



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

CARLOS EDUARDO DAS NEVES

**“GEOSSISTEMA: A HISTÓRIA DE UMA PESQUISA”-
TRAJETÓRIAS E TENDÊNCIAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Londrina
2015



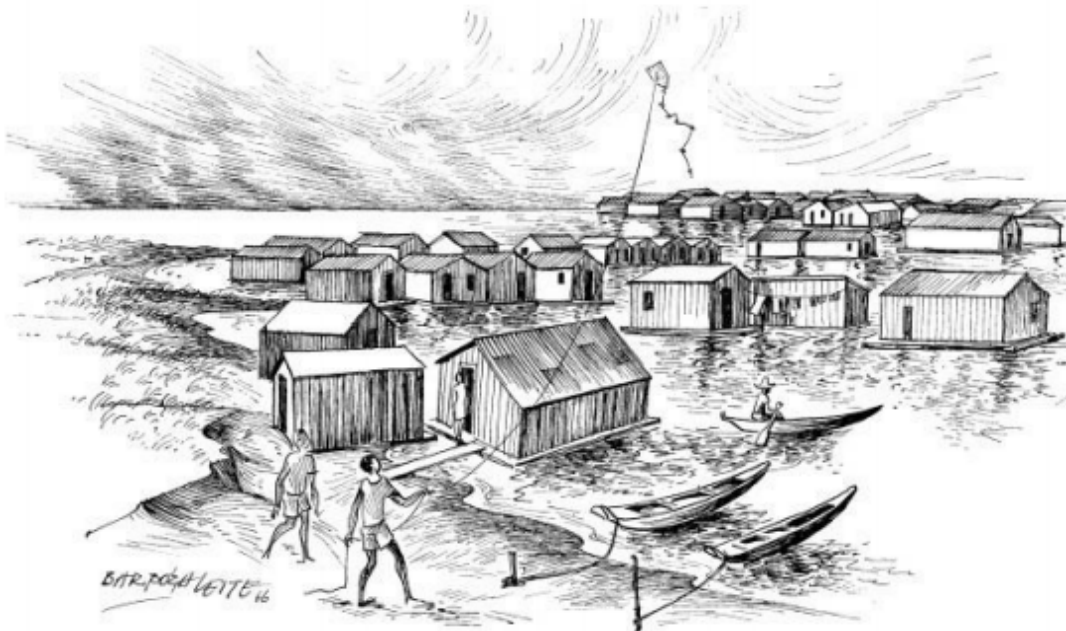
UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA



GEOGRAFIA
DINÂMICA ESPAÇO
AMBIENTAL



CARLOS EDUARDO DAS NEVES



**“GEOSSISTEMA: A HISTÓRIA DE UMA PESQUISA”-
TRAJETÓRIAS E TENDÊNCIAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Londrina
2015

CARLOS EDUARDO DAS NEVES

**“GEOSSISTEMA: A HISTÓRIA DE UMA PESQUISA”-
TRAJETÓRIAS E TENDÊNCIAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Departamento de Geociências para a obtenção do título de Mestre em Geografia da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Orientador: Prof. Dr. Gilnei Machado

Londrina
2015

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

N518g Neves, Carlos Eduardo das.

“Geossistema : a história de uma pesquisa” : trajetórias e tendências no estado de São Paulo / Carlos Eduardo das Neves. – Londrina, 2015.
191 f. : il.

Orientador: Gilnei Machado.

Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2015.
Inclui bibliografia.

1. Geografia física – Teses. 2. Sistemas de informação geográfica – Teses. 3. Geografia – Pesquisa – Teses. 4. Ecossistemas – Teses. 5. Ciências ambientais – Teses. I. Machado, Gilnei. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDU 911.2

CARLOS EDUARDO DAS NEVES

**“GEOSSISTEMA: A HISTÓRIA DE UMA PESQUISA”-
TRAJETÓRIAS E TENDÊNCIAS NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Departamento de Geociências para a obtenção do título de Mestre em Geografia da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

BANCA EXAMINADORA



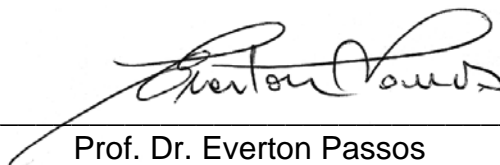
Orientador: Prof. Dr. Gilnei Machado
Universidade Estadual de Londrina – UEL



Prof. Dr. Messias Modesto dos Passos
Universidade Estadual Paulista (Presidente Prudente) – UNESP



Profa. Dra. Nilza Aparecida Freres Stipp
Universidade Estadual de Londrina – UEL



Prof. Dr. Everton Passos
Universidade Federal do Paraná – UFPR

Londrina, 16 de janeiro de 2015.

DEDICATÓRIA

Deus por ter abençoado essa trajetória.

Aos meus pais, Maria Dolores Rodrigues Porto e Manoel Francisco das Neves, pela história de vida e dedicação incondicional que tiveram por nossa família.

Amo Vocês!

AGRADECIMENTO

Primeiramente ao Prof. Dr. Gilnei Machado, pela orientação de extrema importância para a confecção desta pesquisa de mestrado. Espero que tenhamos muitos trabalhos daqui por diante, uma vez que o Laboratório de Pesquisa em Geografia Física (LAPEGE) está a cada dia mais “redondo”. Agradecido pela amizade!

Ao Prof. Dr. Messias Modesto dos Passos, que através suas pesquisas, trajetória e algumas conversas informais durante minha pesquisa e em congressos científicos, auxiliou-me em um melhor entendimento da teoria e método do geossistema, sendo ainda sempre solícito. Espero que possamos discutir e auxiliar, daqui por diante, no maior e melhor uso da teoria e método do geossistema em minha pesquisa de doutorado. Agradecido!

A Profa. Dra. Nilza Aparecida Freres Stipp, pelo apoio em alguns momentos dessa trajetória na pós, e auxílio da organização do meu primeiro livro. Agradeço também por ter aceitado fazer parte da banca de defesa da Dissertação. Espero que os futuros docentes, os instalados e os que venham a se instalar, tenham a mesma garra ao estudo da Geografia Física e Ambiental e melhoria do curso de Geografia do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Agradecido!

Ao Prof. Dr. Everton Passos, que aceitou de prontidão o convite para a participação da banca de qualificação, possibilitando uma maior reflexão e discussão sobre a temática, além dos muros da UEL, visto que atua predominantemente na área da Geomorfologia, Análise de Paisagem, Ambiental e em Geoprocessamento, temas representativos no decorrer da pesquisa. Agradecido!

A todos os professores da graduação e pós-graduação (Geo Física – Geo Humana e Ensino de Geo), que se fizeram mestres e, de alguma forma, mostraram-me o que é a ciência geográfica, “não só física nem só humana, mas sim, da humanidade”, desculpe não citar seus nomes, mas certamente esqueceria alguém. Em especial aos meus ex-orientadores que através de suas reflexões e constante apoio, abriram-me novos sentidos e oportunidades de crescimento profissional

durante a graduação. Agradecido!

Ao professor Luis Antônio Bittar Venturi (USP) por me auxiliar no projeto inicial, preferencialmente em relação a estruturação do trabalho e variáveis analíticas. Agradeço a gentileza e conhecimento!

Aos funcionários do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina (UEL) que através do seu trabalho árduo possibilitou o desenvolvimento do meu trabalho. Em especial a Edna, Regina e Fábio, e desculpe-me sempre pela chave e o conseqüente transtorno. Agradecido!

Ao órgão de fomento à pesquisa, CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), que através da disponibilização de bolsa de mestrado, auxilia, acima de tudo, no crescimento da sociedade. Agradecido!

Ao curso de Geografia do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina, que me proporcionou descobertas nunca antes imaginadas. Agradeço!

À Universidade Estadual de Londrina, por me fornecer um belo complexo paisagístico.

À minha família, em especial meus pais, irmãos e irmãs, por me apoiarem pessoal e financeiramente durante toda a graduação e em alguns momentos da pós. Vocês são demais, minha vitória é também de vocês. Agradeço por toda a vida!

À Mariana, minha pequena, que vem cuidando de mim de uma forma que nunca esperei. Agradeço por esta dedicação e amor que me encantam. Espero que possamos viver grandes alegrias JUNTOS. Lembro-me também do Diego e da Edi por apoiarem constantemente essa relação e me acolhem tão bem. Agradecido!

Agradeço a todos os amigos da Pós-graduação, os quais dividem utopias e saberes geográficos, especialmente, as amigas Aline Ross e Carolina Nunes França, que através da amizade, desde a graduação, e confiança contribuíram para o meu crescimento intelectual e, acima de tudo, "humano".

Aos amigos do LAPEGE (Fernando, Paulinha, Mari, Eliézer) e a Fabi (Labclima), que dividem o dia a dia e reflexões comigo. Em especial o Fernando

(Cabelera) por discutir ciência e “abrir a minha cabeça” para novas possibilidades e trajetórias de pesquisa. Agradeço!

Aos amigos do PET que são sempre solícitos, tanto ontem e hoje. Especialmente a Professora Rose e Ruth, que sempre me deram muito apoio!

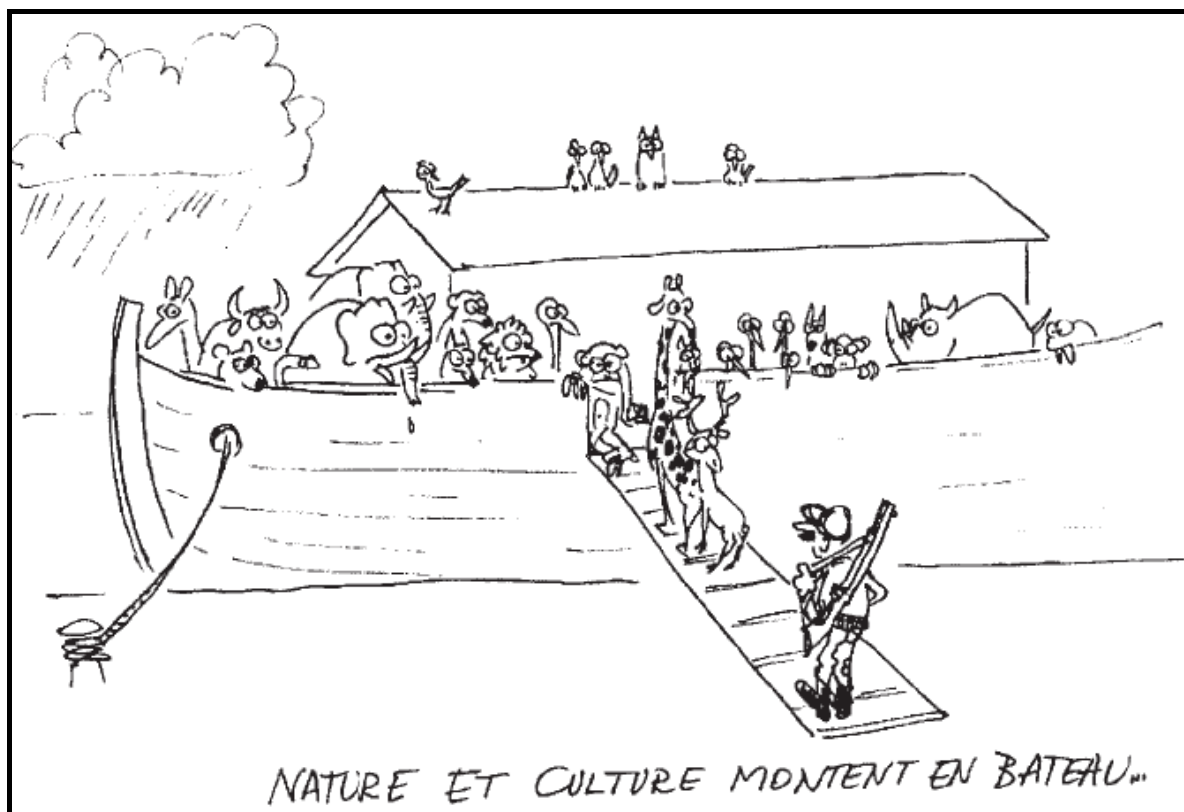
Agradeço ao amigo Jeff, que em sua viagem a Rússia Siberiana geo-fotografou esse tão enigmático complexo paisagístico que visualizaremos no início de cada capítulo.

Agradeço a rapaziada do IAPAR, me diverti muito com vocês, foi um ano incrível. Especialmente ao Guilherme Feijó pela revisão da minha pesquisa. Grande parceiro!

Agradeço aos amigos que moraram comigo, que crescerem ao meu lado. (Glauco, Emerson, Evandro, Júnior, Paulinho e David). Especialmente ao Natan pela tradução do resumo para o inglês e por ter sempre incentivado minhas pesquisas. Você é fera irmão e vai longe!

Aos meus tantos companheiros, que compartilham a profissão, em especial os amigos Pedro Hofig e Glauco Marighella por esses sete anos de grande amizade e apoio. À galera do “Tcharas Golden”, em especial ao Darcio Constante, Pedro Kiota (Japoneis) e Leandro Miorim (Alagado,) pela amizade e companheirismo nesses anos de universidade, e que, graças ao nosso time, vive de fato todo o ambiente universitário. E é claro aos “Warriors”, que sempre deixam marcas toda vez que retorno a minha cidade natal. Agradeço!

Minha caminhada não teria sido tão incrível sem vocês



(Desenho de J. P. Métaillé). Fonte: Bertrand, 2010

Epígrafe

Mesmo diante da complexidade geossistêmica e da problemática ambiental
"há quem passe pelo bosque e só veja lenha para a fogueira"

Leon Nikolaievitch Tolstoi (escritor russo - 1828-1910)

NEVES, Carlos Eduardo das. **Geossistema: a história de uma pesquisa – trajetórias e tendências no estado de São Paulo**. 2014. 191 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

RESUMO

É fato a relevância da análise geossistêmica na pesquisa geográfica, considerando a necessidade do entendimento das relações entre a sociedade e a natureza. Nessa perspectiva, diversos pesquisadores vêm discutindo e aplicando o conceito de geossistema, direcionando ao mesmo uma análise mais geográfica e integrada. Entretanto, observamos uma série de equívocos teórico-metodológicos, fato que pode contribuir para o menor crescimento da análise geossistêmica no cenário geográfico brasileiro, bem como na sua dificuldade de conceituação e aplicação. A literatura analisada sobre o tema nos mostra que, em território brasileiro, não há estudos analíticos do delineamento histórico e da sistematização do que foi produzido sobre o assunto. Nesse cenário, buscamos compreender o desenvolvimento da pesquisa geográfica em torno do geossistema entre 1971 e 2011 para o Estado de São Paulo. A escolha de tal recorte espacial se justifica pelo fato do mesmo apresentar quatro programas de pós-graduação de influência nacional. Assim, analisamos quais os subsídios teórico-metodológicos que influenciaram a perspectiva geossistêmica no Brasil; quais subcampos da ciência geográfica mais utilizaram o geossistema; quais escalas espaciais mais utilizaram essa abordagem teórico-metodológica e o quanto a abordagem está associada aos estudos do meio ambiente. Para isso, realizamos análise teórico-metodológica das Dissertações e Teses defendidas na UNESP (Rio Claro e Presidente Prudente), UNICAMP e USP, a partir da adaptação da proposta teórico-metodológica de Gamboa (1987) e dos métodos histórico e comparativo, além de cálculos estatísticos e geoprocessamento. Através dos resultados foi possível sistematizar contribuições científicas que se encontravam dispersas na história, bem como auxiliar no entendimento das trajetórias e tendências das pesquisas de cunho geossistêmico e sua correlação e importância para o desenvolvimento dos estudos ambientais na ciência geográfica brasileira.

Palavras-chave: Método sistêmico. Geossistema. Geografia física. Estudos ambientais. Escala local. São Paulo.

NEVES, Carlos Eduardo das. **Geosystem: the history of a search** - trends and trajectories in the state of São Paulo. 2014. 191 p. Master's (Degree in Geography) – State University of Londrina, Londrina, 2015.

ABSTRACT

Geosystemic analysis is indeed of great importance in geographical research, considering the necessity of understanding the relationships between society and nature. In this perspective, several researchers have been discussing and applying the concept of geosystem towards a more geographic and integrated analysis. However, there is a series of theoretical and methodological misconceptions which may contribute to lower geosystemic analysis' growth in the Brazilian geographic scenario and create difficulties with conceptualization and application. Literature review on this topic shows us that, in Brazil, there are not analytical studies of the historic design and systematization of what has been produced in the area. In this scenario, we seek to understand the development of geographical research about the geosystem in the state of São Paulo, Brazil, from 1971 to 2011. The selection of this spatial area is justified by the existence of four graduate programs of nationwide influence. Thus, we analyzed theoretical and methodological elements that influenced the geosystemic perspective in Brazil; the subfields of geographical science that mostly used the geosystem concept; the spatial scales that mostly used this theoretical-methodological approach; and how this approach is associated with environmental studies. In view of that, we carried out theoretical and methodological analyses of Dissertations and Theses submitted in UNESP – São Paulo State University (in two cities: Rio Claro and Presidente Prudente), UNICAMP – State University of Campinas, and USP – University of São Paulo, adapting Gamboa's (1987) theoretical and methodological framework, in addition to historical and comparative methods, and statistical calculations and geoprocessing. The present research aimed to systematize scientific contributions that were dispersed in history, assisting in the understanding of the trends and trajectories of geosystemic research and its correlation and importance to the development of environmental studies in the Brazilian geographical science.

Keywords: Systemic method. Geosystem. Physical geography. Environmental studies. Local scale. São Paulo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura de Classificação Hierárquica do Sistema de Cadastro Temático das Dissertações e Teses.....	37
Figura 2 – Diagrama das Características Básicas de um Sistema Aberto com Detalhes de Seus Componentes Internos	46
Figura 3 – Complexo Territorial Natural.....	52
Figura 4 – Divisão Taxonômica dos Geossistemas	54
Figura 5 – Noção de Geossistema Utilizado na Estação de Martikopi	56
Figura 6 – Fluxo de Energia do Sistema.....	57
Figura 7 – Modelo do Geossistema	58
Figura 8 – Escalas Têmporo-Espaciais	59
Figura 9 – Modelo GTP e Seus Componentes de Análise	60
Figura 10 – Estruturação do Geossistema e do Sistema Socioeconômico	63
Figura 11 – Reação do Geossistema após um Esforço Sofrido	63
Figura 12 – As Etapas da Formação de Geossistemas Complexos.....	66
Figura 13 – Os Geossistemas e os Ecossistemas em suas Peculiaridades.....	68
Figura 14 – Ecossistemas do Estado de São Paulo	70
Figura 15 – Geossistemas do Estado de São Paulo	71
Figura 16 – Impacto Antrópico na Bacia Hidrográfica Urbana.....	125
Figura 17 – Organização e Auto-organização de Cursos Hídricos	126
Figura 18 – Espacialização das Pesquisas Através da União da Escala Local, Regional e Municipal de Todas as Universidades Analisadas.....	134
Figura 19 – Espacialização das Pesquisas e Número de Trabalhos Analisadas por Estado e Região	135
Figura 20 – Número de Dissertações e Teses que Utilizaram a Escala Local nas Universidades Analisadas por Estado	137
Figura 21 – Número de Teses e Dissertações na Escala Local Defendidas nos Programas de Pós-Graduação da USP, UNICAMP, UNESP P.P. e UNESP R.C. e sua Espacialização por Estado	138
Figura 22 – Número de Dissertações e Teses que Utilizaram a Escala Regional nas Universidades Analisadas por Estado	139

Figura 23 – Número de Teses e Dissertações na Escala Regional Defendidas nos Programas de Pós-Graduação da USP, UNICAMP, UNESP P.P. e UNESP R.C. e sua Espacialização por Estado	140
Figura 24 – Número de Dissertações e Teses que Utilizaram a Escala Municipal nas Universidades Analisadas por Estado	141
Figura 25 – Número de Teses e Dissertações na Escala Municipal Defendidas nos Programas de Pós-Graduação da USP, UNICAMP, UNESP P.P. e UNESP R.C. e sua Espacialização por Estado.	142
Figura 26 – Noção de hierarquia segundo Arthur Koestler, (1969).	147

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Teses e Dissertações Publicadas na USP entre 1980 e 2011	82
Gráfico 2	– Teses e Dissertações Publicadas na UNICAMP entre 2002 e 2011	86
Gráfico 3	– Teses e Dissertações Publicadas na UNESP de Presidente Prudente entre 1993 e 2011.....	88
Gráfico 4	– Teses e Dissertações Publicadas na UNESP de Rio Claro entre 2002 e 2011	90
Gráfico 5	– Subcampos de análise e sua representatividade na utilização do Geossistema na USP entre 1980 e 2011	93
Gráfico 6	– Número de Pesquisas por Orientador na USP entre 1980 e 2011	95
Gráfico 7	– Subcampos de análise e sua representatividade na utilização do Geossistema na UNICAMP entre 2002 e 2011.....	97
Gráfico 8	– Número de Pesquisas por Orientador na UNICAMP entre 2002 e 2011	98
Gráfico 9	– Subcampos de análise e sua representatividade na utilização do Geossistema na UNESP de Presidente Prudente entre 1993 e 2011	100
Gráfico 10	– Número de Pesquisas por Orientador na UNESP de Presidente Prudente entre 1993 e 2011.....	101
Gráfico 11	– Subcampos de análise e sua representatividade na utilização do Geossistema na UNESP de Rio Claro entre 2002 e 2011	103
Gráfico 12	– Número de Pesquisas por Orientador na UNESP de Rio Claro entre 2002 e 2011	104
Gráfico 13	– Dois Maiores Orientadores por Universidade.....	107
Gráfico 14	– Correlação das Subáreas nas Universidades Analisadas.....	109
Gráfico 15	– Crescimento das Pesquisas Ambientais com o Uso dos Geossistemas	110
Gráfico 16	– Tendência Linear do Deslocamento das Pesquisas Ambientais com o Uso dos Geossistemas.....	110

Gráfico 17 – Utilização de Diferentes Escalas nas Pesquisas Analisadas	118
Gráfico 18 – Relação da Porcentagem da Utilização das Escalas entre as Universidades Analisadas	119
Gráfico 19 – Crescimento da subárea Ambiental e da Escala Local	121
Gráfico 20 – Pesquisas com o Recorte da Bacia Hidrográfica	129
Gráfico 21 – Tendência Linear das pesquisas com o Uso da Bacia Hidrográfica na Escala Local.....	129
Gráfico 22 – Relação entre Estudos Ambientais, a Escala Local e a Bacia Hidrográfica.....	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dissertações e Teses Publicadas sobre Geossistema na UNESP (Rio Claro e Presidente Prudente), UNICAMP e USP entre 1971 e 2011	31
Tabela 2 – Espacialização dos dados por escala espacial nas Universidades analisadas	39
Tabela 3 – Características Comparativas entre o Estudo Ecossistêmico e Geossistêmico	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Esquema Paradigmático	32
Quadro 2	– Direcionamento de Análise	33
Quadro 3	– O Desenvolvimento do Pensamento da Era Cristã Segundo Prof. Norberto Sühnel da UFSC.....	44
Quadro 4-a	– Tipologias de Uso dos Geossistemas no Planejamento Ambiental (<i>Continuação na página seguinte</i>).....	161
Quadro 4-b	– Tipologias de Uso dos Geossistemas no Planejamento Ambiental (<i>Continuação da página anterior</i>).....	162
Quadro 4-c	– Tipologias de Uso dos Geossistemas no Planejamento Ambiental (<i>Continuação da página anterior</i>).....	163

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
1 PRIMEIRO CAPÍTULO	26
1.1 MATERIAIS E MÉTODOS	27
1.1.1 Procedimento Metodológico do Segundo Capítulo	27
1.1.1.1 Debate dos conceitos abordados e relevância da teoria e método do geossistema	28
1.1.2 Procedimento Metodológico do Terceiro Capítulo	
1.1.2.1 Caracterização da Pesquisa	30
1.1.2.2 Procedimento de Coleta de Dados.....	31
1.1.2.3 Procedimento de Análise de Dados	32
1.1.2.4 Procedimento de Correlação da Produção Geossistêmica à Ambiental	34
1.1.3 Procedimento Metodológico do Quarto Capítulo	35
1.1.3.1 Escalas analisadas.....	36
1.1.3.2 Criação do banco de dados digital para a espacialização.....	36
1.1.3.3 Rotina para a confecção dos mapeamentos	38
2 SEGUNDO CAPÍTULO	40
2.1 OS GEOSSISTEMAS NA PESQUISA GEOGRÁFICA: OS SUBSÍDIOS DA TEORIA GERAL DOS SISTEMAS E SUA CORRELAÇÃO COM O ECOSSISTEMA	41
2.1.1 Introdução	41
2.1.2 Sistemas e Teoria Geral dos Sistemas: Da Relevância aos Empecilhos	42
2.1.3 Ecossistema Enquanto um Modelo de Compreensão da vida e da Natureza	49
2.1.4 Dos Geossistemas Russos aos Geossistemas Franceses e suas Contribuições a uma Conceituação Brasileira	51
2.1.4.1 Russos e franceses e a conceituação geossistêmica	51
2.1.4.2 Visões geossistêmicas e colocações no Brasil	62

2.1.5	Esboço Tipológico do Uso Dos Geossistemas e Ecossistemas	68
2.1.6	Síntese	75
3	TERCEIRO CAPÍTULO	78
3.1	DESLOCAMENTOS E TENDÊNCIAS DOS ESTUDOS GEOSISTÊMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1980 E 2011	79
3.1.1	Introdução	79
3.1.2	Resultados e Discussão	80
3.1.2.1	Dissertações e Teses e sua Quantificação no Período Analisado	81
3.1.2.1.1	A USP	81
3.1.2.1.2	A UNICAMP	85
3.1.2.1.3	A UNESP de Presidente Prudente	87
3.1.2.1.4	A UNESP de Rio Claro	89
3.1.2.2	Subcampos de Análise: Da Especialização a Integração	91
3.1.2.2.1	A USP	92
3.1.2.2.2	A UNICAMP	97
3.1.2.2.3	A UNESP de Presidente Prudente	99
3.1.2.2.4	A UNESP de Rio Claro	102
3.1.3	Síntese	107
4	QUARTO CAPÍTULO	115
4.1	ESCALA E GEOSSISTEMA: PERSPECTIVAS DE ANÁLISE NO ESTADO DE SÃO PAULO E SUAS REPERCUSSÕES NO BRASIL	116
4.1.1	Introdução	116
4.1.2	Resultados e Discussão	118
4.1.2.1	Escala: Quantificação e Espacialização	118
4.1.2.2	Escala Local: dos Estudos Ambientais a Utilização da Bacia Hidrográfica Enquanto Unidade Elementar	121
4.1.2.2.1	A Bacia Hidrográfica: taxonomia de análise para o estudo geossistêmico e ambiental	122
4.1.2.2.2	A bacia hidrográfica e sua relação com os estudos ambientais no Estado de São Paulo	128
4.1.2.2.3	O cenário brasileiro representado pelas pesquisas de São Paulo	132

4.1.3	Síntese	144
5	QUINTO CAPÍTULO	149
5.1	SUGESTÕES DE APLICAÇÃO E REFLEXÕES PARA A ANÁLISE DE UM CONCEITO COMPLEXO DE GEOSISTEMA	150
5.1.1	Introdução	150
5.1.2	Sugestões de Aplicação dos Geossistemas nos Estudos Ambientais: Do Geral ao Particular Através de um Esboço Tipológico de Uso	151
6	CONSIDERAÇÕES	169
7	REFERÊNCIAS	175



Yogursk (Rússia siberiana). Foto: Jefferson Saraiva, 2013.

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Durante o século XX firmou-se a perspectiva da divisão das subáreas do conhecimento científico, havendo na Geografia a dicotomia entre o físico e o humano. Entretanto, alguns geógrafos visaram constituir conhecimentos mais integrados, permitindo uma melhor compreensão da relação sociedade e natureza. Tomando como referência a abordagem sistêmica e a noção de paisagem, Victor Sothava (1962) cria na Rússia uma teoria e método específico para o estudo da Geografia Física: o **geossistema**. Esta teoria e método permitiu o reconhecimento e valorização dos recursos naturais da Sibéria, auxiliando nos diagnósticos e prognósticos da área.

Desde então, o geossistema é utilizado de maneira contínua, sobretudo a partir da década de 1970 no Brasil, quando há a tradução, em 1971, do artigo do geógrafo francês Georges Bertrand, intitulado originalmente “*Paysage et géographie physique globale: esquisse methodologique*”, publicado na “*Révue de Géographie des Pyrenées et Sud-Ouest*”, de Toulouse, no ano de 1968 e traduzido para o português pela professora Dra. Olga Cruz, do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo (USP). A versão em português publicada no Caderno de Ciências da Terra e nomeada “Paisagem e geografia física global: esboço metodológico” apresentou grande difusão desde então, como bibliografia básica em muitos programas de pós-graduação em todo país, por ser uma grande proposta analítica no âmbito da Geografia.

A escolha do ano inicial (1971) para o desenvolvimento da pesquisa também se relaciona à criação do primeiro programa de pós-graduação em Geografia na USP, em 1971.¹ Já a escolha do limite temporal, 2011, destaca-

¹ Segundo Silva e Oliveira (2009), naquele ano houve o desdobramento em dois programas de pós-graduação, sendo eles o de Geografia Física e Geografia Humana, ambos com ofertas no nível de mestrado e doutorado. Cabe explicar que até então a USP adotava o modelo francês baseado em cátedras, almejando apenas o título de doutor em Geografia (SILVA; OLIVEIRA, 2009), sendo este obtido por um número restrito de pesquisadores (BEIGUELMAN, 1997). Na referida universidade, já em 1944 havia sido defendida a primeira tese de doutorado (SILVA; OLIVEIRA, 2009), outros importantes trabalhos acerca da temática são realizados por Suertegaray (2003, 2005, 2007) Gerardi (2003), Duarte (2003), Carlos (2003).

se pelo fato de evitar grandes lacunas da pesquisa geossistêmica brasileira. Uma vez que pensamos inicialmente na análise das Dissertações e Teses até o ano de 2000, mas a necessidade de entender a perspectiva histórica de forma plena, bem como o desenvolvimento atual do estudo geossistêmico, sobretudo, ligado à perspectiva ambiental, fez com que o limite temporal fosse o ano de 2011.

A opção pelo Estado de São Paulo como recorte espacial de análise se dá pelo fato deste conter quatro grandes programas de pós-graduação de influência nacional – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)/Rio Claro e Presidente Prudente, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e USP – os quais possuem grande fator atrativo de alunos de distintas regiões do país, sobretudo por estarem entre os mais antigos e consolidados programas (SUERTEGARAY, 2007). Este fator de atração possibilita à pesquisa analisar trabalhos e compreender a utilização do arcabouço teórico-metodológico geossistêmico em outros Estados, abrangendo uma maior escala espacial.

Entretanto, apesar de mais 40 anos desde a inserção do artigo de Bertrand (1971) e da criação do programa de Pós-Graduação em Geografia da USP e de uma série de teorizações e aplicações acerca do tema, não houve na produção científica da Pós-Graduação² brasileira estudos analíticos do delineamento histórico e da sistematização do que foi produzido sobre a temática.

Assim, esta pesquisa tem como objetivo, de forma geral, por meio de análise teórico-metodológica das dissertações e teses, compreender como se desenvolveu a pesquisa geográfica em torno do geossistema entre 1971 e 2011. Uma vez que há também a necessidade de pesquisas de cunho geográfico com maior escala de análise, visto que, apesar da importância de pesquisas locais, há atualmente grandes lacunas de análises na escala regional, nacional (SUERTEGARAY, 2007) e até mesmo estadual.

Para alcançar o objetivo geral, traçam-se quatro variáveis analíticas:

² Dissertações e Teses.

1. Quais os subsídios teórico-metodológicos que influenciaram a perspectiva geossistêmica no Brasil?

2. Quais subcampos da ciência geográfica mais utilizaram o geossistema?

3. O quanto esta abordagem está associada aos estudos do meio ambiente?

4. Quais escalas espaciais mais se destacaram nos estudos geossistêmicos?

Para o desenvolvimento da pesquisa se utiliza o direcionamento teórico-metodológico proposto por Gamboa (1987) a respeito da “área de concentração” e em parte do “nível teórico”. Analisamos o percurso histórico a partir dos métodos histórico e comparativo, procurando sistematizar e melhor compreender as pesquisas entre os anos analisados. Realizamos ainda a criação de banco de dados para análise bibliográfica com interface em Sistema de Informação Geográfica (SIG) adaptado de Barreto (2007, 2008 e 2009), relacionando os produtos cartográficos a proposta de representação espacial.

Vale ressaltar que estudos histórico-bibliográficos há muito chamam a atenção da comunidade científica, por contribuir na verificação das origens de cada transformação. Constituem-se ainda, em um importante objeto de pesquisa, não só pelo seu volume e complexidade, como também pela possibilidade da análise crítica do ponto de vista teórico-metodológico.

Enquanto hipótese de pesquisa, acreditamos que a utilização da teoria e método do geossistema em muitos estudos se mostra conflitante e até mesmo errônea, ao passo que se utiliza conceitos e perspectivas de análise distintas como se fossem únicas. Isso pode explicar a dificuldade de sua aplicação e teorização.

Observa-se ainda uma forte tendência, nas pesquisas analisadas sobre o tema, em expor o conceito no chamado referencial teórico, sem estar preocupado efetivamente com os pressupostos epistemológicos que o mesmo estabelece.

Explicitamos também, que esse desconhecimento teórico-metodológico pode ter atribuído ao geossistema apenas um viés de escala espacial de análise, fato que contribui para a desarticulação entre o que foi produzido com a proposta inicial e os pressupostos sistêmicos.

Expomos a partir da discussão efetuada por Suertegaray (2005 e 2007) a respeito da pós-graduação em Geografia, que há um deslocamento da análise acerca da Geografia Física para a subárea Ambiental. Por meio dessa perspectiva, acreditamos que a teoria e método geossistêmico contribuiu para a maior inserção da ciência geográfica na discussão ambiental, por permitir analisar a paisagem de maneira integrada.

Desse modo, ao analisar o percurso histórico das últimas quatro décadas em torno da pesquisa geográfica pautada na análise geossistêmica, cria-se a possibilidade da formação de um cenário sobre a contribuição geossistêmica junto às mesmas. Temos ainda, a possibilidade da difusão de pesquisas importantes que se encontram dispersas na história, auxiliando na discussão das trajetórias e tendências da Geografia Física brasileira, visto que o **geossistema** ainda se apresenta como um **conceito em construção**.

Portanto, a pesquisa contribui com a difusão do conhecimento gerado desde 1971, especialmente enquanto uma teoria e método específico da Geografia Física que possibilita melhor compreender a relação sociedade e natureza. Permite também, avaliar criticamente a qualidade da nossa prática investigativa não ao nível de função operacional de prática analítica, mas ao nível mais elevado e nobre da interpretação filosófica (MONTEIRO, 1980).

A partir das prerrogativas destacadas, a dissertação é dividida em seis partes:

- O **primeiro capítulo** (Materiais e Métodos) evidencia os passos realizados e a perspectiva teórica adotada para o desenvolvimento da pesquisa. Assim, ele tem três partes distintas, acerca de cada capítulo da dissertação.

- O **segundo capítulo** (Os geossistemas na Pesquisa Geográfica: os subsídios da Teoria Geral dos Sistemas e sua correlação com o ecossistema) ressalta a relevância da análise sistêmica na pesquisa geográfica, levando em consideração a necessidade do entendimento das relações e dinâmica entre a sociedade e a natureza. Nesta perspectiva, a ideia é promover um debate entre os conceitos de ecossistema e geossistema, tendo como objetivo apresentar a entidade geográfica como conceito ímpar para a análise da dinâmica ambiental

no âmbito geográfico, apoiado - acima de tudo - na perspectiva trazida com a Teoria Geral dos Sistemas. O tema subsidiou a ciência geográfica no entendimento da estrutura, padrão e funcionamento das interações “socioambientais”, possibilitando trabalhar interdisciplinarmente, extraindo do meio ambiente diagnóstico e prognóstico sobre as suas fragilidades e potencialidades em distintas escalas têmporo-espaciais de análise e de complexidade.

- O **terceiro capítulo** (Deslocamentos e Tendências dos Estudos Geossistêmicos no Estado de São Paulo entre 1980 e 2011) responde a segunda e terceira variável analítica dessa dissertação, referente à “quais subcampos da ciência geográfica mais utilizaram o geossistema” e “o quanto o geossistema está relacionado ao estudo do meio ambiente na Geografia”. Essas variáveis possibilitaram a avaliação das potencialidades e dificuldades em incluir essa teoria e método nos estudos das subáreas de análise, auxiliando, assim, em pesquisas que almejem utilizar o potencial integrador geossistêmico. Para ajudar a discussão efetuada, analisam-se quais são os pesquisadores que mais orientaram pesquisas relacionadas ao tema. Logo, ao longo desse capítulo, percebemos que há, de fato, um deslocamento das pesquisas que trabalham com a temática geossistêmica para uma área Ambiental em detrimento da Geografia Física (especializada). Assim, esse crescimento do estudo geossistêmico tem auxiliado a Geografia na discussão das questões e problemáticas ambientais, ainda mais hoje, que às trajetórias e tendências da ciência geográfica estão a se modificar, apelando para uma forma mais adequada de análise da relação sociedade e natureza.

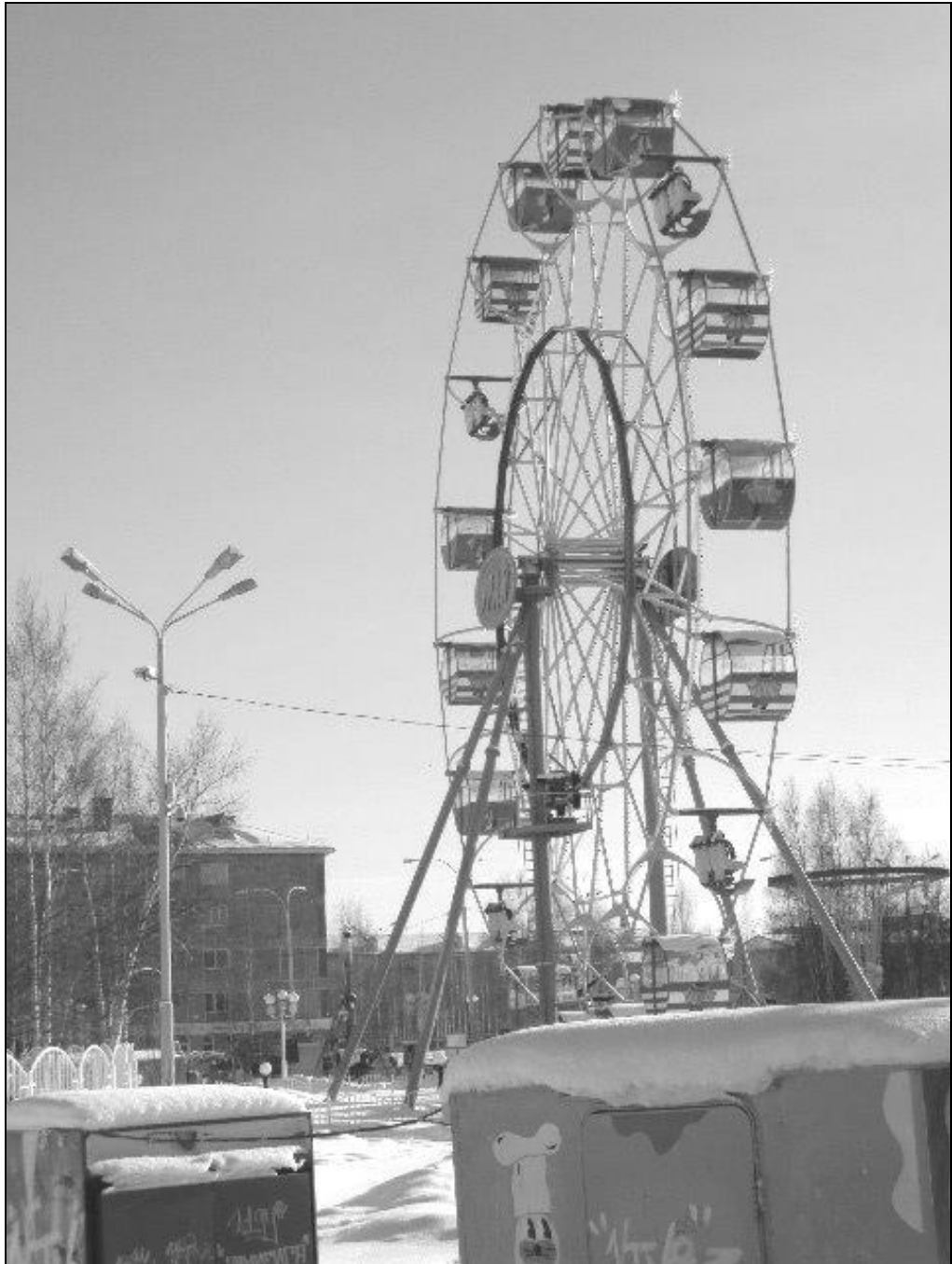
- No **quarto capítulo** (Escala e Geossistema: perspectivas de análise no Estado de São Paulo e suas repercussões no Brasil) discutimos a questão escalar e o geossistema com o objetivo de averiguar a quarta variável analítica, referente à “quais escalas espaciais mais se destacaram nos estudos geossistêmicos” realizados em São Paulo. Através dos resultados, observamos que há uma superioridade na utilização da escala “local”, em detrimento as escalas “regional”, “municipal”, “estadual” e “nacional”. A relação subárea e escala de análise local evidencia a importância da bacia hidrográfica nos

estudos analisados, especialmente os ambientais, uma vez que a bacia se destaca enquanto esfera de estudo cabível à aplicação dos geossistemas. O capítulo identificou uma abrangência em quase todo o Brasil das pesquisas acerca do tema. Entretanto, avistamos uma representatividade da aplicação geossistêmica no Estado de São Paulo, o qual apresenta mais da metade das pesquisas realizadas, indicando a necessidade de estudos com maior abrangência espacial de análise para que seja possível analisar as tendências e trajetórias do geossistema no Brasil.

- O **quinto capítulo** (Sugestões de Aplicação e Reflexões para a Análise de um Conceito Complexo de Geossistema) aponta a possibilidade do uso dessa teoria e método e do “megaconceito de meio ambiente” de maneira conjunta, para serem utilizados enquanto subsídio aos estudos e projetos de análise e planejamento ambiental. Sobretudo, apontamos sugestões e reflexões através de um esboço tipológico de uso dessa teoria e método no planejamento ambiental, uma vez que tais perspectivas foram utilizadas de forma corrente nas Dissertações e Teses analisadas (zoneamento ambiental, unidade geoambiental, manejo de bacias, etc.). No entanto, muitos estudos se apresentaram equivocados no momento da relação entre teoria e método, essencialmente ligados à escolha errada dos conceitos norteadores de geossistema e de meio ambiente. Dessa forma, as sugestões auxiliam a prática investigativa, bem como novas formas de pensar a ciência geográfica atual e futura.

- O **sexto capítulo** demonstra as “22 conclusões” realizadas na pesquisa e alguns apontamentos acerca dos estudos geossistêmicos e sua importância para a análise integrada e híbrida do meio ambiente na Geografia.

Esperamos que a leitura seja proveitosa e agradável, não apenas aos entusiastas da temática e do método sistêmico, mas, sobretudo, para os pesquisadores que almejam (re)pensar a ciência geográfica em sua totalidade e diversidade, procurando sempre, estabelecer as conexões espaciais e temporais na análise híbrida entre as dinâmicas da sociedade e da natureza (NUNES et al., 2006).



Yagorsk (Rússia siberiana). Foto: Jefferson Saraiva, 2013.

1. PRIMEIRO CAPÍTULO

1.1 MATERIAIS E MÉTODOS

São analisadas as Dissertações e Teses publicadas no Estado de São Paulo, mais especificamente na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) (Campus Rio Claro e Presidente Prudente), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade de São Paulo (USP) entre 1971 a 2011.

Os procedimentos realizados para desenvolver a pesquisa apresentam três grandes momentos, um para cada capítulo da dissertação:

1) Utilização da teoria e método sistêmico, tendo por base o geossistema, para a realização da pesquisa, apresentando os subsídios da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), bem como a correlação entre os conceitos de geossistema e ecossistema (Segundo Capítulo).

2) Adaptação do “Esquema Paradigmático” de Sánchez Gamboa (1987), com ênfase na área de concentração. Utilização da perspectiva da Análise Integrada da Paisagem para correlação entre geossistema e meio ambiente. (Terceiro Capítulo);

3) Adaptação do banco de dados para análise bibliométrica com interface junto ao Sistema de Informação Geográfica (SIG) (adaptado de Barreto 2007) para a distinção das escalas espaciais trabalhadas nas pesquisas geossistêmicas, apresentando a relevância da bacia hidrográfica para a aplicação da teoria e método do geossistema (Quarto Capítulo);

Os procedimentos adotados para o desenvolvimento de cada capítulo é abordado nos itens a seguir.

1.1.1 Procedimento Metodológico do Segundo Capítulo

Este processo metodológico auxiliou o desenvolvimento do primeiro objetivo específico da dissertação “Quais os subsídios teórico-metodológicos

que influenciaram a perspectiva geossistêmica no Brasil”, disposto no capítulo 2. Esse capítulo foi realizado com base em pesquisa bibliográfica-documental. Neste momento, utilizamos uma vasta bibliográfica nacional e internacional, muitas das quais foram pouco utilizadas no Brasil, com destaque a autores franceses, russos e estadunidenses.

