFEITURA DE ESPÍRITO SANTO DO PINHAL - Departamento de Agricultura e Meio Ambiente - Disponível em: <<http://www.pinhall.sp.gov.br/site/departamentos/agricultura-e-meio-ambiente>>.

SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/>>.

SECRETÁRIA DE ESTADO DA SAÚDE. Governo do Estado de São Paulo - Disponível em: < <http://www.saude.sp.gov.br/>>.

Referências Bibliográficas

- AB'SÁBER. A.N. *Degradação da natureza por processos antrópicos na visão dos geógrafos*. Inter-fácies, escritos e documentos. UNESP/IBILCE. N. 106. Rio Claro, 1982.
- AB'SÁBER. A.N. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2004.
- ARCHELA, R.S. THÉRY, H. *Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos*. Confins Online, 3 |, posto online em 23 juin 2008. Disponível em: <http://confins.revues.org/index3483.html>, 2008.
- ANDRADE, M. C. *Geografia Econômica*. 10ª edição. São Paulo: Atlas, 1989.
- BARTHOLOMEI, M.A.X. *Espírito Santo do Pinhal, Brasil – O Romance de Pinhal*. São Paulo: Bellini Cultural, 2010.
- BECKER, B.K., and EGLER, C.A.G. *Detalhamento da Metodologia Para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico Pelos Estados da Amazônia Legal*: Brasília, SAE-MMA. 1996.
- BERRY, J.K. *Fundamental operations in computer-assisted map analysis*. International Journal of Geographical Information Systems 1 (2), p. 119-136, 1987.
- BERTRAND, G. *Paisagem e geografia física global. esboço metodológico*. Raega - O Espaço Geográfico em Análise, v. 8, dez. 2004. ISSN 2177-2738. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3389/2718>>.
- BERTRAND, G; BERTRAND, C. *Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades*. Maringá: Massoni, 2007.
- CÂMARA, G. et al. *Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica*. Rio de Janeiro: INPE, 1996. <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/anatomia.pdf>>
- CÂMARA, G. et al. *Introdução à Ciência da Geoinformação*. São José dos Campos, INPE, 2001 (on-line, 2a. edição, revista e ampliada- disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>>
- CÂMARA, G. et al. *Introdução à ciência da geoinformação*. São José dos Campos: INPE, 2004. Disponível em: < <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>>.
- CAMPOS, R. R. *A dimensão populacional na obra de Josué de Castro*. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. 2004.

CPLA - *Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Mapeamento de Cobertura da Terra do Estado de São Paulo – 2010 - escala 1:100.000 - 2013*

CERVO, A. L. e BERVIAN, P.A. *Metodologia Científica*. 5ª Edição, São Paulo: Pearson Education, 2002.

CONTI, J. B. FURLAN, S. A. Geoecologia: O Clima, os Solos e a Biota. In ROSS, J. L. S. *Geografia do Brasil*. Capítulo 2, p. 67-208. São Paulo: Edusp, 2008.

DIAS J. & SANTOS, L. *A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural*. Revista Confins 1. 2007. Disponível em: < <http://confins.revues.org/10>>.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Sistema brasileiro de classificação e solos*. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>

FERREIRA, M.C. *Mapeamento de unidades de paisagem com sistema de informação geográfica: alguns pressupostos fundamentais*. Geografia, Vol 22, n.1, p.23-36, 1997.

FUKS, S. *et al. Análise Espacial de Dados Geográficos*. Brasília: Embrapa, 2004.

FITZ, P. R. *Cartografia Básica*. São Paulo: Oficina de Texto, 2008.

HOLANDA, A. B. *Míni Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. 8ª ed. São Paulo: Positivo, 2010.

IBRAHIN, F.I.D. *Introdução ao Geoprocessamento Ambiental*. 1ª ed. São Paulo: Érica-Saraiva, 2014.

JOLY, F. *A cartografia*. 6ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.

JOURNAUX. F. A., *Cartographie intégrée de l'environnement: un outil pour la recherche et pour l'aménagement*, In UNESCO. Notes Techniques du MAB 16. Paris, 1985.