1.1.1.1 Debate dos conceitos abordados e relevância da teoria e método do geossistema

Essa pesquisa histórico-bibliográfica é realizada em quatro partes distintas, mas que apresentam complementariedade, pois os conceitos abordados se mostram conectados, uma vez que objetivam o estudo da totalidade, a saber:

- 1) **Primeiro Passo:** Pesquisa dos pressupostos da TGS de Bertalanffy (1950e 1968), bem como uma série de estudos teóricos nacionais e internacionais a respeito da temática. Esse procedimento possibilitou o reconhecimento de algumas características importantes da TGS para o desenvolvimento dos estudos ecossistêmicos e geossistêmicos, especialmente, referente à análise do todo em detrimento das somas das partes e acerca dos fluxos de matéria e energia dentro do sistema e sua relação com o ambiente, bem como a possibilidade de um novo olhar sobre a interdisciplinaridade da totalidade científica e mesmo dentro da Geografia;
- 2) **Segundo Passo:** Para o desenvolvimento do ensaio teórico sobre o tema, evidenciamos a importância do conceito de ecossistema para o desenvolvimento e reconhecimento dos padrões de estabilidade dos sistemas ambientais e da própria formação da vida. Entretanto, mostramos algumas considerações sobre sua ineficiência ao estudo geográfico, devido a sua ênfase no indivíduo biológico, sua análise

vertical, bem como a indefinição escalar que tanto faz falta aos estudos geográficos;

- 3) Terceiro Passo:** Discutimos a importância da teoria geossistêmica dentro do âmbito geográfico, uma vez que sua utilização não tem se mostrado eficiente, principalmente, devido ao desconhecimento de suas potencialidades e suas linhas teórico-metodológicas. Nesse quadro, utilizamos autores russos e franceses, evidenciando a importância dessas escolas geográficas para a criação dos principais conceitos sobre o tema. Através desses autores mostramos a relevância de autores nacionais que foram de extrema importância não só para a discussão sobre a temática, mas sobretudo, para a sua utilização e sistematização no que condiz as peculiaridades dos sistemas ambientais vistos no Brasil. Abordamos ainda a relevância e a maior abrangência do conceito de geossistema ser apenas enquanto um conceito naturalista, especialmente em escalas mais afetadas pela dinâmica antrópica (local).
- 4) Quarto Passo:** Realizamos um debate entre o conceito de ecossistema (conceito universalizado) e o conceito de geossistema, utilizado nesta pesquisa enquanto teoria e método. Nesse momento, evidenciamos a infinidade de faces a mais que possui o conceito geográfico do geossistema em detrimento do conceito biocêntrico/ecológico. Assim, através de tipologias de análise (fauna e flora; localização; relevo; solo, recursos hídricos e o ser humano) avistamos a supremacia ao estudo ambiental do conceito geográfico, uma vez que ele é escalarmente mais eficiente que o outro biocêntrico-ecológico, bem como relaciona de forma mais consistente a sociedade e a natureza.

Com esse momento metodológico objetivamos reavaliar o que está sendo feito sobre a temática e sua relação com os estudos ambientais no

âmbito geográfico, evidenciando a relevância dos estudos geossistêmicos para a possibilidade do melhor reconhecimento da dinâmica do meio ambiente.

1.1.2 Procedimento Metodológico do Terceiro Capítulo

Estes passos metodológicos dispostos a seguir ampararam o desenvolvimento do segundo e terceiro objetivo específico da dissertação “Quais subcampos da ciência geográfica mais utilizaram o geossistema?” e “O quanto esta abordagem está associada aos estudos do meio ambiente?”.

1.1.2.1 Caracterização da Pesquisa

Para alcançar tal empreitada realizamos o estudo com base na pesquisa bibliográfica-histórica-documental (GIL, 1991), bem como a partir do método de pesquisa comparativo, o qual objetiva explicar semelhanças e diferenças dos objetos analisados (SCHNEIDER; SCHIMIT, 1999).

Estudos que tem como propósito analisar a produção científica de uma determinada área do conhecimento se denominam de investigações epistemológicas, “investigações sobre investigações” ou “pesquisa da pesquisa” (SILVA; GAMBOA, 2011). Esses estudos se apresentam relevantes, ao passo que permitem um processo reflexivo sobre a gênese, estruturação e desenvolvimento da ciência (GAMBOA, 1998).

Nesse caso, os objetos analisados são as Dissertações e Teses publicadas no Estado de São Paulo, mais especificamente na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) (Rio Claro e Presidente Prudente), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade de São Paulo (USP), entre 1971 a 2011.

Estas quatro universidades destacam grande relevância devido a sua consolidação e influência no cenário geográfico brasileiro. As mesmas apresentam intenso fluxo de alunos e professores de outros programas nacionais, e até mesmo internacionais, permitindo uma maior área de análise a esta pesquisa.

No entanto, é somente em 1980 que se conclui a primeira pesquisa sobre a temática, ainda que anteriormente alguns trabalhos já tivessem utilizado a conceituação dinâmica de paisagem de Bertrand (1968).

1.1.2.2 Procedimento de Coleta de Dados

A coleta das Dissertações e Teses se deu por meio de duas frentes de pesquisa: a de gabinete, que se resumiu no *download* das mesmas nos bancos online das referidas universidades; e a frente de campo que possibilitou a coleta *in loco* nas bibliotecas do material não disponível online. O procedimento adotado constituiu-se na leitura sintética de todas as pesquisas realizadas na área de Geografia, dispostas no acervo digital e impresso das respectivas universidades, buscando a verificação da presença da palavra “GEOSSISTEMA”. Este passo metodológico dispendeu de grande parte do tempo destinado à pesquisa, devido ao grande número de Dissertações e Teses (Tabela 1).

Tabela 1: Dissertações e Teses Publicadas sobre Geossistema na UNESP (Rio Claro e Presidente Prudente), UNICAMP e USP entre 1971 e 2011.

Universidades	Coleta in loco		Coleta digital	
	Ano	Dissertação e Tese	Ano	Dissertação e Tese
UNESP - Rio Claro	1980-2001	X	2002-2011	49
UNESP – Presidente Prudente	1990-1997	1	1998-2011	34
UNICAMP	*	*	2002-2011	33
USP	1971-2006	51	2006-2011	46
	Total	52	Total	162

Org. Carlos Eduardo das Neves

* Não houve necessidade de pesquisa *in loco*.

X impossibilidade de trabalho de campo devido a um grande período de greves nas universidades.

No primeiro momento, obtivemos a coleta das pesquisas da USP, referente ao período de 2006 a 2011, por meio da “Biblioteca Digital” do programa de Pós-Graduação em Geografia Física. Posteriormente, realizamos a coleta da produção científica pelo “Sistema de Bibliotecas Digital da

UNICAMP” na base do Instituto de Geociências. As coletas realizadas na UNESP de Presidente Prudente e Rio Claro foram obtidos a partir do site do Programa de Pós-Graduação em Geografia da FCT/UNESP e pelo sistema bibliotecário digital “C@thetra”, respectivamente. Nesse momento, foram coletadas 162 pesquisas (Tabela 1).

Na segunda frente de pesquisa, foram realizados dois trabalhos de campo a Biblioteca da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da USP. Posteriormente, realizamos a coleta na Biblioteca da FCT/UNESP de Presidente Prudente, onde encontramos apenas 1 pesquisa, a qual evidenciaremos posteriormente. Devido à greve, ocorrida desde o dia 27 de maio de 2014, não foi possível realizar o campo na biblioteca da UNESP de Rio Claro. Não houve a necessidade de pesquisa “*in loco*” na biblioteca da UNICAMP, uma vez que toda Tese e Dissertação defendida no Programa encontram-se armazenadas em sítio eletrônico. Assim, foi digitalizado um total de 52 trabalhos, produzidos desde o ano inicial do programa, até o momento em que os trabalhos começaram a ser locados eletronicamente (Tabela 1).

1.1.2.3 Procedimento de Análise de Dados

Para realizar as análises dos estudos utilizamos uma adaptação do “Esquema Paradigmático” de Gamboa (1987) (Quadro 1). Essa proposta é visualizada e sistematizada em cinco níveis.

Quadro 1: Esquema Paradigmático.

Esquema paradigmático	
Nível Técnico	Técnicas de coleta, organização e tratamento de dados e informações.
Nível Metodológico	Abordagem metodológica a partir de três principais correntes metodológicas empiristas-positivistas, fenomenológico-hermenêuticas e crítico-dialéticas.
Nível Teórico	Fenômenos Privilegiados, Núcleo conceitual Básico, Autores e Clássicos Cultivados, Pretensões Críticas, Tipo de Mudança Proposta, etc.
Pressupostos Lógicos-Gnosiológicos	Maneiras de Abstrair. Generalizar, Contextualizar, Classificar, Formalizar, ou Maneiras de Relacionar o Sujeito e o Objeto. (Critérios de Construção do Objeto Científico).
Pressupostos Ontológicos	Concepção de História, de Homem, de Educação e Realidade. (COSMOVISÃO)

Fonte: Gamboa (1987).

Org: Carlos Eduardo das Neves

Esta proposta de análise possibilita conhecer: a) os diversos pressupostos implícitos nas pesquisas; b) os tipos de estudos que vêm sendo desenvolvidas em uma determinada área do saber; c) suas tendências metodológicas; d) pressupostos filosóficos e ontológicos e e) as concepções de ciência que tem sido utilizada (SILVA, 1997; SILVA; GAMBOA, 2011).

As informações presentes em cada trabalho foram coletadas a partir de uma adaptação dos procedimentos de Gamboa (1987) proposta por Ely (2006), conforme pode ser visualizado no Quadro 2. Através do procedimento é possível o reconhecimento de diferentes recortes temáticos acerca dos estudos geossistêmicos e sua aplicação às distintas realidades e problemas.

Quadro 2: Direcionamento de Análise.

Área de Concentração
Quem é o autor?
Qual é o título do trabalho?
Quando foi defendido?
Qual é o programa de pós-graduação que o trabalho encontra-se vinculado?
Qual é a área de concentração?
Quem é o orientador do trabalho?
Qual é a temática abordada pelo trabalho?
Quais os subcampos da Geografia Física que são tratados em cada dissertação e tese.

Fonte: Adaptado de Ely (2006).
Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Há a necessidade do uso de gráficos, tabelas e mapas, como recursos, para a melhor análise dos resultados, visto que tais instrumentos facilitam e exemplificam a leitura e sua conseqüente compreensão. Estas foram confeccionadas através da planilha de trabalho do *Microsoft Excel*[®] e os mapas elaborados por meio do software ArcGIS 10[®].

Com isso, analisamos as Dissertações e Teses de cada universidade de forma separada, o que contribui para o entendimento de forma pontual da utilização teórico metodológica do geossistema. Após isto, correlacionamos os resultados de cada universidade, verificando suas similitudes quando os seus embates.

1.1.2.4 Procedimento de Correlação da Produção Geossistêmica à Ambiental

Esta etapa permitiu-nos avaliar os elementos físicos e sociais disponíveis nas pesquisas, possibilitando a sua avaliação de forma não fragmentada, diante da perspectiva não setorial da “Análise Integrada da Paisagem”. Este instrumento de análise possibilita o estudo da dinâmica do meio ambiente dentro de um espaço geográfico, avaliando se os trabalhos apresentaram ou não uma perspectiva ambiental.

A análise dos resultados possibilitou-nos compreender a integração dos componentes, aproximando a teoria e método geossistêmico dos Estudos Ambientais. Assim, a análise do geossistema entende o meio ambiente de forma completa e dinâmica, aproximando o físico do socioeconômico. Desse modo, a utilização dessa teoria e método se faz essencial ao estudo do meio ambiente híbrido.

As hierarquias espaço-temporais assumidas através da perspectiva geossistêmica fornecem à discussão do meio ambiente subsídios necessários para entender sua evolução e conjecturas. Neste âmbito, perceber se há essa correlação representa um enorme avanço do ponto de vista teórico-metodológico para a difusão do uso do geossistema na Geografia.

Para entendermos como ocorreu a aplicação do geossistema em distintos subcampos e como se deu deslocamento dos estudos da Geografia Física (tradicional) para uma área mais ambiental, utilizamos a terminologia proposta pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), a qual difere as ciências em áreas, subáreas e especialidades. Assim, a Geografia Física é a subárea das Geociências e suas especialidades são: Geologia, Geomorfologia, Climatologia, Hidrologia, Biogeografia e Pedologia. Diferenciou-se ainda a “Geografia Física” dos “Estudos Ambientais” no decorrer do artigo, visto que o segundo se observa de forma mais abrangente e integradora do que outra subárea, pois possuem maior inserção da vertente antrópica e das ciências humanas e sociais.

1.1.3 Procedimento Metodológico do Quarto Capítulo

Para o desenvolvimento do Capítulo 3, referente a “Quais escalas espaciais mais se destacaram nos estudos geossistêmicos?”, optamos pela metodologia disposta a seguir, a qual apoia-se na diferenciação espacial dos estudos e sua espacialização por meio de geoprocessamento.

1.1.3.1 Escalas analisadas

Há de modo contínuo na Geografia a utilização de espaços urbanos, bacias hidrográficas, parques e reservas florestais, setores urbanos e municípios enquanto escala de análise, evidenciando a tendência e supremacia da análise local nesta ciência (SUERTEGARAY, 2005). Essa tendência pode advir dos pressupostos epistemológicos da Geografia, com relevância na reinvenção do “lugar” enquanto categoria, mas também da necessidade de uma melhor escala para o ordenamento físico-territorial.

Contudo, trabalhos em escala nacional tem tido pouca expressividade, especialmente no campo da Geografia Física. Esta escala se mostra de fundamental importância uma vez que a expansão das fronteiras agrícolas, a diminuição dos ecossistemas florestais nacionais, as “mudanças climáticas globais” e a intensificação da tecnificação, demandam hoje do geógrafo uma análise de todo o território nacional e não apenas do local. Entretanto, pouco se tem recorrido a esta análise, especialmente relacionado ao tamanho de nosso país e aos pressupostos teóricos da Geografia.

Como já comprovado em pesquisa realizada por Suertegaray (2005), a escala internacional também é pouco representativa na Geografia brasileira (SUERTEGARAY, 2005), ainda mais que em tal escala o potencial do trabalho de campo, tão importante à integração geográfica, acaba tendo pouca influência, ainda mais na aplicação e mapeamento geossistêmico.

Sob essa perspectiva, para entender se os estudos geossistêmicos também apresentaram a mesma dinâmica, as pesquisas analisadas foram subdivididas em seis níveis escalares: nacional, estadual, regional, municipal,

local e teórico (sem escala de análise definida). Cabe explicar que os estudos municipais também são estudos locais, entretanto, por questão de prática analítica, os mesmos são subdivididos em duas classes distintas.

No entanto, trabalhos na escala local possuem várias subcategorias de análise, tais como parques ou reservas florestais (APA/UC³), setores censitários, áreas marginais de rodovias, bairros, áreas urbanas, mas a principal subcategoria utilizada nesta escala é a “bacia hidrográfica”, devido ao seu potencial integrador dos processos físicos e sociais, além de ser um espaço delimitado naturalmente.

1.1.3.2 Criação do banco de dados digital para a espacialização

Para responder a quarta variável analítica, referente à caracterização das escalas espaciais de cada material, fizemos uso de gráficos realizados através de estatística básica e de “Banco de Dados Digital *versus* Sistema de Informação Geográfica (SIG)”, criados para identificar a ocorrência da espacialização dos estudos geossistêmicos no Brasil.

Entender se houve diferença na escala espacial trabalhada em cada universidade e qual é a influência de cada universidade do desenvolvimento das pesquisas, permitiu ao estudo avaliar como se deu o desenvolvimento dos estudos geossistêmicos no Brasil. Através desse recurso, foram realizadas conexões entre a abrangência escalar e a espacialização de cada estudo, apresentando qual é o uso em cada universidade.

Para o desenvolvimento dessa etapa foi empregada uma adaptação da metodologia proposta por Barreto (2007) e Barreto et al. (2008). Para o cadastro dos arquivos, o autor utilizou uma interface construída no “Microsoft Access 2003[®]”, e para a análise dos mesmos, empregou sistema OLAP (Online Analytical Processing) do “Microsoft[®] SQLServer 2005”.

Neste capítulo, são utilizadas 52 Dissertações e Teses digitalizadas com o uso do Scanner portátil VOID SM-4, mais 162 obtidos online. Para o cadastro em banco de dados, aplicamos o “Microsoft Excel 2013[®]” e para a

³ APA – Área de Preservação Ambiental e UC – Unidade de Conservação.

especialização do conteúdo utilizamos o programa de geoprocessamento ArcGIS 10[®].

Primeiramente efetuamos um “Sistema de Cadastro Temático” possibilitando atuar sobre as informações coletadas. Em outras palavras, “o objetivo dessa descrição é encaixar o artigo em uma estrutura hierárquica de tópicos que sistematiza os temas, métodos e localiza geograficamente a pesquisa” (BARRETO, 2007, p. 35) e o subtema desejado.

Assim, esse “Sistema de Cadastro Temático” funciona de modo dinâmico e pode sofrer alterações do usuário, o que evidencia a versatilidade desse banco de dados digital. Esse sistema trabalha por meio de hierarquias, como evidenciado na Figura 1.

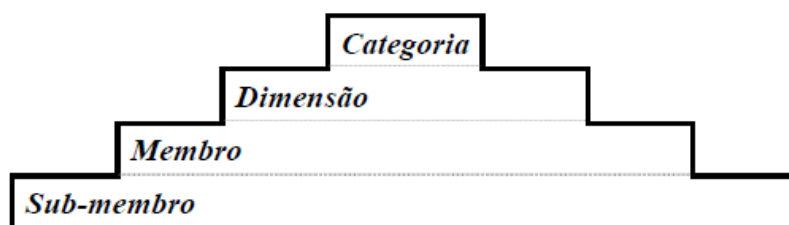


Figura 1: Estrutura de Classificação Hierárquica do Sistema de Cadastro Temático das Dissertações e Teses.
Fonte: Barreto, 2007.

Através dessas hierarquias, subsidiamos a análise dos resultados e através da interface com o programa de geoprocessamento é possível espacializá-los. Portanto, esta interface de caráter geográfica é um conjunto de dados que se propõe a registrar informações necessárias, permitindo a espacialização dos dados (BARRETO, 2007).

No entanto, por referirmos a material bibliográfico-documental, não é possível evidenciar a evolução futura. Desse modo, o mapeamento digital dedicou-se apenas para a espacialização já ocorrida do uso geossistêmico, possibilitando estudar as conjecturas e avaliar as tendências.

Destarte, a apreensão escalar por meio de mapeamento digital permite uma ampla leitura do objeto analisado e a compreensão da dinâmica atuante nas diversas escalas de abordagem espacial (OLIVEIRA, 2012), o que torna possível apreender e sistematizar parte do conhecimento geossistêmico brasileiro entre 1971 e 2011.

1.1.3.3 Rotina para a confecção dos mapeamentos

Para a confecção dos mapeamentos realizamos a separação dos estudos por estado, através de mapas coropléticos, objetivando evidenciar a espacialização das áreas de análise. Esse procedimento foi realizado primeiramente no software Excel® 2013, destacando na primeira coluna o nome dos estados brasileiros e nas colunas subsequentes as variáveis da amostra analisada.

Primeiramente separamos os trabalhos em escalas regional, municipal e local por universidade, posteriormente agrupamos os dados de cada universidade sobre determinada escala, possibilitando o reconhecimento da abrangência de cada escala em todas as instituições analisadas e, por fim, unimos todas as variáveis (escalas e universidades) para destacar qual a real espacialização dos estudos geossistêmicos em âmbito nacional (Tabela 2).

Através do ArcGIS criamos banco de dados para a inserção dos dados bibliométricos, que ampliou o alcance da revisão de bibliografia tradicional. As legendas foram separadas de acordo com a diferenciação de abrangência, uma vez que maiores abrangências geraram mais classes de análise. Esse passo permitiu a não homogeneização dos dados, consentindo a análise de distintas espacializações de acordo suas próprias características. Assim, as cores dispostas nas legendas representam valores menores (tons mais fracos) e valores maiores (tons mais fortes).

Através da barra de ferramenta “*table of contents*” selecionamos o item “*open attribute table*”, possibilitando a realização de modificações no banco de dados digital, retirando ou inserindo informações que se apresentam relevantes ou não ao desenvolvimento da pesquisa.

A inclusão de base cartográfica do Brasil com delimitação dos Estados foi então correlacionada com as variáveis retiradas das Dissertações e Teses acerca das escalas analisadas e, assim, geramos as representações cartográficas visualizados e analisados no Capítulo 3.

Tabela 2: Especialização dos dados por escala espacial nas Universidades analisadas

ESTADOS	UNICAMP			USP			UNESP (P.P)			UNESP (R.C)			TODAS AS UNIVERSIDADES			TODAS AS UNIVERSIDADES
	Local_camp	Reg_camp	Mun_camp	Local_usp	Reg_usp	Mun_usp	Local_pp	Reg_pp	Mun_pp	Local_rc	Reg_rc	Mun_rc	Local_todos	Reg_todos	Mun_todos	Escalas_todas
Acre	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Alagoas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amapá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amazonas	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3
Bahia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Ceará	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	2	3	0	5
Espírito Santo	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Goiás	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	5	0	0	5
Maranhão	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2
Mato Grosso	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	1	0	5	3	0	8
Mato Grosso do Sul	0	0	0	1	1	0	1	4	0	2	0	2	4	5	2	11
Minas Gerais	2	0	0	4	1	0	0	0	0	3	0	1	9	1	1	11
Paraná	0	0	0	4	2	2	1	3	1	0	0	1	5	5	4	14
Paraíba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pará	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	3
Pernambuco	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Piauí	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	3
Rio de Janeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
Rio Grande do Norte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Grande do Sul	0	0	0	5	1	0	0	1	0	1	1	0	6	3	0	9
Rondônia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roraima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Catarina	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Sergipe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
São Paulo	12	5	6	29	12	3	10	3	3	8	6	8	59	26	20	105
Tocantins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	14	9	6	52	25	5	19	12	4	19	10	12	104	56	27	187

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.



Uray (Rússia siberiana). Foto: Jefferson Saraiva, 2014.

2. SEGUNDO CAPÍTULO

2.1 OS GEOSISTEMAS NA PESQUISA GEOGRÁFICA: OS SUBSÍDIOS DA TEORIA GERAL DOS SISTEMAS E SUA CORRELAÇÃO COM O ECOSISTEMA

2.1.1 Introdução

A questão central desse capítulo refere-se a necessidade de repensar a implantação de bases teóricas e metodológicas que entendam os sistemas ambientais de maneira complexa e integrada, apreendendo o conhecimento através de novos olhares para a realidade, por meio de um novo paradigma. Esse novo paradigma implica “na superação do estado de crise” sob a égide de base ecológica (CASSETI, 2009, p. 145), bem como pela quebra das amarras do distanciamento entre o físico e o humano.

Sob esse viés, durante o século XX firmou-se a perspectiva da divisão das subáreas do conhecimento científico. Entretanto, alguns geógrafos visaram constituir conhecimentos mais integrados a respeito da natureza, tomando como referência a abordagem sistêmica (SUERTEGARAY, 2009).

Apesar da expansão da análise sistêmica, após 1920, a mesma ocorre sobretudo a partir de 1950. No entanto, a análise totalizadora das interações da natureza com a sociedade data, na Geografia, do final do século XVIII e início do século XIX, com os trabalhos de Kant, Humboldt e Ritter (RODRIGUEZ; SILVA, 2002, 2013; PASSOS, 2003; VICENTE; PEREZ FILHO, 2003).

Nesse cenário, a ciência geográfica a partir do método sistêmico e dos princípios da teoria e método do ecossistema objetivou realizar uma análise conjuntiva da natureza, através de um caminho analítico que culminou na teoria e método do geossistema. Essa teoria e método se torna essencial ao estudo geográfico, ao passo que evidencia a dimensão antrópica, resgatando a “característica central da Geografia enquanto ciência do estudo da relação sociedade e natureza” (SUERTEGARAY, 2009, p. 113).

Neste intuito, objetivamos apresentar o geossistema como conceito ímpar para a análise da dinâmica ambiental no âmbito geográfico. Assim, é possível auxiliar no debate conjuntivo entre processos naturais e sociais, uma vez que este, junto ao conceito de ecossistema, é comumente aplicado ao discurso e à prática geográfica no que tange a análise ambiental.

Visamos ainda, desenvolver uma discussão que evidencie a perspectiva teórico-metodológica geossistêmica que mais contribuiu na formação do ideário geossistêmico no Brasil, por meio da análise de alguns autores que influenciaram suas áreas de pesquisa.

Com vistas a reiterar este escopo, efetuamos primeiramente um debate sobre a conceituação de sistemas, com destaque na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), acerca dos seus pressupostos básicos e suas perspectivas.

No segundo tópico, expomos o conceito de ecossistema enquanto princípio de estudo da vida e da natureza, por meio de uma visão ecológica, referente à explicação do indivíduo biológico.

Posteriormente abordamos sobre a conceituação de geossistema, sob as perspectivas russa, francesa e brasileira. Neste momento apresentamos um breve fluxograma do delinear histórico dessa teoria e método.

Adiante se aproximou e se distinguiu os ecossistemas e os geossistemas através de um breve esboço tipológico de uso dessas entidades na pesquisa geográfica, com ênfase no conceito de geossistema, por este ser mais compatível com os objetivos geográficos.

2.1.2 Sistemas e Teoria Geral dos Sistemas: Da Relevância aos Empecilhos

O conhecimento do meio geográfico e ecológico se destaca devido às necessidades geradas com o progresso técnico e o crescimento demográfico (PASSOS, 2003). A cultura (homem em sociedade) é percebida neste cenário como algo superior e que possui controle e domínio sobre a natureza, especialmente após a revolução agrícola. Assim, dominar a natureza significou conter a inconstância, revela a premissa do homem não ser parte da mesma

(GONÇALVES, 2010). Aqui se instala a contradição e a dicotomia do físico *versus* humano.

Nesse contexto, o paradigma newtoniano revelou-se reduzido a uma mecânica simples. Apesar de seu grande auxílio ao desenvolvimento da sociedade e da ciência moderna, ele não possui ferramentas necessárias para compreender todos os conflitos socioambientais da atualidade, visto que apresenta forte causalidade, levando a uma mentalidade determinista dos recursos e do próprio homem.

Essa externalização do homem em relação ao meio natural baseia-se no conceito clássico de espaço absoluto, tridimensional, imóvel e não participante. Sob esse prisma o meio natural se expõe enquanto um supermercado passível de exaurimento, onde facilmente propõe-se uma solução técnica rápida e eficaz (CAMARGO, 2008).

Como uma forma diferente de compreender a realidade, até então cartesiana, avistam-se novos olhares sobre o mundo e como a sociedade se relaciona com ele. Propõe-se com isso, o desenvolvimento da abordagem e método sistêmico.

A conceituação de sistema, apesar do fácil entendimento, é de difícil aplicação, ao passo que destaca basicamente por ser a relação entre o plano completo (o todo) e entre um conjunto de procedimentos que se relacionam e objetivam uma dada organização, bem como a organização das funções que estão em sequência e interdependentes de acordo com sua finalidade.

Embora o termo “sistema” propriamente dito não tivesse sido realçado, a história desse conceito evidencia importantes nomes: Gottfried Leibniz (1646-1716), que expunha a visão sistêmica sob a designação de Filosofia Natural; Cusa (1404-1461) e Hermann Hesse (1877-1922), que entendiam o funcionamento do mundo a partir de um jogo abstrato construído junto à visão sistêmica (BERTALANFFY, 1968; DRACK et al. 2007; DRACK, 2009). A análise sistêmica, portanto, nasce da ligação e inter-relação dos elementos e um objetivo comum, que é entender e explicar a totalidade, ao passo que a ciência clássica possui como método de explicação dos fenômenos naturais a observação a partir do seu isolamento do todo (CAMARGO, 2008).

As principais conceituações destacadas na literatura frisam que sistema é um “conjunto dos elementos e das relações entre eles e entre os seus atributos” (HALL; FAGEN, 1956, p. 18), sendo esta uma definição muito ampla. Ressaltamos, nesta mesma perspectiva, a conceituação de sistema enquanto um conjunto de unidades com relação entre si, onde essas unidades possuem propriedades comuns (MILLER, 1965). Citamos também que sistema é o “conjunto de objetos ou atributos e das relações que se encontram organizados para executar uma função perpendicular” (THORNES; BRUNSDEN, 1977 apud CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 7).

Essas noções de sistema se mostram abrangentes, fato que contribui para o recebimento de críticas ao nível paradigmático, pois caracterizam somente o seu funcionamento e relacionamento entre elementos e unidades. Por isso, a importância da Teoria Geral dos Sistemas, devido sua ênfase na complexidade e na hierarquização dos sistemas dinâmicos. Esta teoria surge como resposta necessária à fragmentação de mundo percebida na Era Cristã (Quadro 3).

Quadro 3: O Desenvolvimento do Pensamento da Era Cristã Segundo Prof. Norberto Sühnel da UFSC.

O Desenvolvimento do Pensamento da Era Cristã	
Período (aproximado)	Era do / da
800 até 1600	Paradigma Escolástico (Idade Média)
1500 até 1700	Paradigma Renascentista
1700 até 1800	Paradigma do Mundo Mecanicista e do Determinismo
1800 até 1900	Hegemonia do paradigma Determinístico
1900 até 1950	Paradigma da Teoria da Relatividade e da Mecânica Quântica
1950 em diante	Teoria Geral de Sistemas ou do paradigma Holístico

Fonte: Adaptado de Uhlmann, 2002.

Por meio da necessidade de entender a dinâmica que envolve os fluxos de matéria e energia da natureza, bem como sua conservação e dissipação,

não respondida pelo viés cartesiano-newtoniano, nasce, após 1930, a “*General System Theory*” ou Teoria Geral dos Sistemas (TGS) do biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy. Essa teoria foi criada através do amadurecimento teórico do autor que, em conjunto com Paul Alfred Weiss (1898 - 1989), consolidou a questão sistêmica na Biologia (DRACK et al. 2007 e DRACK, 2009).

A TGS possui influencia ainda nos avanços da mecânica quântica, entre eles no princípio de Heisenberg (1927) a partir da interconectividade e no acaso, como princípio da não fragmentação dos sistemas (CAMARGO, 2008). Isso evidencia os subsídios teóricos advindos da Física Quântica e da Termodinâmica do início do século XX, onde os processos individuais são ordenados para a formação do conjunto (BERTALANFFY, 1950).

A TGS apresenta três bases centrais, que não são separáveis em conteúdo, mas distinguíveis na intenção.

1. A primeira refere-se a uma “ciência dos sistemas” com uma doutrina aplicada a todos os sistemas e a qualquer campo científico.
2. A segunda perspectiva revela uma “tecnologia dos sistemas”, onde os problemas tecnológicos e sociais se aproximam. Aqui “a tecnologia e a sociedade moderna tornaram-se tão complexas que meios tradicionais já não bastam, mas há a necessidade de abordagens de natureza holística ou sistêmica, generalista ou interdisciplinar” (BERTALANFFY, 2003, p. 14).
3. Em um terceiro momento fala-se em “filosofia dos sistemas”, onde há uma reorientação e reorganização do pensamento e concepção dos sistemas e de mundo, nasce aqui um novo paradigma ou uma “nova filosofia da natureza”, como destacado por Kuhn (1967) citado por (BERTALANFFY, 2003).

Sob estas três entradas, o autor discute a temática em estudos acerca da dinâmica dos sistemas abertos, especialmente em Física e Biologia.

Apoiamo-nos na concepção dos organismos como sistemas abertos e nos princípios gerais da cinética e suas implicações biológicas (BERTALANFFY, 1950). A partir desses estudos compreendemos que a interação das organizações sistêmicas se mostra fundamental para compreender os sistemas abertos. Os fluxos termodinâmicos de entropia e sua posterior sintropia (BERTALANFFY, 1968; CAMARGO, 2008).

Sob a perspectiva da TGS, um conjunto sistêmico se organiza com base nas inter-relações entre unidades, onde o todo é mais complexo que a soma das partes. Portanto, os sistemas possuem atributos, elementos ou unidades que são formados por entradas (input) e saídas (output) de matéria e energia, fluxo e informação (Figura 2).

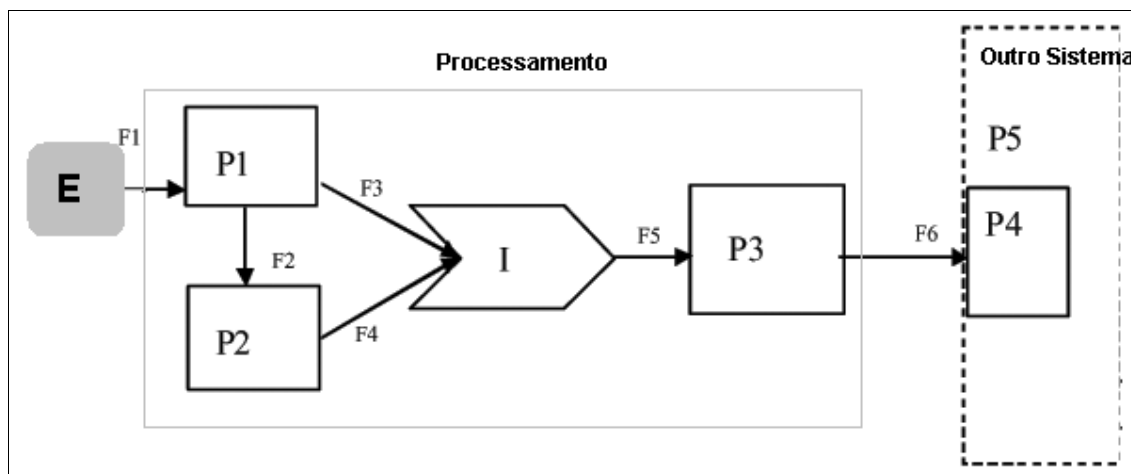


Figura 2: Diagrama das Características Básicas de um Sistema Aberto com Detalhes de Seus Componentes Internos. E) refere-se à entrada de matéria, energia e informação do sistema. P1), P2), I) e P3) são os componentes do sistema. P4) é o resultante da matéria, energia e informação desse sistema. P5) é um sistema adjacente. Também há a possibilidade da saída F6) e o produto dessa saída P4) modificar o próprio sistema anterior, devido ao ajustamento das partes de acordo com os distúrbios externos. Análise realizada segundo conceitos de Chorley e Kennedy (1971) acerca dos sistemas em sequência e sistemas processos-respostas. **Fonte:** Adaptado de Santos; Falconi (2007).

Observamos através da Figura 2 que a estrutura de um sistema possui inúmeras propriedades que apresentam interatividade entre estas propriedades e o produto final (saída) (SANTOS; FALCONI, 2007). Esse sistema é composto por matéria, energia e estrutura, onde a primeira refere ao material integrante ao mesmo, a segunda e a força capaz de realizar a dinâmica atuante no

sistema e a terceira refere-se às relações intrínsecas do arranjo de determinado sistema (CHRISTOFOLETTI, 1979).

Esta visão totalizadora possui como base a ideia de “ordem” como princípio central (BERTALANFFY, 1950), apesar da desordem também ser atribuída à visão sistêmica. Uma vez que se expõe que a vida não é a manutenção ou o restabelecimento dos equilíbrios, mas é em essência a manutenção dos desequilíbrios, como percebido nos sistemas dinâmicos abertos. Desse modo, alcançar o equilíbrio significa a decadência e a consequente morte do sistema (BERTALANFFY, 1968).

A aparente estabilidade do sistema surge como meio pelo qual o sistema mantém seu padrão de organização, “surgida do jogo entre ordem e desordem, princípios antagônicos e complementares que governam os sistemas complexos” (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004).

Nessa perspectiva, a organização e a estabilidade ocorrem paralelamente, visto que “o padrão de organização do sistema gera sua estabilidade e essa estabilidade mantém o padrão de organização” (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004, p. 13). A esse respeito, é possível frisar “a reação do organismo aos desequilíbrios no plano dinâmico” (CAPRA, 1989, p. 334), onde a estabilidade é relativa e está em constante renovação e transformação (GONDOLO, 1999) devido a sua auto-organização.

Através da TGS forneceu-se auxílio na formação de concepções mais completas e complexas de sistema. A esse respeito, frisamos que sistema pode ser um “conjunto de elementos encontrados nas conexões e com ligações entre si, e que formam uma determinada unidade e integralidade” (RODRIGUEZ; SILVA, 2013, p. 23).

Para entender o sistema é necessário delimitá-lo, tornando-o um sistema fechado, mas completo em si mesmo. A partir disso é possível estabelecer suas fronteiras, o que possibilita compreender o seu comportamento e estrutura, bem como sua identificação (CHRISTOFOLETTI, 1999) em relação a subsistemas maiores ou menores.

Esses sistemas possuem caráter energético-substancial de componentes inter-relacionados em ligações múltiplas (diretas e inversas), em

unidades formadas por objetos, onde são destacadas três formas de mudança – a dinâmica da “operação, evolução e transformação” (RODRIGUEZ; SILVA, 2013, p. 25).

Portanto, os sistemas só fazem sentido a partir de três conceitos, que são “o todo”, “as partes” e “a inter-relação”. Entretanto, as partes devem ser entendidas, em sua estrutura e funcionamento. “Por outro lado, não é possível compreender totalmente esse todo se não entendermos quais são suas partes e como elas se inter-relacionam” (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004, p. 12). Assim, ao conhecermos e compreendermos as leis que fundamentam o sistema abarcamos também seu comportamento, tanto das suas subunidades quanto do seu todo.

No entanto, apesar da integralidade, incapazes ainda são! Este fato nos permite refletir que apesar da sua importância na superação da fragmentação dos fenômenos a partir da visão holística de mundo, a TGS ainda carece, para seu melhor desenvolvimento, transpor algumas barreiras.

A esse respeito, Morin (2001) frisa que a Teoria dos Sistemas resolve aparentemente o problema da fragmentação e reducionismo científico, através da sua “generalidade” ao considerar “sistema” o que era “matéria”. Temos como exemplo o átomo que se mostrava como partícula (matéria) indivisível.

Para o autor “a noção de sistema foi sempre uma noção-apoio para designar todo o conjunto de relações entre constituintes formando um todo” (MORIN, 2001, p. 258).

Ao nível paradigmático ele expõe uma crítica ao holismo, visto que este procura a explicação na totalidade e se opõe ao paradigma reducionista, mas semelhante a este, a visão holística da teoria dos sistemas baseia-se na explicação ao nível dos elementos de base, o que comprova a necessidade de seu amadurecimento enquanto paradigma.

Portanto, apesar do sumo auxílio prestado pela TGS às esferas científicas do século XX e XXI, especialmente à Geografia, ela é ainda junto a Teoria do Caos e a Teoria da Complexidade esforços para o entendimento da globalidade da realidade que necessitam de avanços contínuos. Desse modo, compreender e empregar as teorias/métodos do ecossistema e geossistema

de maneira integral e não contraditória é auxiliar no amadurecimento da visão sistêmica e da totalidade entre os fluxos, padrões, relações, estruturas e organização do complexo geográfico atual.

2.1.3 O Ecossistema Enquanto um Modelo de Compreensão da Vida e da Natureza

É difícil compreender a existência da vida e o funcionamento da natureza devido sua amplitude e complexidade. Alguns campos do conhecimento optaram por uma busca especializada, fragmentada, divergente de um eixo comum de análise, para sua explicação. Outros campos, como a Ecologia, buscaram um modelo analítico que demonstrasse a compreensão da vida e da natureza, sob um olhar integrador, a partir de uma perspectiva sobre o todo.

Assim, a Ecologia se destaca como um “ramo da ciência que trata das inter-relações entre as coisas vivas e seu ambiente físico, juntamente com todos os outros organismos, que vivem nesse ambiente” (PHILLIPSON 1977, p. 17).

Neste viés, as análises dos fluxos energéticos da vida passaram a ser um dos objetos estudados pela a Ecologia, considerando as bases conceituais de energia, atendo-se à Primeira e à Segunda Lei da Termodinâmica, leis que governam as trocas de energia. Cada um desses fatores influenciou as propriedades do outro e cada um é necessário para a manutenção da vida na Terra como se conhece (SCHNEIDER; KAY, 1997).

Assim, a Ecologia vem se tornando uma disciplina integradora, que busca a união das ciências naturais e sociais, uma vez que, apesar de sua base estar centrada na ciência biológica, ela transpôs esta ciência.

Por meio do conceito de ecossistema, a Ecologia e a TGS se encaixaram em uma teoria e método que permitiu a integração conceitual com instrumentação aplicada, objetivando detalhar o fluxo energético e a maneira pela qual a energia é distribuída em seu ambiente (KAY, et. al. 1989). A esse respeito, Odum (1957) realiza a avaliação energética da cadeia trófica do curso d’água chamado “Silver Springs”, tornando-se uma referência para o estudo

dos fluxos de energia e materiais nos ecossistemas.

O conceito destacado foi proposto em 1935 pelo ecologista britânico Arthur George Tansley como sendo uma “unidade funcional básica na ecologia, pois inclui tanto os organismos quanto o ambiente abiótico” (ODUM, 1988, p. 9). Nesse âmbito, o ecossistema ou Sistema Ecológico é qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas.

Destacamos ainda as biogeocenoses criadas pela escola russa, equivalente aos ecossistemas de Tansley. Para Stoddart, (1974 apud TROPMAIR, 2004), a biogeocenose é um sistema de interações em funcionamento que se compõe de organismos vivos e seus ambientes reais – físicos e biológicos. Grigle (1977 apud TROPMAIR, 2004) define o termo como um conjunto de comunidades vivas de uma determinada região, bem como a soma de elementos abióticos, pois os componentes vivos e não vivos formam a totalidade do ambiente. Portanto, notamos que sempre há a uniformidade abiótica e biótica; a interação e interdependência e os ciclos de fluxos de matéria e energia de modo dinâmico no espaço e no tempo.

No tocante ao seu funcionamento, os ecossistemas enquanto se desenvolvem ou amadurecem, devem aumentar sua dissipação total e criar estruturas complexas com maior diversidade e níveis hierárquicos para ajudar na manutenção de energia.

Nesse caso, o mesmo pode ser classificado através de três propriedades ou objetivos, no que se refere ao realismo, à precisão e à generalidade do objeto estudado, por isso sua caracterização como modelo multidimensional. Nesse âmbito, enfatizamos que esse conceito é uma abstração como um sistema de componentes biofísicos e abióticos estruturados e funcionalmente inter-relacionados (RUNHAAR; HAES, 1994).

Assim, o ecossistema é um “sistema de sistemas”, onde há a confluência entre a biocenose (parte viva e orgânica) e o biótopo (parte mineral), por isso a importância da litosfera e da pedocenose para a formação

e diferenciação dos mesmos. Assim, “todo ecossistema tem uma definição, uma especificidade” (PASSOS, 2003, p. 109).

Dessa maneira, fica claro que os estudos ecossistêmicos privilegiam no seu foco de análise os ambientes naturais, buscando conhecê-los e descrevê-los em seus padrões, para que estes sirvam de modelos comparativos de ambientes, degradados ou não pelo uso antrópico.

Portanto, o uso do conhecimento ecossistêmico permite conhecer melhor os processos que compõem a biodiversidade, fato que pode compatibilizar os processos produtivos com a conservação da natureza, uma vez que se conheça sua dinâmica e estrutura.

2.1.4 Dos Geossistemas Russos aos Geossistemas Franceses e suas Contribuições a uma Conceituação Brasileira

2.1.4.1 Russos e franceses e a conceituação geossistêmica

Por meio dos estudos sistêmicos, procuramos entender a parte que cabe à Geografia na análise integrada entre os fluxos de matéria e energia dos sistemas ambientais, desenvolvendo nessa empreitada o conceito de “geossistema”. Desde sua criação o mesmo subsidia a análise dos processos geográficos de interface entre sociedade e natureza através, essencialmente, do conceito/noção de paisagem, primeiro na perspectiva russa e posteriormente na francesa, onde se atribuiu grande valor à ação antrópica sobre o geossistema.

Desse modo, o paradigma da análise sistêmica forneceu a chance de rever os fundamentos lógicos da ciência da paisagem entorno do Complexo Territorial Natural (Figura 3) e meio ambiente, estabelecendo uma distinção clara entre problemas da fisiografia e da setorização das disciplinas geográficas (SOTCHAVA, 1978; SNYTKO, SEMENOV, 2008).

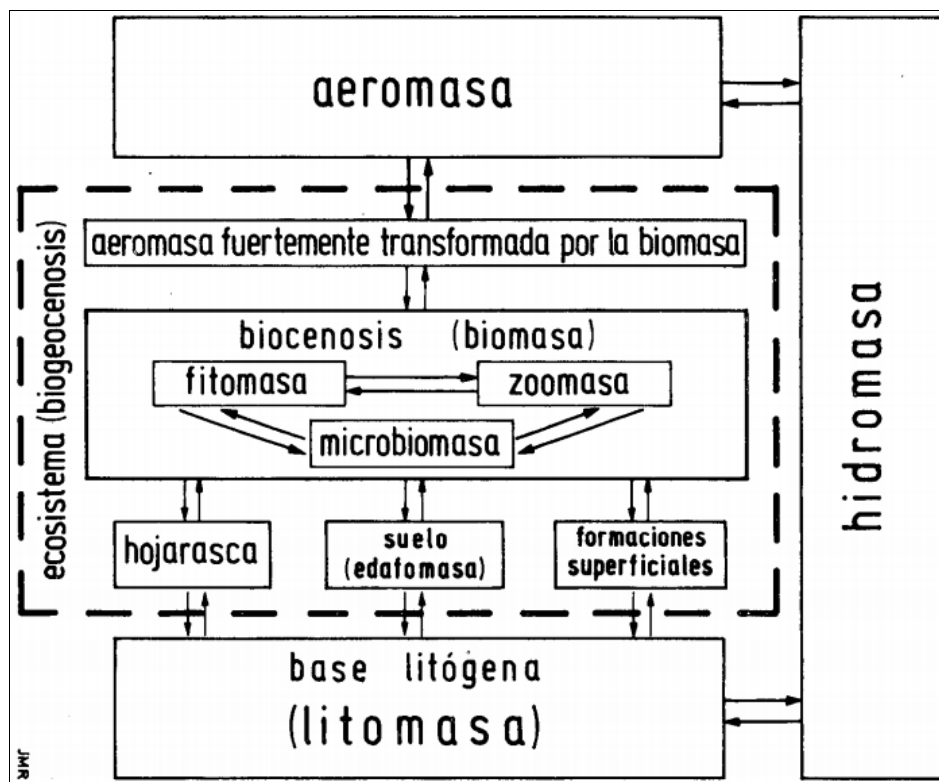


Figura 3: Complexo Territorial Natural
 Fonte: Beroutchachvili e Clopes (1977).

Entre muitos autores que se referem à temática, podemos destacar: Beroutchachvili e Bertrand (1978); Bertrand (1971); Bertrand e Bertrand (2007); Christofletti (1979, 1999); Monteiro (1982, 1987, 2000), Passos (2003, 2006), Preobrazhenskiy (1983); Sotchava (1962, 1977, 1978), Rodriguez e Silva (2002, 2013), Rodriguez et al. (2004), Rougeri e Beroutchachvili (1991); Tricart (1977, 1982) e Troppmair (1983, 2000, 2004), entre outros que, em suas distintas vertentes metodológicas, contribuíram para o debate da temática. Os autores buscaram acima de tudo uma visão integrada e aplicada do meio ambiente, consolidando a importância da análise sistêmica na Geografia através do geossistema.

O termo geossistema foi introduzido na literatura soviética por Victor Sotchava, no início da década de 1960, em seus trabalhos no “*Institute of Geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science*”. O autor teve a preocupação de estabelecer uma metodologia de estudo da natureza/paisagem que fosse aplicável aos estudos geográficos. O mesmo visou lançar uma proposta metodológica que substituísse os estudos baseados

exclusivamente na dinâmica biológica do ecossistema, pelos estudos integrados dos sistemas naturais e humanos em um determinado recorte espacial e temporal.

No entanto, outros autores em suas pesquisas destacaram o geossistema segundo seus interesses teóricos e metodológicos, ignorando certos pressupostos, especialmente ligados a TGS e as escalas têmporo-espaciais, não se preocupando com o fato de que o conceito começou a assumir muitos valores distintos do sentido original.

Os estudos de Grigoriev, Svozdeski, Isatchenko e Miklallof, entre 1960 e 1970, ressaltam a importância da classificação das paisagens para aperfeiçoar a produção agroindustrial da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), desenvolvendo de forma teórica e prática a concepção de regionalização ambiental, através da conceituação de geossistema. Acreditávamos que sistematizar o parcelamento do meio era indispensável à elaboração de cartas para o conhecimento do território e das paisagens (*landschaft*) (PENTEADO, 1980).

Os geossistemas, na escola russo-soviética, são apresentados através de axiomas, por meio de uma hierarquia estrutural dividida em ordem dimensional, onde se destacam os níveis planetário, regional e topológico, divididos entre geômeros e geócoros em relação de interdependência.

Para Sotchava (1978), nas áreas homogêneas ocorrem as biogeocenoses (geômeros elementares), sendo estas os pontos de partida para classificação dos geossistemas, bem como áreas diferenciadas (geócoros elementares) que asseguram um mínimo de ligações para a existência dos mesmos (SOTCHAVA, 1978) (Figura 4).

Apesar da diferenciação e interdependência entre geômeros e geócoros, as duas classes podem sim evidenciar interdependências entre si, pois a união flexível entre essas classes contribui de maneira espontânea e não previsível na formação de novos mosaicos paisagísticos. Esta assertiva se consolida ao destacar a dinamicidade temporal e espacial dos geossistemas, por meio da relação imprecisa e não linear entre a sociedade e a natureza.

Fileira de Geómeros	Ordem Dimensional	Fileira dos Geócoros	
Perspectivas dos Tipos de Meio Natural	Planetária	Zona Físico-geográfica	
Tipos de Meio Natural (Tipos de Paisagem)		Grupo de Regiões Físico Geográficas	
Classe dos Geomas		Subcontinentes	
Grupo dos Geomas	Regional	Com latitudes Zonais	Com Zoneamento Vertical
Subgrupos dos Geomas		Subzona Natural	Província
Geomas		Província	
Classe dos Fácies		Topológica	Macrogeócoro (Distrito)
Grupo dos Fácies	Topogeócoro		
Fácies	Mesogeócoro		
Áreas Homogêneas elementares (Biogeocenoses)	Microgeócoro		
	Áreas Elementares Diversificadas		

Figura 4: Divisão Taxonômica dos Geossistemas

Fonte: Sotchava, 1978.

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

A esse respeito, ressaltamos que “toda a categoria dimensional de geossistema (topológica, regional e planetária) possui suas próprias escalas e peculiaridades qualitativas da organização geográfica” (PENTEADO, 1980, p. 160). Esta conceituação se aproxima da concepção de sistemas enquanto elementos interligados em várias escalas e complexidades, encontrando-se interligados entre si e formando sistemas hierárquicos (CHORLEY; KENNEDY, 1971). Esses níveis hierárquicos referem-se não só aos subsistemas físicos, mas referem-se também à questão escalar, onde a sociedade e a natureza se distanciam.

Cabe explicar que, entre 1980 e 2000, estas perspectivas supracitadas foram trabalhadas por geógrafos russos e alemães, que propuseram diferentes

variantes da teoria, objetivando entender as formações geográficas, cobrindo não só os fenômenos naturais, mas também os socioeconômicos, onde a união desses dois sistemas criaram concepções geossistêmicas extremamente complexas (RODRIGUEZ; SILVA, 2013).

Destacamos ainda, que as unidades geossistêmicas são reflexos dos processos de elementos estruturais da natureza e da sociedade que desempenham determinadas funções na dinâmica do meio ambiente, onde a união desses geossistemas evidencia a realidade complexa formada por atributos sociais e naturais.

A discussão geossistêmica na perspectiva russo-soviética se dá por meio de unidades espaciais (passíveis de delimitação), considerando os aspectos físicos, ecológicos e sociais formadores da paisagem e sua relação com os fluxos termodinâmicos de matéria e energia.

Percebemos a ênfase dada à organização dos estados do geossistema, onde sua sintonia está intrinsecamente relacionada com os agentes internos e externos formadores da paisagem. Entender a evolução dos geossistemas permitiu a melhor planificação do território, devido ao conhecimento de sua dinâmica e estrutura.

Esta afirmação baseia-se na importância dada na antiga União Soviética às estações experimentais de estudo da paisagem, entre elas a de Irkutsk, Martikopi, Moscou, Tbilisi, entre outras, que por meio da criação de modelos permitiu o entendimento quantitativo e a possibilidade de prognósticos do complexo geossistêmico em curto período de tempo. Tais estudos auxiliaram na melhor ocupação e exploração do território, respeitando as fragilidades das áreas, bem como no desenvolvimento regional (BEROUTCHACHVILI; CLOPES, 1977), firmando o conceito de geossistema como instrumento prioritariamente operacional, ainda pouco conhecido no Brasil (REIS JUNIOR, 2007).

Um exemplo desses estudos realizados nas estações experimentais russo-soviéticas é de Beroutchachvili e Clopes (1977) que descreveram na época a pesquisa realizada na Estação de Martikopi. Entendiam os geossistemas como sistemas termodinâmicos abertos que recebem entradas

energéticas em forma de correntes externas, especialmente energia solar e gravitacional, entretanto também se evidencia uma troca de energia interna (potencial e cinética) de cada componente do geossistema (Figura 5).

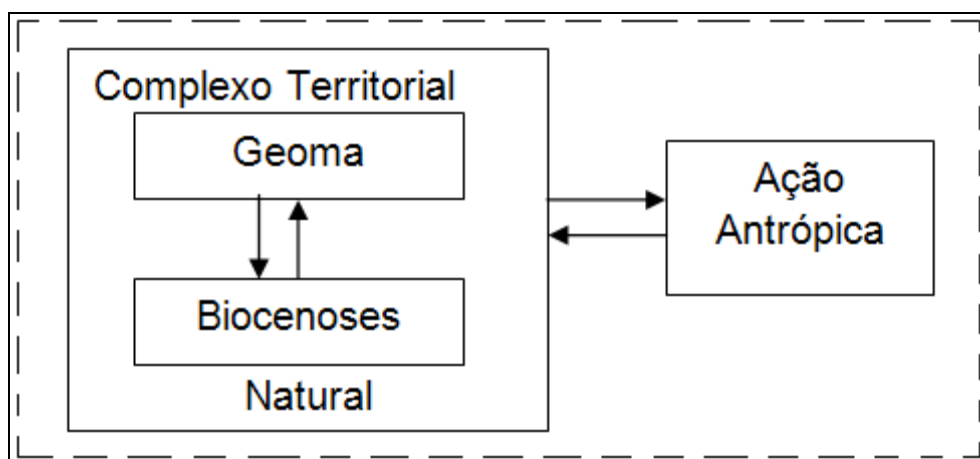


Figura 5: Noção de Geossistema utilizado na Estação de Martikopi

Fonte: Beroutchachvili e Clopes (1977)

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Os métodos utilizados na Estação eram basicamente o cálculo de energia das redes cristalinas dos minerais das rochas e do solo, bem como o cálculo de “hidromasa” e “aeromasa” para entender a energia interna dos gases e a “biomassa” por meio de processos calóricos.

Através desses cálculos foi possível entender a estrutura e funcionamento do geossistema e de seus estados diante de escalas temporais. Estes estados presumem basicamente as entradas e as saídas, sendo a segunda (saída) a energia resultante que evidencia os estágios de evolução e equilíbrio do sistema. Enquanto exemplo evidenciamos a intensidade do fluxo de energia no sistema através da Figura 6 e a representação de um estado simples do geossistema, a partir da entrada de água (chuva) no sistema enquanto fator fundamental para a sua dinâmica.

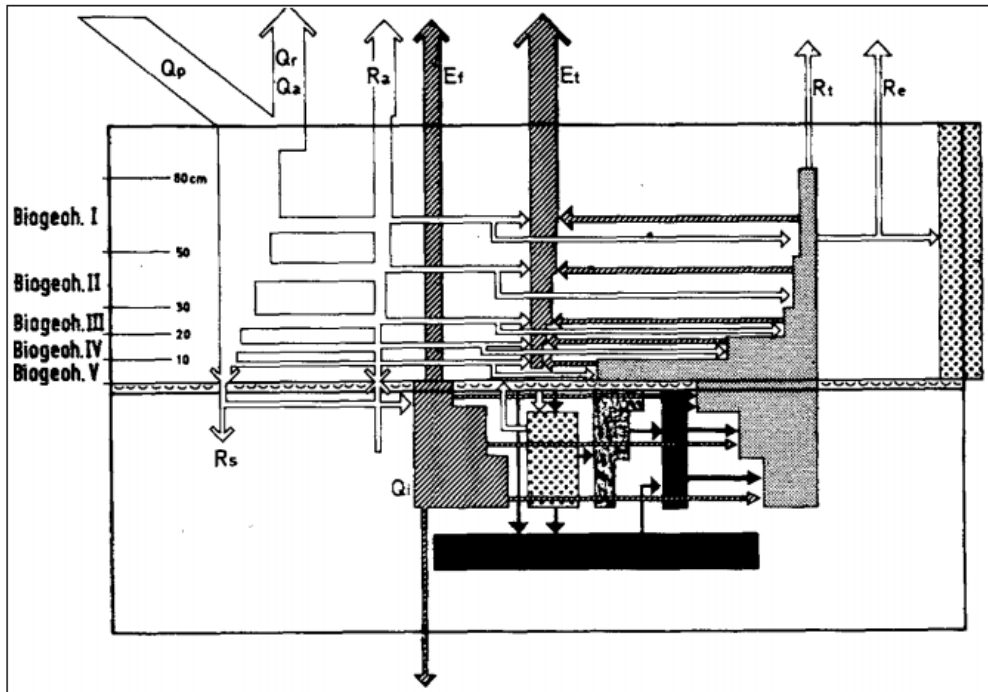


Figura 6: Fluxo de Energia do Sistema.
 Fonte: Beroutchachvili e Clopes (1977)

Sob o viés de análise da Geografia Francesa, Tricart (1982) realiza sérias críticas às conceituações de geossistema de Sotchava (1977, 1978). Essas críticas se baseiam, especialmente, na necessidade de exemplos mais precisos e dialéticos sobre sua aplicação, portanto, menos verbais e vagos.

Bertrand (1968), também insatisfeito com os pressupostos geossistêmicos de Sotchava (1962), cita a combinação entre o Potencial Ecológico (clima, hidrologia, geomorfologia) com a Exploração Biológica (vegetação, solo, fauna) e a Ação Antrópica, formando um complexo dinâmico que se inter-relaciona, dando, assim, importância à dinâmica social junto aos processos naturais do geossistema. Assim, o mesmo destaca-se enquanto um conceito antrópico, o qual não tem a obrigação de explicar a sociedade e sim a natureza modificada pela sociedade (Figura 7).

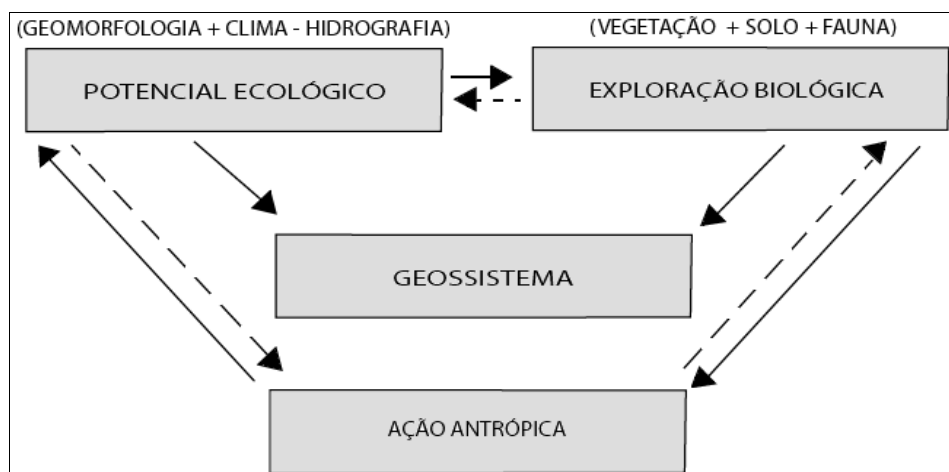


Figura 7: Modelo do Geossistema.

Adaptado de Bertrand (1968)

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Diferentemente de Sotchava, Bertrand aproxima o homem da natureza⁴, ao analisá-lo na mesma hierarquia. Nesse aspecto, o autor apoiado nos princípios de biostasia e resistasia do edafólogo Erhart, define o geossistema em relação à constituição e destruição do solo através da dinâmica do relevo. Assim, o mesmo evidencia a relevância da ação e dinâmica antrópica na modificação da paisagem, especialmente ao criar taxonomias para a delimitação das unidades de paisagem global, destacando as zonas superiores (zona, domínio e região) e as zonas inferiores (geossistema, geofície e geótopo), estas últimas de forte alteração antrópica, tendo por base as propostas de Tricart, Cailleux e Viers para o relevo, Max Sorre referente ao clima, e Brunet para as unidades valoradas pelo homem (Figura 8).

⁴ É importante frisar a necessidade de uma periodização dos estudos de Bertrand, especialmente destacados em quatro grandes períodos, importantes para a análise da evolução conceitual de geossistema, que podem ser divididos em: 1) a paisagem pela via da natureza (1955-1967); 2) a paisagem entre a natureza e a sociedade (1968-1980); 3) a paisagem pelas vias da sociedade (1980-2007) e 4) o retorno da centralidade da dimensão paisagística (2008-atual). Em todos esses períodos, o geossistema ganha uma forma distinta e uma aproximação ou distanciamento da sociedade, como será discutido em nossa tese de doutorado desenvolvida na Pós-Graduação em Geografia da FCT/UNESP. Em todos esses momentos e protótipos, a análise “global” do meio ambiente mantém-se fortalecida na perspectiva bertrandiana, sempre influenciada por uma “epistemologia de campo”, que está a serviço de uma pesquisa debruçada sobre o mundo real (BERTRAND, 2010), a qual não demanda inventar conceitos para que se possa trabalhar sobre o espaço, mas, sobretudo redescobri-los através de novas realidades.

Unidade de paisagem	Escala tempo-espacial G = Grandeza	Unidades Elementares				
		Relevo (1)	Clima (2)	Botânica	Biogeografia	Unidade valorada pelo homem (3)
Zona	G I		Zonal		Bioma	Zona
Domínio	G II	Domínio estrutural	Regional			Domínio região
Região Natural	G III	Região estrutural		Estágio série		Bairro rural ou urbano
Geossistema	G IV-V	Região estrutural	Local		Zona equipotencial	
Geofácia	G VI			Estágio Agrupamento		Exploração ou bairro parcelado (pequena ilha ou cidade)
Geótopo	G VII		Microclima		Biótopo Biocenose	Parcela (ex: casa na cidade)

Figura 8: Escalas Têmporo-Espaciais.

Fonte: Adaptado de Bertrand (1971).

Conforme: (1) Tricart, Cailleux e Viers; (2) Max Sorre; (3) Brunet.

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Através da conceituação, há a possibilidade de hierarquização das unidades de paisagem, segundo unidades elementares (relevo, clima, botânica, biogeografia e unidades valoradas pelo homem), possibilitando, com isso, a análise e entendimento dos processos e dinâmicas socioambientais na formação dos complexos paisagísticos.

Apontamos, assim, o geossistema enquanto um conceito em construção. Dessa forma, “o geossistema, como o ecossistema, é uma abstração, um conceito, um modelo teórico da paisagem” (PASSOS, 2006, p.58). Por isso se deu o surgimento da ideia de geocomplexo em Bertrand, bem como novas formas teórico-metodológicas de análise do meio ambiente, entre elas o sistema GTP - Geossistema (Source), Território (Ressource) e Paisagem (Ressourcement) (BERTRAND; BERTRAND, 2007) (Figura 9).

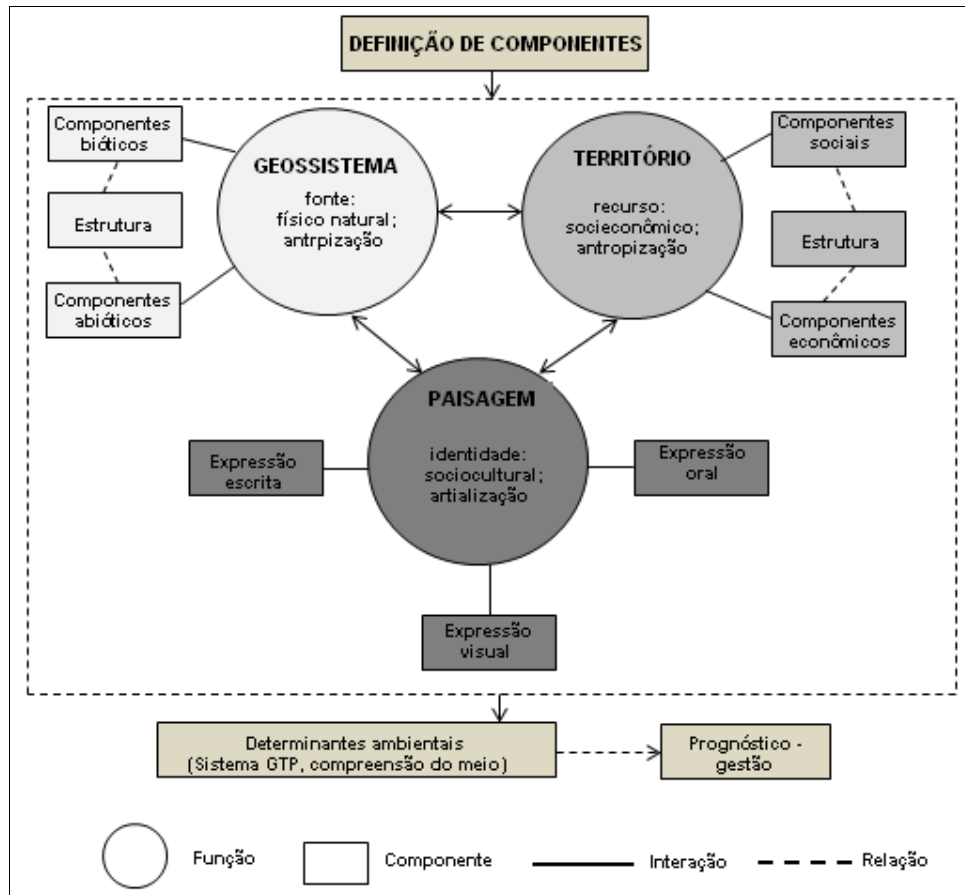


Figura 9: Modelo GTP e seus componentes de análise.

Fonte: Adaptado de Fino, 2011.

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Através do sistema GTP, é possível fornecer caráter cultural à Paisagem; o Território se evidencia como a entrada que “permite analisar as repercussões da organização e dos funcionamentos sociais e econômicos sobre o espaço considerado”; e o geossistema se destaca enquanto táxon que possui uma escala definida, por isso tão fundamental ao estudo do espaço geográfico (BERTRAND; BERTRAND, 2007, p. 294). As três entradas que compõem o sistema GTP se baseiam em critérios de antropização (G), de artificialização (T) e de artialização (P). Este modelo expõe o geossistema enquanto um conceito naturalista com dimensão social.

O modelo bertrandiano se mostra de extremo auxílio para o entendimento do espaço e da dinâmica geográfica e ambiental, especialmente da paisagem, pois considera antes de tudo o natural, o espacial e o antrópico, além de ser uma grande ferramenta para a delimitação e representação

cartográfica. Então, por que trabalhar com a dubiedade de conceitos? Bertrand nos responderia que um “sistema conceitual único, do tipo daquele empregado na ecologia a partir do ecossistema, não permite varrer a totalidade da interface natureza-sociedade e de revelar sua diversidade” (BERTRAND; BERTRAND, 2007, p. 90).

No entanto, estudar essas três categorias, através do sistema GTP, é evidenciar que o pertencimento ao lugar, as relações culturais, as relações de poder sobre determinado espaço e o modo como se dominam os elementos naturais se apresenta a partir de um jogo dialético que compõe um sistema integrado que é a face da nossa sociedade. Contudo, o sistema GTP pode servir para a detecção dos problemas existentes no local e o grau de antropização dessas áreas.

Atualmente, Bertrand vem trabalhando com o sistema “SPT” (Système Paysager Territorialisé). Não se trata de um método, mas sim de um protocolo didático de um conjunto de regras e práticas para tratar da problemática paisagem-território, bem como de suas diversidades temáticas. “*El concepto de paisaje-territorio y su desarrollo por medio del Sistema Paisaje Territorializado es un procedimiento pesado, largo, laborioso y costoso que se aleja cada vez más de la aparente ligereza y alacridad del paisaje cotidiano*” (BERTRAND, 2008, p. 26). A paisagem neste protocolo didático reconquista um enfoque central nas explicações sobre ocupação e exploração do meio ambiente (REIS JÚNIOR, 2007).

Portanto, devemos com essa teoria e método passar do apoio a uma definição da configuração científica, das ferramentas epistemológicas, conceituais e metodológicas, refletindo na necessidade de um paradigma de hibridização entre a natureza e a sociedade (SILVA, 2012), tal qual o geossistema de Bertrand (1968) se apresentou até determinado período (até 19786), o GTP se apresenta até então e o SPT (Sistema Paisagem-Território) pode vir a se apresentar, especialmente pela necessidade de entender a multidimensionalidade do conceito de paisagem e meio ambiente na Geografia atual.

Assim, pautado em novas e velhas perspectivas, assumimos a importância de um novo paradigma para a paisagem e conseqüentemente para o geossistema, expondo a necessidade de um fim à estranheza latente entre geógrafos franceses e russos, acerca do tema (BERTRAND, 2010).

2.1.4.2 Visões geossistêmicas e colocações no Brasil

Com base nessas duas perspectivas de análise, a russa de origem alemã e a francesa, criaram-se concepções relevantes ao território nacional. Entre elas a concepção teórica de geossistema é destacado para Ab' Saber (2003) como um espaço original de abrangência de um ecossistema e sua diferenciação de outros geossistemas se dá somente pela acentuada descontinuidade ecológica (AB'SÁBER, 2003). Cabe também explicar que no seio dos geossistemas também ocorrem heterogeneidades, devido à evolução das subunidades que o compõe. Essa teorização supracitada expõe o mesmo como um sistema físico natural, com elementos pautados na dinâmica evolutiva da paisagem. Destacamos o emprego dessa concepção para a delimitação dos domínios morfoclimáticos, onde hoje há uma maior influência do sistema atualmente socioeconômico (Figura 10).

É também considerado como um sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem. Sob uma perspectiva de síntese, apontamos que o geossistema é composto por três componentes: os abióticos (litosfera, atmosfera, hidrosfera que formam o geoma), os bióticos (flora e fauna) e os antrópicos (formado pelo homem e suas atividades) (ROUGERIE; BEROUTCHACHAVILI, 1991), aproximando-se da ideia de que o geossistema se dá através das “funções terrestres complexas, que incluem a natureza, a população e a economia” (RODRIGUEZ et al. 2004, p. 47).

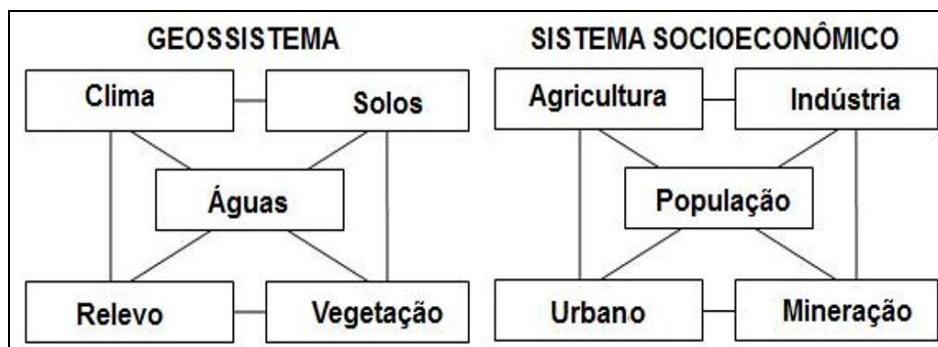


Figura 10: Estruturação do Geossistema e do Sistema Socioeconômico.

Fonte: Christofolletti (1999).

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Assim, as modificações realizadas pelo sistema socioeconômico na estrutura e dinâmica dos geocomplexos, podem apresentar-se por meio de esforços junto a estes sistemas, onde há a resistência dos elementos geossistêmicos as tensões sofridas, criando-se com isso, novos estágios de evolução (Figura 11).

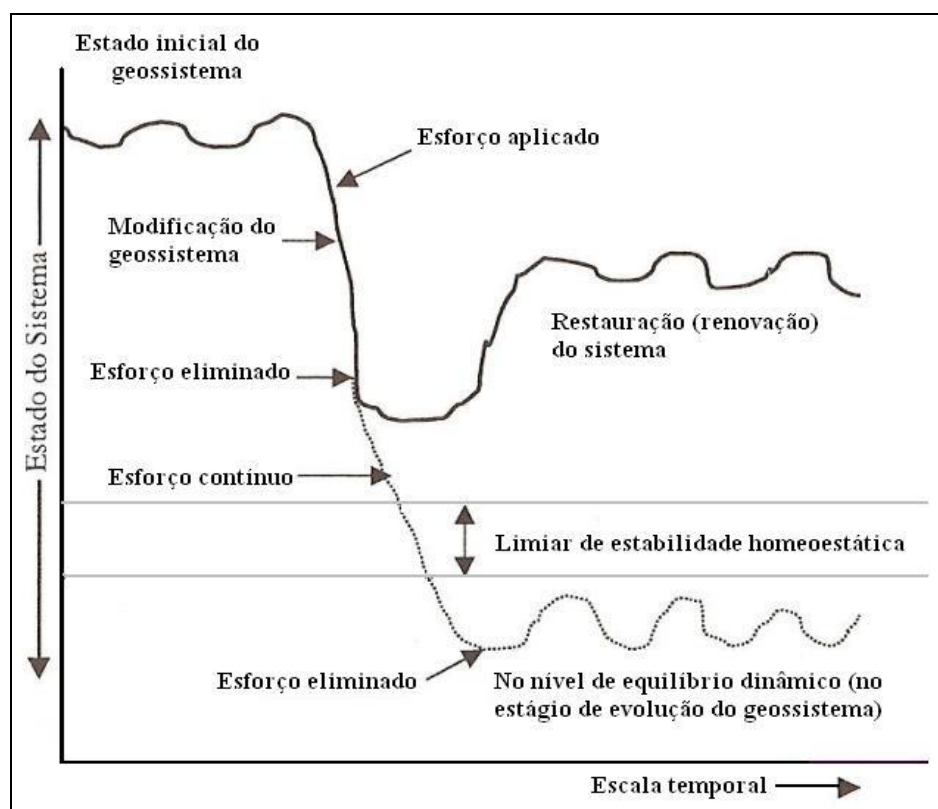


Figura 10: Reação do Geossistema após um Esforço Sofrido

Fonte: Modificado de Rodriguez et al. (2004).

Entretanto, é interessante ressaltar que os distúrbios não são somente impactos externos que comprometem o funcionamento do sistema, eles também fazem parte da sua dinâmica e funcionamento, contribuindo para a inovação do sistema por meio de instabilidades momentâneas (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004).

E essa interação entre ordem e desordem acontece não só na relação do sistema com seu ambiente, mas também no interior do próprio sistema, em que elementos em equilíbrio, desequilíbrio e não equilíbrio convivem e interagem em diferentes escalas espaço-temporais” (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004, p. 18).

Entretanto, a ocorrência de outro distúrbio no sistema em seu período de recuperação pode romper o atual estágio do mesmo, fazendo com que o mesmo caminhe para um novo estado “estável” e um novo padrão de organização, “caracterizando a evolução estabilidade/instabilidade/nova estabilidade” (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004, p. 18). O que reafirma a ideia de capacidade ou aptidão dos ecossistemas para constituir novas estabilidades (GONÇALVES, 2010), fato também cabível aos geossistemas.

Troppmair (2004) assinala que a morfologia, dinâmica e exploração biológica são três características primordiais de qualquer classificação geossistêmica. Apesar de destacar os mesmos componentes que Bertrand (1968), Troppmair (2004) revela a resistência do geossistema aos impactos sofridos (Figura 11), uma vez que apesar da modificação local (nível de geofácie e geótopos), a meso e macro estrutura desses não é modificada, mesmo com as tensões sofridas. Assim, a dimensão espacial na delimitação de geocomplexos é um fator extremamente relevante para o autor.

Sob uma perspectiva da fisiologia da paisagem, Monteiro (2001) se destaca como um dos principais disseminadores e formuladores do conceito geossistêmico no Brasil. Isso se deve pelo grande convívio com russos e franceses em suas viagens enquanto ministrava aulas na Universidade de São Paulo. Dentre os seus principais trabalhos na temática, destacamos os mapas da “Qualidade Ambiental na região de Ribeirão Preto (SP)” e da “Qualidade Ambiental no Recôncavo e regiões limítrofes” (MONTEIRO, 1982, 1987). Tais trabalhos apelaram para a necessidade de prática interdisciplinar, uma vez que

a questão ambiental é multifacetária, bem como destacaram a relevância da antropização para a caracterização dos geossistemas, e também enfatizaram as limitações das técnicas de representação gráfica para adquirir resultados analíticos e sintéticos mais palpáveis (MONTEIRO, 1996).

Dessa maneira, Monteiro (2001, p. 81) descreve que o geossistema

Visa a integração das variáveis “naturais” e “antrópicas” (etapa análise), fundindo “recursos”, “usos” e “problemas” configurados (etapa integração) em “unidades homogêneas” assumindo papel primordial na estrutura espacial (etapa síntese) que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente (etapa aplicação) do “diagnóstico”.

Mencionamos também, segundo esta conceituação, que apesar dos produtos cartográficos com base geossistêmica gerarem ótimas possibilidades de leitura do meio ambiente, devemos nos ater à dinâmica de mudança contida no meio ambiente, fato que evidencia a necessidade de avaliações subsequentes do geocomplexo, analisando, assim, a sua evolução. Monteiro (1996) destaca ainda que esse novo paradigma da Geografia Física não visa somente aproximar as distintas esferas do “natural”, mas sim ao entrosamento entre os naturais e fatores sociais.

Destacamos, por isso, a necessidade de estudos aplicados acerca da temática. Pode o mesmo (geossistema) se associar aos estudos relacionados à dinâmica da paisagem rural (DIAS; SANTOS, 2007); gestão e análise ambiental em bacia hidrográfica (CUNHA; FREITAS, 2004); cartografia ambiental (MARTINELLI, 2010); geomorfologia costeira (DIAS; OLIVEIRA, 2012). Assim, afirmamos a possibilidade de análise entre as atividades antrópicas e o meio físico-natural, confirmando a sua infinidade de opções de entradas, além de expressar de forma mais clara e lógica a dinâmica social ocorrida no espaço.

Assim, os geossistemas se diferenciam por suas fisiologias e dinâmicas particulares, podendo tais estruturas interferir no uso e ocupação antrópicas, formando assim um geossistema mais complexo (Figura 12). Aqui, a divisão de unidades evidencia a necessidade de um entendimento de síntese do mosaico paisagístico.

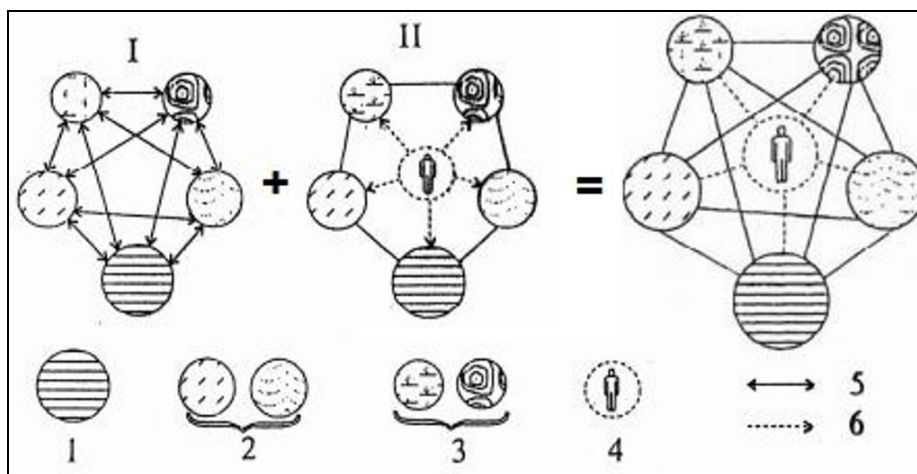


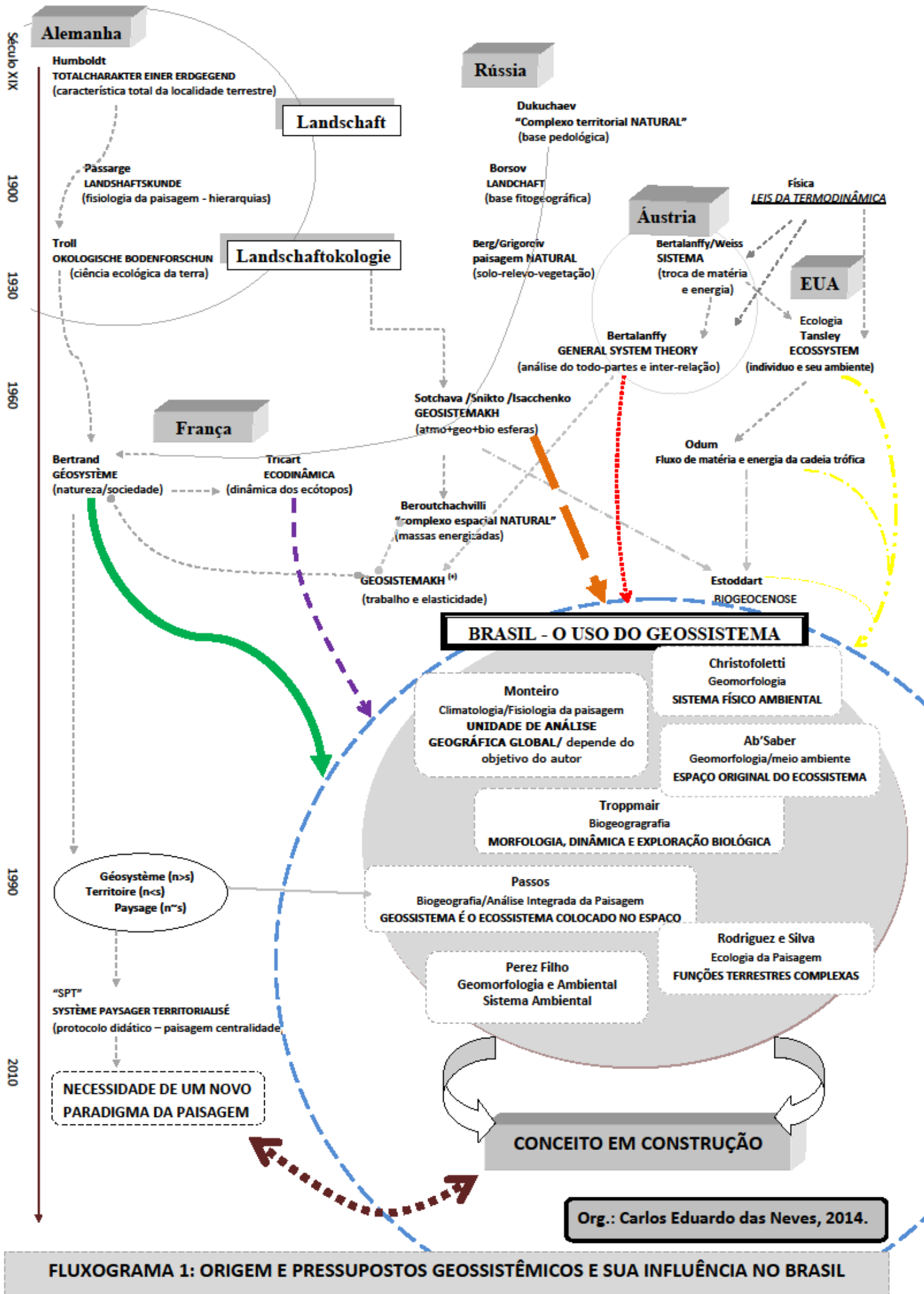
Figura 12: As Etapas da Formação de Geossistemas Complexos.

As etapas: I - Investigação das propriedades e elementos geossistêmicos sob a perspectiva dos sistemas físicos ambientais; II - Influência humana na paisagem e a ação sobre o geossistema, tornando-o mais complexo – Resultando nas alterações antrópicas da paisagem, interagindo componentes e fatores na formação do complexo geossistêmico atual. Entradas: 1 - Geologia e Geomorfologia; 2 – Hidrografia e Clima; 3 – Bióticos; 4 – Antrópica; 5 – Troca de matéria e energia da natureza na formação da paisagem, 6 – Ação antrópica com o meio. Fonte: Adaptado de Melnyk (2008).

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Dessa maneira, finalizamos realçando que a dinâmica e relação dos elementos da paisagem está na origem desse conceito geográfico. Apesar dessa aproximação, este não é a paisagem em sua plenitude, uma vez que há uma maior abrangência e multilateralidade na noção de paisagem, bem como são conceitos criados para finalidades distintas, apesar da necessária aproximação. Assim, podemos dizer que a paisagem e o geossistema caminham paralelamente no discurso geográfico, como é visualizado no Fluxograma 1 que destaca a evolução do estudo da paisagem e sua correlação com a criação do conceito de geossistema.

Através do Fluxograma 1 é possível observar que há a necessidade cada vez maior de repensar o fazer geográfico em escala teórica e metodológica, bem como de um novo paradigma da paisagem e/ou uma reavaliação dos estudos sistêmicos realizados na Geografia. Para que a construção do conceito do geossistema de fato possa ocorrer de forma aplicada há a necessidade de relacionar em um novo patamar a sociedade e a natureza no momento dos estudos sobre a organização espacial.



2.1.5 Esboço Tipológico Do Uso Dos Geossistemas E Ecossistemas

Ao realizar distinções e aproximações entre os ecossistemas e os geossistemas, sob o âmbito da pesquisa geográfica, observamos que o biólogo/ecólogo entende o meio ambiente, de maneira vertical, em andares, ou seja, por meio dos ciclos biogeoquímicos, produção de biomassa e pelos aspectos fito e zoossociológicos. Apesar de o ecossistema ser um método analítico da Ecologia, é corriqueiramente utilizado na Geografia por apresentar a facilidade na inferência de resultados de caráter biológico. Já o geógrafo estuda o meio ambiente geossistemicamente, enxergando a biogeocenose de forma horizontal, pois a distribuição, estrutura e organização espacial de elementos bióticos e abióticos formam uma polissemia de paisagens, que são atribuídas aos estudos geográficos. (TROPMAIR, 1983) (Figura 13).

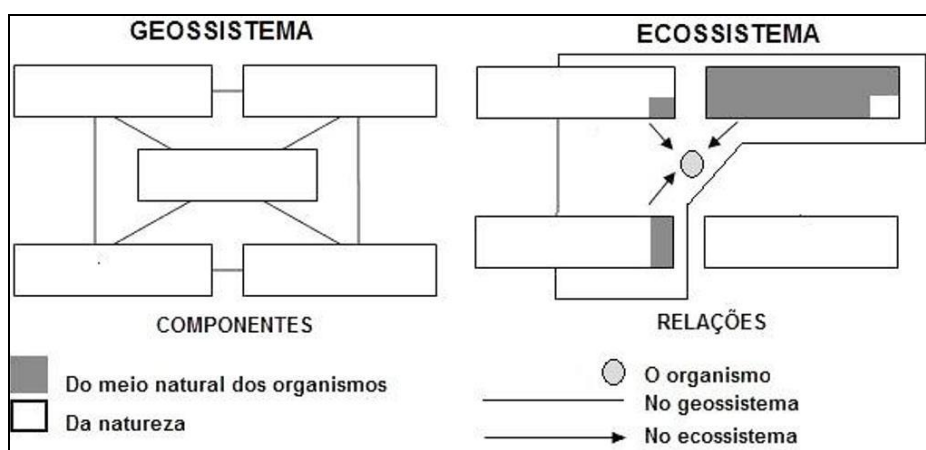


Figura 13: Os Geossistemas e os Ecossistemas em suas Peculiaridades
Fonte: Adaptado de Raji (1994)

O geossistema deve ser visto de forma mais abrangente do que o conceito correlacionado, nos estudos de cunho geográfico, por incluir de forma mais nítida em sua análise a dimensão espacial. Por isso, neste capítulo, foi dada ênfase ao mesmo, uma vez que ele permite uma compatibilidade a mais do que o ecossistema, pois relaciona a distribuição dos componentes naturais, modificados ou não pelo homem, mas que estão interligadas aos complexos sistêmicos ambientais, onde a integração do todo é atribuição básica.

Essa assertiva é visualizada no mapeamento de geossistemas e

ecossistemas de Troppmair (1983) para o Estado de São Paulo. Para a sua classificação ecossistêmica utiliza a proposta de Jalas (1965) que considera a interferência humana (hemerobia), apoiado no uso das imagens Landsat de outubro a março de 1979 a 1980 na escala de 1: 250.000, bem como pesquisa de campo de 1978 a 1981. A classificação das unidades se dá segundo a antropização dos ecossistemas, divididos em naturais (com pouca interferência antrópica), com muita interferência antrópica e artificiais (uma cultura agrícola). Referente às unidades aquáticas considerou-se os ecossistemas marinhos afetados pela poluição, corpos hídricos oligosaprófitos, corpos hídricos mesosaprófitos, corpos hídricos polisaprófitos (Figura 14).

O mapeamento dos geossistemas (geocomplexos) segundo Troppmair tem por base as propostas de análise integrada e as propostas de Bertrand (1968) e Sotchava (1977). A esse respeito, Troppmair (2000) realiza a classificação de 15 categorias de geocomplexos para o estado de São Paulo que foram delimitados a partir da “localização, descrição dos elementos, tipologia climática, pluviometria, insolação, fito e zoogeografias, ocupação urbana, demografia, presença de indústrias, etc” (REIS JÚNIOR, 2000, p. 184). No entanto, a geomorfologia, bem como clima e o solo destacaram grande importância nessa cartografia de síntese. Assim, apesar da análise de todo o complexo ser essencial, alguns elementos possuem características dominantes dentro do todo (Figura 15).

Notamos ainda, a diferenciação teórica entre os dois conceitos (ecossistema e geossistema) ainda não se faz fulgente a uma série de pesquisadores que os utilizam, tanto em nível de artigo científico, monografia, dissertações, quanto em teses de doutoramento; por isso a validade do debate proposto nesta dissertação. Ao se trabalhar com a análise sistêmica por meio do geossistema e/ou do ecossistema, referem-se muito mais a uma escala de análise do que a uma forma teórico-metodológica de entender a dinâmica e interatividade dos fluxos contidos no espaço geográfico analisado.

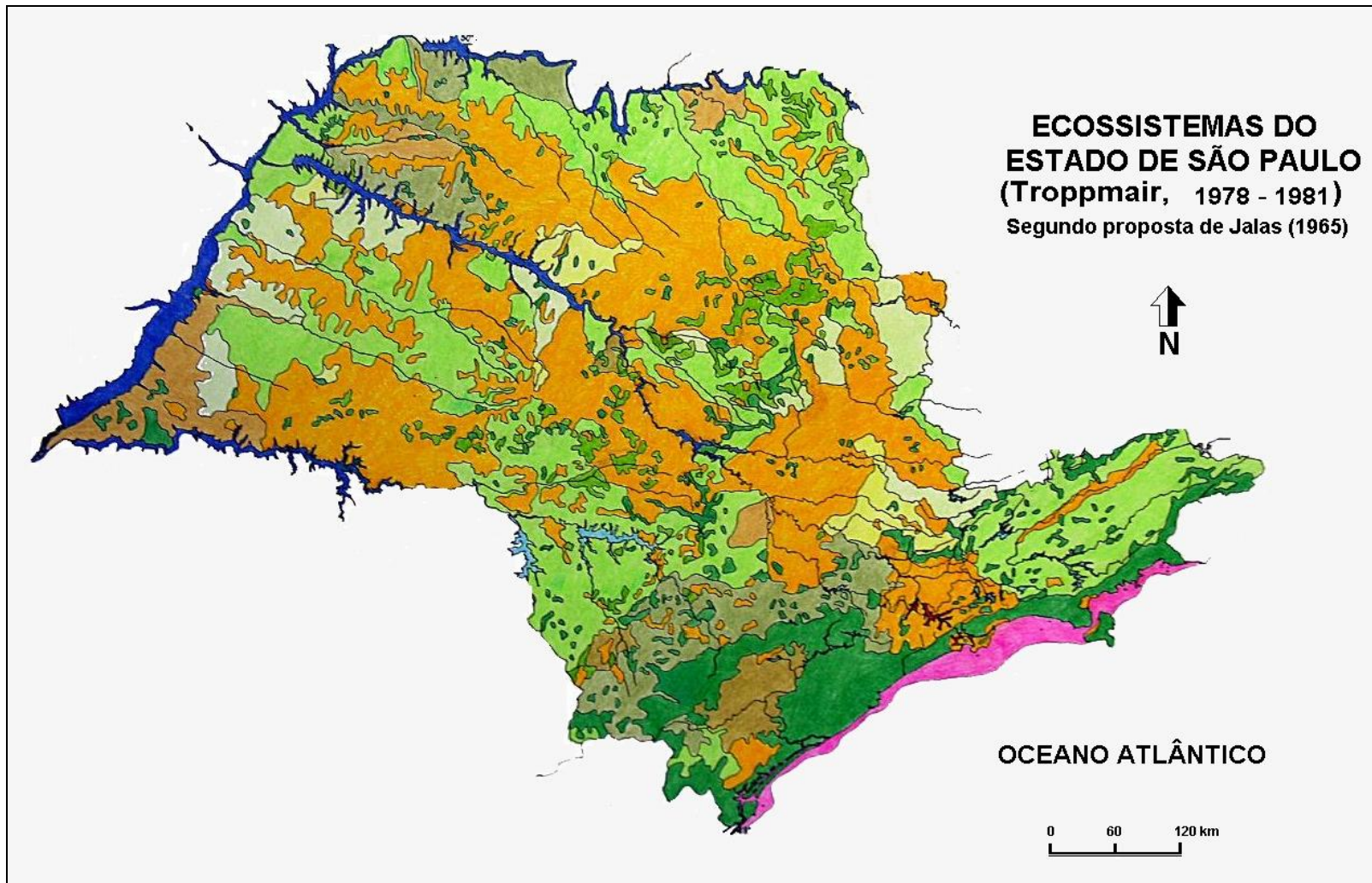


Figura 14: Ecossistemas do Estado de São Paulo.
Fonte: MARTINELLI, 2010 adaptado de TROPPEMAIR 1978-1981.