KAWAKUBO, F. S.; Morato, R. G.; Campos, K. C.; Luchiari, A.; ROSS, J. L. S. *Modelagem Numérica do terreno e integração de dados ambientais para o estudo da fragilidade ambiental*. V Simpósio Nacional de Geomorfologia I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia UFSM - RS, 02 a 07 de Agosto de 2004.

KAWAKUBO, F. S.; Morato, R. G.; Campos, K. C.; Luchiari, A.; ROSS, J. L. S. *Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento*.

Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril, p. 2203-2210. INPE, 2005.

KOEPPEN, W. *Climatologia: con um estudio de los climas de la tierra*. Mexico: Fondo de cultura economica, 1948.

LACOSTE, Y. *A Geografia serve, antes de mais nada, para fazer a guerra*. Lisboa: Iniciativas Editoriais, 1977.

LANG, S. & BLASCHKE, T. *Análise da Paisagem com SIG*. Tradução: Hermann Kux. São Paulo: Oficina de textos, 2009.

LAMEIRA, W.J.M. *Mapeamento das unidades ambientais da bacia do rio Buquira – sp: um estudo integrado*. São Paulo, Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Geografia Física do Departamento de Geografia – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 2009.

LIBAULT, A. *Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica. Métodos em Questão*. São Paulo, IGEOG/USP, n. 1, p. 1-14. 1971.

LILLESAND, T.M; KIEFER, R.W. *Remote Sensing and Photo Interpretation*, 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.

LIMA, R. C. *Pequena História territorial do Brasil: sesmarias e terras devolutas*. São Paulo: Arquivo do Estado de São Paulo, 1991.

MACIEL, T. *O ambiente inteiro*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1992.

MARTINELLI, M. PEDROTTI, F. *A cartografia das Unidades de paisagem: questões metodológicas*. São Paulo, Revista do Departamento de Geografia – FFLCH-USP, n.14, p.39-46, 2001.

MARTINELLI, M. *Mapas da geografia e cartografia temática*. São Paulo: Contexto, 2003.

MARTINELLI, M. *Mapas, Gráficos e Redes: elabore você mesmo*. São Paulo: Oficina de textos, 2014.

MARTINS, R.V. *Divino Espírito Santo e Nossa Senhora das Dores do Pinhal – História de Espírito Santo do Pinhal*. Ouro Fino, 1986.

MATEO, J. M. et. al. *Análise da paisagem como base para uma estratégia de organização geoambiental: Corumbataí – SP*. Geografia, Rio Claro, v.20, n. 1, p. 81-129. 1995.

MATEO, J. *Aportes para la formulación de una teoría geográfica de la sostenibilidad ambiental*, Tesis de Doctor en Ciencias, Universidad de La Habana, Cuba. 2007.

MATEO, J. *Geografía de los Paisajes, Primera Parte. Paisajes naturales*. Editorial: Universitaria, La Habana, Cuba. 2008.

MELO, K.C. *Das leituras da paisagem e sua representação cartográfica – As unidades da paisagem de Ubatuba (SP)*. São Paulo, 166p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Geografia Física do Departamento de Geografia – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 2001.

MENDONÇA, F.A. *Geografia e Meio Ambiente*. 9ª Ed. São Paulo: Contexto, 2014.

MEIRELLES, M. S. P. *Análise Integrada do Ambiente através de Geoprocessamento – uma proposta metodológica para elaboração de Zoneamentos*. Tese (Doutorado em Geografia), UFRJ, Rio de Janeiro, 1997.

MIRANDA, E. E. de; (Coord.). *Brasil em Relevo*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>.

MONTEIRO, C. A. F. *O Clima e a Organização do Espaço no Estado de São Paulo: problemas e perspectiva*. São Paulo: IGEOG-SP, 1976.

MONTEIRO, C.A.F. *Geossistema: a história de uma procura*. São Paulo: Contexto, 2000.

MORAES, A.C.R. *Pequena História da Geografia crítica*. 21ª ed. São Paulo: Annablume, 2007.

MOREIRA, R. *Pensar e ser em geografia: ensaios de história, epistemologia, e ontologia do espaço geográfico*. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 2013.

OLIVEIRA, J.B. *Mapa pedológico do Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 1999.