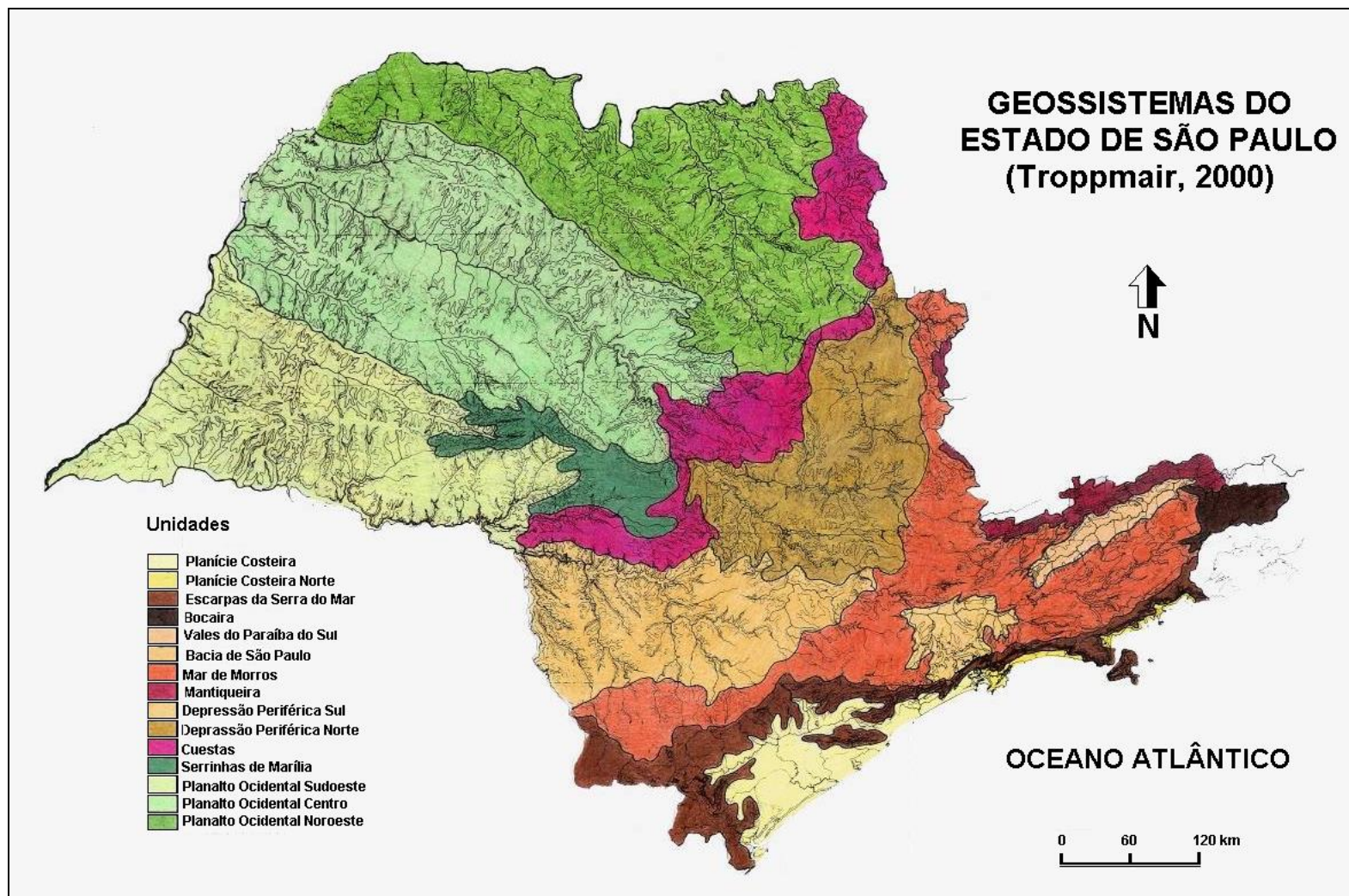


Figura 15: Geossistemas do Estado de São Paulo.
 Fonte: MARTINELLI, 2010 adaptado de TROPPEMAIR 1978-1981.

Nesse sentido, o cenário estudado em seu método analítico objetiva, de forma conceitual e quase análoga, correlacionar algumas similitudes e diferenças dos conceitos supracitados, almejando reafirmar a necessidade do uso da abordagem sistêmica em pesquisas geográficas, caso a Geografia pretenda avançar nos estudos ambientais.

A título de exemplificação, apresentamos algumas possibilidades tipológicas do emprego dos conceitos ecossistema e do geossistema (Tabela 3). A tipologia apresentada tem por objetivo facilitar a compreensão da aplicação dos mesmos, devido à importância do geossistema junto às análises geográficas, visto que há nele a possibilidade de explicar a dinâmica social através de sua apropriação do espaço, transformando-o em território.

Ratificamos, através da leitura da Tabela 3, que as principais distinções entre o conceito geográfico e o ecológico se encontram em sua abordagem e no âmbito da escala de atividade antrópica. Destacamos que todo ecossistema encontra-se inserido em um geossistema, pois todo geossistema admite os processos e fluxos bióticos e abióticos dispostos na natureza ecossistêmica, sendo o oposto falseável, pois o conceito ecológico não possui como fator limitante a escala espacial de influência antrópica, quando se assume, enquanto conceito norteador, a proposta de Bertrand (1968).

Acerca de seu dimensionamento, o ecossistema vai da floresta ao oceano, portanto, pouco geográfico, uma vez que a escala para a Geografia é imprescindível, onde as “dimensões do espaço são tão importantes quanto a natureza” (PASSOS, 2003, p. 109). Assim, o conceito geográfico é mais completo que o ecossistema do ecologista, uma vez que o primeiro é o segundo colocado no espaço.

Tabela 3: Características Comparativas entre o Estudo Ecosistêmico e Geossistêmico.

Tipo de estudo	Ecosistema	Geossistema
Fauna e Flora	Estuda a composição e estrutura dos elementos faunísticos e florísticos, associados aos fluxos de energia do sistema.	Relaciona a fauna com o nível de degradação, comparando-a com o ambiente em seu estágio natural, objetivando potencializar a sua preservação em relação à atividade socioeconômica.
Localização	Independente da escala humana, podendo estar em âmbito local, regional e global, o que dificulta a sua mensuração aos processos geográficos.	Dependente da escala de atuação e interferência social. Diferenciam-se no bojo do geossistema as geofácies e géotopos, por meio da homogeneização e grau de ligação entre os componentes do sistema.
Relevo	Como fator limitante/associativo à presença de recursos naturais através da intensidade de sua inter-relação com os demais elementos do sistema.	Localização e distribuição espacial, a fim de dimensionar sua qualidade, quantidade, fragilidade e potencialidade à atividade humana.
Solo	Como fator limitante/associativo à presença de recursos naturais através da intensidade de sua inter-relação com os demais elementos do sistema.	Localização e distribuição espacial, a fim de dimensionar sua qualidade, quantidade, fragilidade e potencialidade à atividade humana.
Recursos hídricos	Em função do ambiente da água salobra ou doce, da sua inter-relação e dimensão espacial, bem como da intensidade de sua inter-relação com os demais elementos do sistema.	Localização e distribuição espacial, com a finalidade de dimensionar sua qualidade, quantidade, fragilidade e potencialidade à atividade humana.
Ser humano	Os estudos ecosistêmicos privilegiam em seu foco de análise os ambientes naturais, com a finalidade de conhecê-los e descrevê-los em seus padrões para que sirvam de modelos comparativos aos ambientes que sofreram alterações ocasionadas pela ação humana e/ou por algum desequilíbrio natural.	Os estudos geossistêmicos se caracterizam por conhecer e entender a dinâmica espacial pela influência sobre o potencial ecológico e a exploração biológica, os quais somados criam oportunidades às atividades sociais sobre a natureza, mas em contrapartida este uso do potencial ecológico e da exploração biológica interfere na dinâmica natural do geossistema.

Fonte: Neves, 2014.

Todavia, ainda que o conceito ecológico/biológico tenha se tornado uma referência epistemológica, o mesmo não agrega base teórico-metodológica necessária para o estudo do meio ambiente, uma vez que este é essencialmente naturalista; negligencia, como supracitado, a questão escalar, tanto no espaço como no tempo; é de difícil aproximação entre a dinâmica ecológica e territorial; é pouco interdisciplinar, com peso excessivo da biologia, o que leva a uma simplificação do problema e da realidade; bem como apresenta certo desinteresse pela paisagem, principalmente, acerca dos seus elementos socioculturais. Assim, uma única disciplina totalizadora e transversal e um conceito único (Ecologia e ecossistema) são incapazes e abarcar a relação recíproca entre sociedade e natureza, por isso a relevância do geossistema (BERTRAND, 2010).

Mesmo com tais disparidades, os dois “conceitos” podem ser utilizados em estudos geográficos e ambientais, já que completam um alinhamento hierárquico da estrutura dos sistemas, desde os mais simples até os mais complexos em seu arranjo estrutural. Apesar da sua possibilidade de uso, avistamos que as duas “categorias” não podem ser confundidas. A esse respeito, o mesmo, por ser um conceito fundamentalmente ecológico, deve ser utilizado com cautela por geógrafos, uma vez que seu uso não é tão simples como parece, havendo a necessidade de seu conhecimento teórico-metodológico.

Observamos, ainda, que além da variedade de similitudes, os dois conceitos são distintos e sua união incorreta pode barrar o desenvolvimento da Ecologia e da Geografia enquanto ciência integradora. Ao realizar uma análise do objeto estudado com base em incorretas atribuições metodológicas, os resultados obtidos com a pesquisa falsearão a realidade, ainda mais dada a sua dificuldade de aplicação e visualização (MONTEIRO, 2000).

No entanto, entender as relações entre os limites que distinguem esses dois conceitos, seja referente aos fluxos energéticos ou aos seus estados de evolução, é essencial para sua melhor aplicação. Frisamos, portanto, que a interface sociedade e natureza participa constantemente de processos sistêmicos, por isso há a necessidade de seu uso em pesquisas geográficas;

ao passo que a ideia dos sistemas é inerente ao potencial integrador da Geografia.

Assim, o entendimento da gênese e dos principais conceitos sistêmicos subsidia seu emprego correto em estudos geográficos, visto que a visão sistêmica não é apenas um método de pesquisa, mas também um método de análise que vê o complexo geográfico e sua vida a partir da interconectividade. Essa interconectividade entre as partes e sua relação para formar o todo, auxilia no entendimento dos fluxos de matéria e energia que formam as homogeneidades e heterogeneidades do meio ambiente em distintas escalas de complexidades.

2.1.6 Síntese

Ratificamos que o ecossistema através do seu objetivo de análise destaca prioritariamente os ambientes naturais. Assim, conhecê-los e descrevê-los a partir dos seus padrões é auxiliar a ciência na criação de modelos relacionais para comparar ambientes que sofreram alterações ocasionadas por ação antrópica e/ou por algum desequilíbrio do seu quadro natural. Caracterizam-se pelo conhecimento e entendimento da dinâmica energética do potencial ecológico e biológico em distintas escalas, até mesmo naquelas que o homem ainda não possui influência como agente modificador dos padrões existentes através de suas atividades (Escala Superiores). Temos nesta modalidade de análise ambiental um excelente método para a compreensão da natureza e dos seus padrões e anomalias, portanto da vida.

Já o geossistema pode ser muito bem utilizado pela Geografia, até mesmo porque ele representou uma importante evolução nos estudos geográficos, sobretudo na Geografia Física (humanizando-a), por considerar a interação e a integração dos elementos abióticos (solo, relevo, clima, hidrografia) e bióticos (vegetação e animais) junto às ações antrópicas, atentando-se para não tratar esses elementos de maneira isolada e na mesma escala temporal, por isso o mesmo é um exposto enquanto um conceito naturalista com dimensão antrópica. O mesmo ainda se coloca como um conceito em construção, com a necessidade de estudos interdisciplinares que

se relacionem à temática, para que com isso ele caminhe paralelamente ao crescimento dos estudos ambientais na Geografia.

Afirmamos, que os principais empecilhos ao seu amadurecimento, disseminação e aplicabilidade no campo da Geografia se dão sobre características de ordem cultural e política, bem como de barreiras linguísticas que retardaram o conhecimento provindo das escolas russa e alemã (RODRIGUES, 2001), o qual hoje se apresenta mais difuso, devido às traduções em inglês, espanhol e português. Acreditamos que a barreira linguística tenha sido a principal causa da superestimação no Brasil da visão francesa de geossistema em detrimento da escola russo-soviética. Além de uma série de terminologias serem conhecidas apenas por autores que já trabalham com a temática⁵.

As propostas de Sotchava (1977) e Bertrand (1968) ainda são as mais utilizadas em pesquisas geográficas, com a supremacia da perspectiva francesa acerca do que seriam geossistemas, que se relacionam com escalas de grandeza territorial, propondo subdivisões dessa “área” com base nos aspectos biogeográficos e geomorfológicos, essencialmente.

A escala e a delimitação das unidades tem se mostrado um problema fundamental para a aplicação geossistêmica, devido a sua concepção e classificação se apresentarem de formas distintas para diferentes autores, evidenciando, sobretudo, o problema da escala espacial e temporal. Contudo, podemos trabalhar tanto em escala regional quanto local, onde a influência antrópica é mais presente. Como os geossistemas apresentam grandeza territorial, é imprescindível que se faça o estudo analítico da morfologia e do comportamento do sistema físico ambiental, demonstrando que a escala é utilizada de forma flexível diante dos objetivos dos autores.

Para concluir esse capítulo, percebemos que nas últimas décadas houve um esforço de aplicação e entendimento desses dois conceitos na pesquisa geográfica, auxiliado por pressupostos sistêmicos advindos da TGS, havendo a necessidade de entender suas particularidades para poder, assim, aplicá-los a

⁵ Para uma melhor apreensão de algumas terminologias de caráter tipológico, corológico e dinâmico sugerimos a leitura de Isachenko (1973), Sotchava (1978) e Rodriguez et al. (2004) e Cavalcanti, et al. (2010).

cada área estudada.

Portanto, compreender suas principais conceituações de forma correta subsidia o crescimento da Geografia enquanto ciência que une particularidades e totalidades do espaço geográfico. Também há a possibilidade de trabalhar interdisciplinarmente extraindo do meio ambiente diagnósticos e prognósticos sobre as suas fragilidades e potencialidades em distintas escalas têmporo-espaciais de análise e de complexidade.



Uray (Rússia siberiana). Foto: Jefferson Saraiva, 2013.

3. TERCEIRO CAPÍTULO

3.1 DESLOCAMENTOS E TENDÊNCIAS DOS ESTUDOS GEOSISTÊMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE 1980 E 2011

3.1.1 Introdução

Apreender o direcionamento do uso e aplicação da teoria e método do geossistema é de fundamental importância para o entendimento das suas trajetórias e relevância à pesquisa geográfica, bem como acerca do seu crescimento enquanto forma de entender a realidade geográfica híbrida e global e os problemas socioambientais atuais.

Objetivamos, portanto, com esse capítulo responder a segunda e a terceira variável analítica dessa dissertação, referente à “quais áreas da ciência geográfica mais utilizaram o geossistema” e “o quanto esta abordagem apresenta-se associada aos estudos do meio ambiente”.

Para auxiliar na discussão efetuada analisamos quais são os professores que mais orientaram pesquisas relacionadas ao tema e qual é a tendência histórica de aplicação dos geossistemas no Estado de São Paulo.

Nesse âmbito, foram analisadas as pesquisas publicadas na Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) (Campus Rio Claro e Presidente Prudente), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade de São Paulo (USP) entre 1971 a 2011.

Enquanto metodologia, utilizamos a pesquisa bibliográfica-documental e comparativa, bem como a adaptação do “Esquema Paradigmático” de Gamboa (1987) onde é “possível elucidar as relações entre os níveis e pressupostos dos textos analisados” (SILVA; GAMBOA, 2011, p. 392) enfocando-se na área de concentração.

A análise dos trabalhos ocorre a partir de três procedimentos metodológicos básicos: caracterização da pesquisa; coleta de dados e procedimento de análise dos dados extraídos dos trabalhos (GAMBOA, 1997, 1998 e SILVA, 2004, 2009, 2010).

Para realizar a análise das Dissertações e Teses utilizamos a terminologia proposta pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), a qual difere as ciências em área, subárea e especialidade. Assim, a Geografia Física é a subárea das Geociências e suas especialidades são: Geologia, Geomorfologia, Climatologia, Hidrologia, Biogeografia, Pedologia.

Para efeito de análise dos resultados, diferenciamos a Geografia Física dos Estudos Ambientais no decorrer do Capítulo, visto que entendemos os Estudos Ambientais de forma mais abrangente e integradora que a outra subárea. Portanto, menos especializado e com maior inserção da vertente antrópica e das ciências humanas e sociais.

Entender a aplicação do Estudo Ambiental na Geografia se faz de extrema relevância, pois o mesmo tem contribuído de forma contínua ao entendimento da gênese e transformação setorial (climáticas, hidrológicas, geomorfológicas, biogeográficas, dentre outras) ligada às atividades humanas de uso e cobertura da terra (CHRISTOFOLETTI, 1995; SOUZA e MARIANO, 2008).

3.1.2 Resultados e Discussão

O levantamento da produção científica em torno do geossistema constitui-se objeto de pesquisa significativa, não só pelo seu volume e complexidade, como também pela possibilidade crítica do ponto de vista teórico-metodológico das obras analisadas, se tornando um recurso indispensável para promover o desenvolvimento desta temática e da ciência geográfica, com ênfase na Geografia Física.

Estudos como o proposto apresentam a possibilidade de avaliar as trajetórias e as tendências da ciência acerca de distintas temáticas (MONTEIRO, 1980; BARRETO et al. 2008; ELY, 2006, 2007; GALINA, 2006; SOARES et al., 2012; SOUZA, 2006 e TELLES et al, 2012, 2013 e 2014).

As pesquisas supracitadas evidenciaram a importância de trabalhos ou investigações de caráter histórico bibliográfico, pois destacam os percursos dos

objetos analisados, contribuindo para a compreensão global do conhecimento científico e de estudos que se encontravam dispersos na história.

Neste estudo, entendemos como ocorreu e quais as possibilidades da pesquisa geossistêmica no Estado de São Paulo, além da influência no território nacional, com foco nas universidades analisadas, contribuindo assim, para o melhor o uso consciente do geossistema em muitas pesquisas.

3.1.2.1 Dissertações e Teses e sua Quantificação no Período Analisado

A quantidade acentuada de publicações que utilizaram a teoria e método do geossistema nas quatro universidades evidencia a importância aferida a essa temática, visto que até o momento analisou-se 214 pesquisas sobre o assunto, um número considerável para avaliar suas trajetórias e tendências.

A primeira pesquisa que utilizou o tema abordado foi encontrada na USP em 1980. Entretanto, os conceitos sistêmicos e a proposta de paisagem global de Bertrand (1968) podem ser encontrados desde o primeiro ano analisado, referente a 1971, quando há a criação do programa de Geografia Física e Humana⁶. A pesquisa abarcou, portanto, um percurso histórico de 31 anos, sendo dividida em quatro locais de análise: a USP, UNICAMP, UNESP de Presidente Prudente e de Rio Claro.

3.1.2.1.1 A USP

A Pós-Graduação em Geografia da USP (Geografia Física e Humana), como se conhece hoje, teve origem na reforma universitária de 1969. Através dessa reforma rompeu-se com o processo de titulação acadêmica (regime de cátedra francês) iniciada desde a fundação da universidade em 1930 e do curso de Geografia em 1935. O programa de doutorado, em Geografia, possui

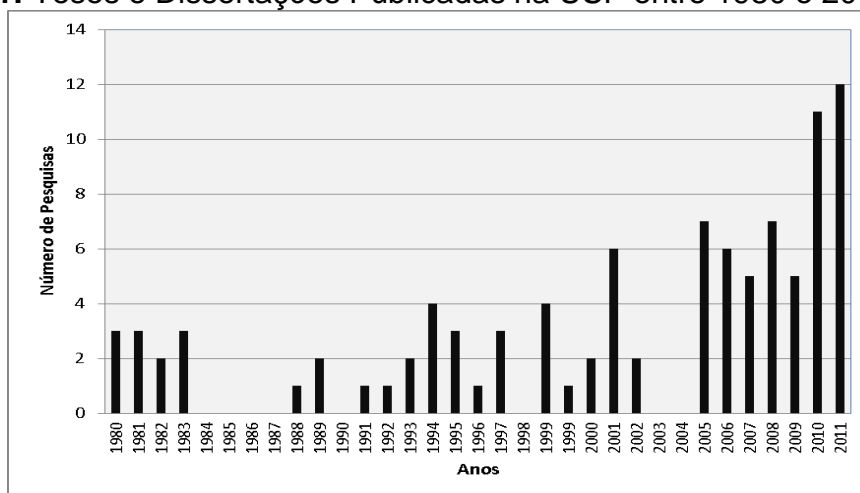
⁶ Cabe explicar que anteriormente a 1971 houve apenas a publicação de 4 pesquisas, as quais não apresentaram relação ao arcabouço geossistêmico, são elas: as teses de João Dias da Silveira, em 1946, intitulada “Estudo geográfico dos contrafortes ocidentais da Mantiqueira” com orientação de Pierre Monbieg; de Aziz Nacib Ab’Saber “Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo” de 1956 sob orientação de Aroldo Edgard de Azevedo; de Carlos Augusto Figueiredo Monteiro que em 1967 defende tese intitulada “O ritmo hibernal da frente polar e as chuvas da sub-tropical atlântica do Brasil” e também encontramos a dissertação de Yara Martins Vieira, em 1970, sobre a “Evolução agrária na periferia de Buenos Aires no século XX” orientados por Aziz Nacib Ab’Saber.

as primeiras teses defendidas nos anos de 1940, mas é só em 1971 que o mesmo adota os moldes atuais com processo seletivo (USP, 2014).

Ao longo desses mais de 71 anos (1940 a 2011) a Pós-Graduação em Geografia Física aprovou 661 pesquisas, onde 308 são teses e 353 referem-se a dissertações. Entretanto, a utilização do geossistema só ocorreu em 1980, destacando um total de 97 trabalhos até 2011 (14,7% de toda a produção do programa) (Gráfico 1).

Explanamos que apesar da utilização dessa teoria e método ocorrer apenas em 1980, na Pós-Graduação em Geografia Física da USP, a perspectiva sistêmica ligada aos conceitos de transformação e dinâmica da paisagem, ocorre desde a origem do Programa em 1971. Sob esse prisma, Monteiro (2000) afirma que, houve a importância de dois grandes artigos, o de Bertrand (1968) relacionado aos níveis taxonômicos e têmporo-espaciais da paisagem (de abrangência internacional) e o trabalho de Ab' Saber (1969) relacionado à análise da paisagem e da sua compartimentação, estrutura superficial e fisiologia, esse último pouco utilizado atualmente.

Gráfico 1: Teses e Dissertações Publicadas na USP entre 1980 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Através do Gráfico 1 diferenciamos quatro períodos distintos, separados por anos de descontinuidade, que correspondem aos anos que não houveram a conclusão de trabalhos sobre a temática.

O primeiro período vai de 1980 a 1983, onde há uma constante de publicações, com um número expressivo de 11 pesquisas, o que destacou 44% de todos os trabalhos publicados no programa nessa época.

No entanto, é apenas em 1983 que se publica o primeiro estudo na USP que utiliza o geossistema (LEITE, 1983), enquanto objeto de análise, enfocando-o como subsídio ao planejamento paisagístico. Esta pesquisa encontrou-se no centro da abordagem e não enquanto apoio a outras teorias e métodos mais consolidados até o momento. Esse trabalho foi orientado pelo professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, que nesta época já havia realizado as primeiras contribuições e aplicações acerca dessa teoria e método.

Ao relatar sobre o período, Monteiro (2000) expõe a necessidade de uma fundamentação teórica para o estudo geossistêmico, para isso relaciona-o com as perspectivas e dinâmicas climáticas e antropogênicas. A pesquisa de Leite (1983) é, portanto, um marco, pois se encontra em um célebre período histórico das primeiras tentativas de aplicação no Brasil, além de ligar-se a um dos principais autores e disseminadores da temática no Brasil.

Nos quatro primeiros anos, os estudos apresentam características essencialmente geomorfológicas e em menor escala biogeográficas e climatológicas, pouco integrando o trabalho social e sua relação de simbiose com o espaço físico ambiental. Tais estudos enfatizam a relação da modificação do espaço físico pela sociedade. No entanto, primaram pela explicação dos aspectos físicos da natureza e não na relação entre a dinâmica social e natural para a existência de estudos integrados das organizações físico-sociais.

Ainda ao analisar o primeiro momento (1980 a 1983), apreciamos que os quatro primeiros anos de publicação são interrompidos por quatro anos de defasagem na utilização da teoria e método geossistêmico, marcando o fim desse ciclo. Nesta fase de defasagem, até mesmo os estudos sistêmicos, de uma maneira geral, ocorrem com pouca fluência no período de 1984 a 1987,

presenciando a conclusão de apenas três pesquisas⁷. Desse modo, é possível explicar que o período apresentou a publicação de poucas pesquisas, não só aquelas relacionadas aos sistemas e geossistemas, culminando em um déficit de Dissertações e Teses nos anos de 1985 e 1986.

O segundo período (Gráfico 1) ocorreu entre 1991 e 1997, com destaque de 15 pesquisas nesses 7 anos, representando 14,5% das pesquisas sobre geossistema da USP. A partir de 1992 há um considerável aumento das pesquisas sobre a temática, fato que pode ter tido influência nas discussões e propostas efetuadas na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92). Sobretudo, acerca dos pressupostos ambientais e do conceito de sustentabilidade⁸. Esse ano pode ser considerado um marco importante da discussão ambiental junto a Geografia, ocorrendo com isso, uma maior correlação das abordagens ambientais através dos geossistemas.

O terceiro momento ocorre entre 1999 e 2002 e é delimitado após um ano de déficit de aplicação (Gráfico 1). Apesar da menor espacialização temporal desse período em relação ao anterior, observamos a mesma representatividade numérica, evidenciando 14,5% do que foi produzido sobre a temática. Ao analisar os elementos desse período notamos a relevância do ano de 2001 que apresentou 6 pesquisas.

O quarto período desenvolveu-se entre 2005 e 2011, apresentando-se como o mais significativo dos períodos. Através da análise do Gráfico 1 presenciamos um aumento exponencial a partir de 2005, abarcando um total de 52 pesquisas, 53.6% do total, em apenas 7 anos de análise.

⁷ Uma orientada pela professora Olga Cruz que objetivou realizar uma contribuição ao estudo da dinâmica do Morro da Península em Guarujá no Estado de São Paulo (CARVALHO, 1984). E duas pesquisas orientadas pelo professor Adilson Avansi de Abreu, uma que destacou a ação antrópica e a morfodinâmica fluvial relacionada aos subsistemas geomorfológicos do Médio Vale do Paraíba do Sul (NOVO, 1984) e a outra a respeito da tipologia e dinâmica das formas de relevo da porção leste do Rio Grande do Norte (SILVA SOBRINHO, 1986).

⁸ A perspectiva do desenvolvimento sustentável afirmada na Conferência se encaixa intimamente aos pressupostos dos estudos geossistêmicos, especialmente o conceito abordado por Bertrand (1968). O conceito de sustentabilidade, pautado no tripé “social-econômico-ecológico” é, sobretudo sistêmico, pois visa um desenvolvimento global pautado na relação e uso sincrônico dos elementos naturais. Neste escopo, o geossistema também parte dessa iniciativa de equilíbrio do sistema ambiental, onde a relação entre exploração material e potencialidade deve ser considerada em sua plenitude, havendo assim, a necessidade do conhecimento dos seus limiares de degradação e recuperação.

A partir desses quatro períodos, divididos através de descontinuidades de aplicação, afirmamos a importância da USP na disseminação de contribuições importantes a respeito da temática, entre 1980 e 2011, com destaque para os anos de 2010 e 2011, anos que se desenvolveram 23 trabalhos.

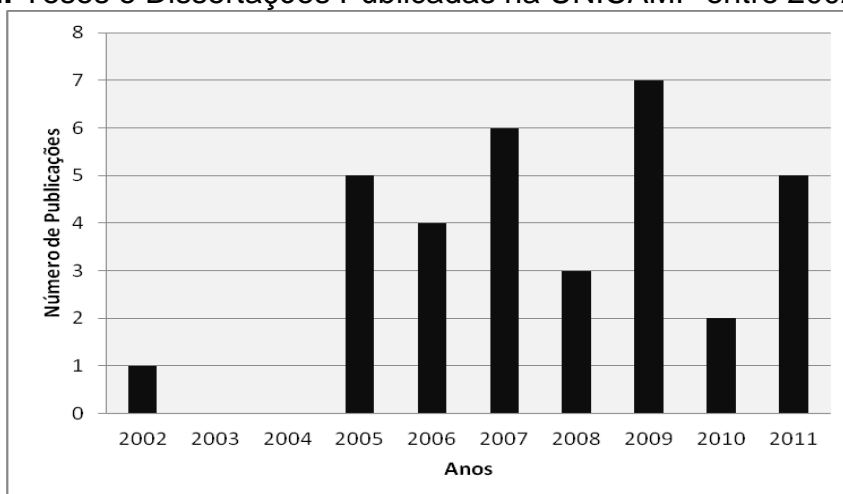
3.1.2.1.2 A UNICAMP

A Pós-Graduação em Geografia da UNICAMP foi criada em 2002 com o principal intuito de formar pesquisadores e docentes qualificados para atuar na área e ensino superior, atendendo as demandas atuais do mercado, especialmente as voltadas para a análise ambiental.

Apesar da história recente a mesma apresentou uma rápida consolidação no cenário da pós-graduação em Geografia no Brasil, com um importante fluxo de alunos de outras regiões brasileiras, bem como países latino-americanos. Essa “network” também avistada na USP e nas UNESP’s. O crescimento é visualizado através da expressividade na publicação de 142 dissertações e 57 teses até 2012.

No que diz respeito às publicações da UNICAMP sobre a temática, período de 2002 a 2011, foi possível realizar uma coleta de 33 trabalhos de mestrado e/ou doutorado (Gráfico 2). A mesma quantidade de pesquisas em relação a UNESP de Presidente Prudente é menor que os outros programas analisados, principalmente por este ser o mais recente entre todos.

Gráfico 2: Teses e Dissertações Publicadas na UNICAMP entre 2002 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Até 2011 o Programa apresentou um total de 167 trabalhos concluídos. Nesse viés, as Dissertações e Teses que utilizaram o geossistema representam 19,7% de todas as produções da Pós-Graduação. Este fato expressa em si a importância dada à análise geossistêmica na UNICAMP.

Essa relevância, destinada à temática, destaca-se basicamente por ter o programa uma área de concentração voltada a “Análise Ambiental e Dinâmica Territorial”, com linhas de pesquisas referente a “Dinâmica Territorial: Sistemas Técnicos Atuais e Novas Práticas Sócio-espaciais” e sobre “Sistemas de Informação Geográfica, Análise dos Componentes Naturais da Paisagem e das Transformações Decorrentes do Uso e Ocupação”. Essa representatividade também se dá, pois esta Pós-Graduação inclui em seu corpo docente um dos mais importantes autores a respeito da temática, o professor e pesquisador Archimedes Perez Filho.

A oscilação, entre os anos de maior e menor número de publicação, pode ser explicada pela quantidade de orientações realizadas por cada professor, visto que apenas três docentes somam um total de 20 orientações, representando 60,6% do que foi produzido no Programa sobre a temática. Assim, destaca-se uma variação dinâmica normal, a qual não mostra uma ineficiência no uso dessa teoria e método, mas sim, a proeminência de alguns docentes para o desenvolvimento da temática.

Portanto, a utilização dessa teoria e método, apresenta uma continuidade em quase todo o período de existência do programa, com defasagem em 2003 e 2004. Entretanto, sua aplicação tem tido continuidade e relevância, a partir de 2005, com destaque para o ano de 2007 e 2009 quando houve a publicação em 6 e 7 pesquisas, respectivamente, concebendo 39,4% da amostra.

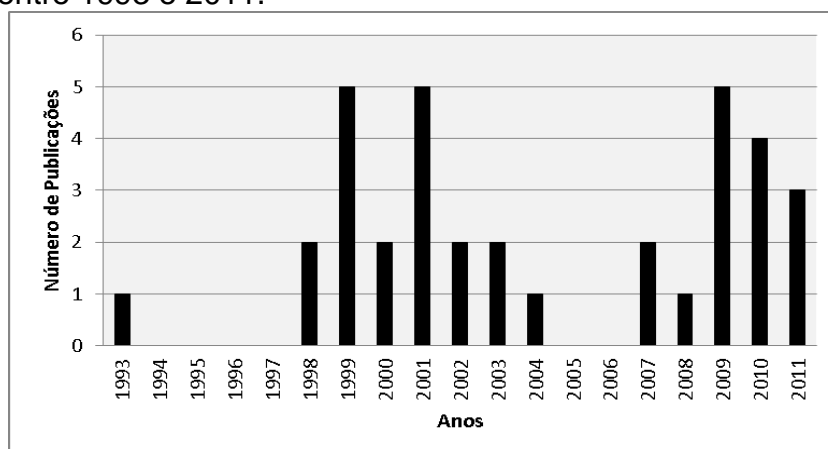
3.1.2.1.3 A UNESP de Presidente Prudente

O Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP de Presidente Prudente inicia suas atividades, nível mestrado, em 1988 com área de agrupamento em “Ambiente e Sociedade”. Entretanto, devido a uma reestruturação no programa junto à necessidade do melhor apoio e entendimento regional, o programa concentrou-se no "Desenvolvimento Regional e Planejamento Ambiental" desde 1991, quando em 2004, diante das novas necessidades da Pós-Graduação cria a área de concentração “Produção do Espaço Geográfico”. A partir de 1990 a criação de grupos de pesquisa, intensificou a dinâmica, através do debate coletivo, interferindo em 1995 na criação das atividades de doutorado, avaliado pela CAPES em 1997, chegando hoje a um nível de excelência.

Entre 1988 e 2011 concluiu-se 336 dissertações e 152 teses, onde até o momento encontramos 35 pesquisas que utilizaram a teoria e método geossistêmico, o que representa um total de 7,2% das pesquisas do programa.

As pesquisas defendidas na UNESP de Presidente Prudente podem ser divididas ou apresentadas em 2 períodos distintos (Gráfico 3). Não se contou os anos anteriores a 1998 como um período, pois apresentou apenas uma pesquisa, que foi realizada pela professora Margarete Cristiane da Costa Trindade Amorim, a qual utiliza a perspectiva geossistêmica para subsidiar a análise da qualidade ambiental da cidade de Presidente Prudente (SP). O estudo destacou como os fatos sociais e políticos interferem na qualidade ambiental. Objetivando assim, entender como a degradação ambiental interfere na qualidade de vida da população.

Gráfico 3: Teses e Dissertações Publicadas na UNESP de Presidente Prudente entre 1993 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

O primeiro período ocorreu entre 1998 e 2004, representando 54,3% das pesquisas sobre a temática nesta Universidade. Com isso, destacamos que pelo menos a partir de 1996 houve interesse no uso da temática. Cabe notar, que os anos de 1999 e 2001 destacaram a conclusão de 10 pesquisas, o que representa 28,6% da produção. Este momento apresenta uma relevância na aplicação geossistêmica, especialmente, devido à contribuição dos conceitos e propostas da tese de livre docência (1996) do professor e pesquisador Messias Modesto dos Passos. O trabalho de Passos trouxe conteúdos novos e a utilização da teledetecção aplicada ao estudo da paisagem, com enfoque na escala regional de análise.

Entre o primeiro e o segundo período, houve uma descontinuidade de publicação sobre o assunto, nos anos de 2005 e 2006. Este fato pode ser reflexo dos estudos de pós-doutorado de Passos na *Université Rennes 2*, impossibilitando-o de realizar novas orientações nos anos anteriores, refletindo na inexistência de pesquisas nesses anos.

Mesmo aposentado pela UNESP desde 1988 o professor Passos encontra-se vinculado com a Pós-Graduação, nível mestrado e doutorado, realizando orientações e cursos sobre a temática, entre tais atribuições ministra disciplinas referente à discussão do modelo tripolar GTP. No entanto, com sua aposentadoria efetiva a pesquisa sobre a temática na Universidade pode vir a

encontrar empecilhos em seu desenvolvimento, uma vez que esse docente apresenta mais relevância numérica do que todos os professores unidos em termos de orientação acerca da temática.

Já o segundo período, compreendido pelos anos de 2007 a 2011, exhibe um crescimento considerável das pesquisas relacionadas à temática, calcada especialmente na influência dos pressupostos advindos do modelo tripolar GTP (Geossistema-Território-Paisagem) (BERTRAND; BERTRAND, 2007). Esta obra se destacou enquanto uma importante via de análise para os estudos transversais do meio ambiente. O GTP é visualizado, predominantemente, na UNESP de Presidente Prudente, bem como em pesquisas realizadas na Universidade Estadual de Maringá (UEM), também orientadas pelo professor Passos, além de alguns poucos trabalhos na Universidade Estadual de Londrina (UEL), com destaque a pesquisa de Pissinati (2009).

No período compreendido entre o ano de 2007 e 2011, apontamos a partir do Gráfico 3 que há uma representatividade de 42,9% da produção, com destaque para os anos de 2009, 2010 e 2011 que juntos somaram 34,3% das pesquisas sobre o temário.

3.1.2.1.4 A UNESP de Rio Claro

O Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP de Rio Claro, se destaca como um dos mais antigos do país. A área de concentração “Organização do Espaço” criada em 1976 atribuiu a este Programa características bem peculiares diante de outros programas criados até então, conhecido desde sua criação enquanto o berço da “Geografia Quantitativa e Modelagem” no Estado de São Paulo.

As atividades acadêmicas tiveram início em 1977, em nível de mestrado e, em 1983, em nível de doutorado. Através da primeira dissertação publicada em 1980 até o limite temporal de 2011 observamos a conclusão de 551 pesquisas de mestrado e doutorado.

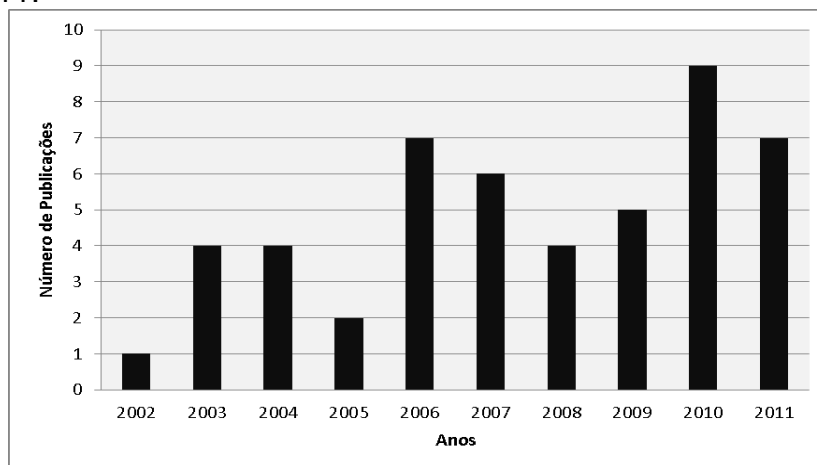
Nesta Universidade se destacaram uma das principais contribuições acerca da modelagem dos sistemas físicos ambientais, com relevância as

pesquisas e orientações (ainda não avaliadas) de Antônio Christofolletti e Helmut Troppmair, com ênfase na Geomorfologia e na Biogeografia, respectivamente.

Este programa apresentou desde o seu início um fluxo considerável de professores e alunos de outras universidades nacionais, representando sua relevância diante da pesquisa geográfica e geossistêmica no Brasil.

As Dissertações e Teses defendidas sobre a temática, somam 49 pesquisas (Gráfico 4) entre 2002 e 2011, um número de grande importância para 9 anos de análise, o que representa 16,3% das pesquisas no período (301 trabalhos no geral).

Gráfico 4: Teses e Dissertações Publicadas na UNESP de Rio Claro entre 2002 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

A partir da análise do Gráfico 4 observou-se um crescimento do número de publicações do programa a partir de 2006, representando entre 2006 e 2011 um total de 38 pesquisas (77,5%). No entanto, a gênese desse crescimento não se relaciona com a utilização dos pressupostos do modelo GTP, como detectado em Presidente Prudente, mas sim, com o aumento dos estudos de zoneamento e qualidade geoambiental, especialmente ligados ao uso e ocupação da terra.

3.1.2.2 Subcampos de Análise: Da Especialização a Integração

Atualmente ocorre um processo importante no âmbito da Geografia brasileira: o aumento das pesquisas na área Ambiental, e com isso, presenciou-se um deslocamento da produção especializada da Geografia Física para este campo de análise (SUERTEGARAY, 2005).

Suertegaray (2005) destaca que não se apresenta hoje teorias explicativas, mas sim esboços metodológicos ou analíticos da natureza global, enfatizando que a compartimentação da Geografia Física tem apresentado um percalço para o crescimento da sua produção e, com isso, a relevância do relativo crescimento dos Estudos Ambientais.

No entanto, a ideia assumida nesta Dissertação é oposta à da autora uma vez que o aumento dos Estudos Ambientais, pautados na relação sociedade e natureza, tem auxiliado a Geografia Física, no que diz respeito a sua “humanização” e integração entre as suas especialidades. Nesta perspectiva, o geossistema tem tornado a Geografia Física mais dinâmica e integrada aos problemas socioespaciais, recuperando o objetivo da análise entre a sociedade e natureza.

A esse respeito, Suertegaray e Nunes (2005) evidenciam esse deslocamento através análise dos Anais do XXII ENG e VIII EGAL⁹, onde a perspectiva conjuntiva e complexa assumem a discussão científica, especialmente ligado a emergência da questão ambiental, havendo um (re)encontro não somente à conjunção dos constituintes da natureza (Geografia Física), mas antes de tudo um (re)encontro com a “Geografia Humana”.

Visando corroborar com a assertiva acima, ressaltamos que Suertegaray (2005) ao analisar a produção geográfica em 29 programas de pós-graduação no Brasil comprova esse deslocamento, especialmente na USP (Programa de Geografia Física), das pesquisas da área da Geografia Física para a Ambiental. Para o conjunto de teses e dissertações produzidas em quatro anos de análise

⁹ ENG - Encontro nacional de Geógrafos e EGAL – Encontro de Geógrafos da America Latina.

(2000 a 2003) presenciou-se 39 pesquisas na Geografia Física e 48 referentes à subárea Ambiental.

A produção brasileira acerca dos estudos ambientais, de acordo com a autora está associada a estudos de impactos ambientais, diagnósticos, zoneamentos, monitoramentos, além dos estudos de risco ambiental (SUERTEGARAY, 2005).

Ao analisar os estudos, Suertegaray (2005), destaca as pesquisas da Geografia Física em três grupos: 1) a morfodinâmica; 2) as formas costeiras e 3) o relevo cárstico, geoecologia e aproveitamento energético. No entanto, os estudos sobre a morfodinâmica, geoecologia e aproveitamento energético, são em sua maioria estudos exponencialmente ambientais, pois destacam a necessidade da análise híbrida da natureza com a sociedade, além da possibilidade da relação com a análise sistêmica.

No que condiz a análise de cada subárea e especialidade, observamos que a relevância dos Estudos Ambientais não está apenas relacionada ao geossistema. Entretanto, é com o apoio dado por esta teoria e método que se potencializa a problemática ambiental dentro da Geografia. Assim, através de uma nova complexidade de ordem científico e filosófica associada (homem também é natureza) à questão ambiental é que ocorre esse deslocamento dos estudos fragmentados para os mais integrados.

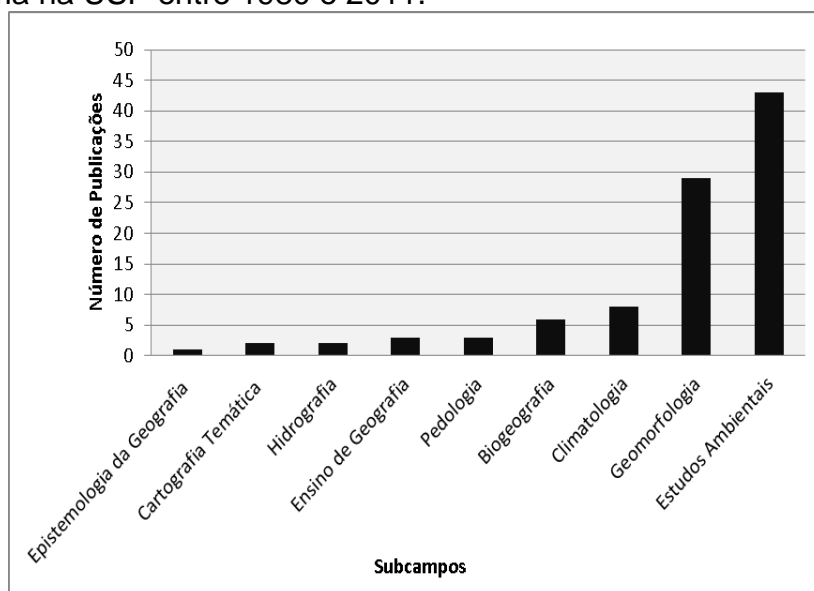
Visando quantificar e avaliar esse descolamento e a importância da relação do geossistema e dos Estudos Ambientais apresentam-se as análises para cada universidade.

3.1.2.2.1 A USP

No que se refere à análise de 97 pesquisas da USP, evidenciamos a presença de 43 trabalhos relacionados à temática Ambiental e 48 com ênfase na Geografia Física. Ao analisar cada especialidade da Geografia Física, apresentamos o destaque a Geomorfologia (29 trabalhos). Avistamos o aparecimento de outros campos da Geografia, tal qual a Cartografia Temática

(2 pesquisas), Ensino de Geografia (3 pesquisas) e 1 trabalho em Epistemologia da Geografia (Gráfico 5).

Gráfico 5: Subcampos de análise e sua representatividade na utilização do geossistema na USP entre 1980 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

No entanto, apesar de 44,3% das pesquisas da USP representarem Estudos Ambientais, cerca de 40% das pesquisas relacionadas à Geografia Física apresentaram discussões ambientais como subsídio à análise, especialmente as pesquisas geomorfológicas.

Estudos teóricos acerca da história da Climatologia e Geomorfologia, por exemplo, foram inseridos em sua respectiva especialidade e não na área da Epistemologia da Geografia, o que teria aumentado ainda mais a quantidade de trabalhos na área da Geografia Física.

Parte dos trabalhos da Geografia Física que evidenciaram a relevância ambiental, apresentaram uma forte relação entre uso e ocupação da terra e estrutura e padrão da natureza, onde 51,7% das pesquisas da Geomorfologia poderiam inscrever-se enquanto Estudos Ambientais. Essa característica expressa uma conexão relevante entre estudos geomorfológicos e ambientais, possibilitando afirmar que grande parte das pesquisas geossistêmicos/ ambientais foram desenvolvidos por geógrafos que atuavam na Geomorfologia.

Nesse âmbito, destacamos a grande influência também das pesquisas de Jean Tricart, geógrafo da velha escola da relação homem-meio e, um dos grandes expoentes da origem da geomorfologia brasileira, bem como um “grande introdutor do pensamento dialético na Geografia Física”, o que influenciou Aziz Ab' Saber e seu olhar especializado em olhar a paisagem pelo viés da interação.

Assim, objetivando alcançar a funcionalidade da paisagem, alguns modelos na área da Geomorfologia e Estudos Ambientais vêm assumindo o relevo enquanto componente principal dos geossistemas, uma vez que o relevo tem determinado o estado de outros componentes do sistema, condicionando o direcionamento e intensidade dos fluxos de matéria e energia do sistema ambiental (CAVALCANTI et al., 2013).

Acreditamos que a Geomorfologia tenha destaque em relação a outras especialidades, devido sua versatilidade e capacidade de agregar outras perspectivas teórico-metodológicas, como também é presenciado nos estudos sobre o Sistema Clima Urbano de Monteiro (1976).

Comprovamos a assertiva supracitada, acerca da relevância da Geomorfologia, pela avaliação da quantidade dos “professores orientadores” das Dissertações e Teses analisadas, uma vez que na USP, apenas o professor Jurandyr Luciano Sanches Ross orientou 25,8% das pesquisas. Este número se mostra expressivo ao passo que a análise destacou um total de 28 orientadores (Gráfico 6).

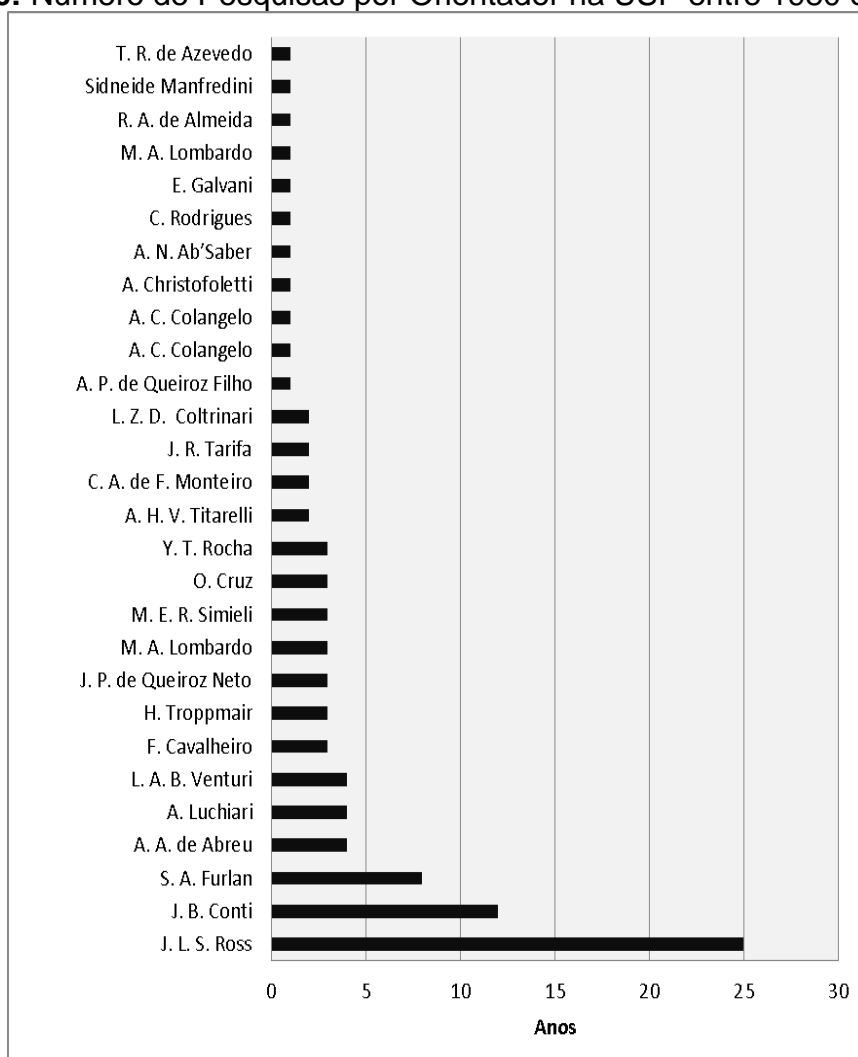
A formação de Ross, eminentemente geomorfológica e sistêmica, é visualizada no caminho metodológico das pesquisas orientadas por ele, especialmente ligadas à modelagem ambiental, taxonomia do relevo, dinâmica geomorfológica e fragilidade ambiental. Após a publicação Tese de Livre Docência de Ross (2001) há um crescimento das orientações na área Ambiental, onde o autor destaca a importância da Geomorfologia e da análise sistêmica aplicada à gestão territorial.

No entanto, a aplicação dessa teoria e método nas pesquisas dos seus orientandos apresenta-se prioritariamente ligada à análise da teoria ecodinâmica (TRICART, 1977) e à proposta da análise empírica da fragilidade

dos ambientes naturais e antropizados (ROSS, 1994). Nessas duas abordagens metodológicas o relevo se mostra peça essencial na delimitação do mosaico paisagístico.

Uma das vantagens desses estudos de síntese, orientados por Ross, refere-se ao subsídio dado ao planejamento ambiental em distintas escalas e realidades, ainda mais quando se unem a pressupostos teóricos e metodológicos importantes como o do geossistema¹⁰.

Gráfico 6: Número de Pesquisas por Orientador na USP entre 1980 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

¹⁰ Abordamos que a perspectiva geossistêmica pode ser muito bem utilizada no processo de ordenamento territorial, sendo que o geógrafo, especializado em Geografia Física, deve não apenas participar na categoria de consultor, mas também enquanto co-executor e avaliador crítico do projeto (SOTCHAVA, 1977).

Referente ao Gráfico 6 é possível destacar 2 outros orientadores em destaque na USP, o primeiro é o professor José Bueno Conti, que orientou 12 trabalhos sobre a temática do geossistema, 12,4% do que foi produzido nessa Universidade; 5 pesquisas relacionam-se a especialidade da Climatologia, 2 referente a Geomorfologia e 5 encontram-se na subárea dos Estudos Ambientais.

Nos estudos orientados por Conti fica claro que a utilização geossistêmica não é assunto para equipes isoladas, bem como para qualquer pesquisador que queira analisar o ambiente. Esta análise, como afirma Monteiro (2000, p. 60) “implica na reflexão de conjunto, não somente sobre a pesquisa naturalista, mas, sobretudo, sobre a inserção da natureza na análise social”. Observamos de maneira clara nas pesquisas orientadas por ele, a influência das propostas teórico-metodológicas da subárea da Geografia Física, onde o clima apresenta aspecto fundamental na construção conceitual e no processo de integração entre os geocomponentes.

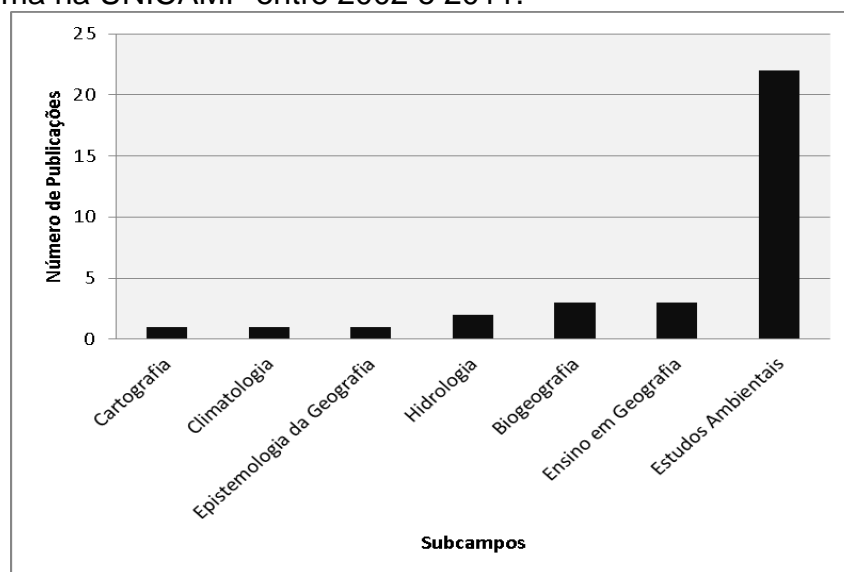
A segunda é a professora Sueli Ângelo Furlan, também merece destaque no período analisado visto que orientou 8 produções relacionadas ao geossistema, 8,2% dos trabalhos da USP. Duas pesquisas ligadas à Biogeografia, 1 à Epistemologia da Geografia e 5 encontram-se localizados na subárea Ambiental. Em relação à produção da Biogeografia atinamos que apesar de objetivarem, de maneira geral, realizar caracterizações fitossociológicas e fisionômicas, o componente antrópico aparece de maneira bem contundente no decorrer dos trabalhos.

Por trabalhar com unidades de conservação, fragmentos e remanescentes florestais a professora Furlan fornece destaque em suas orientações, ao componente vegetação enquanto elemento ímpar para a análise geossistêmica. Neste caso, os estudos e delimitação de unidades de paisagem em áreas de conservação, por meio da perspectiva geossistêmica, contribuíram para a avaliação da paisagem de acordo com sua dinâmica no tempo e no espaço. Esse ponto de vista mostrou-se ainda mais importante para nós brasileiros, pois o nosso país apresenta 40% das florestas tropicais e 13 % da biota mundial (BRANDON et al., 2005).

3.1.2.2.2 A UNICAMP

A análise de 33 pesquisas da UNICAMP destacou a presença de 22 trabalhos na subárea Ambiental e 6 na subárea da Geografia Física, com destaque a 3 pesquisas na especialidade da Biogeografia. Observamos ainda 3 pesquisas em Ensino de Geografia, 1 em Epistemologia da Geografia e 1 em Cartografia (Gráfico 7).

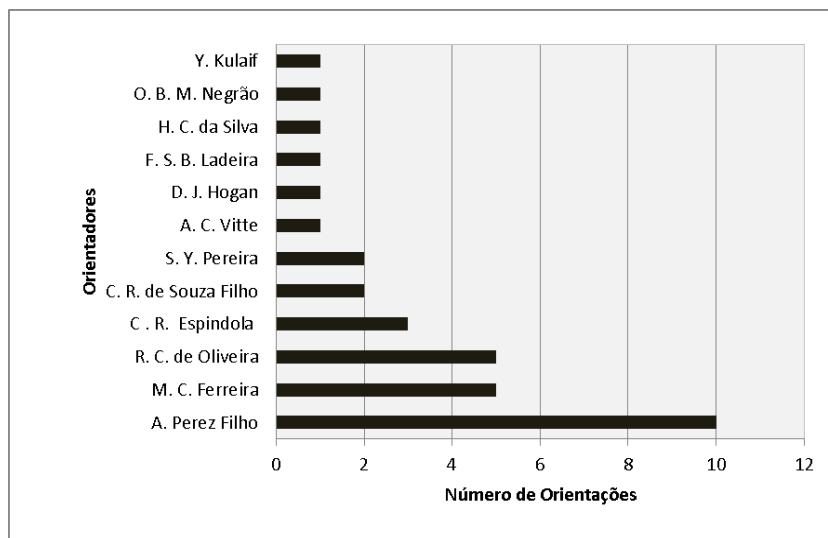
Gráfico 7: Subcampos de análise e sua representatividade na utilização do geossistema na UNICAMP entre 2002 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

O Gráfico 7 apresenta destaque no número de Estudos Ambientais, onde 66,7% dos trabalhos analisados encontram-se nesta área. Essa saliência é avistada nas Dissertações e Teses dirigidas pelos três professores que mais supervisionaram pesquisas na UNICAMP, a saber: Archimedes Perez Filho, Marcos César Ferreira e Regina Célia de Oliveira (Gráfico 8).

Gráfico 8: Número de Pesquisas por Orientador na UNICAMP entre 2002 e 2011



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Archimedes Perez Filho é o principal disseminador dos pressupostos geossistêmicos nesta Universidade, não apenas por apresentar o maior número de orientações no período, mas também por ser autor base ao discutir a análise sistêmica em Geografia e o uso da bacia hidrográfica enquanto complexo sistêmico. O professor possui uma grande experiência na aplicação dos geossistemas (geocomplexos) e sua relação com o sistema-socioeconômico, além do contato que teve com grupos de pesquisa da antiga União Soviética, bem como dos seus orientadores de mestrado (Olga Cruz) e doutorado (Antônio Christofolletti).

Perez Filho baseia suas pesquisas, principalmente, nos pressupostos da TGS e na perspectiva de análise russo-soviética, além de uma das áreas de concentração da Pós-Graduação da UNICAMP intitular-se “Análise Ambiental e Dinâmica Territorial” favorecendo a aplicação e direcionamento desses estudos integrados. A respeito da temática prevalecem na UNICAMP estudos acerca de geoindicadores que visam uma análise integrada do meio ambiente. Enquanto produto, muitas pesquisas apresentaram a confecção de zoneamento ambiental de áreas fragilizadas pelo uso e cobertura inadequada do solo. Nesses trabalhos o relevo possuiu papel preponderante de organização e indicador de fragilidade do meio físico junto à vegetação, notadamente ligado

aos processos erosivos, como visto em Amorim (2007 e 2011), quando relaciona o zoneamento ambiental com a ocupação de áreas costeiras.

Os trabalhos voltados ao ordenamento e zoneamento ambiental, destacaram uma grande linha de pesquisa que enfatiza as contribuições da professora Regina Célia de Oliveira. Cabe explicar, que as contribuições das pesquisas orientadas pela professora, auxiliaram na difusão de conhecimentos acerca da análise funcional da paisagem e do mapeamento de unidades geoambientais. Os trabalhos mostraram a necessidade de se realizar a análise do conjunto ao prognosticar o sistema ambiental, bem como evidencia o grande valor do trabalho do geógrafo voltado ao ordenamento físico-territorial.

As contribuições da linha de pesquisa anteriormente citada, também são presenciadas em supervisões realizadas por Perez Filho e por Ferreira, como visto em Briguenti (2005) e Ferreira (2005) quando delimitam em suas áreas de estudo unidades integradas e geoambientais.

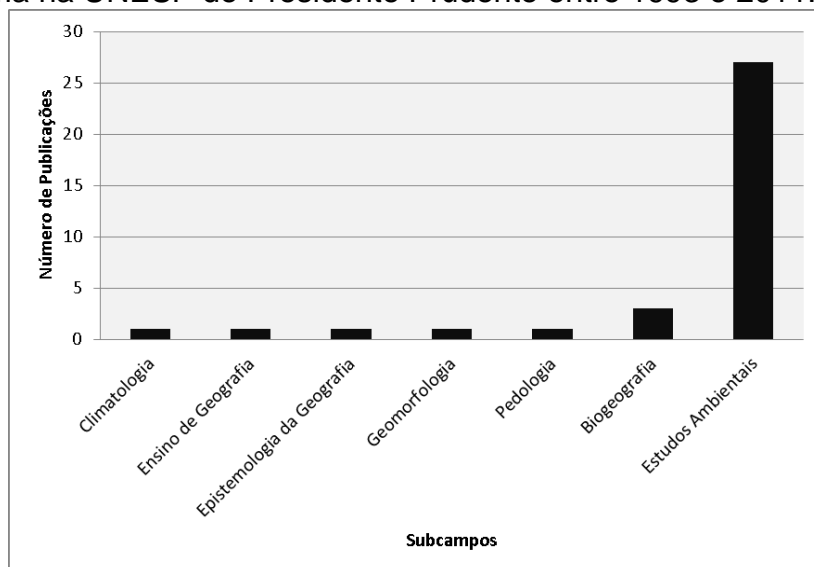
Avistamos ainda na UNICAMP a importância e diferenciação do geossistema e do sistema socioeconômico no decorrer de grande parte das pesquisas ambientais, o que de certa forma devolve a âmbito naturalista ao mesmo.

Em mais de 90% dos Estudos Ambientais analisados na UNICAMP as técnicas de geoprocessamento se fizeram fundamentais para diagnosticar e espacializar as fragilidades das áreas, especialmente na representação dos dados, evidenciando a representatividade das geotecnologias no desenvolvimento desses estudos.

3.1.2.2.3 A UNESP de Presidente Prudente

Através da análise das Dissertações e Teses da UNESP de Presidente Prudente evidenciaram a presença de 27 trabalhos na subárea dos Estudos Ambientais e 6 na subárea da Geografia Física, com destaque de 3 em Biogeografia. Ressaltamos também 1 pesquisa em Ensino de Geografia e 1 em Epistemologia da Geografia (Gráfico 9).

Gráfico 9: Subcampos de análise e sua representatividade na utilização do geossistema na UNESP de Presidente Prudente entre 1993 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Através do Gráfico 9 destacamos a maior contribuição na subárea Ambiental em porcentagem entre todas as Universidades, com 77,1% dos estudos e apenas 17,1% das pesquisas localizadas na subárea da Geografia Física.

Apesar de ser a Universidade que menos apresentou pesquisas, na relação período e quantidade de publicações, a mesma foi a que mais contribuiu proporcionalmente para a aproximação entre os Estudos Ambientais e a aplicação geossistêmica, especialmente ligado à modificação histórica da paisagem pela ação das atividades antrópicas.

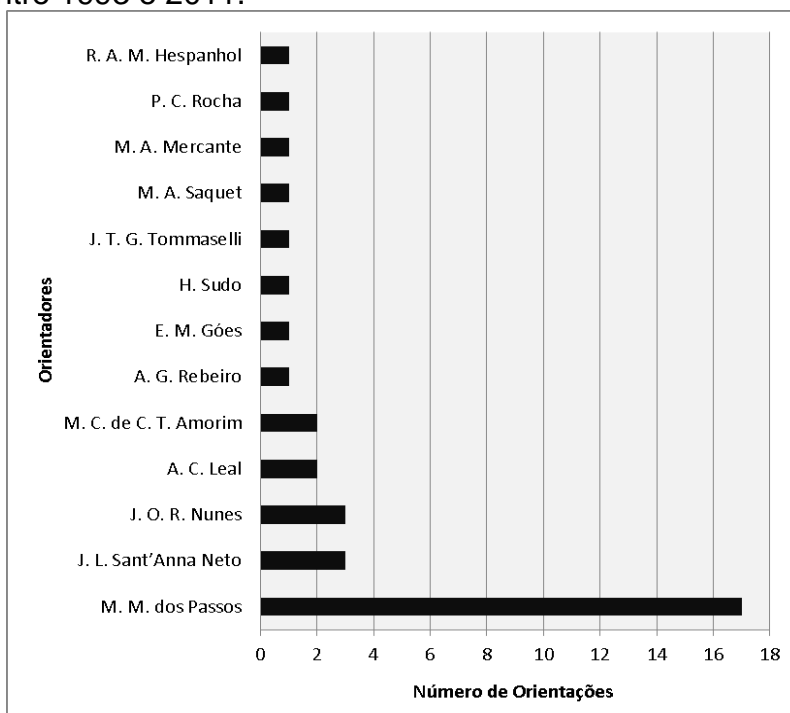
Sob a perspectiva da relação, exploração biológica, potencial ecológico e ação antrópico, os trabalhos defendidos utilizaram com frequência os pressupostos difundidos por Bertrand (1968) e materializados por Passos (1988) em tese de doutorado, intitulada “O Pontal do Paranapanema: um Estudo de Geografia Física Global”, que além de sistematizar teoricamente a paisagem e Geografia Física global enfatiza a necessidade de estudos geossistêmicos em escala regional.

As contribuições de Passos são, no período analisado pela pesquisa, as de maior porcentagem, com 48,6% do total de orientações nesta Universidade (Gráfico 10), além de apresentar uma área de estudo bem particular, que

pouco se assemelha a outras unidades de pesquisas, trabalhando com a raia divisório Mato Grosso do Sul - São Paulo - Paraná. As pesquisas e orientações desenvolvidas por Passos apresentaram-se enquanto um dos maiores auxílios ao conhecimento da evolução histórica dos complexos geossistêmicos nos 3 Estados supracitados.

Dessa forma, as Dissertações e Teses orientadas por Passos, bem como suas pesquisas, representam importante relevância ao conhecimento dos complexos paisagísticos em cada área de estudo, com destaque as paisagens de Cerrado, Amazônia e da raia divisória MS-PR-SP¹¹.

Gráfico 10: Número de Pesquisas por Orientador na UNESP de Presidente Prudente entre 1993 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

- Algumas contribuições orientadas pelo professor podem ser destacadas: potencialidades paisagísticas em regiões cársticas (DIAS, 1998).

¹¹ Assim, enquanto um dos principais difusores dos pressupostos ecossistêmicos e geossistêmicos no Brasil, destaca uma produção vasta que pode ser resumidamente visualizada nos livros "Biogeografia e Paisagem", "Amazônia: Teledetecção e Colonização", "A Raia Divisória: geossistema, paisagem e ecologia", "Meio Ambiente e Paisagem", bem como a tradução do livro de Claude e Georges Bertrand (2007), "Uma Geografia Transversal e de Travessias: O meio ambiente através dos territórios e das temporalidades", livros que traçam rumos do fazer e pensar a paisagem sob um olhar integrado e global.

- Modificação da paisagem devido o uso do solo na Amazônia mato-grossense (AVELINO, 1999).

- Evolução histórica da paisagem e caracterização dos elementos físicos, biológicos e antrópicos (NISHIKATA, 1999). E dinâmica dos agrossistemas e da qualidade de água e do solo no extremo noroeste do estado do Paraná (DOMÉTRIO, 2000).

- E estudos que abordaram a evolução e construção da paisagem por meio da abordagem geossistêmica e da utilização de técnicas de teledetecção¹², na raia divisória dos Estados do MS-PR-SP através de região geográfica (DIAS, 2003) e de bacias hidrográficas (TORRES, 2003).

Através dessas pesquisas percebemos que a paisagem é concebida de forma híbrida, onde as relações sociedade e natureza criam marcas distintas que atribuem certa unicidade aos complexos paisagísticos.

Entretanto, nos últimos anos os estudos orientados por Passos assumiram uma nova linha de análise, especialmente voltado à aplicação do modelo tripolar GTP, como é visto em Souza (2010). O autor utiliza o modelo para avaliar de forma híbrida as dinâmicas socioambientais em Mirante Paranapanema (SP).

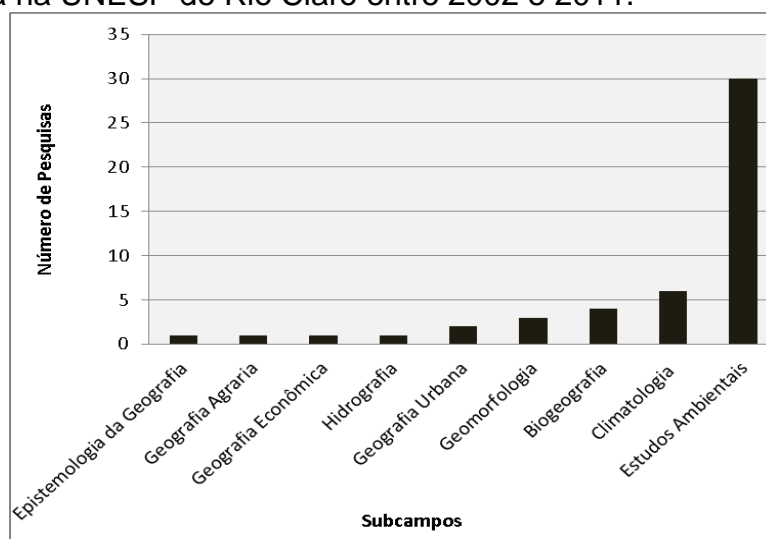
É importante destacar que todas as teses e dissertações orientadas pelo professor Passos relacionadas aos Estudos Ambientais apresentaram a preocupação com o planejamento e ordenamento territorial, destacando a necessidade de estudos integrados da paisagem, com enfoque geossistêmico.

3.1.2.2.4 A UNESP de Rio Claro

A análise das pesquisas da UNESP de Rio Claro evidenciou a presença de 30 trabalhos na subárea dos Estudos Ambientais e 14 na subárea da Geografia Física, com destaque a 6 dissertações/teses em Climatologia. Avistamos ainda 1 trabalho em Epistemologia da Geografia, 1 Geografia Econômica, 1 em Agrária e 2 em Urbana (Gráfico 11).

¹² Técnica de análise da superfície terrestre pelo estudo de imagens obtidas de aviões e satélites.

Gráfico 11: Subcampos de análise e sua representatividade na utilização do geossistema na UNESP de Rio Claro entre 2002 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Ressalvamos que 61,2% das pesquisas realizadas na Universidade encontram-se na subárea Ambiental e apenas 28,6% na subárea da Geografia Física (Gráfico 11). Apontamos, neste momento, que há um deslocamento das produções especializadas da subárea da Geografia Física para subárea de análise integrada Ambiental. E como visto, o geossistema tem contribuído para essa condução.

A defesa de quatro pesquisas utilizando geossistema no seio da Geografia Humana tem por um lado mostrado sua versatilidade de integração, mas também pode mostrar o seu uso desmedido, especialmente ligado a sua utilização sem referência a autores importantes e ou a linhas de análise definida, apresentando ainda enquanto escala espacial de análise. Assim, seu desconhecimento enquanto teoria e método tem contribuído para essa má utilização dessa teoria e método, relegando ainda à esse apenas o status de conceito para referir-se ao meio físico, não só nos estudos da Geografia Humana, mas também nos da Física.

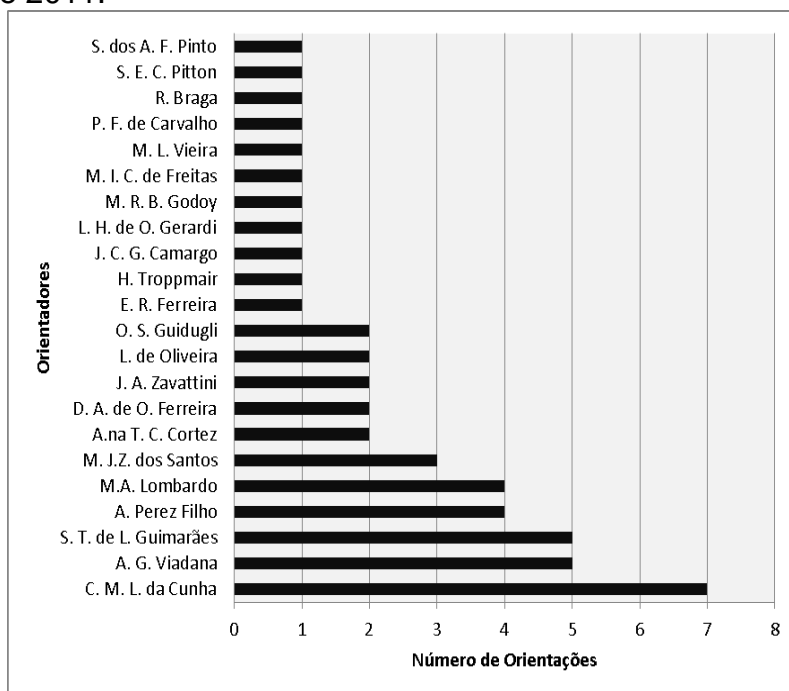
Através do estudo de Reis Filho (2011), presenciemos essa confusão teórica ao realizar explicações acerca da qualidade de vida, apresentando a necessidade de um “geossistema seguro”. No entanto, a ideia de segurança no geossistema o deixa muito vago e flexível, pois não explicita o que realmente é o mesmo, aproximando-o da ideia de meio ambiente.

Todavia os problemas desses trabalhos que não discutem a perspectiva geossistêmica em sua amplitude acabam não favorecendo a sua melhor aplicação e difusão, sendo este um dos motivos por este encontrar-se em “construção”. Desse modo, é possível que haja uma repulsa por autores que queiram, pela primeira vez, utilizar-se dessa teoria e método em suas pesquisas, ao se depararem com concepções equivocadas e aplicações superficiais, as quais pouco auxiliam os estudos integrados.

Ao realizar uma análise dos temas mais representativos na subárea Ambiental, na UNESP de Rio Claro, percebemos que o mais discutido refere-se a percepção/educação ambiental e ao zonamento geoambiental, que juntos somam 10 estudos no período, um pouco mais que 20,4% dos trabalhos Ambientais.

As pesquisas sobre o zoneamento ambiental, apresentam 10% dos trabalhos na área. Todos os trabalhos a respeito da temática são orientados pela professora Cenira Maria Lupinacci da Cunha que supervisionou 14,2% das pesquisas nessa Universidade (Gráfico 12).

Gráfico 12: Número de Pesquisas por Orientador na UNESP de Rio Claro entre 2002 e 2011.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Os municípios analisados, através das pesquisas relacionadas ao zoneamento ambiental, encontravam-se em áreas costeiras de alta fragilidade, o que expressa a importância dos mapeamentos de unidades geoambientais, com base no geossistema, voltados ao ordenamento territorial de áreas costeiras.

Os diagnósticos ambientais de sítios urbanos e estudos do uso da terra e da modificação na estrutura hidrogeomorfológica em bacia hidrográfica, também fazem parte do temário orientado pela professora Cunha, evidenciando a necessidade de adequação do uso diante das potencialidades do geocomplexo ambiental.

Os estudos relacionados à percepção e educação ambiental apresentam grande relevância na UNESP de Rio Claro, destacando 7 produções no período analisado, abarcando 23,3% das pesquisas da subárea Ambiental. Esses estudos nortearam estudos com um enfoque na Geografia da Percepção, mostrando a participação popular enquanto agente social e simbólico de mudança, com destaque a duas orientações realizadas pela professora Livia de Oliveira. Sob este prisma de análise, Ayach, (2011) define a concepção de “geossistema cidade”, o qual relaciona a dinâmica do uso ao seu surgimento, crescimento e desenvolvimento.

Avistamos também a significância da professora Solange Terezinha de Lima Guimarães e do Professor Adler Guilherme Viadana, que juntos orientaram 10,6% dos trabalhos concluídos na Universidade (Gráfico 12).

Os temas frequentemente orientados por Guimarães relacionaram-se predominantemente à educação e percepção ambiental, como visualizado anteriormente. Já as orientações realizadas por Viadana, relacionam-se predominantemente aos aspectos biogeográficos, como visto em Barbosa (2011) e Ceturi (2003).

Notamos, portanto, que diferentemente das outras universidades a divisão do número de orientações é mais equilibrada em Rio Claro, o que reafirma a notoriedade do geossistema nesta Instituição. Todavia, 35% das pesquisas discutem pouco o que seriam os geossistemas, trabalhando com ele apenas de forma superficial (melhor explicitado no quarto capítulo).

A relevância dada ao mesmo, em Rio Claro, tem fortes influências nas orientações e pesquisas de dois importantes professores, Antônio Christofolletti e Helmut Troppmair, na área da Geomorfologia e Biogeografia, respectivamente. Esse destaque pode ser explicado em Reis Júnior (2007) que realizou uma discussão, na UNICAMP, sobre a produção de Antônio Christofolletti e sua importância para o desenvolvimento da análise sistêmica.

Apesar dos geossistemas serem naturais, para o autor, é impossível analisá-los sem considerar os fatores econômicos e sociais. Christofolletti usa bastante o termo “sistema ambiental físico” para se referir ao geossistema (CHRISTOFOLLETTI, 1990, 1991, 1999). No entanto, a análise integrada em seus estudos aparece com nomes distintos, tais como: “sistema ecológico natural”, 1979, “sistema do meio ambiente físico”, 1981, “sistema do meio ambiente”, 1985, “sistema físico natural”, 1986, e por fim o “sistema ambiental físico”, 1990 e 1999. As terminologias adotadas pelo autor sempre se referem ao geossistema enquanto um sistema ambiental, por isso, a sua relevância enquanto teoria e método para o estudo do meio ambiente (REIS JÚNIOR, 2007).

Já Troppmair apresenta relevância aos estudos geossistêmicos, pois é o mais importante nome para a criação de um núcleo de pesquisa em Biogeografia na UNESP de Rio Claro, conforme é presenciado na Tese de Galina (2006). Grande parte das pesquisas realizadas em Rio Claro trouxe uma percepção dinâmico-integrada dos componentes paisagísticos, destacando a importância da investigação sobre o relacionamento e funcionamento global das biogeocenoses e do geossistema (percebido aqui enquanto geocomplexo).

Dessa forma, o resgate histórico das pesquisas dirigidas pelos professores anteriormente citados, pode contribuir para a maior preservação e divulgação de importantes contribuições que hoje se encontram dispersas na história, bem como a gênese dos estudos sobre o tema nessa Universidade.

3.1.3 Síntese

No momento em que na maior parte da superfície terrestre se verifica o caos na Organização do Espaço com degradação acentuada do meio ambiente, desertificação, redução e poluição dos recursos hídricos, desmatamentos, urbanização caótica, desequilíbrios sociais e econômicos, redução da qualidade de vida, o estudo dos geossistemas, através da integração de seus elementos, oferecendo visão e ação holística, adquire importância fundamental para um planejamento correto da utilização e organização do espaço, ou seja, para a Ciência Geográfica (TROPPIAIR; GALINA, 2008, p. 87).

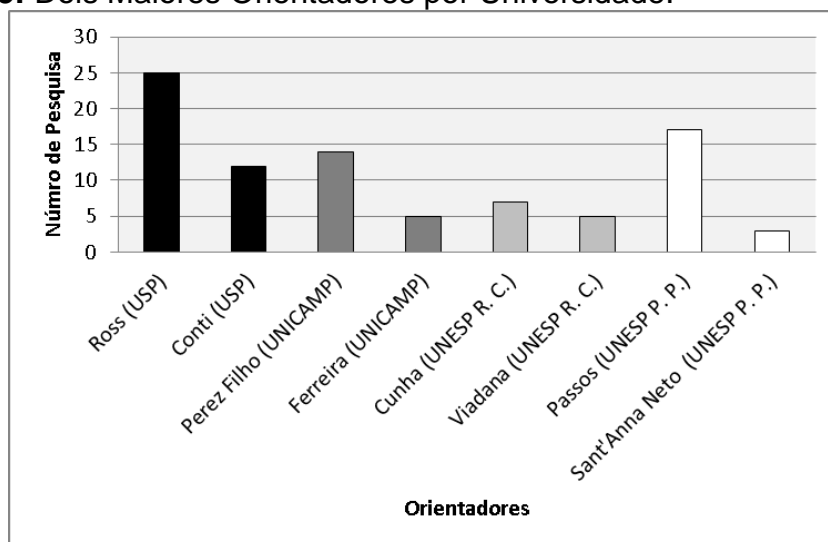
Por meio da análise proposta nesse capítulo foi possível perceber que o geossistema tem se mostrado relevante na realização de estudos integrados na Geografia.

Entretanto, não está havendo grande diversificação das orientações realizadas nas universidades, o que evidencia a importância de alguns professores para o desenvolvimento da temática.

De maneira geral, analisamos que a amostra de 50% dos orientadores representam 77,5% das pesquisas na UNESP de Rio Claro, 82,8% das pesquisas na UNESP de Presidente Prudente e UNICAMP e o total de 87,6% na USP. Contudo, a análise dos dois mais representativos orientadores de cada universidade, 10,6% do total, destaca 40,6% de toda a amostra no período abordado (Gráfico 13).

A característica é potencializada quando se analisa o docente que mais orientou em cada universidade, 5,3% do total. Esta diminuta parcela representa 29,4% das pesquisas. A esse respeito, Ross supervisionou 25 trabalhos, Passos com 17, Perez Filho com 14 (soma da UNESP R.C. e UNICAMP) e Cunha supervisionou 7 (Gráfico 13). Esses dados enfatizam que está havendo uma grande concentração na orientação sobre o tema.

Gráfico 13: Dois Maiores Orientadores por Universidade.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

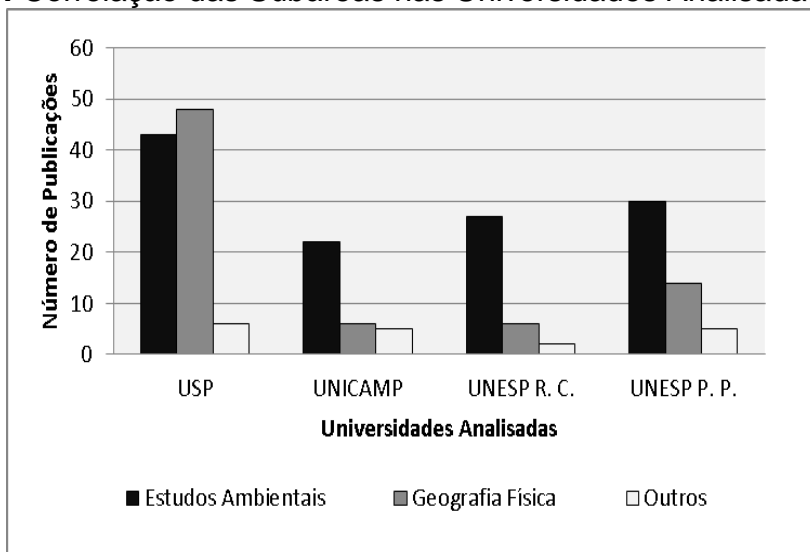
As prerrogativas visualizadas demonstram, além da relevância dos docentes, a necessidade de maior diversificação dos temas e especialidades orientadas, visto que as bases analíticas das pesquisas concluídas relacionam-se com a formação acadêmica de cada orientador (mestrado e doutorado), o que diminui o uso do geossistema em outras especialidades da Geografia Física. A esse respeito, Ross, Perez Filho e Cunha orientaram pesquisas que tiveram maior subsídio da Geomorfologia e Passos da Biogeografia. Cabe também destacar a relevância de José Bueno Conti que orientou doze pesquisas na USP com a linha matriz da Climatologia.

Através do exposto, afirmamos que caso não haja maior diversidade de orientações, pode ocorrer nos próximos anos uma diminuição considerável no número de pesquisas com a utilização do geossistema, pois grande parte das pesquisas se relacionaram a poucos docentes, os quais podem estar em vias de se aposentar. No entanto, os "novos professores/pesquisadores" que realizaram suas pesquisas acerca da temática poderão multiplicar a produção/orientação centrada no geossistema, podendo em contrapartida haver um aumento na diversificação de áreas analisadas e temáticas abordadas, contribuindo para a consolidação do descolamento avistado.

As análises da relação entre Estudos Ambientais, Geografia Física e Outros Estudos (Gráfico 14) enfatizaram que houve no período uma relevância

dos Estudos Ambientais em 75% das Universidades destacadas, ocorrendo assim, 57% das pesquisas na área Ambiental. Apesar da USP não evidenciar maior parte dos trabalhos na subárea Ambiental, notamos que grande parte de suas Dissertações e Teses apoiaram-se na perspectiva ambiental, notadamente na Geomorfologia.

Gráfico 14: Correlação das Subáreas nas Universidades Analisadas.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

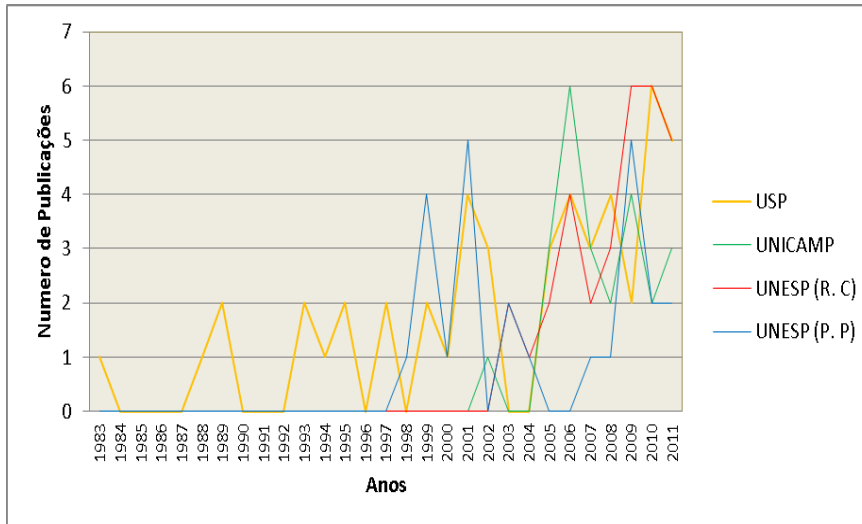
Houve ainda uma baixa representatividade não só da Geografia Física (34,5%), mas, sobretudo, dos Outros Estudos (8,4%), ratificando que a utilização do geossistema pouco tem transbordado a análise da Geografia Física e Ambiental (Gráfico 1).

A aplicação e difusão da temática apresenta, a partir do ano 2000, uma tendência de crescimento em sua aplicação nos Estudos Ambientais, reafirmando o seu crescente uso e conseqüente deslocamento de análise setorial para a análise integrada (Gráfico 15).

O Gráfico 15 permite analisar os anos de acentuada publicação de trabalhos acerca do tema, por Universidade. Na USP houve importância e acréscimo da conclusão de pesquisas, sobretudo, entre 2000 e 2011, passando de 2 a 6 pesquisas, respectivamente. Número semelhante é visualizado na UNESP de Rio Claro entre os anos de 2007 e 2010. A UNICAMP exibe seu ápice em 2006 quando publica 6 dissertações acerca do

tema. A UNESP de Presidente Prudente apresenta 3 anos de importante contribuição, o ano de 2009, 2001 e 2009, com a conclusão de 4, 5 e 6 estudos, respectivamente.

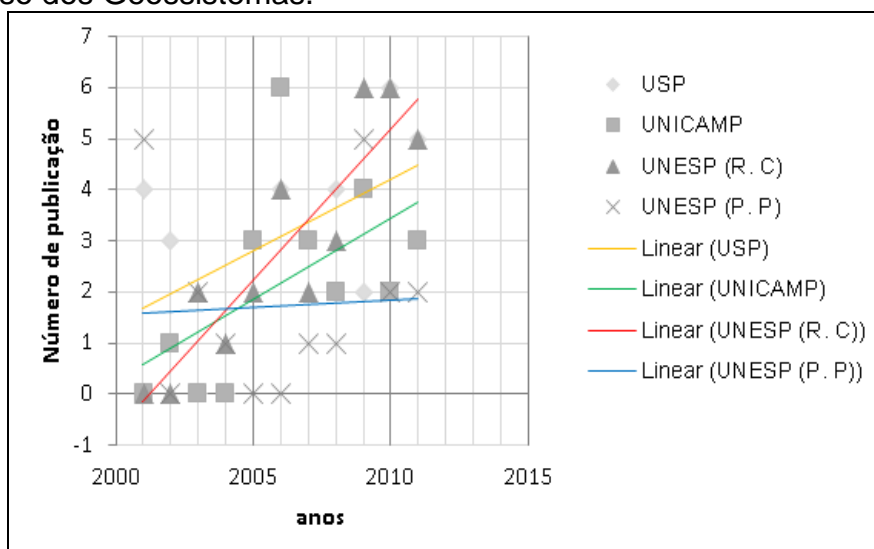
Gráfico 15: Crescimento das Pesquisas Ambientais com o Uso dos Geossistemas.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Em relação a tendência do deslocamento, anteriormente visualizada, presenciemos, através do Gráfico 16, que todas as Universidades apresentaram uma tendência positiva entre 2001 e 2011.

Gráfico 16: Tendência Linear do Deslocamento das Pesquisas Ambientais com o Uso dos Geossistemas.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

A UNESP de Rio Claro apresenta superioridade no crescimento, com destaque para o período de 2009 a 2011 onde visualizamos um total de 17 pesquisas com a temática geossistêmica/ambiental.

Acerca desse período, descobrimos em 2009, na UNESP de Rio Claro, as pesquisas geossistêmicas/ambientais relacionadas a teorias de Geografia Urbana em estudos ambientais (SARTI, 2009), a setores urbanos e destaque na Geomorfologia (SILVEIRA, 2009), percepção ambiental (PAIXÃO, 2009) e gerenciamento de resíduos e gestão ambiental (PENATTI, 200).