QUEIROZ FILHO, A. P.; MARTINELLI, M. Cartografia de análise e de síntese na Geografia. Boletim Paulista de Geografia. v. 1. p. 7-43, 2007.

QUINTELA, J.A., *El Inventario, El Analisis y El Diagnostico Geoecologico de Los Paisajes Mediante El Uso de Los Sistemas de Informacion Geografica* [Ph.D. Thesis thesis]: La Habana, Universidad de La Habana. Cuba, 1995.

- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J.. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. EMBRAPA/CNPQ, 3.ed. Rio de Janeiro, 1994.
- RAMALHO FILHO, A.. *Zoneamento agroecológico, produção e manejo da cultura de palma de óleo na Amazônia*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010.
- RODRIGUEZ, J.; SILVA, E. *A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica*. Revista Mercator, América do Norte, Vol.1, N.1, 2002.
- ROSA, M.R e ROSS. J.L. *Aplicação de SIG na geração de cartas de fragilidade*. Revista do Departamento de Geografia – FFLCH - USP, n.13, p77-106,1999.
- ROSA, M.R. *Geotecnologias na Geografia Aplicada*. Revista do Departamento de Geografia, n.16, 2005.
- ROSS, J. L. S. MOROZ, I. C. *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Escala - 1:500.000*. Departamento de Geografia, FFLCH, USP. São Paulo. 1993.
- ROSS, J. L. S. *Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados*. Revista do Departamento de Geografia, n. 8, p. 63-74. São Paulo: FFLCH-USP, 1994.
- ROSS, J.L.S. *Ecogeografia do Brasil, subsídios para o planejamento ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.
- ROSS, J. L. S. *Geografia do Brasil*. São Paulo: Edusp, 2008.
- SALICHTCHEV. K. A. *Cartografía. La Habana*: Editorial Pueblo y Educación, 1979.
- SALINAS CHAVÉZ, E. *Análisis y Evaluación de los Paisajes en la Planificación Regional en Cuba*, Tesis de doctorado, Universidad de la Habana, Cuba. 1991
- SALINAS CHAVÉZ, E. *La geografía física y el ordenamiento territorial en Cuba*. Gaceta Ecológica, núm. 76, julio-septiembre, pp. 35-51 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, México. 2005.
- SALINAS CHAVÉZ, E. et al. *Ordenamiento Ecológico Territorial Municipios del Bicentenario*, Estado de Hidalgo, México, 2011.
- SALINAS CHAVÉZ, E. e PUEBLA, A.M.R. *Propuesta metodológica para la delimitación semiautomatizada de unidades de paisaje de nível local*. Revista do Departamento de Geografia – USP, Volume 25, p. 1-19. 2013.

SAMPAIO, T. V. M. *Instrumentos cartográficos de apoio ao planejamento regional: definição e diretrizes para elaboração – um exemplo com base nos dados das regiões Metropolitanas da Grande Vitória – ES e Belo Horizonte – MG*. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2001.

SANTANA JUNIOR, H.E. *Zoneamento Agroecológico do município de Apodí (RN)*. Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Natal, RN, 2010.

SANTOS, M. *Técnica, espaço, tempo. Globalização e Meio Técnico Científico Informacional*. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, M. *Metamorfose do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. *A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção*. São Paulo: EDUSP, 2002.

SANTOS, M. *Por uma Geografia nova: da crítica da Geografia a uma Geografia crítica*. São Paulo: Edusp, 2004.

SOUZA, R.C.M. de; CÂMARA NETO; G. ALVES, D.S. *O desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica e de Processamento Digital de imagens no INPE*. Anais do Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento - Escola Politécnica, São Paulo, p.168-173, 1990.

TAYLOR, D. R. F. *Uma Base Conceitual para a Cartografia: Novas Direções para a Era da Informação*. Caderno de Textos – Série Palestras, São Paulo, v. 1, n.1, p. 11-24, ago., 1994.

THÉRY, H. & MELLO-THÉRY, N. A. *Aziz Nacib Ab'Saber, geógrafo brasileiro*. Revista Confins 14, São Paulo. 2012. Disponível em: <http://confins.revues.org/7545>

TOMLIN, C. D. *Geographic information systems and cartographic modeling*. New Jersey: Prentice Hall, 1990.