Em 2010 assinalamos estudos de, riscos socioambientais e ocupação irregular (COSTA, 2010), qualidade de água e percepção ambiental (MATOS, 2010), vulnerabilidades socioambientais (ALMEIDA, 2010), planejamento urbano sustentável (BARBOSA, 2010), uso do solo e impacto ambiental (COSTA, 2010), erosão hidrica (PEREIRA, 2010), geomorfologia antropogênica (SIMON, 2010) e zoneamento geoambiental de área costeira (SOUZA, 2010).

No último ano de maior destaque da UNESP de Rio Claro demonstramos a presença de pesquisas que enfatizam os riscos potenciais de impactos ambientais (AMORIM, 2011), relação qualidade de água e percepção ambiental (AYACH, 2011), indicadores de unidades de paisagem (BUSSOLOTTI, 2011), zoneamento geoambiental em área costeira (PINTON, 2011) e estudos limnológicos e geoprocessamento (WACHHOLZ, 2011).

Na USP os 3 últimos anos analisados exibiram um total de 13 pesquisas relacionadas ao uso do geossistema nos Estudos Ambientais, que destacaram estudos da vegetação com o uso de geotecnologia (GAMBA, 2009), do planejamento ambiental em unidade de conservação (ANDRADE, 2009) e de planejamento da paisagem e mapeamento de biótopo (MELO, 2009).

Em 2010 concluíram-se na USP pesquisas que visaram realizar uma contribuição geográfica ao licenciamento ambiental (PAES, 2010), a aplicação de painel de sustentabilidade a comunidade quilombola (GOUVEIA, 2010), uma leitura e representação de unidades de paisagem (MELO, 2010), a gestão participativa em comunidade tradicional (PIRRÓ, 2010), a dinâmica da paisagem e uso socioeconômico e cultural (SILVA FILHO, 2010) e ao geoprocessamento voltada ao planejamento físico-territorial (BACANI, 2010).

Em 2011 a USP publicou 4 pesquisas que relacionaram geossistemas a análise ambiental, tais como os estudos que objetivaram entender o uso do eucalipto e da formação de cenários paisagísticos relacionados a impactos ambientais (FREITAS JÚNIOR, 2011), realizar mapeamento de paisagem e indicador de sustentabilidade (BLANES, 2011), implementação de área de preservação permanente e gestão (MORAES, 2011) e entender uso histórico da terra e impactos ambientais associados (SILVA, 2011).

Na UNICAMP apesar de apresentar tendência de crescimento, a mesma apresenta menos expressividade que a UNESP de Rio Claro e a USP entre 2009 e 2011, uma vez que consideramos 9 pesquisas relacionadas a temática geossistêmica/ambiental. Houve, no entanto, uma pequena oscilação em seu crescimento, uma vez que em 2009 concluíram 4 pesquisas, sobre zoneamento ambiental enquanto subsídio ao planejamento físico-territorial (BACCI, 2009), morfometria e geotecnologia (JESUS, 2009), avaliação da capacidade de uso da terra voltado ao planejamento e uso agrícola (MACIA, 2009) e sustentabilidade e planejamento territorial (RAMOS, 2009).

Em 2010 observamos, na UNICAMP, a publicação de apenas 2 trabalhos relacionados ao tema, um que objetivou criar um zoneamento geoambiental como subsídio de uso e ocupação da terra (GIGLIOTTI, 2010) e o outro visou estudar os geossistemas e as fragilidades da terra em bacia hidrográfica (STORANI, 2010). No ano de 2011 concluíram-se 3 pesquisas sobre distintas textualizações do ciclo do carbono e ensino de Geografia (BARROS, 2011), abordagem sistêmica aplicada a um complexo agroindustrial (GÓES, 2011) e mapeamento de corredores ecológicos em área de preservação ambiental por meio de geoprocessamento (MORETTI, 2011).

Esse triênio analisado na UNESP de Presidente Prudente exibiu poucas pesquisas sobre a temática (geossistema/Estudos Ambientais), o que expressa o baixo crescimento visualizado em sua tendência. Apesar de apresentar 5 trabalhos no ano de 2009, objetivando analisar a qualidade ambiental urbana (MINAKI, 2009), a agroecologia e o desenvolvimento regional e rural (BERTAZZO, 2009), as transformações e dinâmica atual da paisagem (PICHININ, 2009), as transformações na paisagem e desenvolvimento territorial

(MACHADO, 2009) e as trajetórias socioambientais através da leitura da paisagem (GOMES, 2009).

Apesar do número acentuado no ano de 2009, em 2010 e 2011, em Presidente Prudente, houve uma diminuição considerável das pesquisas, apresentando 2 no primeiro e 3 no segundo. Em 2010 publicaram-se 2 pesquisas que utilizaram, o modelo tripolar GTP para entender as dinâmicas socioambientais (SOUZA, 2010), análise relacionada a qualidade de vida e ambiental (SANTOS, 2010). Em 2011 finalizaram-se pesquisas que visaram entender o uso e ocupação da terra por meio de atividades agrícolas e seus impactos decorrentes (MENEZES, 2011), a interação do ambiente físico e uso e cobertura da terra (GONÇALVES, 2011), bem como sobre o planejamento ambiental em bacia hidrográfica (BEZERRA, 2011).

Através da análise destacamos, na UNESP de Presidente Prudente, nos anos de 2010 e 2011 uma diminuição do número das pesquisas, não só as relacionadas ao geossistema/ambiental, mas em toda a pesquisa geossistêmica em relação ao ano de 2009, o que evidencia na Universidade um período de decréscimo.

Entretanto, como nas outras Universidades, a UNESP de Prudente apresenta anos de grande quantidade de conclusão de trabalhos, como visto em 2009 e também os anos de 1999 e 2001, com 4 e 5 pesquisas, respectivamente. Compreendemos ainda que sua menor tendência refere-se a pequena quantidade de trabalhos entre 2002 e 2008, onde concluiu-se, apenas 5 dissertações e teses. Esse fator diminuiu sua reta crescente, mas ao mesmo tempo evidencia um retorno na aplicação nos últimos 3 anos, mesmo de forma decrescente. Ratificamos que está havendo um crescimento no uso dos geossistemas nos Estudos Ambientais, ou ainda através do seu uso os estudos especializados da Geografia Física tem ganhado mais “vestes humanas”.

Os trabalhos destacados evidenciaram a necessidade de novas perspectivas do geógrafo acerca do planejamento e ordenamento territorial. Esse crescimento dos estudos geossistêmicos pode ter auxiliado a Geografia na discussão das questões e problemáticas ambientais, ainda mais nesse momento onde as trajetórias e tendências da ciência geográfica estão a

modificar-se e apelam para uma melhor forma de análise da relação sociedade e natureza. Uma vez que, embora a interação social com o meio ambiente possa ser positiva ou negativa são os efeitos negativos que generalizam as preocupações atuais, refletindo na conscientização sobre a temática (RODRIGUEZ; SILVA, 2013).

O integrado, o híbrido e o global, abordado neste capítulo, tem demandado do geógrafo a não preocupação com os aspectos estritamente naturalistas, mais sim ir além, através da visualização dos pontos de embate, os enclaves, entre sociedade e natureza. Nesse sentido, a Geografia Física deveria preparar-se para entender com mais proximidade a ação construtiva e destrutiva da sociedade, disposta no espaço e no tempo (REIS JÚNIOR, 2007).



Uray (Rússia siberiana). Foto: Jefferson Saraiva, 2013.

4. QUARTO CAPÍTULO

4.1 ESCALA E GEOSSISTEMA: PERSPECTIVAS DE ANÁLISE NO ESTADO DE SÃO PAULO E SUAS REPERCUSSÕES NO BRASIL

4.1.1 Introdução

A escala é um poderoso recurso metodológico, onde sua definição condiciona o próprio modo de apreender e lidar com o objeto analisado. “A escala geográfica pode ser considerada ao mesmo tempo como uma noção, um conceito e uma teoria” (MELAZZO; CASTRO, 2007, p. 134).

Assim, a problemática escalar na Geografia evidencia importância muito além das questões de medida e representação gráfica, referindo-se, sobretudo, ao modo como o mundo e as suas conexões são percebidas. Desse modo, as escalas de análise são essenciais para entender e visualizar a dinâmica dos geossistemas, ainda mais por serem, em sua origem, sistemas espaciais.

Logo, abordamos predominantemente, neste capítulo, a escala espacial das pesquisas realizadas sob a temática no Estado de São Paulo, durante o período de 1981 a 2011, particularmente na USP, UNICAMP, UNESP de Presidente Prudente e Rio Claro. Todavia, pela questão escalar estar intimamente ligado ao modo como o geossistema é percebido não é possível separar a escala cartográfica da geográfica no momento reflexivo de realização da análise.

Entender a espacialização e o direcionamento do uso escalar da teoria e método geossistêmico se faz fundamental para o desenvolvimento da pesquisa geográfica relacionada à temática, pois através da escala evidenciamos distintas ligações e relações entre os componentes formadores do geossistema (geocomplexo).

O objeto de pesquisa desse capítulo, como salientado anteriormente, continua sendo as Dissertações e Teses realizadas nos Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP, Campus Rio Claro e Presidente Prudente, na UNICAMP e na USP, entre 1971 e 2011. Através dessas

pesquisas identificamos quais os recortes espaciais (escala) utilizados. Tal compreensão é deveras importante, uma vez que a escala ou recorte espacial aparece como um dos principais empecilhos para o desenvolvimento e aplicação das pesquisas geossistêmicas no Brasil (MONTEIRO, 2000; TROPMAIR; GALINA, 2008).

Nessa perspectiva, objetivamos com o capítulo responder a quarta variável analítica dessa Dissertação, referente à “quais escalas espaciais mais se destacaram nos estudos geossistêmicos” realizados no Estado de São Paulo.

Para alcançar tal intento, as Dissertações e Teses coletadas (214 trabalhos) foram divididas em cinco classes de análise: “nacional”, “estadual”, “regional”, “municipal”, “local” e “teórico” (sem escala de análise), conforme melhor explicitado no capítulo “Materiais e Métodos”.

Os dados obtidos por meio das referidas pesquisas foram submetidos à análise de correlação, tendência linear e média móvel com o objetivo de entender as trajetórias do uso dessa teoria e método e a correlação entre os Programas de Pós-Graduação analisados.

Para representar a espacialização das pesquisas no território brasileiro, utilizamos uma adaptação de banco de dados digital de análise bibliométrica realizado por Barreto (2007). Através desse banco de dados é permitido o gerenciamento e cadastramento digital das pesquisas por meio de interface com o Sistema de Informação Geográfica (SIG).

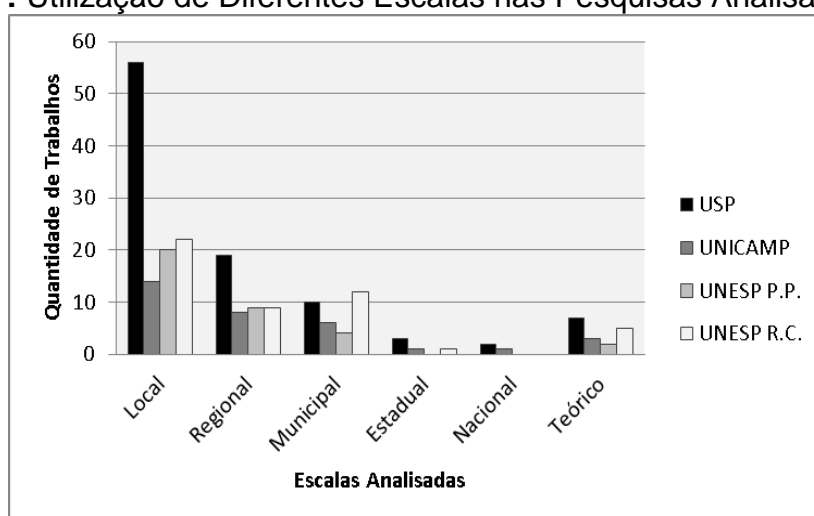
Para auxiliar na discussão proposta nesse capítulo, após a identificação dos recortes espaciais (escala) de cada Dissertação ou Tese relacionada ao geossistema, as mesmas foram comparadas às pesquisas que utilizaram a perspectiva de análise da subárea “Estudos Ambientais”. Através desses procedimentos demonstramos a importância da bacia hidrográfica, apresentando-a enquanto a unidade de análise mais expressiva aos estudos de escala local sobre a temática. Após destacar a sua importância enquanto unidade de análise, correlacionamos a mesma junto às trajetórias e tendências dos Estudos Ambientais e da escala local, afirmando a possibilidade de estudos geossistêmicos relacionados a essas três esferas de análise.

4.1.2 Resultados e Discussão

4.1.2.1 Escala: Quantificação e Espacialização

A análise dos 214 trabalhos coletados, relacionados à temática do geossistema, permitiu identificar e caracterizar as escalas espaciais utilizadas nos estudos. A quantificação de tais resultados encontra-se no Gráfico 17.

Gráfico 17: Utilização de Diferentes Escalas nas Pesquisas Analisadas.

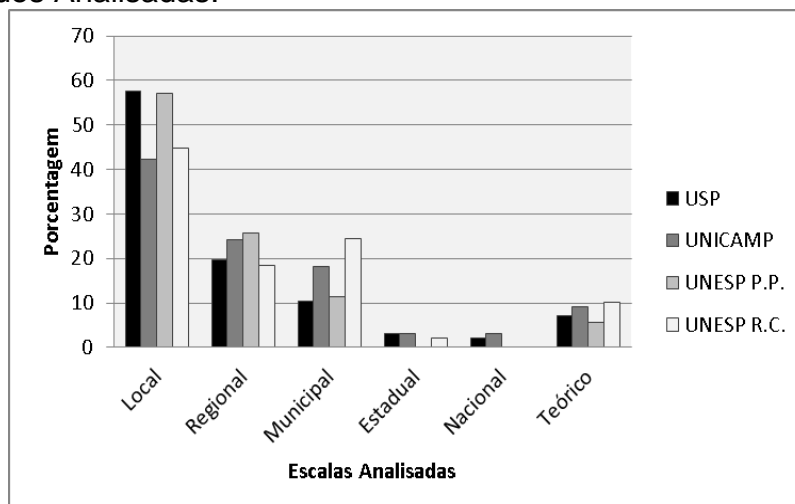


Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Através da quantificação dos trabalhos analisados apontamos em todas as universidades a superioridade de uso da análise local. Houve ênfase na USP, pois foi essa universidade que mais apresentou estudos a partir dessa unidade escalar. Porém, é importante frisar que a coleta desenvolvida, nesta universidade, apresentou 18 anos a mais que a UNESP de Presidente Prudente, e 22 anos a mais que a UNESP de Rio Claro e UNICAMP, o que de fato explica essa amplitude.

Já a porcentagem da representatividade de cada escala de análise por universidade, aparece relacionada no Gráfico 18.

Gráfico 18: Relação da Porcentagem da Utilização das Escalas entre as Universidades Analisadas.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

A partir da análise das pesquisas sobre geossistema publicadas na USP, que abarcaram 97 trabalhos entre 1980 e 2011, notamos que houve um total de 56 pesquisas em escala local, 57,7% da amostra. A segunda maior representatividade é a da escala regional que evidenciou 19,6% das Dissertações e Teses. A escala municipal representa 10,3% do total. A pesquisa Teórica abarca 7,2% e com pouca representatividade destacamos às escalas estadual e nacional, com 3% e 2,1%, respectivamente (Gráfico 17 e 18).

As Dissertações e Teses da UNICAMP, que representam 33 trabalhos entre 2002 e 2011 também exibiram a mesma ordem das classes escalares, uma vez que a categoria local apresentou 42,4% das pesquisas. A nível regional observamos 24,2% da amostra. A escala municipal abarca 18,2% das pesquisas. Trabalhos que consideraram teoricamente o objeto estudado, somam 9,1%. Já os trabalhos na escala estadual e nacional evidenciam um total de 3% cada (Gráfico 17 e 18).

As Dissertações e Teses da UNESP de Presidente Prudente não expuseram nenhuma pesquisa em escala estadual e nacional. Entretanto, exibiu uma mesma disposição da representatividade escalar das outras universidades, com 57,1% para os estudos do local, 25,7% para estudos em

escala regional. Já na escala municipal observamos 11,4% das pesquisas e 5,7% da amostra é teórica (Gráfico 17 e 18).

A tendência vista nas universidades anteriormente citadas não é totalmente visualizada na UNESP de Rio Claro, pois a segunda maior relevância refere-se a análise do município. Dessa forma, fica distribuído 44,9% em pesquisas na escala local, 25,5% na municipal, 18,4% na regional, 10,2% são teóricas e apenas 2% são estaduais (Gráfico 17 e 18).

Ao analisar a porcentagem das classes em cada estudo foi possível observar que há uma acuidade parecida nas universidades em relação a cada escala de análise (Gráfico 18). Esta assertiva só não é presenciada na UNESP de Rio Claro onde a uma maior relevância da escala municipal em relação a regional, sendo que o valor dessa unidade, em Rio Claro, é mais que dobro da USP e da UNESP de Presidente Prudente. Todavia, avistamos uma curva exponencial positiva entre as outras escalas e a escala local nas universidades analisadas.

A esse respeito, Suertegaray (2005 e 2007) a partir da análise das escalas de Dissertações e Teses, entre 2000 e 2003, da área da Geografia, destacou que 79% das pesquisas foram realizadas na escala local. Ao correlacionar os resultados da autora aos desta pesquisa, visualizamos que há também uma maior representatividade da escala local.

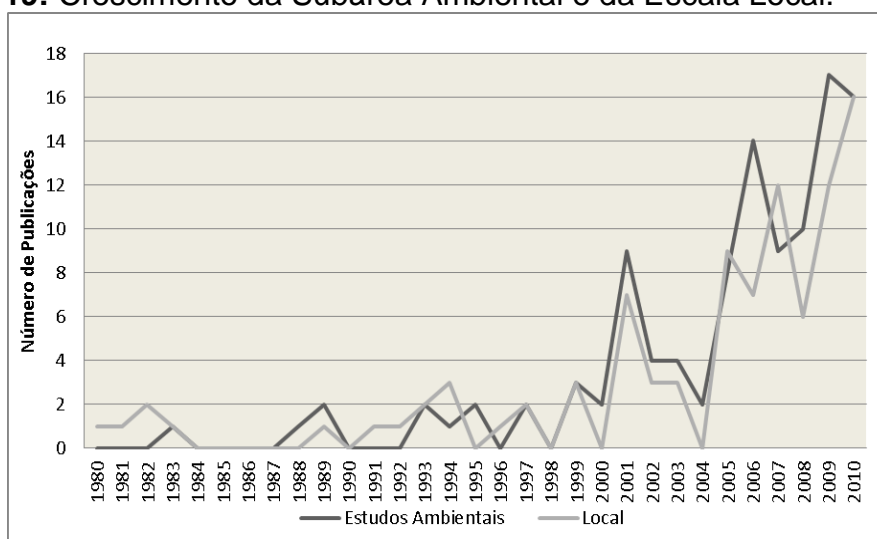
No entanto, as pesquisas locais nesta dissertação evidenciaram 52,3% das amostras, número evidentemente menor que pesquisa anteriormente citada. No entanto, apresentamos maior ênfase da análise regional 21%, municipal 15% e da teórica 7,9%. Todavia, como abordado pela autora esta pesquisa exibiu poucos trabalhos na escala estadual 2,3% e na nacional com apenas 1,4%, demonstrando que há uma maior participação de outras escalas.

A assertiva releva que o estudo geossistêmico pode ter sido essencial para uma maior diversificação das escalas espaciais de análise dentro da Geografia, notadamente com o aumento da escala regional, sobretudo, nos estudos desenvolvidos na UNESP de Presidente Prudente, que muito trabalhou com a região do Pontal do Paranapanema e com a raia divisória SP, PR e MS.

4.1.2.2 Escala Local: dos Estudos Ambientais a Utilização da Bacia Hidrográfica Enquanto Unidade Elementar.

É evidente a presença da escala local nos “estudos geossistêmicos ambientais”. Dessa forma, destacamos a importante semelhança no que condiz o crescimento dessas duas variáveis, Estudos Ambientais e escala local (Gráfico 19).

Gráfico 19: Crescimento da Subárea Ambiental e da Escala Local.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014

As duas categorias estão relacionadas intrinsecamente em todo período, principalmente a partir de 1997 (Gráfico 19). Essa relação evidencia que o uso do geossistema nesta escala local se mostrou relevante enquanto uma escala de estudo do meio ambiente. Houve, no entanto, uma menor correlação nos anos de 2006 e 2008, visto que exibiu-se mais pesquisas regionais na UNESP de Presidente Prudente e municipais na USP e UNICAMP.

Entretanto, trabalhos na escala local possuem várias subcategorias de análise, mas a principal subcategoria utilizada nesta escala é a bacia hidrográfica. Esta unidade de análise se apresenta enquanto célula básica aos Estudos Ambientais, pois permite diagnósticos e prognósticos acerca dos processos interacionais, por meio de uma visão sistêmica e integrada. Visando melhor conhecer esse potencial sistêmico da bacia hidrográfica realizamos um breve resgate da utilização dessa unidade na Geografia.

4.1.2.2.1 A Bacia Hidrográfica: Taxonomia de Análise para o Estudo Geossistêmico e Ambiental

Pesquisas experimentais, como medições de bacias de drenagem, são realizadas desde o final do século XIX, mas é depois da segunda metade do século XX que a bacia hidrográfica ganha destaque enquanto unidade de análise. A mesma foi utilizada pelos geógrafos físicos, principalmente, a partir das repercussões dos estudos realizados por Horton (1945) e Strahler (1950) que descreveram o sistema de drenagem enquanto um sistema aberto, o qual troca matéria e energia com o ambiente externo.

Gregory (1985) destaca o pioneirismo, em 1960, do projeto da Vigil Network, que analisou as modificações em canais fluviais, movimento de massa, modificação da vegetação, da chuva e sedimentação. Destacamos também, nesta época, o estudo experimental de Hubbard Brook através do monitoramento, em grande detalhe, dos efeitos da derrubada da vegetação, bem como a consequência do uso de herbicidas em área de bacia. No entanto, os retornos desses projetos eram pequenos, devido, principalmente, ao desconhecimento das estruturas, padrões e fluxos existentes na bacia hidrográfica.

Com isso, podemos perceber que, o uso da bacia hidrográfica como unidade espacial de análise vem ocorrendo desde o final da década de 1960, mas é somente nas duas últimas décadas do século XX que a mesma (enquanto unidade ambiental) transpõe o uso, predominantemente, da Geografia, expandindo-se a muitas áreas das Ciências Ambientais e Agrárias (VITTE; GUERRA, 2004), período relacionado com a aplicação da mesma nas teses e dissertações sobre geossistema Brasil.

Além de ser considerada célula básica de análise geográfica, ela é bastante utilizada em Estudos Ambientais por permitir diagnósticos e prognósticos acerca dos processos interacionais, por meio de uma visão sistêmica e integrada.

O forte vínculo da visão sistêmica junto à bacia hidrográfica subsidiou muitas pesquisas, principalmente as geomorfológicas e ambientais, no

entendimento da relação sociedade e natureza, sendo a bacia hidrográfica um recorte espacial possível. A mesma permite a aceitação de modelos empíricos para a inferência das entradas e saídas de matéria e energia do sistema, como é caso do uso da EUPS (Equação Universal de Perda de Solo) em pesquisas ambientais na escala de médias e pequenas bacias hidrográficas.

Neste sentido, destacamos Scheidegger (1961) com os estudos de formas e processos na Geomorfologia, onde a abordagem dos sistemas dinâmicos se apresentam relevantes na relação entre sistemas e meio ambiente, por meio de análise teórica e analítica. Sobressaiu-se também, a coletânea de Shen (1979 apud CHRISTOFOLETTI, 1999), onde se apresentaram diversas modelagens em pesquisas fluviais, para predição quantitativa do comportamento dos cursos d'água.

Como destacado, é após a década de 1980 que estudos sistêmicos e de modelagem, acerca de bacias hidrográficas melhor expressam a relação economia e componentes naturais da bacia. Esses estudos consideram os processos ecossistêmicos e hidrogeoquímicos na criação de modelos quantitativos, objetivando com isso, o manejo sustentável de bacias hidrográficas urbanas e rurais (TRUDGILL, 1995).

Através desses modelos de sistemas ambientais e geossistemas, procuramos destacar como as relações sociais de produção do espaço sobre o sistema ambiental físico podem ser explicadas por meio de modelagem e cálculos estatísticos e matemáticos. A análise de conjunto e hierarquização de bacias hidrográficas objetivou diagnosticar e prognosticar mudanças ambientais (mudanças nos padrões, formas e processos), ocasionadas ou não pela ação social.

A esse respeito, avultamos o estudo de Chorley e Kennedy (1971) acerca da classificação dos sistemas funcionais e integrativos, essenciais ao entendimento da bacia hidrográfica enquanto uma escala de análise do meio ambiente.

Os sistemas funcionais se destacam por serem isolados e não isolados (fechados e abertos). No entanto, para a avaliação da problemática ambiental,

se expõe os sistemas abertos, devido estes descreverem as entradas e saídas dos fluxos de matéria e energia ocorridos no sistema bacia hidrográfica.

Já os sistemas integrativos possuem uma classificação estrutural com onze tipos de sistemas, onde quatro são interessantes à Geografia, em especial, a Geomorfologia e aos Estudos Ambientais. São eles: os 1) sistemas morfológicos, referente à geometria dos sistemas; 2) sistemas em sequência, compostos por cadeia de subsistemas; 3) sistemas processos-respostas que são formados pela união dos dois sistemas anteriores, realizando um enfoque entre processos e formas; e por fim os 4) sistemas controlados que são aqueles que evidenciam a interferência de ação humana nos sistemas processos-respostas, sendo este último de essencial importância para o entendimento da modificação e evolução dos geossistemas. Assim, entender a bacia hidrográfica enquanto sistema permite compreender a sua organização e complexidade.

Com isso, expomos o homem enquanto mais um componente do sistema ambiental bacia hidrográfica, o qual modifica o comportamento natural da mesma, condicionando-a e sendo condicionado por ela. Por isso, a importância de entendimento da apropriação e transformação dessa unidade pelo homem em sociedade, uma vez que por meio da exploração biológica se afeta o equilíbrio climático da mesma, gerando implicações resistísticas em todo sistema.

Esta assertiva se comprova, por meio das pesquisas realizadas pelo *The Center for Watershed Protection* (EUA), que estabelece que os problemas com a qualidade da água dos rios começa a partir da impermeabilização de 10% da área da bacia. A impermeabilização variando entre 10 a 25% resulta no aumento significativo dos índices de poluição. A partir de 25% de impermeabilização da bacia de drenagem há uma degradação insuportável do sistema e uma modificação na estrutura do ciclo hidrológico da área (Figura 16) (FINKLER, 2014), comprometendo a relação de equilíbrio dinâmico entre pedogênese e morfogênese.

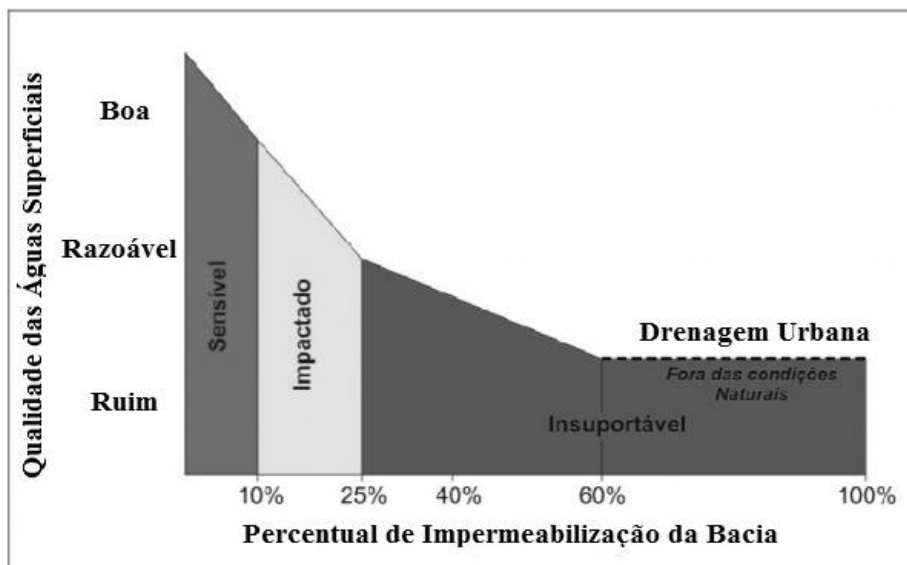


Figura 16: Impacto Antrópico na Bacia Hidrográfica Urbana.

Fonte: Finkler, 2014.

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

As alterações nos subsistemas da bacia podem ter uma gênese natural, enquanto finalidade evolutiva do sistema. No entanto, há uma intensificação dos distúrbios, a partir do trabalho humano sobre a bacia, alterando a relação de morfodinâmica das áreas e agindo em conjunto com o processo de morfogênese, a qual para Tricart (1977) é o componente mais importante da dinâmica da superfície terrestre.

A relação entre o uso da terra, organização e evolução do sistema destaca de maneira evidente a inserção social nos padrões de estabilidade/instabilidade natural do sistema ambiental, evidenciando assim, uma perda da auto-organização e o surgimento da organização sistêmica ligada ao trabalho social. O conceito de auto-organização, descoberto sob os pressupostos da TGS e da Teoria do Caos, apresenta que o sistema ambiental não é essencialmente caótico e que essa “aparente caoticidade” pode apresentar maior eficiência para a continuidade do estado de clímax desse sistema (Figura 17).

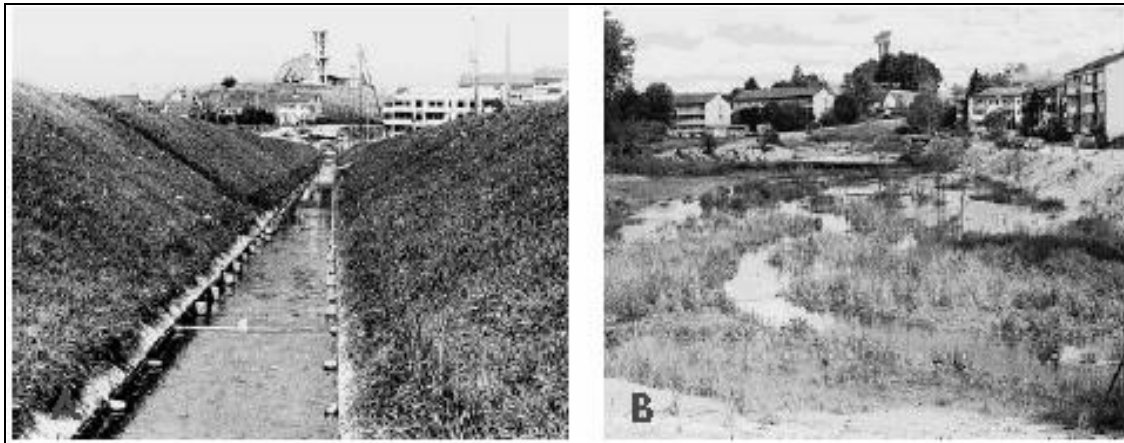


Figura 17: Organização e Auto-organização de Cursos Hídricos. **A)** A canalização artificial tem por objetivo de regularizar o seu curso, abarcando em um maior aproveitamento da área. Entretanto, esta ingerência no sistema ambiental evidencia efeitos inversos aos desejados. Observamos cada vez mais frequentes problemas relacionados à inundação nas áreas próximas a canalização. Assim, esse “progresso” da tecnificação é questionado diante da resposta da natureza a esta ingerência. **B)** Um sistema bacia hidrográfica é formado pelo seu curso d’água e o seu terreno adjacente, onde existem trechos de fluxo d’água rápido e trechos de fluxo lento. Assim, havendo maior afluxo de água em área de recarga as enchentes serão menos prejudiciais a sociedade do entorno, visto que o excedente poderá espalhar-se na área marginal de várzea, interagindo com a vegetação e formando “eco-piscinões”.
Fonte: Uhlmann, 2002.

Através das perspectivas abordadas é possível verificar que essa síntese geográfica (bacia hidrográfica) apresenta característica de geocomplexo ambiental, essencial aos Estudos Integrados na Geografia. Com base nessa discussão é possível apontar trabalhos que objetivaram analisar suas áreas de estudo, conforme abordado anteriormente. Evidenciando, com os estudos, a tarefa de isolar um sistema e hierarquiza-lo, destacando, de acordo com Penteado (1980, p. 156) que “onde a hierarquização já é mais ou menos definida como nos casos das bacias hidrográficas” a delimitação de unidades sistêmicas (geofácies e geótopos) se torna mais fácil.

Cunha e Freitas (2004) utilizam o geossistema para a avaliação de sua área de estudo. Os autores objetivaram entender a área de forma complexa e integrada, para isso realizaram uma análise geossistêmica da bacia hidrográfica do Rio São João (Rio de Janeiro), atentando-se à gestão e ao planejamento ambiental. Através dos mapeamentos e resultados delimitaram-se cinco unidades geossistêmicas (hólons) através da integração de variáveis ambientais, físicas, ecológicas e sociais, o que fomentou um estudo mais integrado e pleno da bacia hidrográfica.

Pissinati e Archela (2009) também contribuíram para a análise geossistêmica, possuindo como escala de análise a bacia hidrográfica que comporta o Distrito Rural “Água de Sete Ilhas” (Paraná), no intento de compreender a dinâmica da paisagem rural sob a ótica do sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem). As autoras por meio de características geomorfológicas delimitam distintas classes de geofácies relacionadas às unidades geomorfológicas da bacia e classes de geótopos referentes ao uso e cobertura da terra, unidades geomorfológicas e biogeográficas, evidenciando ao fim do artigo a relevância de entender a bacia hidrográfica enquanto um geocomplexo ambiental.

Através da utilização do Fator Biótico de Área (BAF) e técnicas de geoprocessamento Blanes (2011) mapeia os geótopos urbanos da bacia hidrográfica do córrego Água Espraiada (São Paulo). Através de seu estudo obteve-se geótopos incompatíveis com a sustentabilidade da área, especialmente devido à intensa impermeabilização da área. O mapeamento de geótopos se revelou um instrumento valioso para o prognóstico e diagnóstico do ambiente urbano, de grande importância à gestão e ao planejamento urbano.

Mattos e Perez Filho (2007) objetivaram avaliar a qualidade ambiental da bacia hidrográfica do córrego do Piçarrão (Campinas-SP), tendo por base principalmente os critérios geomorfológicos, onde se descaram 9 unidades ambientais, com dinâmica ambiental bastante heterogênea, principalmente pelo grau de urbanização da área. A discussão geossistêmica se insere enquanto sistema físico natural onde para os autores sua união com o subsistema socioeconômico forma o sistema ambiental, destacando a bacia enquanto um sistema ambiental dinâmico de caráter complexo.

Briguenti (2005) baseia-se em uma proposta metodológica, que objetiva avaliar a qualidade ambiental em distintas áreas da bacia do ribeirão Anhumas (Campinas – São Paulo), evidenciando a relação dessas áreas com a dinâmica da sociedade. A aplicação de geoindicadores de ordem quantitativa está subdividida em estado-pressão-resposta que integra dados de distintos ambientes. Percebemos, a partir do trabalho, que as características

geomorfológicas foram base para o mapeamento, que uniu diversas características físicas e sociais por meio de geoprocessamento.

Neves e Machado (2013) utilizam essa teoria e método para realizar um esboço metodológico para delimitação de unidades geossistêmicas na bacia do rio Tibagi (Paraná), especialmente devido as suas peculiaridades físicas e sua importância em escala estadual, concentrando grandes núcleos de ocupação, tais como Londrina e Ponta Grossa. Por apresentar grande aproveitamento para a geração de energia, evidenciou-se uma grande alteração do sistema físico natural original da bacia. Ao integrar os elementos componentes da bacia hidrográfica, no que condiz seu funcionamento e estrutura, afirmaram que a bacia enquanto unidade geomorfológica fundamental ao estudo dos geossistemas.

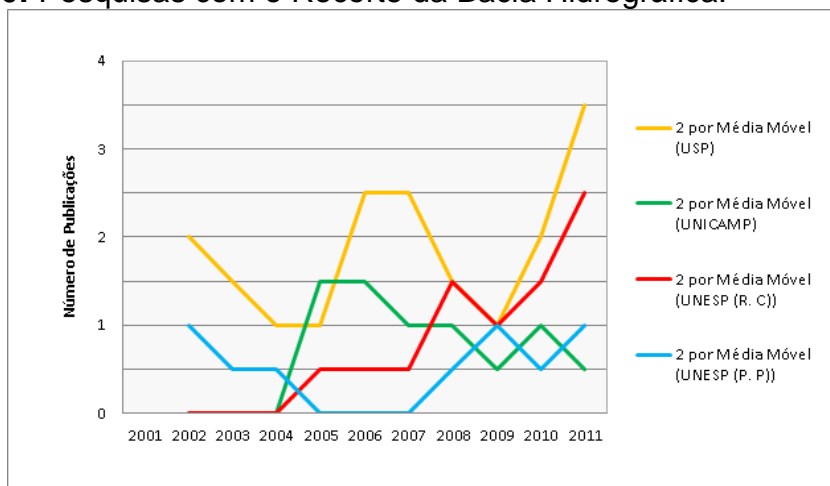
Estas pesquisas, entre vários outros estudos com base na temática, buscaram realizar diagnósticos e prognósticos para o melhor uso da bacia, pautados em um planejamento e gestão ambiental mais adequado a potencialidade da área. Ao passo que agredir a bacia hidrográfica pelo uso e manejo inadequado do solo e água, cria-se uma diminuição da superfície de infiltração e aumento da velocidade da água e conseqüentemente a mudança da vazão, especialmente em bacias urbanizadas, contribuindo para que haja a formação de geossistemas regressivos ligados à ação antrópica.

4.1.2.2.2 A bacia hidrográfica e sua relação com os Estudos Ambientais no Estado de São Paulo

A análise de dados, realizada por meio dessa dissertação, permitiu-nos verificar que a utilização do recorte espacial (escala) bacia hidrográfica nos Estudos Ambientais apresenta um aumento no período 2009 a 2011, particularmente na USP e na UNESP de Rio Claro. Na USP observamos dois períodos de decréscimo, entre 2004 e 2005 e entre 2008 e 2009. Na UNICAMP merecem destaque os anos de 2005 e 2006, entretanto, a mesma apresenta um período de decréscimo entre 2007 e 2011. Na UNESP de Presidente Prudente observamos o menor número de trabalhos relacionados à bacia hidrográfica. Diferentemente da UNICAMP, houve na UNESP de Presidente

Prudente crescimento das pesquisas com essa subcategoria entre os anos 2007 e 2011, mesmo que este tenha sido inferior ao da USP e da UNESP de Rio Claro (Gráfico 20).

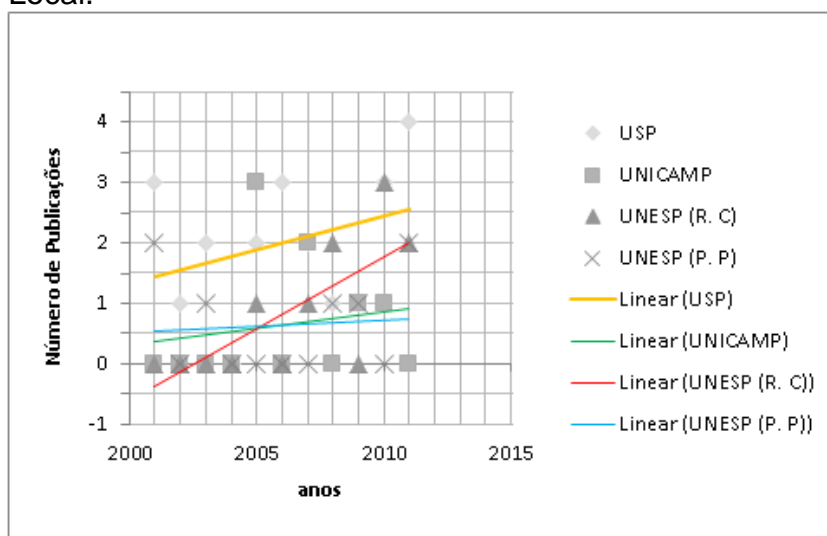
Gráfico 20: Pesquisas com o Recorte da Bacia Hidrográfica.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

O Gráfico 21 apresenta a tendência linear das pesquisas sobre a bacia hidrográfica, afirmando que a USP e a UNESP de Rio Claro possuem uma maior tendência de crescimento, do uso desse recorte espacial, muito superior às outras duas universidades que apresentaram tendência positiva, mas crescimento pouco significativo entre 2001 e 2011.

Gráfico 21: Tendência Linear das pesquisas com o Uso da Bacia Hidrográfica na Escala Local.

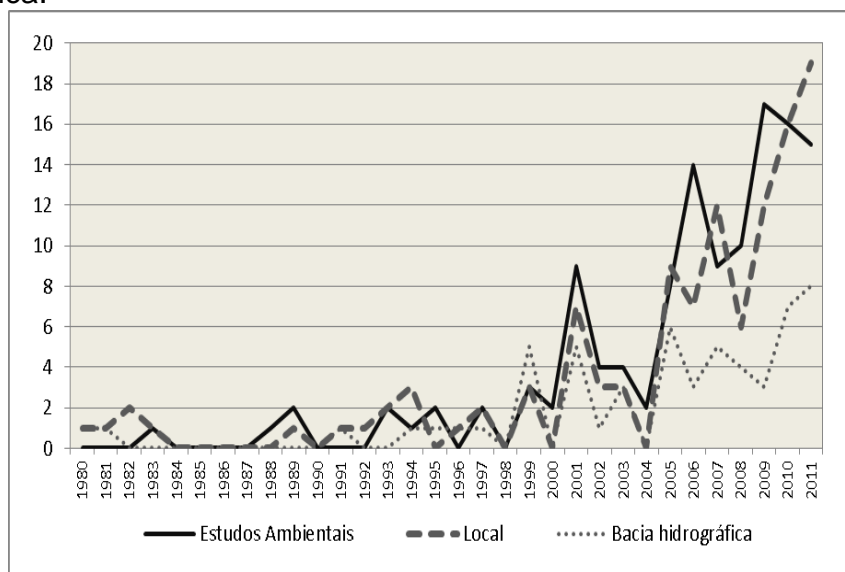


Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

O número de pesquisas na USP entre 2001 e 2011 teve maior relevância dentre todas as universidades. No entanto, as pesquisas com o uso da bacia hidrográfica na UNESP de Rio Claro possuem um maior gradiente de crescimento entre os anos analisados, chegando a produzir em 2011 o dobro do publicado na UNICAMP e na UNESP de Presidente Prudente (Gráfico 21).

No entanto, é possível visualizar a tendência positiva na evolução da utilização dessa subcategoria na UNICAMP e na UNESP de Presidente Prudente, mesmo sendo este crescimento pouco significativo quando comparado as outras universidades. Diante dessa tendência positiva, realmente há uma relação evidente entre os Estudos Ambientais, a escala local e a bacia hidrográfica (Gráfico 22).

Gráfico 22: Relação entre Estudos Ambientais, a Escala Local e a Bacia Hidrográfica.



Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Portanto, afirmamos que há de fato a possibilidade e a tendência de estar havendo o uso conjunto dessas três categorias de análise, ao passo que dividem a mesma dinâmica evolutiva (Gráfico 22).

Nesse escopo, a bacia hidrográfica apresenta terreno fértil na aplicação do geossistema, pois a mesma destaca uma ampla aceitação pela comunidade científica na Geografia, ao passo que fornece ao pesquisador um espaço

delimitado naturalmente, hierarquicamente organizado e que possui dinâmica própria, componentes que a diferenciam e relações espaciais que podem ser modificados diante dos distúrbios internos e externos ao sistema.

Todavia, para melhor reconhecer a estrutura e a dinâmica das unidades geossistêmicas em bacia hidrográfica é necessário avistá-las enquanto complexo espacial (territorial), resultado da herança natural e social marcada na formação do complexo paisagístico, uma vez que observamos ainda a existência de distintos geocomplexos vizinhos que possuem extremo contraste.

Assim, as bacias hidrográficas estão formadas pela interação dialética de todos os elementos componentes naturais, em diferentes graus de naturalidade, ou seja, modificações e transformações antropogênicas (DIAKONOV, 2002 apud RODRIGUEZ, et al., 2013). Por isso, a possibilidade da utilização da bacia hidrográfica enquanto unidade de gestão sob distintas lógicas e racionalidades sociais, econômicas, políticas, culturais e históricas, as quais se encontram intimamente ligadas à dinâmica natural dos geocomplexos, consolidando a perspectiva de manejo integrado de bacias hidrográficas por ser a mesma uma síntese ambiental.

A relação entre a escala local, a bacia hidrográfica e os Estudos Ambientais, permitiu apresentar a tendência crescente na utilização em união dessas três esferas de análise para o estudo geográfico, o que representa um grande feito para a realização de diagnósticos e prognósticos acerca do planejamento ambiental com base geossistêmica. A esse nível de detalhe (local-bacia hidrográfica), nível topológico, é possível considerar, além das interconexões globais de matéria e energia, as variáveis e partes do autodesenvolvimento dos geocomponentes formadores das paisagens particulares.

Nesta perspectiva, a atividade social associa-se de maneira direta com as unidades locais das bacias hidrográficas, as quais servem, segundo Isachenko (1991) e Rodriguez et al. (2004), como base para a exploração dos recursos naturais pelas atividades sociais, com ênfase nas variáveis físico-geográficas ou geocológicas locais (diferenciação morfológica da paisagem), em detrimento das atividades e dinâmicas latitudinais e de transporte

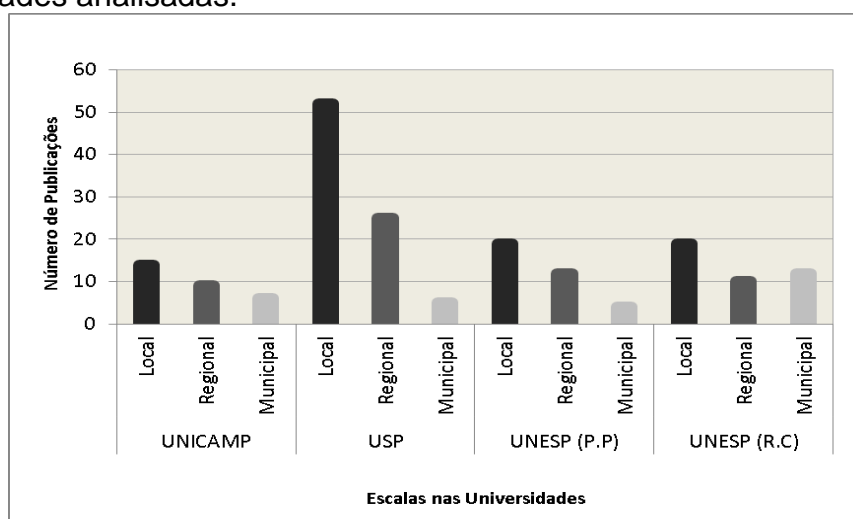
atmosférico, por exemplo, as quais comandam os complexos geocológicos zonais e regionais.

É possível ainda através do sistema ambiental bacia hidrográfica, sistema não isolado e aberto, compreender os mecanismos de autoregulação do sistema, bem como a possibilidade da aplicação de métodos quali-quantitativos, visando o entendimento da estabilidade e dos limiares homeostáticos dos geocomplexos, contribuindo assim, para a manutenção da biodiversidade e geodiversidade ambiental. Todavia, deve ficar claro que essas unidades locais apesar do nível de detalhamento, não podem ser trabalhadas e/ou estudadas separadamente ou individualmente, pois as mesmas fazem parte de outros sistemas hierarquicamente superiores.

4.1.2.3 O cenário brasileiro representado pelas pesquisas de São Paulo

Para destacar a expressividade da pesquisa realizada, utilizamos a escala de análise nacional, com base cartográfica estadual, para representar que Estado foi mais representativo. Para isso, analisamos 189 trabalhos, distribuídos na escala local, regional e municipal (Gráfico 23), evidenciando que não apenas o Estado de São Paulo foi abrangido enquanto área de estudo.

Gráfico 23: Número de publicações nas escalas local, regional e municipal nas universidades analisadas.



Legenda: UNICAMP (2002-2011), USP (1980-2011), UNESP (P.P.) (1998-2011) e UNESP (R.C.) (2002-2011).

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Houve assim, a espacialização da pesquisa geossistêmica no território brasileiro, com base nessas três escalas de análise, uma vez que as mesmas representaram 88,3% dos trabalhos (Gráfico 23).

Por meio da Figura 18 destacamos a ocorrência da realização de pesquisas em 18 Estados, comprovando sua utilização em boa parte do território nacional, especialmente na região centro-sul do país, com a presença de 118 pesquisas na região Sudeste e 24 pesquisas na região Centro-Oeste e Sul (Figura 19).

Os 8 Estados que mais apresentam pesquisas são o Estado de SP, PR, MG, MS, MT, RS, CE e GO, respectivamente. Já os 8 que não possuem pesquisas são os Estados do RR, RO, AP, TO, RN, PA, SE e AL (Figura 18). A inexistência de programas de pós-graduação em Geografia nos Estados de AL, AP, RR e TO, até 2007, e apenas um programa de mestrado no RN (SUERTEGARAY, 2007) pode ter tido influência na realidade apresentada, uma vez que grande parte das pesquisas de outros Estados é realizada no nível de doutorado, especialmente na USP, refletindo, por vezes, a continuação de pesquisas desenvolvidas no mestrado.

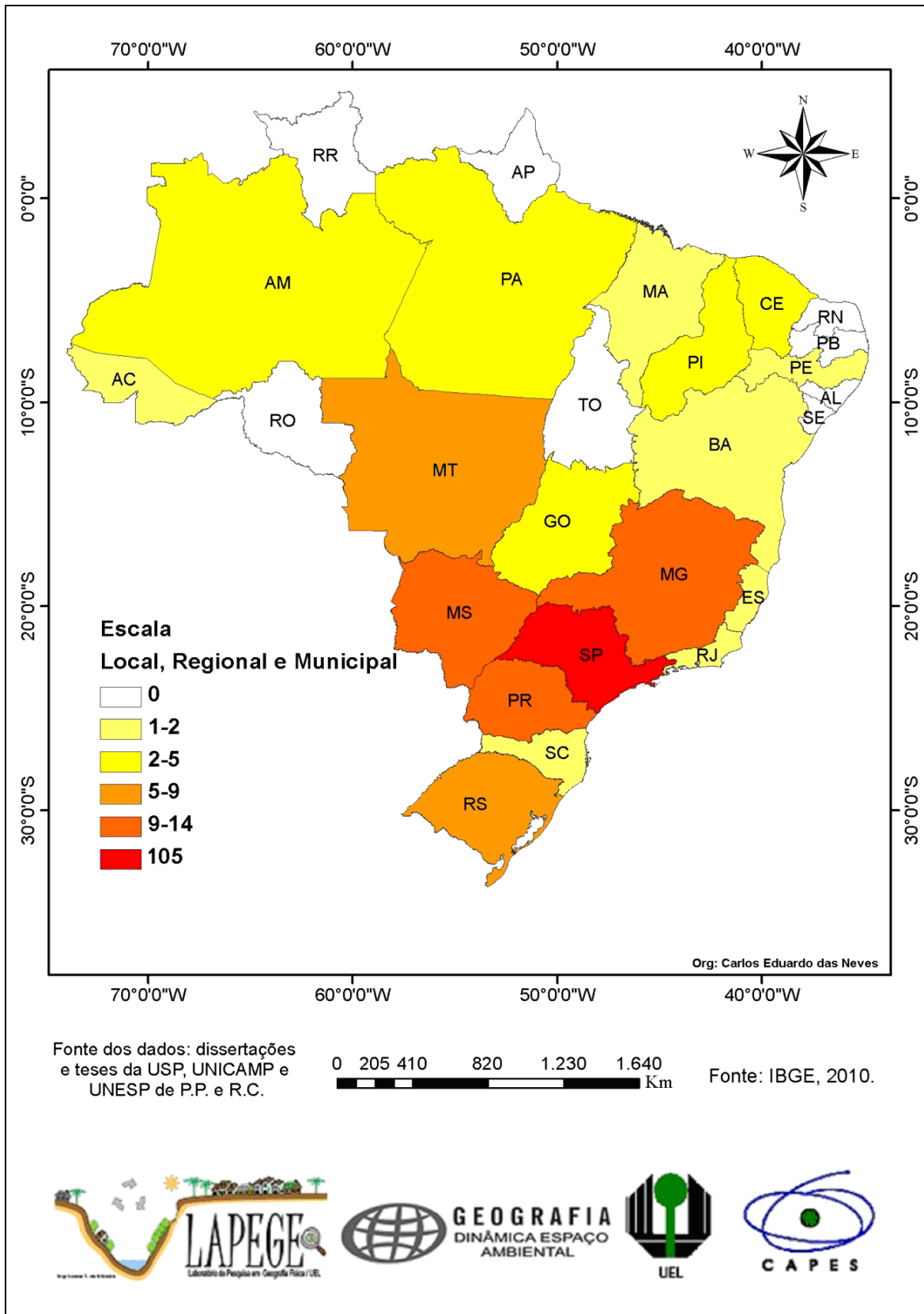


Figura 18: Espacialização das Pesquisas Através da União da Escala Local, Regional e Municipal de Todas as Universidades Analisadas. Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

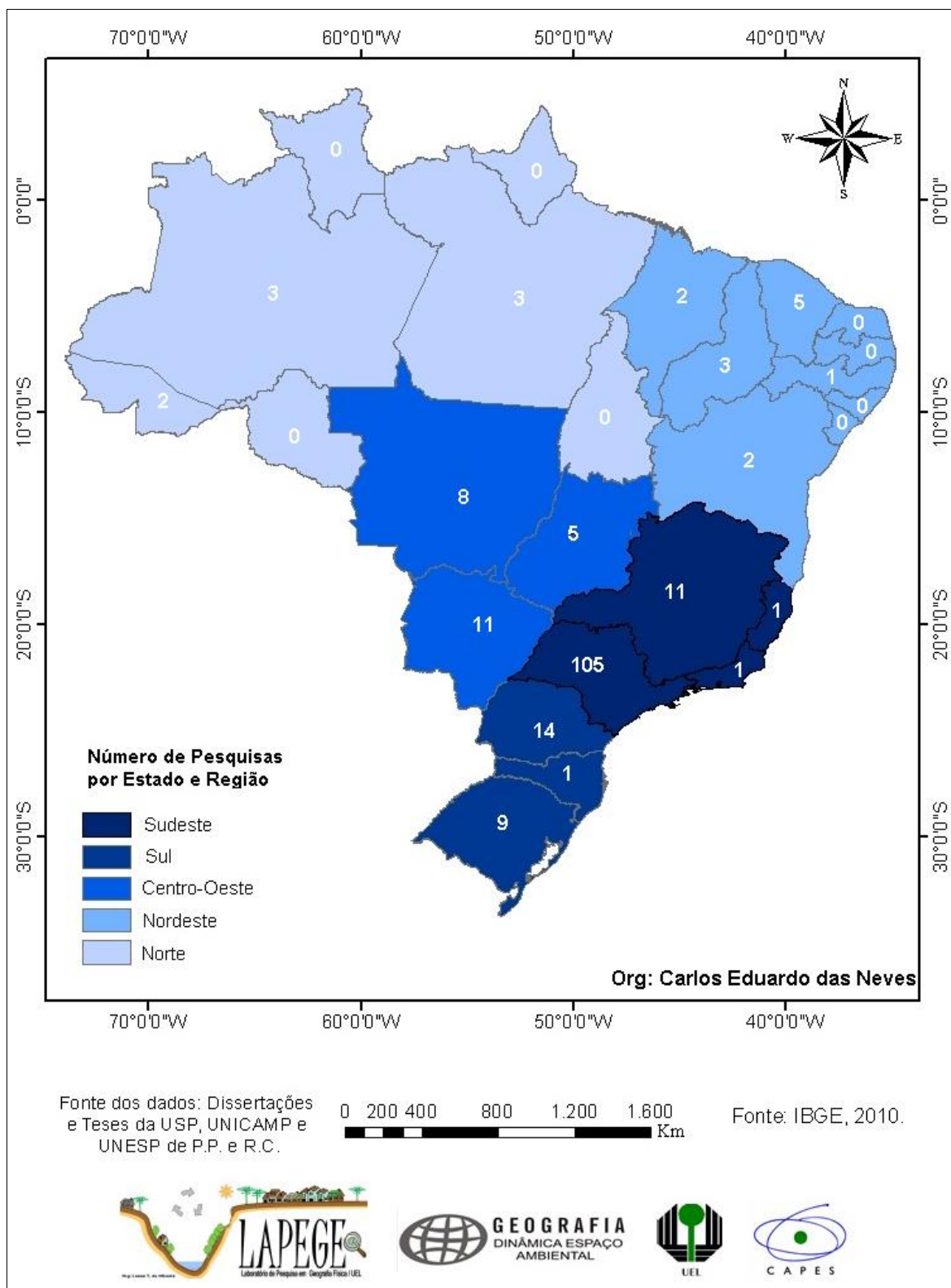


Figura 19: Espacialização das Pesquisas e Número de Trabalhos Analisadas por Estado e Região.
Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Apesar da relevante espacialização, as pesquisas desenvolvidas em 6 Estados (MT, MS, MG, PR, RS e SP) concebem 84,5% da amostra, havendo, uma espacialização heterogênea, fato também visualizado nas pesquisas em escala local (Figura 20 e 21), regional (Figura 22 e 23) e municipal (Figura 24 e 25).

Somente o Estado de São Paulo possui destaque de 56,7% das pesquisas na escala local, o que afirma que apesar da produção nesta escala apresentar-se distribuída em praticamente todo o Brasil, esta tem tido baixa significância (pouco número de estudos) em grande parte dos Estados.

As produções ocorridas na USP e UNESP de Rio Claro possuem maior deslocamento espacial da área de análise, com pesquisas realizadas em todas as regiões do país. As produções ocorridas na UNESP de Presidente Prudente apresentaram uma proeminência de trabalhos na região Centro-Oeste. Entretanto, na UNICAMP houve apenas a realização de pesquisas na escala local em SP e MG.

Em relação à escala regional houve na USP uma maior abrangência dos trabalhos no território brasileiro, igualmente percebida na escala local, abarcando 11 Estados, com destaque para SP, CE, MT e PR. Entretanto, como é evidente na escala anterior, apontamos que 46,4% das pesquisas regionais ocorreram no Estado de São Paulo. É importante ressaltar ainda, que os estudos nesta abrangência de análise evidenciam na UNESP de Presidente Prudente a predominância de pesquisas na raia divisória de SP-PR-MS.

Ao analisar os mapeamentos da utilização do município enquanto recorte espacial, assinalamos menor alcance de estudos nesta escala quando comparado às escalas local e regional, visto que se mapearam 4 pesquisas no PR, 2 no MS, 1 em MG e 20 em SP, aferindo, ao último Estado 74,1% de representatividade nessa escala.

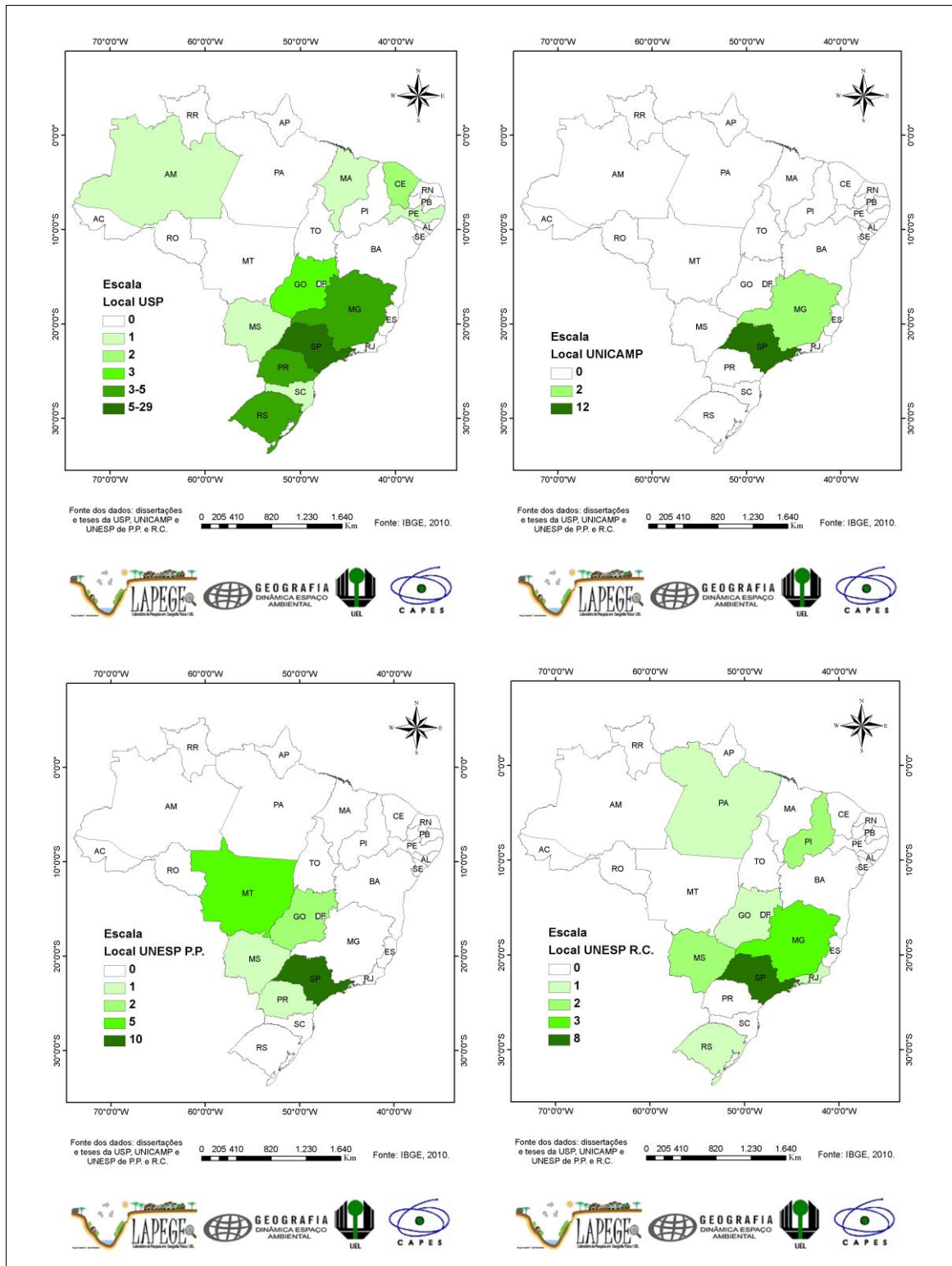


Figura 20: Número de Dissertações e Teses que Utilizaram a Escala Local nas Universidades Analisadas por Estado. Legenda: USP (A), UNICAMP (B), UNESP P.P. (C) e UNESP R.C. (D). Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014

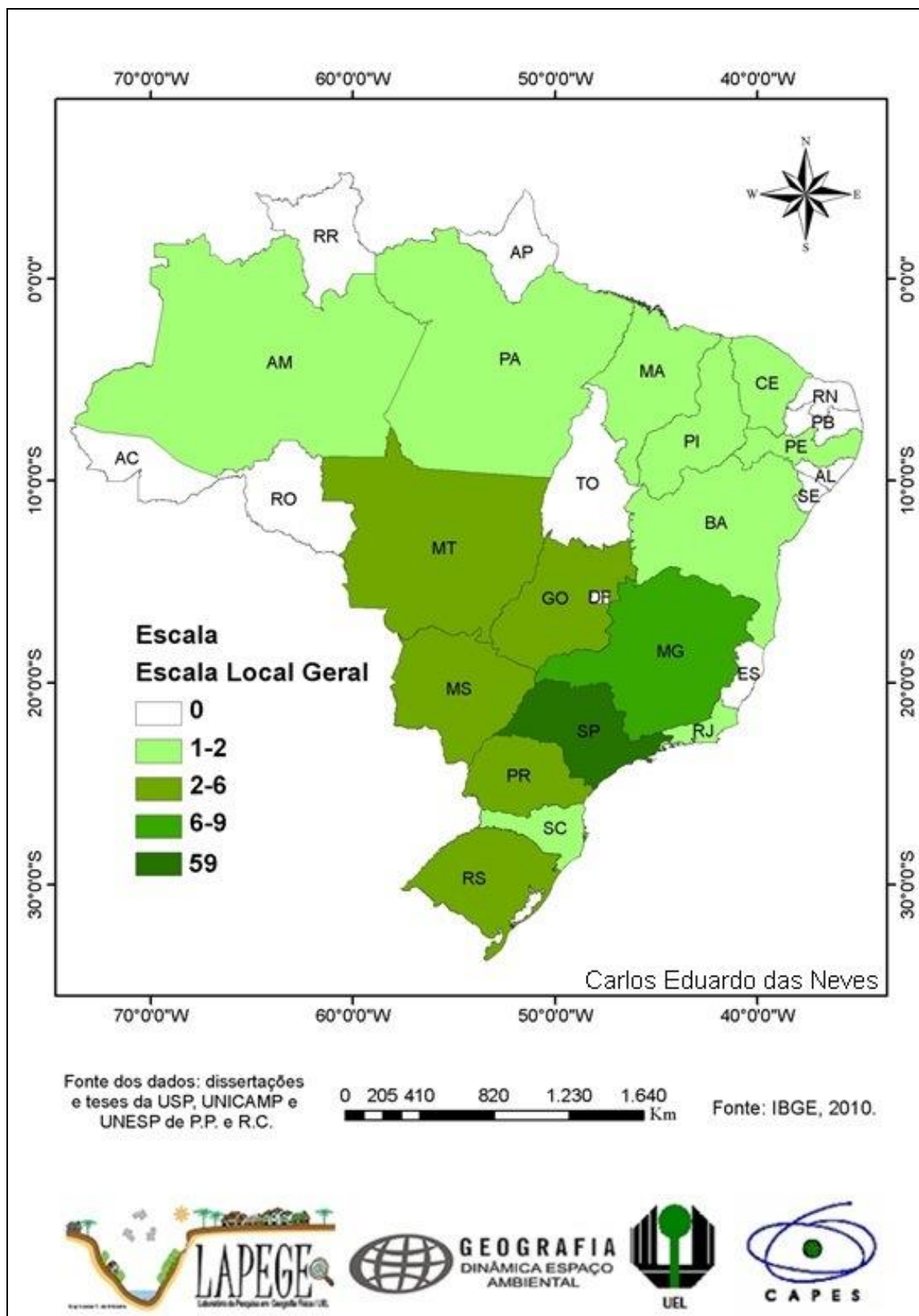


Figura 21: Número de Teses e Dissertações na Escala Local Defendidas nos Programas de Pós-Graduação da USP, UNICAMP, UNESP P.P. e UNESP R.C. e sua Espacialização por Estado.

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

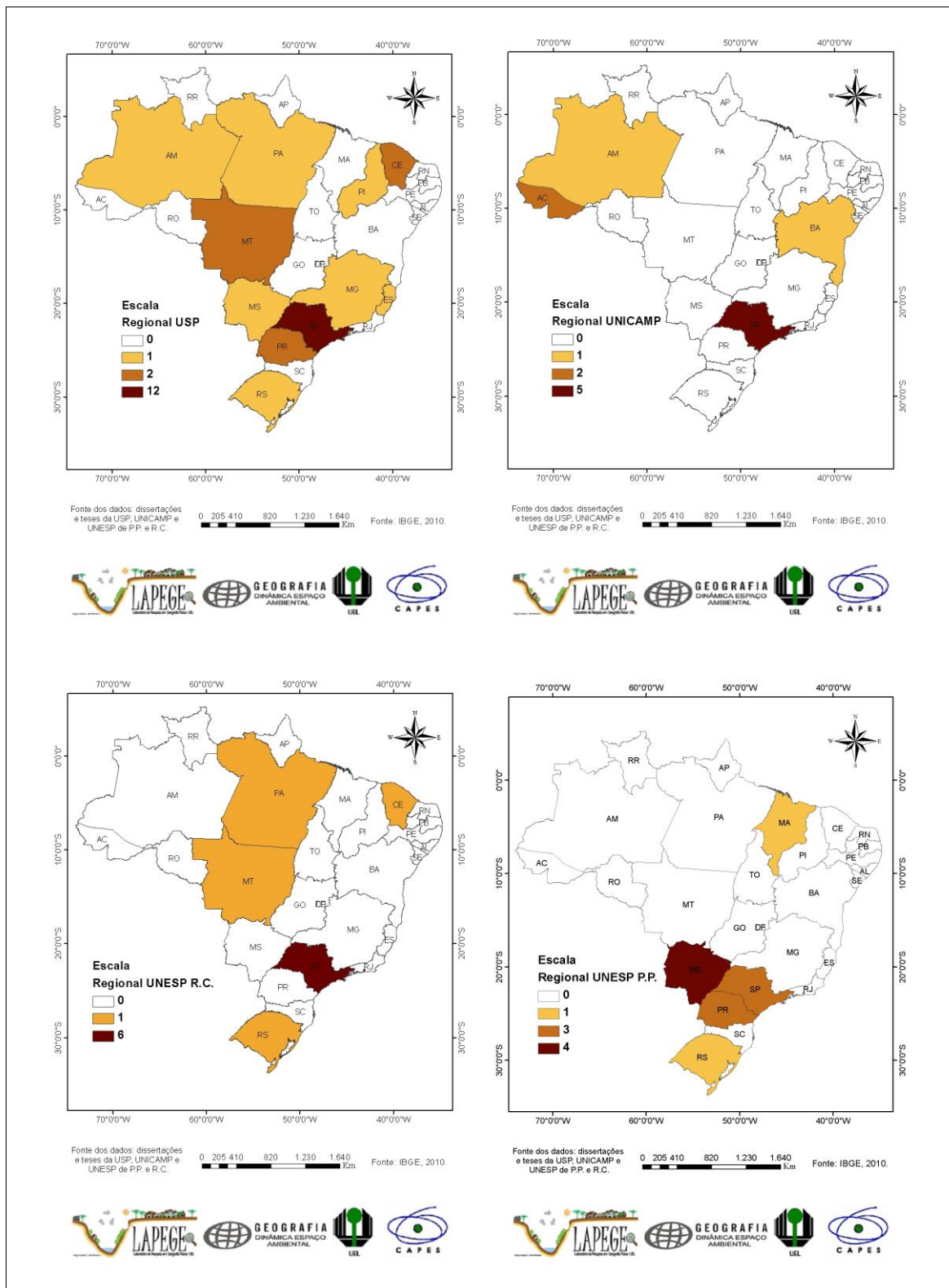


Figura 22: Número de Dissertações e Teses que Utilizaram a Escala Regional nas Universidades Analisadas por Estado. Legenda: USP (A), UNICAMP (B), UNESP P.P. (C) e UNESP R.C. (D).

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014

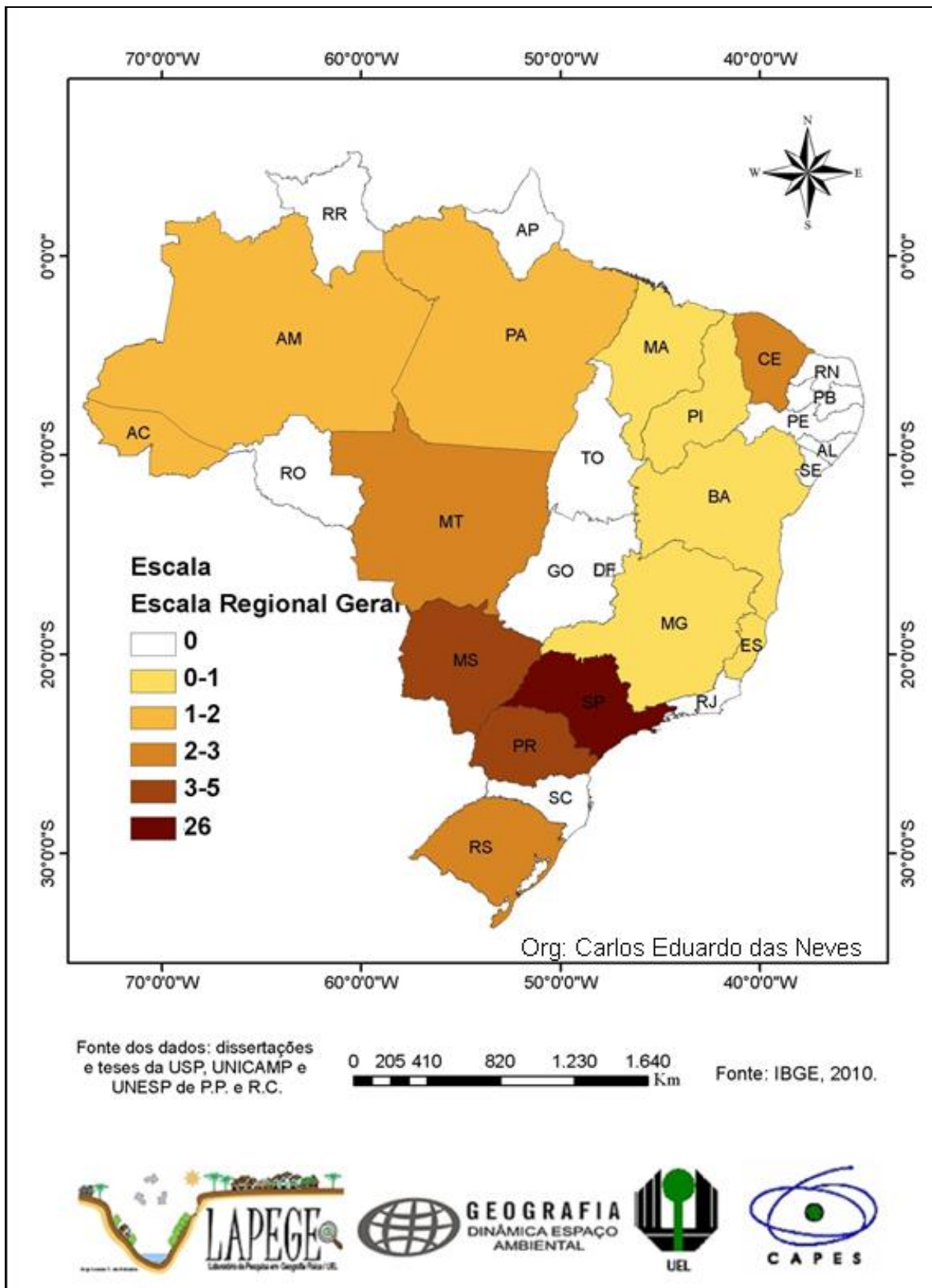


Figura 23: Número de Teses e Dissertações na Escala Regional Defendidas nos Programas de Pós-Graduação da USP, UNICAMP, UNESP P.P. e UNESP R.C. e sua Espacialização por Estado.
Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

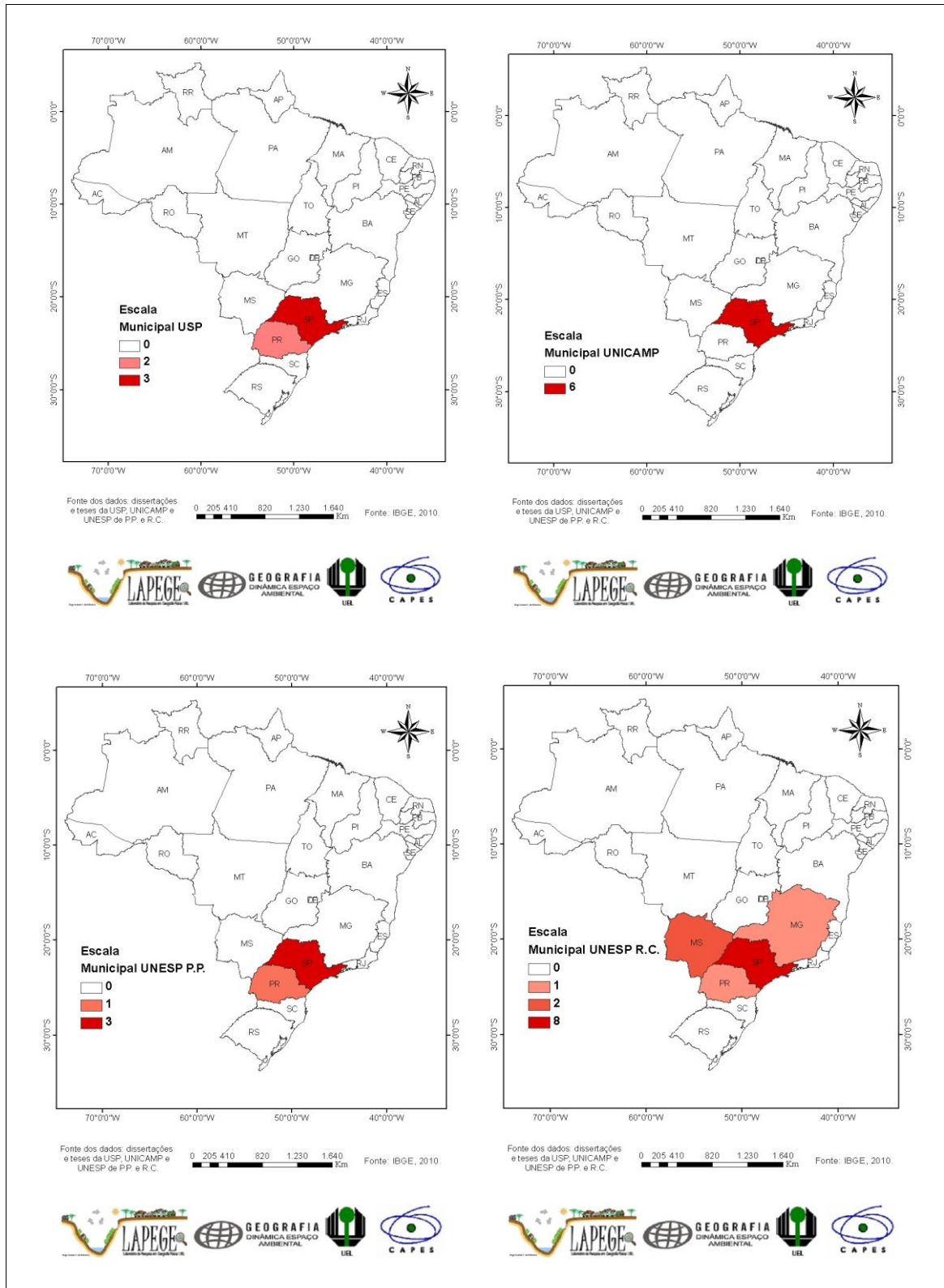


Figura 24: Número de Dissertações e Teses que Utilizaram a Escala Municipal nas Universidades Analisadas por Estado. Legenda: USP (A), UNICAMP (B), UNESP P.P. (C) e UNESP R.C. (D).

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014

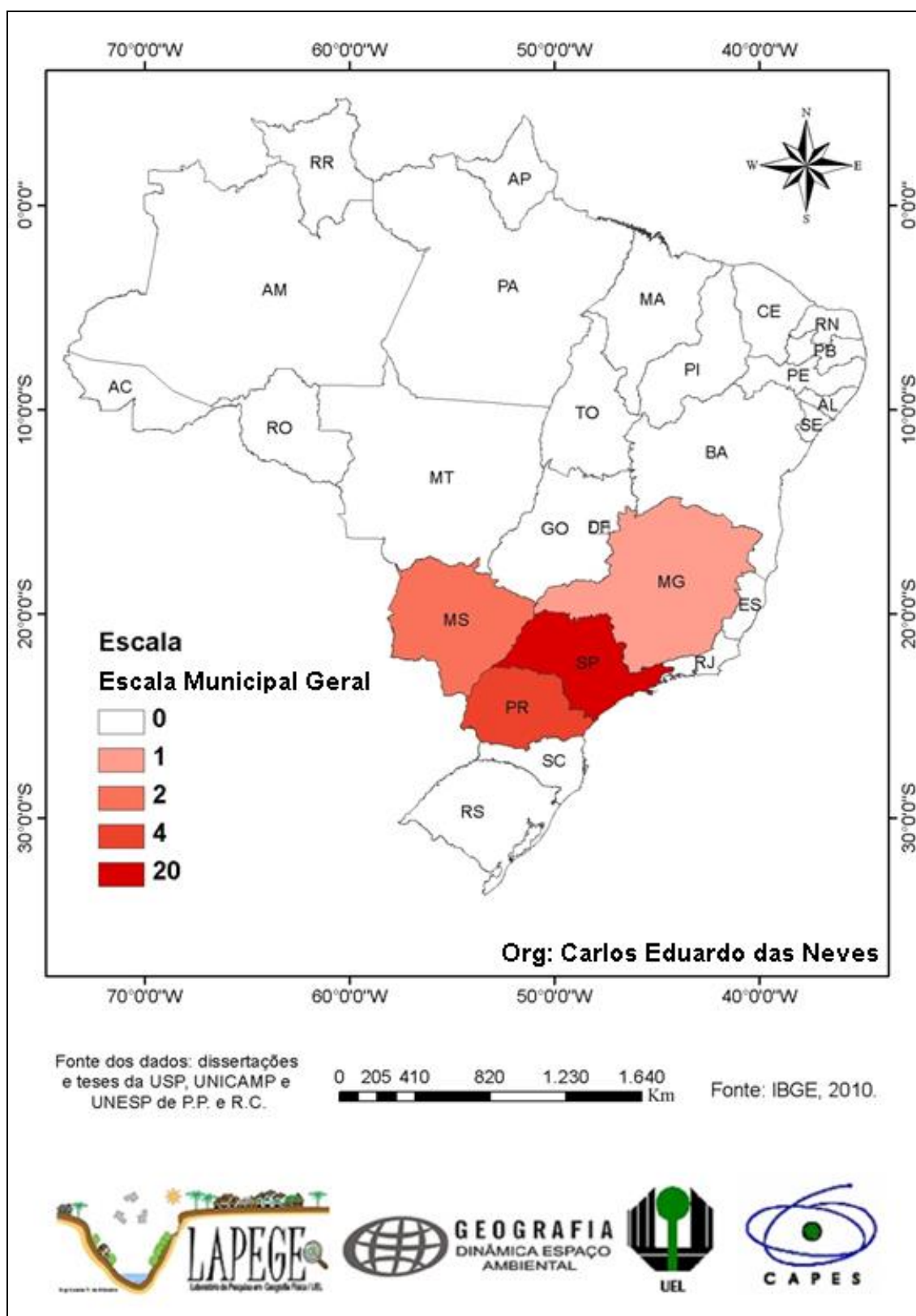


Figura 25: Número de Teses e Dissertações na Escala Municipal Defendidas nos Programas de Pós-Graduação da USP, UNICAMP, UNESP P.P. e UNESP R.C. e sua Especialização por Estado.

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

A partir dos mapeamentos, anteriormente apresentados, ressaltamos que os Estados limítrofes a São Paulo, com exceção do Rio de Janeiro, são os mais representativos em relação à quantidade de trabalhos, uma vez que a junção dos mesmos a São Paulo representa 75,4% da amostra. Destacamos em Minas Gerais a maior presença pesquisas referentes a escala local, já o Paraná e o Mato Grosso do Sul apresentaram destaque nos estudos em escala regional e o Estado do Paraná evidencia relevância no recorte espacial do município.

A baixa produtividade sobre o tema em Estados que possuem reconhecimento nos estudos sobre paisagem e geossistema, tais como o CE e PE, podem evidenciar quatro premissas:

- 1) A grande atratividade das universidades locais e regionais, em especial a Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE);
- 2) Devido às pesquisas de destaque dos professores Edson Vicente da Silva (UFC), José Manuel Mateo Rodriguez (Universidade de Havana-Cuba¹³), Antonio Carlos de Barros Corrêa (UFPE), bem como Agostinho Paula Brito Cavalcanti (UFPI);
- 3) Devido à linha teórico-metodológica utilizada nessas universidades, que pouco se assemelha aos estudos de Bertrand (fonte teórica mais utilizada no centro-sul), apresentando destaque aos estudos russo-soviéticos de Victor Sotchava e Nicolai Isachenko, este último predominantemente na UFPE;
- 4) E também por apresentarem realidades distintas, bem como a dificuldade, hoje um pouco menor, de estudar em outras regiões do país, predominantemente por ordem financeira, uma vez que a “universalização” de bolsas de estudos é uma realidade mais recente.

¹³ Professor visitante em diversas universidades brasileiras, com destaque para a UFC.

4.1.3 Síntese

Concluimos, nesse capítulo, que houve maior utilização da escala local nas pesquisas realizadas em todas as universidades, visto que quase 53% das mesmas fizeram uso dessa unidade de análise. Entretanto, destacamos a presença de 21% das pesquisas encontram-se no recorte regional e 15% na escala municipal.

Diante da expressividade da escala local conseguimos evidenciar sua principal subcategoria, a bacia hidrográfica, enfatizando-a enquanto unidade de análise com grande potencial aos estudos geossistêmicos, por permitir ao pesquisador entender os *inputs* e *outputs* dos fluxos de matéria e energia do complexo sistêmico ambiental.

Através da bacia é possível mensurar de forma detalhada, através de métodos e técnicas de geoprocessamento, os atributos e estruturas dos geossistemas, bem como o reconhecimento dos padrões de modificação do meio físico por forças antrópicas em distintas escalas espaço-temporais, como foi possível observar nas Dissertações e Teses, especialmente aquelas voltadas à análise da dinâmica ambiental.

Ao final do capítulo, cabe destacar a espacialização das pesquisas em grande parte do Brasil, permitindo afirmar que, mesmo de forma incipiente, a aplicação geossistêmica tem apresentado relevância aos estudos geográficos em todas as regiões brasileiras, especialmente aos estudos voltados a gestão e planejamento ambiental. No entanto, admitimos a relevância das pesquisas realizadas no Estado de SP e Estados limítrofes (MS, MG e PR).

Os dados analisados, extraídos das pesquisas segundo proposta de Gamboa (1987) e Ely (2006), permitiram a esta dissertação afirmar que houve uma significativa carência de estudos que utilizam as regiões do Brasil ou até mesmo o país como recorte espacial, o que dificulta conhecer o complexo geossistêmico brasileiro em sua totalidade¹⁴. Esse fato compromete o

¹⁴ Visando contribuir com essa afirmativa realizamos junto à PROPPG (Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) um projeto que visa realizar um banco de dados digital, referente às pesquisas (artigo, dissertação e tese) publicadas em todas as universidades públicas da região Sul do Brasil e mais o Estado de São Paulo, devido sua relevância a está temática.

reconhecimento da regionalização paisagística, especialmente acerca das definições, estruturas e propriedades dos geocomplexos regionais.

Entretanto, o estudo geossistêmico pode ter sido essencial para uma maior diversificação das escalas espaciais de análise dentro da Geografia, notadamente com o aumento da escala regional, sobretudo, nos estudos desenvolvidos na UNESP de Presidente Prudente, que muito trabalharam com a região do Pontal do Paranapanema e com a raia divisória entre SP, PR e MS.

Dessa forma, diante da discussão escalar, é importante entender que o geossistema depende de uma organização geográfica mais ou menos homogênea e deve ser delimitado em uma área de várias centenas ou milhares de ‘quilômetros quadrados (TROPMAIR; GALINA, 2008). Por este motivo ao delimitar unidades geossistêmicas em escala local, por meio de bacia hidrográfica, é necessário atentar-se ao tamanho areal que está se trabalhando realmente e se nesta escala há a probabilidade de mapeamento e análise sobre a temática. Todavia, caso a área em análise seja muito pequena, há a possibilidade da delimitação de unidades com maior detalhe, tal como a “geofácia”, “geótopo”, “site”, “fácies”, “epifácies” ou “micro fácies”, as quais dependem da fundamentação teórico-metodológica utilizada pelo autor.

No nível de detalhamento dos geocomponentes, o mapeamento do estado das fácies/geótopos e a caracterização dos regimes de estabilidade se tornam ferramentas importantes aos projetos de planejamento municipal e regional, possibilitando, segundo Shihenko (1988) apud Rodriguez et al. (2004), uma análise nas escalas de 1:2.000 até 1:25.000.

A respeito do nível regional, a possibilidade de detalhamento é diminuída, no entanto, é possível o reconhecimento das regiões físico-geográficas, através de mapas de intensidade de processos e mapas avaliativos, que podem ser abordados em projetos de planejamento regional. Assim, por meio de distintas perspectivas escalares é possível reconhecer os complexos geossistêmicos coletivos e especialmente os individuais, “tanto naturais como modificados pela atividade humana e a compreensão de sua composição, estrutura, relações, desenvolvimento e diferenciação” (RODRIGUEZ et al., 2004, p. 66).

Diante dos objetivos desse capítulo e de alguns impasses escalares acerca da aplicação do geossistema, é possível entender que caso a vertente antrópica tenha centralidade na análise, a escala local se mostra mais satisfatória que a regional, como percebido nas pesquisas analisadas na Dissertação. Porém se os processos naturais tiverem centralidade de análise, devemos utilizar predominantemente, a escala regional, pois a diferenciação geoecológica e os padrões de estabilidade do sistema são outros, uma vez que possuem maior resiliência devido a seu maior aninhamento hierárquico e complexidade de geocomponentes.

Este fator evidencia a importância da discussão trazida anteriormente com as tipologias de uso dos ecossistemas e geossistemas (Capítulo 2), uma vez que o primeiro é independente da escala humana, podendo estar em âmbito local, regional e global, o que dificulta a sua mensuração aos processos geográficos, já o segundo é dependente da escala de atuação e interferência social, mesmo quando entendido de forma naturalista.

Acerca dessa perspectiva, podemos apresentar a noção de hierarquia segundo Koestler (1969) adaptada por Kuster (2011), enquanto uma forma cabível para interconectar as escalas de análise a um sistema ambiental integral¹⁵.

¹⁵ Monteiro (1975, p. 140) em sua Tese de Livre Docência cita que “O desenho da árvore mostra a relação entre os troncos e os galhos, entre os galhos e os ramos, ramos e brotos. Fazendo um corte transversal e projetando-o no plano horizontal, a visão dinâmica da arborescência transforma-se na visão estática do reticulado, reveladora da estrutura, em termos de embutimento das partes em dado conjunto. Assim, a árvore é transformada numa espécie de caixa-chinesa; esta é uma visão taxonômica, estática, que informa como as partes estão contidas no todo, sendo, entretanto, desajeitada e contendo menos informações. A idéia da árvore é mais dinâmica, mais rica, por revelar as relações entre as partes e, sobretudo, por admitir implicitamente a noção de crescimento e evolução do sistema”.

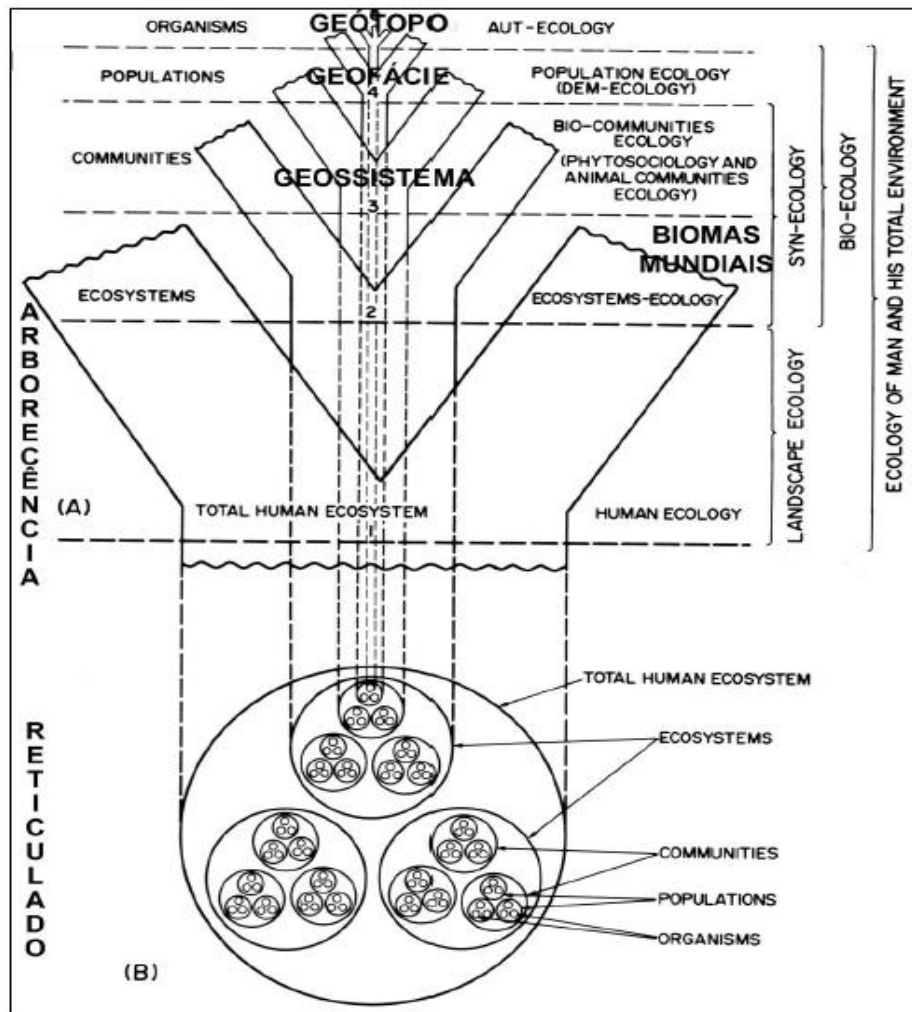


Figura 26: Noção de hierarquia segundo Arthur Koestler, (1969).
 Fonte: Kuster (2011)

Observa que o apoio dado pela perspectiva francesa, junto às conceituações e aplicações analisadas, pode ter influenciado na superioridade de uso da escala local em detrimento da regional, uma vez que a análise geossistêmica da escola russa funciona eminentemente na escala regional, devido ao tamanho do país (Rússia) e a finalidade de (melhor) exploração dos recursos naturais a nível regional (TROPPEMAIR; GALINA, 2008).