TORRES, V. A. R. *Edição comemorativa dos 150 anos de Espírito Santo do Pinhal - mandado do prefeito Dr. João Alborgheti, período 1997-2000*. Espírito Santo do Pinhal, 1999.

TORRES, V. A. R., TESSARINE, L.G. (org) *Espírito Santo do Pinhal: A Rainha da Serra— Série Conto, canto e encanto com a minha história*. São Paulo: Noovha América, 2006.

TRETIN, R. *Definição de unidades geoambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Itu - oeste do RS*. 2007. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências, Santa Maria, RS, 2007.

TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1977.

VALLADARES, G.S; HOTT, M.C.; QUARTAROLI, C.F. *Aptidão Agrícola das terras do Nordeste do Estado de São Paulo*. Circular Técnica, 15 (junho) – EMBRAPA, Campinas-SP. 2008.

ZACHARIAS, A. A. *A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental, um estudo de caso no município de Ourinhos – SP*. 2006. Tese (Doutorado) Programa de Pós Graduação em Geografia “Organização do Espaço”, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

ANEXO

Figura 41 – Foto da Área 09 – Ponto 01 –
Área com plantação de eucalipto.

Figura 44 - Foto da Área 09 – Ponto 02 –
Área com plantação de eucalipto.

Figura 42 – Foto da Área 09 – Ponto 03 –
Área com plantações colhidas, eucaliptos
e pastos.

Figura 45 - Foto da Área 08 – Ponto 02 -
Área com plantação de café e pequenas
moradias.

Figura 43 - Foto da Área 21 – Ponto 02 –
Área com fazendas e pequenos cultivos
em declividade acentuada.

Figura 46 – Foto da Área 23 – Ponto 04 –
Área com presença de eucaliptos, pastos
e moradias rurais.

FICHA DE CAMPO						
Classificação: () Muito Alta () Alta (X) Média () Baixa () Muito Baixa						
1- Identificação do Local			Referência: Próximo à divisa com MG/SP			
Nº da Sub bacia (nome): 21 (Limite com Jacutinga Mg/SP)					Número do Ponto: 03	
Coordenada Estimada	Coord X:	323971,6	Coord Y:	7538392,2		
Coordenada Real	Coord X:	323973	Coord Y:	7538395		
Descrição geral: Área próxima à divisa de Estado MG e SP. Há plantações de café, eucalipto e pastos utilizados para cultivo pecuário. No geral a área é utilizada para cultivos e há algumas ocupações de fazendas. Localiza-se em uma região mais alta, mas sem grandes declividades. Há presença de vegetação preservada.						
2- Moradias	Tipo de moradias		Qualidade das moradias (infra-estrutura)		Densidade de moradias	
Condições Gerais	Casas					
	Comércios		Boa	X	Alta	
	Fazendas	X	Intermediária		Média	
	Cultivos	X	Ruim		Baixa	x
Observação: Casas espaçadas, fazendas, moradias em boas condições, com cultivos ao entorno. Área bastante utilizada para cultivos de eucalipto. É uma área declivosa, com altitudes mais elevadas em relação à área urbana.						
3 - Acesso	Estrada de Terra	x	Qualidade do Acesso:	Bom		
	Asfalto			Ruim	x	
Observação: Acesso através de estrada de terra em condições ruins.						
4- Lixo	Há presença de lixo	Sim		Esgoto visível ou cheiro de esgoto	Sim	
		Não	x		Não	x
Observação: Sem presença de lixos no local.						
5- Rios	Há presença de rios	Sim		Há poluição visível nos rios	Sim	
		Não	x		Não	x
Observação:						
6- Terreno	Terreno está em:	Área plana		Há declividade acentuada?	Sim	
		Topo de morro			Não	x
Observação: O ponto encontra-se uma área alta, sem declividades acentuadas.						
7- Cobertura Vegetal	Há preservação?	Sim	x	Há vestígio de inundação ou erosão?	Sim	
		Não			Não	x
Observação: Há presença de plantações de eucalipto, café e cultivos menores.						