Sob esse viés, presenciamos a contínua utilização da perspectiva geossistêmica de Bertrand (1968), que mesmo ultrapassada (BEROUTCHACHVILI; BERTRAND, 1978), especialmente para o entendimento da questão ambiental atual, ainda é o potencial teórico-metodológico, sobre os geossistemas, mais utilizado na pesquisa da Pós-

Graduação em Geografia do Estado de São Paulo, por isso, a necessidade de ser repensada essa prática analítica e epistemológica.

Portanto, a conceituação de geossistema depende da escala de análise do autor e do seu conhecimento teórico-metodológico a respeito do tema. Assim, se este realizar sua análise, por meio da bacia hidrográfica em escala de detalhe, é possível contribuir para o entendimento da dinâmica do geossistema e sua relação direta com o trabalho social de produção espacial, promovendo uma aproximação do físico e do humano dentro da Geografia, como tem sido feito por parte considerável dos estudos analisados, essencialmente a partir dos primeiros anos do século XXI.

Acerca da importância escalar podemos estabelecer as características e os padrões hierárquicos dos geossistemas, permitindo, assim, o reconhecimento de algumas importantes perguntas, tais como: o que é um geossistema (geocomplexo) local, regional, multiregional e global?. Através desses níveis hierárquicos diferenciamos os geocomponentes interatuantes no sistema, uma vez que eles variam de acordo com o seu grau de escalonamento, como visto em Christofolletti (1999). Esses fatores são imprescindíveis para o entendimento da variação e diversificação dos geossistemas, não apenas por meio de discontinuidades, mas, sobretudo, referente a sua complexidade e resistência as tensões provocadas pelo processo de produção do espaço.



Omsk (Rússia siberiana). Foto: Jefferson Saraiva, 2013.

5. QUINTO CAPÍTULO

5.1 SUGESTÕES DE APLICAÇÃO E REFLEXÕES PARA A ANÁLISE DE UM CONCEITO COMPLEXO DE GEOSSISTEMA

5.1.1 Introdução

Não sou epistemólogo, porém necessito de uma epistemologia ao alcance de minhas investigações (BERTRAND; BERTRAND, 2002).

Através das hipóteses de pesquisa e da problemática abordada, bem como dos resultados encontrados, discutiremos neste capítulo sugestões de uso e aplicação do geossistema junto às pesquisas de caráter ambiental, especialmente aquelas voltadas para a explicação das dinâmicas e problemas ambientais. Para isso, desenvolvemos um esboço tipológico de uso dos geossistemas, a fim de destacar a sua relevância no processo de planejamento ambiental, que deve originar, segunda essa discussão, da perspectiva teórico-metodológica e filosófica de meio ambiente enquanto um “megaconceito” multidisciplinar.

Com o desenvolvimento deste capítulo apresentamos uma breve reflexão sobre o tema, visando destacar a importância de uma conceituação de “geossistema complexo” dado à complexidade da degradação ambiental atual.

Ao final da pesquisa cabe ainda explicar algumas prerrogativas que nos parece de grande valia, neste momento de apelo por uma sustentabilidade e racionalidade ambiental, devido ao que Passos (2013) chama de “retorno do geográfico”, bem como pela necessidade de melhores formas de aplicação da teoria e método do geossistema, ainda um tanto quanto atrofiada no cenário geográfico nacional, conforme presenciado em muitas pesquisas analisadas.

No entanto, cabe ressaltar que “a questão não é saber se a Geografia é a ciência do meio ambiente, e, sim, reconhecer o geográfico do meio ambiente” (PASSOS, 2013, p. 33). Para tal feito, devemos reconhecer qual é nosso lugar nessa discussão? O que nos cabe dessa discussão multidisciplinar sobre o

meio ambiente? Qual conceito devemos utilizar e em quais escalas têmporo-espaciais? Qual conceito melhor expressa a complexidade e a realidade que desejamos analisar? E qual rela o de sociedade e natureza que queremos?

Assim, as perspectivas adotadas no desenvolvimento dessa pesquisa, muito mais que bibliométrica em seu formato, mas também nem tanto epistemológica em sua crítica e essência, permitiram reconhecer muito além da aplica o dos geossistemas nos estudos ambientais, mas, sobretudo, a sua importância para a rela o da sociedade e natureza em distintas escalas espaciais de análise.

O Capitulo evidencia uma reflexão que objetiva unir todas as variáveis analíticas da Disserta o. Por sintetizar o debate realizado não apresentamos uma metodologia específica para esse capítulo, pois não acreditamos que seria necessário incluí-la nos "Materiais e Métodos".

Entretanto, é importante frisar que utilizamos os pressupostos teóricos da Geoecologia da Paisagem e distintas perspectivas do planejamento ambiental, entendo-o sempre de modo dialético-sistêmico, apresentando ainda a rela o basilar entre escala e complexidade de análise. Para realizar o esboço, utilizamos cinco partes complementares do planejamento ambiental, são elas: 1) Fase Teórico-Metodológica (fase de inser o); 2) Fase Operacional; 3) Fase Diagnóstico; 4) Fase Prognóstico e 5) Fase Interven o.

5.1.2 Sugestões de Aplica o dos Geossistemas nos Estudos Ambientais: Do geral ao particular através de um esboço tipológico de uso

Através de Bertrand e Bertrand (2007) bem como da discussão efetuada por Passos (2013) observamos que a Geografia passou por muitos desencontros, os quais auxiliaram os processos de dicotomiza o dessa Ciência. No entanto, acreditamos que talvez o mais significativo, é o desconhecimento epistemológico do que fazemos. Qual Geografia a nossa prática analítica nos possibilita realizar e enxergar? Tal perspectiva fornece vitalidade e novidade a esta pesquisa, especialmente devido à possibilidade de repensar os atrasos acumulados na reflexão em sua epistemologia, em especial na subárea da Geografia Física.

Para isso, apoiamos o desenvolvimento do esboço tipológico de uso dessa teoria e método (Quadros 4-a, 4-b e 4-c) na correlação entre geossistema, meio ambiente, geoecologia e planejamento ambiental, visando subsidiar melhores estudos sobre a temática ambiental, que apontem antes de tudo para uma crítica da utilização incorreta do geossistema na pesquisa geográfica. Para isso, utilizamos o “meio ambiente”, exposto como um megaconceito, por permitir a análise híbrida da sociedade e natureza.

Realizar uma análise das diversas possibilidades de utilização e entendimento deste megaconceito em conjunto ao geossistema é de extrema importância para a explicação de como a Geografia vem desenvolvendo pesquisas no âmbito do diagnóstico e prognóstico ambiental, pois através dessa concepção de meio ambiente complexo é possível entender os graus de hemerobia dos sistemas ambientais, representado pelas modificações que ocorrem na estrutura e funcionamento das paisagens (RODRIGUEZ, et al., 2004).

A respeito dessa perspectiva, é possível entender os graus de naturalidade/estabilidade do sistema ambiental, a partir de níveis de intensidade de degradação, o que realça sua naturalidade, sua sinantropização e a sua conseqüente transformação. Através desses referidos conceitos e do potencial integrador da Geoecologia das Paisagens desenvolveremos essa discussão.

Visando realizar e viabilizar a implementação de projetos sobre o planejamento ambiental, com base geossistêmica, em áreas degradadas, observamos a possibilidade de uma infinidade de modelos e métodos que variam de acordo com a concepção filosófica adotada pelos autores das pesquisas analisadas, especialmente aquelas voltadas ao estudo das modificações ambientais.

No entanto, o que objetivamos deixar claro é que o planejamento ambiental deve começar pelo megaconceito de meio ambiente, tanto no plano teórico como no metodológico. Como destacado anteriormente, embora os seres humanos intervenham no meio ambiente de forma positiva e/ou negativa, são os efeitos contraproducentes que levam a generalização das preocupações

sobre o mesmo (GÓMEZ OREA, 1994, 1995, 2007; RODRIGUEZ; SILVA, 2013, p. 36), especialmente ligada ao “retorno do geográfico”, na mídia, no ordenamento territorial e no cotidiano social, de onde deriva a sua “espetacularização” e “banalidade” (PASSOS, 2013).

Essas novas conotações sobre o meio ambiente respaldam-se nas seguintes perspectivas, que são em essência de ordem global e ganharam força devido ao apelo ambientalista pós 1970, em especial em 1992 (Rio 92):

- Há uma consciência global, que analisa o planeta Terra como precioso, limitado e frágil;
- Desvio de qualidade de vida para o conceito de qualidade ambiental;
- Incertezas sobre a natureza;
- O caráter irreversível de muitos impactos, significando a diminuição da capacidade produtiva e perda da biodiversidade;
- O grande número de pessoas afetadas pelos impactos;
- Crítica ao conceito de desenvolvimento e a busca de novas alternativas para o desenvolvimento sustentável.

Conforme abordamos nas prerrogativas anteriores, o meio ambiente tem sido tratado, especialmente, de forma biológica, colocando o homem e a sociedade enquanto os grandes vilões dos novos tempos, ressaltando o distanciamento entre sociedade e natureza.

Sobre as concepções do meio ambiente, observamos que as mesmas dependem da concepção filosófica e do ângulo disciplinar de onde se origina sua definição (RODRIGUEZ, 2002; MENDONÇA; KOZEL, 2004; NOVO VILLAVERDE, 2006 apud RODRIGUEZ et al., 2013). No momento da análise dos trabalhos, avistamos uma diversidade de caminhos para o entendimento do meio ambiente, os quais tiveram influência na análise dos resultados e nas concepções de geossistema observada em cada Dissertação e Tese.

Esse megaconceito pode ser resumido nas visões expostas a seguir, onde apresentamos as suas possibilidades e impossibilidades de correlação com os estudos geossistêmicos, enfatizando a necessidade da utilização de uma visão de meio ambiente mais ampla e menos fragmentária e cartesiana, conforme debatido por Rodriguez et al. (2013):

- O meio ambiente como visão biológica é a consideração do mesmo como conjunto de todas as condições e influências externas que afetam a vida e o desenvolvimento de um organismo, sem mencionar o ser humano como parte desse meio. Essa perspectiva apresenta de forma característica a biodiversidade ecológica, no entanto, pouco representa a geodiversidade, pois se baseia no conceito de ecossistema. Essa concepção de meio ambiente é a que tem respaldo, especialmente, os estudos ambientais sobre a temática. Aqui apresentamos a possibilidade de um reconhecimento dos padrões de biodiversidade, no entanto, a geodiversidade e a cultura a ela relacionada acabam por ser relegada a um segundo plano. Portanto, esse conceito é anatômico (positivista), pouco representativo para o entendimento do complexo ambiental atual, especialmente nas escalas que a sociedade possui maior influência.
- A visão antropocêntrica de meio ambiente é a definição que inclui o homem como centro das relações entre sujeito e objeto, pois visualiza o meio ambiente como uma totalidade fragmentada. Diferentemente da perspectiva anterior essa noção de meio ambiente é antropizada e coloca o natural como apenas fonte de recursos, por isso, pouco útil para o desenvolvimento de estudos geossistêmicos, pois pouco se utiliza dos padrões e dinâmicas do meio físico para o entendimento do sistema ambiental. Como a noção anterior, a mesma respalda a continuidade da dicotomia entre o físico e humano.

- O meio ambiente como espaço é definido como espaço com seus componentes bióticos e abióticos e socioculturais e suas interações, o ser humano troca matéria e energia com outros sistemas modificando e sendo modificado. O meio ambiente é construído de forma histórica na apropriação do espaço. Essa perspectiva objetiva analisar de forma unificada a relação sociedade e natureza, entretanto, tem um caráter marxista, o qual concebe o meio ambiente próximo à ideia de espaço enquanto um sistema de objetos e ações, aqui o ser humano ainda possui papel central. Cabe ainda dizer que o natural e o social só existem de acordo com a síntese histórica de apropriação do espaço. Assim, esse conceito apesar de abrangente é fatorial e impróprio para o estudo geossistêmico e para a investigação da complexidade ambiental.
- O meio ambiente como representação social revela que os elementos naturais e sociais estão em relação dinâmica e em interação. Entretanto, essa visão do meio ambiente possui caráter difuso e diversificado, bem como apresenta a relevância do lugar percebido, mas pouco releva os processos biogeoquímicos, os quais são essenciais para o entendimento da totalidade do meio ambiente e suas distintas dinâmicas e graus de degradação e equilíbrio homeostático. A perspectiva do natural aparece como meio transformado pela cultura, pelo indivíduo social e cultural.
- O meio ambiente a partir da ecologia humana apresenta como noção central o ambiente total, no entanto, é uma abordagem muito próxima da visão antropocêntrica. Todavia, fornece uma concepção de percepção e comportamento, a partir de um ângulo sociocultural, muito importante para a perspectiva da proteção da diversidade cultural. Destaca assim, que um ambiente total “permite aos seus participantes a se tornarem pessoas completas através dos seus próprios esforços”, destacando os sistemas de objetos criados pelos homens (RODRIGUEZ et al., 2013, p.39).

Dessa forma, é pouco representativa aos estudos do meio ambiente quando relacionado com a teoria e método geossistêmico, pois acreditamos ser pouco espacial.

- Já o meio ambiente global é definido como meio global, o qual relaciona a sociedade e a natureza em um determinado espaço e tempo. Nesse âmbito, o meio ambiente não é somente biológico, mas também socioeconômico. Ao estudar a perspectiva geossistêmica por essa noção de meio ambiente, não é possível distinguir o que é natural e o que é artificial, no entanto, isso só se torna real quando se observa níveis escalares de muito detalhamento, onde a dinâmica e o nível de auto-organização do sistema ambiental físico foi totalmente modificado pela ação antrópica. Um exemplo dessa prerrogativa é a modificação dos sistemas geomorfológicos urbanos, os quais sofreram impactos tão severos que se apresentam em um novo estágio de equilíbrio dinâmico. Citamos ainda que esta perspectiva de meio ambiente é neopositivista e pragmática, uma vez que tem origem no paradigma racional-mecanicista, isso apresenta o meio ambiente de modo fatorial. Portanto, irrelevante ao estudo geossistêmico.
- O meio ambiente a partir da visão holística é basicamente o conceito holístico da teoria de desenvolvimento, indo além do meio físico para incorporar processos culturais e sociais, os quais dão caráter peculiar aos objetos do ambiente (interação entre quatro subsistemas – micro, meso, exo e macrossistema). Visualizamos a ocorrência entre os sistemas de transição ecológica. Através dessa abordagem o ser humano e o ambiente são indivisíveis, parte integrante do complexo ambiental. Se fizermos uso dessa perspectiva como é que faremos a diferenciação das mudanças da natureza (natural) e da sociedade, uma vez que o tempo e dinâmica são distintos? Esse é um dos principais empecilhos da utilização da perspectiva holística de meio ambiente (apesar de ser a mais usual e mais

adequada entre as conceituações utilizadas). Apesar de não ser possível trabalhar essas duas esferas (sociedade e natureza) de modo isolado é necessário suas distinções. No entanto, essa perspectiva foi e é muito versátil ao entendimento da dinâmica dos complexos geossistêmicos, especialmente os níveis taxonômicos do local e local-regional, onde a dinâmica antrópica possui intensa influência nos padrões de matéria e energia do sistema (ideia de sistemas controlados). Como exemplo, visualizamos as modificações em sistemas de drenagem através da canalização de canais (processo de organização – artificial).

Como visualizado todas as perspectivas de meio ambiente abordadas anteriormente apresentam algum empecilho ao entendimento da realidade dos sistemas ambientais. Dessa forma, devemos/podemos realizar a análise do meio ambiente através de metodologias que relacionem a abordagem sistêmica à dialética, definindo o meio ambiente enquanto sistema ambiental complexo, tendo o geossistema enquanto conceito geográfico chave (FERNANDEZ, 1999; RODRIGUEZ et al, 2013).

Assim, é possível entender a complexidade, através da busca pelas relações, não aquela de ordem global que homogeneiza a sociedade e a natureza, mas aquela que é versátil ao reconhecimento das unidades estruturais e funcionais dos sistemas diante da dinâmica social e cultural, que subsidia a abordagem de “meio ambiente com perspectiva dialético-sistêmico”.

Essa análise de meio ambiente enquanto megaconceito, com abordagem dialético-sistêmica, permite aproximar a sociedade e a natureza, promovendo o emprego da ideia de “geossistema complexo”. Essa abordagem possibilita estreitar a dinâmica ecológica da dinâmica territorial, ressaltando a interdisciplinaridade geográfica e a promoção multidisciplinar entre as ciências, além de potencializar a relevância dos elementos socioculturais para a análise do complexo ambiental.

Assim, apoiados em Bertrand (2010) expressamos que um único conceito é incapaz de abarcar a relação recíproca entre sociedade e natureza

(o autor referia-se ao modelo GTP). Destacamos a relevância do geossistema e sua relação com o megaconceito de meio ambiente (conceito não geográfico, mas multidisciplinar, usual no senso comum, no poder político-econômico internacional e na comunidade científica, por isso tão importante).

Através dessas prerrogativas, esse megaconceito pode ser de fato útil para o planejamento e gestão ambiental em união à teoria e método do geossistema, uma vez que o mesmo demanda a necessidade de um olhar sobre o complexo ambiental.

A este respeito, Suertegaray (2010) ressalta, a partir da discussão efetuada sobre o método para a Geografia Física e para a Geografia Humana no estudo da sociedade e natureza, que estas duas esferas podem ser visualizadas como flechas (vetores) que possuem aproximações e distanciamentos. Assim, a natureza e a sociedade não são totalmente paralelas, expressando que uma não subtrai a outra, apesar de se chocarem devido as suas dinâmicas evolutivas (perspectiva com base na análise sistêmica).

Apesar dos estudos geossistêmicos terem origem no conceito de paisagem, e representarem a parte mais biofísica da paisagem (para muitos autores), houve nos últimos anos, dado a aproximação do geossistema ao megaconceito de meio ambiente (dialético-sistêmico), uma inversão de papéis (subsídio fornecido) na relação da paisagem com o geossistema. Parece-nos que essa teoria e método têm contribuído para a manutenção dos estudos paisagísticos na Geografia Física, permitindo um grande fôlego a esse conceito, bem como uma redução do distanciamento entre o físico e o humano, devido à relação natural-social-cultural, observadas no processo de modificação dos sistemas ambientais.

Por esse motivo acreditamos na interferência social nos padrões de estabilidade do sistema ambiental físico, mas também há a necessidade de enfatizar a modificação da sociedade diante dos impactos gerados (população de ocupação de área de fundo de vale que modifica o padrão de drenagem, mas também sofre os problemas de alagamento e desmoronamento).

Como apresentado no Capítulo 4, a união dos pressupostos geossistêmicos aos Estudos Ambientais e a escala local e regional, percebemos a existência de bases teórico-metodológicas suficientes aos estudos do diagnóstico e prognóstico ambiental em muitos trabalhos analisados. Devido à ênfase de pesquisas com estas variáveis, anteriormente citadas, realizamos alguns apontamentos que permitem destacar o geossistema enquanto conceito hábil ao desenvolvimento do planejamento ambiental ou até mesmo para o planejamento da paisagem (*Landscape Planning*). Tal categoria (paisagem) que é considerada através da tríade: natural, cultural e social, dificilmente separáveis diante da complexidade paisagística atual, especialmente em escala local e local-regional.

Dessa forma, realçamos a perspectiva de Klijin (1994) e Rodriguez et al. (2004) que destacam a importância da classificação da paisagem nos processos de planejamento ambiental, a partir do nível e do grau de diferenciação espacial. Assim, por contribuir para a classificação da gênese, morfologia e da tipologia do sistema ambiental, o geossistema destaca-se de grande importância ao planejamento e projeção de diagnósticos e prognósticos dos componentes geoecológicos do meio ambiente.

A partir de bases geoecológicas é possível analisar a diferenciação dos geocomponentes, a fim de reconhecer o sistema ambiental através dos “tipos geográficos; integridade e diferenciação; repetitividade; semelhança substancial estrutural-morfológica; homogeneidade relativa e complexidade” (RODRIGUEZ et al., 2004 p. 78). Com base nesses aspectos podemos diferenciar escalas espaciais e níveis de estabilidade do sistema.

Conforme a definição do megaconceito de meio ambiente e do grau de impacto sofrido, afirmamos a ideia que os geocomplexos (materialização do conceito de geossistema), no processo de evolução, possuem graus de estabilidade distintos, podendo ser medidos e caracterizados através da elasticidade, plasticidade e sua escala, características essenciais ao desenvolvimento de projetos de planejamento ambiental com base dialético-sistêmica.

Portanto, projetos de planejamento ambiental permitem, segundo Silva (2012, p. 44-45):

- A delimitação de área de trabalho e determinação de escala de análise;
- Processo de levantamento de informações em campo e gabinete;
- Caracterização do geossistema e do sistema socioeconômico da área em análise;
- Levantamento histórico do uso da terra, frente à legislação ambiental, para o entendimento do uso da terra atual;
- Monitoramento e registro dos impactos ambientais em campo, provenientes da relação sociedade e natureza;
- Elaboração de documentação cartográfica;
- Cruzamento das informações de campo e de gabinete com a documentação cartográfica;
- Identificação da suscetibilidade ambiental da área e a criação de áreas por meio de zoneamento geoambiental;
- Elaboração de um prognóstico ambiental que subsidie a gestão do ambiente.

Propostas semelhantes são observadas em Almeida et al. (1999), uma vez que ressaltam a utilização da abordagem sistêmica no planejamento ambiental, permitindo a análise das variáveis através da explicação do todo visto de modo complexo. Neste âmbito, Santos (2004) enfatiza a importância do planejamento aplicado de modo contínuo, para o reconhecimento do *feedback* de matéria, energia e informação do sistema ambiental, bem como a necessidade de uma constante reavaliação dos resultados e dos procedimentos adotados.

Visando auxiliar nesse projeto de reconhecimento do geossistema e da sua dinâmica, relacionado ao estudo do meio ambiente, desenvolvemos um esboço tipológico de uso dessa teoria para projetos de planejamento ambiental. Esse intento divide-se em cinco partes complementares, mas divisíveis no processo de desenvolvimento, são elas: 1) Fase Teórico-Metodológica; 2) Fase Operacional; 3) Fase Diagnóstico; 4) Fase Prognóstico e 5) Fase Intervenção (Quadros 4-a, 4-b e 4-c).

A escolha da teoria e método é um dos principais empecilhos ao desenvolvimento de projetos voltados ao planejamento ambiental, pois a grande parte da fundamentação teórico-metodológica utilizada é um tanto fatorial, linear e cartesiana, uma vez que considera enquanto conceito-chave a biodiversidade (faunística e florística), esquecendo-se da geodiversidade em diferentes ordens taxonômicas, dinâmicas e limiares de estabilidade e transformação.

Para correlacionar os conceitos abordados no esboço tipológico de uso do geossistema para o planejamento ambiental, utilizamos como carro chefe - a diferenciação filosófica de meio ambiente, demonstrando que a perspectiva biológica, por ser a mais utilizada, não é usual as escalas que o geossistema apresenta maior representatividade (local e regional).

Utilizamos ainda conceitos relacionados à Geoecologia da Paisagem, a qual através do seu arcabouço teórico-metodológico tem conseguido de forma representativa incluir o discurso geográfico ao ambiental através da análise integrada (Quadros 4-a, 4-b e 4-c).

Quadro 4-a: Tipologias de Uso dos Geossistemas no Planejamento Ambiental (Continuação na página seguinte)

		Fase Teórico-metodológica				Fase Operacional			
Tipologias de Análise	Sistema Ambiental	Categorias	Teoria de Meio Ambiente Mais Aplicáveis	Tipos de Geossistema	Geocomponentes	Escalas de Planejamento Ambiental ¹	Unidades de Análise	Escala Cartográfica ²	Tipos de Mapeamento
I	global	naturais e semi-naturais	meio ambiente biológico	geocossistema natural	investigação das propriedades e elementos geossistêmicos sob a perspectiva dos sistemas físicos ambientais	superestratégico	mundo e continente	1:10.000.000	mapas muito gerais
II	zonal/domínio						subcontinente	1:5.000.000	mapas gerais
III	domínio	antroponaturais				geossistema social-natural	influência humana na paisagem e a ação sobre o geossistema, entretanto, observa-se predomínio das características naturais	tático - política regional	região IBGE/ domínio geomorfológico e biogeográfico, bacia regional e raia divisória
IV	regional		1:2.000.000 até 1:500.000	mapas detalhados					
V	regional/local	antrópicas	meio ambiente dialético sistêmico	geossistema complexo	interação complexa entre dinâmica do meio físico com o meio natural, permitindo o reconhecimento do complexo geossistêmico, através da organização pela produção do espaço	operacional	bacia interestadual e parques e Reservas	1:500.000 até 1:100.000	mapas detalhados
VI	local						bacias hidrográficas, bairro, setores urbanos e rurais	1::100.000 até 1:25.000	mapas muito detalhados

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Fonte: (1) adaptado de Rodriguez et al. (2004) e (2) adaptado de Shishenko (1988).

Quadro 4-b: Tipologias de Uso dos Geossistemas no Planejamento Ambiental (Continuação da página anterior)

Fase Diagnóstico									
Tipologia de Análise	Tipo de Paisagem ³	Impacto sobre a paisagem ⁴	Escala Temporal de Modificação ⁵	Fase de Equilíbrio Climático ⁶	Nível Hemeróbico ⁷	Grau de Naturalidade ⁸	Estabilidade ⁹	Mudanças na Estrutura dos Geossistemas ¹⁰	Mudança na Composição Florística e Faunística ¹¹
I	naturais	praticamente nulo	muito longa/ centenas de anos e mais	estado natural	a-hemeróbico (primogênico)	natural	muito alta	não	não
II	naturais e seminaturais	quase nulo com focos limitados de modificação	longa/centenas de anos	presinantropização	oligo-hemeróbico (transformação leve)	natural e semi-natural	alta		maioria das espécies ocorrem espontâneas
III	paisagens pastoris moderadamente modificadas	desmatamento parcial e uso extensivo de pastos com alteração inicial do equilíbrio geoecológico	longa/média - 50 a 20 anos	preotosinantropização	meso-hemeróbico (transformação média)	distante do natural	média	pouco visível	maioria das espécies ocorrem espontâneas
IV	paisagens agrícolas fortemente modificadas	desmatamento e aragem generalizada com substituição significativa da natureza (físico) com alteração geral do equilíbrio ecológico.	média - 20-10 anos	polisinantropização	eu-hemeróbico (extensa transformação)	muito distante do natural	baixa	visível	poucas espécies espontâneas
V	paisagens agrícolas fortemente transformadas e transformação antrópica significativa	agricultura generalizada com significativo avanço da urbanização.	curta - 5-3 anos	metasinantropização eusinantropização	poli-hemeróbico (maior grau de transformação)	artificial	muito baixa	muito visível	
VI	domínio de paisagens antrópicas artificiais. área amplas de recuperação e sucessão geoecológica.	urbanização e artificialização generalizada.	muito curta - até 2 ano	pansinantropização	meta-hemeróbico (completamente transformação)	áreas urbanas	extremamente baixa	extremamente visível	apenas espécies resistentes

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Fonte: (3) e (4) adaptado de Isachenko (1991); (5),(10) e (11) adaptado de Noveh e Lieberman (1984) e (6), (7) e (8) adaptado de Piotrzak (1990) apud Rodriguez et al. (2004) e (9) adaptado de Rodriguez et al. (2004).

Quadro 4-c: Tipologias de Uso dos Geossistemas no Planejamento Ambiental (Continuação da página anterior)

Tipologia de Análise	Fase Prognóstico			Fase Intervenção			Planejamento Ambiental Equilibrado com Base no Geossistema	Retroalimentação - Feedback (Interferência na fase de diagnóstico)
	Estado Ambiental ¹²	Avaliações Temporais e identificação de alternativas e construção de possíveis cenários futuros ¹³	Percepção da Ação ¹⁴	Atores da Gestão e Planejamento ¹⁵	Tomada de Decisão ¹⁶	Formulação de Diretrizes ¹⁷		
I	estável através de equilíbrio dinâmica	avaliação em um longo período de tempo	construção de cenários, modelagem e simulação e análise de agrupamento de informações	política internacional de desenvolvimento ambiental e manutenção da bio-geodiversidade	seleção de alternativas: avaliação técnica jurídica, administrativa e financeira das alternativas; hierarquização de alternativas; definição do modelo de organização territorial geossistêmica desejada	métodos de ordenação; matrizes cruzadas; métodos multicriteriais, as quais subsidiam as alternativas anteriores	definição de normas para a organização territorial segundo as escalas analisadas; elaboração de planos e programas que apresentem a relação entre os níveis sociais; propostas de monitoramento e controle de acordo com a potencialidade e fragilidade dos geossistemas; elaboração de mecanismos de gestão	←
II	medianamente estável			política de desenvolvimento regional				
III	medianamente estável	avaliação em um médio período de tempo		política de desenvolvimento interestadual/estadual				
IV	instável	avaliação em um médio/curto período de tempo		política de desenvolvimento referente as regiões metropolitanas				
V	crítico	avaliação em um curto período de tempo		política de desenvolvimento municipal/comunitário e manejo de bacias hidrográficas				
VI	insuportável							

Org: Carlos Eduardo das Neves, 2014.

Fonte: (12) adaptado de Isachenko (1991) e (13) ao (17) Silva (2012) e Santos (2004).

Através de propostas metodológicas para estudo ambiental, como apresentada nos Quadros 4a, b e c, tem se destacado maior representatividade na correlação do levantamento físico com a intensidade de uso da terra no que condiz o gerenciamento do sistema ambiental, visto que tais metodologias permitem avaliar o estado de hibridização entre sociedade e natureza, bem como os desequilíbrios gerados por esta relação. Por este motivo, essas metodologias se tornam, dia após dia, mais importantes ao planejamento e gestão integrada do meio ambiente.

Essa discussão pode auxiliar a sociedade, pelo viés geográfico, no equacionamento dos problemas ambientais atuais e futuros, pois o “planejamento ambiental visa analisar a realidade a partir do desvendar de processos históricos, conectando eventos do passado, condições atuais e possibilidades futuras”, permitindo a intervenção através de políticas de desenvolvimento de longo, médio e curto prazo (SILVA, 2012, p. 41), que estão relacionados à escala e a intensidade de degradação.

Ressaltamos assim, que a perspectiva escalar possui estreita relação com a variável temporal e a intensidade e manutenção dos impactos ambientais, assumindo a ideia do tempo que escoia e tempo que faz. Desse modo, devemos nos ater à dialética relação do tempo lento da natureza (viés morfogenético) e o tempo rápido da sociedade (viés morfodinâmico) (SUERTEGARAY; ANTUNES, 2001).

Acerca dessa relação atemo-nos a perspectiva de Santos (2006) a qual expõe que a utilização das técnicas não muda apenas a forma, mas também os processos intrínsecos ao sistema. Isso nos remete a necessidade de uma reavaliação dos conceitos, entre eles o de geossistema, bem como da forma como entendemos a sociedade e a natureza em suas distintas escalas, tanto em suas dinâmicas próprias quanto nas conjuntas (a cada dia com o desenvolvimento da técnica (produção socioespacial) se apresenta mais difícil de uma diferenciação).

Devemos levar em questão a perspectiva escalar, tal qual exposta no esboço tipológico, onde o conceito de geossistema não pode ser o mesmo, ou originar-se de uma mesma matriz de análise (visão de meio ambiente), uma

vez que possui distintos níveis de detalhamento e de complexidade segundo sua escala.

Nas escalas abrangidas pelas unidades I e II (global e zona/domínio) a perspectiva de meio ambiente, segundo o limiar homeostático e o nível hemeróbico do sistema, pode ainda apresentar uma perspectiva um tanto quanto “biológica”, como tem sido realizado corriqueiramente nos estudos ambientais, a qual coloca o homem enquanto um agente externo ao sistema. Isso se explica, pois acreditamos que o homem não muda a forma e o funcionamento do sistema nessas escalas (apesar de causar constantes tensões não muda a sua essência). Essa posição não significa concordar com a superioridade do conceito de ecossistema em detrimento do geossistêmico, uma vez que apesar da importância da análise vertical, a análise horizontal é essencial para avaliar os estágios de equilíbrio dinâmico e rupturas climáticas no geocomplexo. Portanto, devemos pautar nossa discussão não apenas na valorização da biodiversidade, mas também da geodiversidade.

Entretanto, nas escalas III e IV e, especialmente, nas taxonomias representadas por V e VI a perspectiva de meio ambiente biológico e geossistema natural não se aplicam mais, uma vez que o nível de modificação na estrutura e funcionamento do sistema tende a aumentar de acordo com o nível de detalhamento (onde o uso da técnica é mais intenso).

Nas unidades taxonômicas III e IV o tempo lento, que escoar, e o tempo rápido, que faz, começam a se confundir. No entanto, a diferenciação do que é e o que não é artificial pode ser ainda distinguido. Processos, tais como o ciclo hidrológico não se apresenta extremamente modificado, pois evidencia a possibilidade do reencontro do estágio de equilíbrio dinâmico caso a tensão seja retirada.

Todavia, nas unidades V e VI o “tempo é rápido”, bem como os distúrbios e os eventos associados a estas unidades, as mudanças ambientais são observadas e sentidas de maneira abrupta. O conceito de geossistema e a perspectiva de meio ambiente não pode ser a mesma das escalas superiores, uma vez que a estrutura e o funcionamento do sistema foram intensamente modificados. Nestas escalas, o geossistema tem que ser trabalhado de

maneira mais complexa, por isso, a possibilidade da união da perspectiva dialética à sistêmica, onde a sociedade e a natureza não podem ser tratadas de forma desconexa, contraditória e excludente.

De fato, se as instabilidades do sistema, tais como uma erosão, possui origem natural, tornam-se cada vez mais uma produção social, uma artificialização dos processos geomorfológicos. Observamos assim, que os sistemas mais próximos às escalas locais (geossistema complexo) apresentam também uma maior sensibilidade a tensões, gerando consequências alarmantes a população e as condições de estabilidade do sistema. Nessa escala, ocorre uma menor tendência de auto-regulação, a qual garante sua existência, o que aumenta a tendência ao desgaste, ou seja, a entropia (TORRES, 1998). Assim, o comportamento do sistema ao impacto deve ser considerado de forma integrada e em distintas escalas. Por isso, a possibilidade do uso da perspectiva trazida pelo esboço tipológico, visto que apresenta maior instabilidade do sistema de acordo com o aumento do nível de detalhamento.

Aplicar a análise dialético-sistêmica junto ao planejamento e gestão ambiental “permite incorporar a esse processo as seguintes características: objetividade, coerência, análise dialética das contradições, e implementação de técnicas e procedimentos para garantir um processo mais eficaz e eficiente” (RODRIGUEZ; SILVA, p. 310-311), possibilitando comparar estados anteriores ao atual, norteando a situação desejada para o futuro.

Através do esboço tipológico de uso dos geossistemas no planejamento ambiental, podemos apresentar um grande auxílio ao trabalho cotidiano do geógrafo, o qual “não consiste em fazer uma teoria das leis, mas em intervir no espaço, para resolver os problemas que a sociedade lhe coloca” (PEDROSA, 2014, p. 410). No entanto, essa intervenção deve partir de um referencial teórico-metodológico que de fato compreenda a complexidade da relação sociedade e natureza. Somente assim, o uso do “geossistema complexo” poderá ser de fato útil ao planejamento ambiental.

Ao entender as interações existentes entre os sistemas mais e menos complexos, tanto de ordem física quanto artificializada, poderemos “intervir na

identificação dos problemas, na interpretação das ocorrências em termos espaciais e temporais e na formalização de suportes gráficos e cartográficos com utilidade para o planeamento ambiental” (PEDROSA, 2014, p. 415).

Através desses procedimentos metodológicos quem sabe os constantes erros de aplicação e desconhecimento teórico-metodológico do geossistema possam ser minimizados ao serem aplicados aos estudos ambientais, permitindo um amadurecimento da discussão ambiental com base nessa teoria e método. Esse câmbio poderá ocorrer a partir de uma mudança de perspectiva epistemológica e ontológica dos autores que trabalham com a Geografia Física e com essa teoria e método, permitindo a compreensão de qual Geografia se faz e qual se quer fazer?



Omsk (Rússia siberiana). Foto: Jefferson Saraiva, 2013.

6. CONSIDERAÇÕES

6. CONSIDERAÇÕES

A pesquisa realizada nos possibilitou responder as variáveis analíticas propostas, permitindo o entendimento do objetivo geral acerca do reconhecimento das trajetórias e tendências da aplicação dos geossistemas no estado de São Paulo.

Diante dos resultados obtidos nessa pesquisa descrevemos 22 “conclusões” sobre a mesma:

1. Apesar de ter estabelecido como recorte espacial para essa dissertação o período 1971-2011, o uso do geossistema na pós-graduação em Geografia do Estado de São Paulo tem uma história de 34 anos, ou seja, abarca o período 1980-2014;

2. Apresentamos o geossistema enquanto um conceito em construção;

3. A teoria e método do geossistema é mais aplicável à Geografia do que o ecossistema.

4. As conceituações teorizadas no Brasil, acerca do geossistema, tiveram grande influência da TGS e dos estudos de Bertrand (1971) e Sotchava (1977 e 1978);

5. O geossistema é hoje uma ótima teoria e método para o estudo integrado na Geografia;

6. Percebemos um deslocamento dos estudos da Geografia Física para a subárea de análise ambiental, isto é, diminuíram-se os estudos específicos de cada especialidade para dedicarem-se aos estudos de cunho ambiental;

7. De todas as pesquisas analisadas, verificamos que 57% delas não são específicas, mas sim dedicadas aos Estudos Ambientais;

8. Ao correlacionar os orientadores das pesquisas em todas as universidades analisadas, observamos que 5,3% dos mesmos realizaram

29,4% das supervisões, o que evidencia a necessidade de uma maior diversificação de docentes que pesquisam sobre a temática;

9. As especialidades da Geografia Física que mais tiveram expressão no uso do geossistema são: a Geomorfologia, a Biogeografia e a Climatologia, respectivamente;

10. Há uma tendência de aumento no número de estudos de cunho ambiental relacionados ao geossistema;

11. Em relação às escalas utilizadas nas pesquisas analisadas percebemos que a escala local teve a maior representatividade, com 53% das pesquisas realizadas;

12. É pequena a representatividade das pesquisas que se utilizam das escalas estaduais e nacionais, e as que utilizam tais escalas apresentam características teóricas;

13. As pesquisas na escala global são inexistentes no Estado de São Paulo;

14. A categoria “bacia hidrográfica” destacou-se como sendo o recorte mais importante nos estudos locais sobre geossistemas;

15. Verificamos uma tendência de crescimento da utilização da bacia hidrográfica, enquanto escala espacial, com destaque na USP e UNESP de Rio Claro;

16. Percebemos uma relação entre o crescimento dos Estudos Ambientais, a escala local e a bacia hidrográfica, com mais expressividade a partir do ano de 2004;

17. Há uma distribuição espacial das pesquisas em quase todo território nacional;

18. Apesar da distribuição das áreas estudadas, referente à escala local, regional e municipal, ainda assim, São Paulo serviu de área de estudo para 56,1% das pesquisas realizadas;

19. Há carência de estudos que objetivam utilizar a teoria e método do geossistema tendo como recorte espacial o Estado ou a Região do país ou mesmo o recorte nacional;

20. Houve destaque das pesquisas geossistêmicas ligadas ao planejamento e ordenamento físico-territorial, enfatizando a importância da temática junto ao trabalho do profissional geógrafo;

21. Possibilidade do emprego do geossistema enquanto um conceito complexo, especialmente em escala local.

22. Concluímos que a modificação na finalidade de uso dos geossistemas, especialmente ligado à temática ambiental e uso da bacia hidrográfica, está ligada a própria dinâmica de mudança ocorrida no bojo da ciência geográfica atual.

Observamos, no entanto, que pesquisas de cunho epistemológico são essenciais para o entendimento das contribuições de cada ramo científico, auxiliando o desenvolvimento da ciência, bem como a relevância de cada teoria e método para a explicação de distintas realidades. A teoria e método do geossistema se mostrou versátil no que diz respeito a sua correlação com a problemática ambiental, pois favoreceu uma ótima integração, permitindo o reconhecimento temporal e espacial dos atributos e organização sistêmica do meio ambiente.

Assim, procuramos evidenciar, através do esboço tipológico de uso dos geossistemas no planejamento ambiental, que a dificuldade de unir a análise do meio físico geográfico com a perspectiva humana é histórica na Geografia, até mesmo diante da utilização do mesmo. Entretanto, nos últimos dez anos houve, nesta ciência, a partir da utilização dessa teoria e método, um aumento dessa aproximação entre físico e humano, visualizado notadamente na integração e maior utilização dessa categoria geográfica a outras variáveis e pressupostos dos Estudos Ambientais.

Ao final da pesquisa demonstramos que há uma relevância de trabalhar com o meio ambiente junto aos estudos geossistêmicos “afinal, não podemos trabalhar com o meio ambiente sem pensar no futuro, imediato ou distante”

(PASSOS, 2013, p. 220), por isso evidenciamos a utilidade da matriz realizada (Quadro 4-a, 4-b, 4-c) para o desenvolvimento de projetos ambientais com base geossistêmica.

Todavia, o estudo global do meio ambiente deve partir de três níveis, o epistemológico, o disciplinar e o interdisciplinar (PASSOS, 2013). Apesar da pesquisa apoiar-se, essencialmente, no nível epistemológico, por pensar no desenvolvimento da história, gênese e os caminhos para a análise do meio ambiente a partir da utilização do conceito de geossistema, atende ainda a uma análise da importância da Geografia para o entendimento da questão ambiental (disciplinar), bem como possibilita a reflexão sobre como é a análise do meio ambiente junto a outras ciências naturais e sociais (interdisciplinar). Tal prática permite que conceitos híbridos, tais quais os de geossistema, paisagem, território, permaneçam úteis ao estudo geográfico da interface sociedade e natureza.

Novas pesquisas nessa área podem contribuir para melhores entendimentos dos problemas ambientais da atualidade, ainda mais diante do deslocamento dos estudos das especialidades da subárea da Geografia Física para a análise mais integrada dos Estudos Ambientais. Tais dificuldades requerem respostas multilaterais e polissêmicas (GOMES, 2009), o que suscita a articulação dos diferentes conhecimentos para resoluções de enigmas comuns, através de práticas analíticas similares, premissas básicas dos estudos sistêmicos.

Para isso, há a necessidade da construção de novas bases epistemológicas, novos paradigmas para o estudo sociedade e natureza na Geografia, que sejam geográficos em sua totalidade e não específicos das subáreas e especialidades dessa ciência.

Há igualmente a possibilidade do maior desenvolvimento de pesquisas histórico-bibliográficas, como a aqui apresentada, para que se resgate e reconstrua velhas bases teóricas e metodológicas que se encontram dispersas na história e tanto tem feito falta a Geografia nesse “momento de crise ambiental”, um momento que apela por novas racionalidades para realizarmos a Geografia que acreditamos.



Uray (Rússia siberiana). Foto: Jefferson Saraiva, 2013.

7. REFERÊNCIAS

6. REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB'SABER, A. N. Uma revisão do Quaternário Paulista: do presente para o passado. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, ano 31, n. 4, p.1-51, 1969.

ALEKSANDROVA, T. M.; PREOBRAZHENSKIY, V. S. (Eds.) **Fundamentos geocológicos da projeção e planificação territorial**. Moscou. Editorial da Academia de Ciências de URSS, 1988. (em russo)

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Ceará**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

AMORIM, M. C. T. **Análise Ambiental e qualidade de vida na cidade de Presidente Prudente**, 1993. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 1993.

AMORIM, R. R. **Análise geoambiental com ênfase aos setores de encosta da área urbana do município de São Vicente-SP**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 2007.

AMORIM, R. R. **Análise geoambiental como subsídio ao planejamento no uso e ocupação das terras da zona costeira da região costa do descobrimento (Bahia)**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 2007.

ANDRADE, M. R. M. **Planejamento ambiental da APA Cabuçu-Tanque Grande Guarulhos-SP**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2009.

AVELINO, P. H. M. **Cáceres no contexto do processo de ocupação da Amazônia Matogrossense**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 1998.

AYACH, L. R. **As condições socioeconômicas, o saneamento básico e a qualidade da água subterrânea em Anastácio (MS): aspectos relacionados à percepção ambiental**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2011.

BACANI, V. M. **Geotecnologias aplicadas ao ordenamento físico-territorial da bacia do alto rio Coxim, MS**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2010.

BACCI, P. H. M. **Zoneamento ambiental do município de Santos como subsídio ao planejamento físico-territorial.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências, 2009.

BARBOSA, C. **planejamento urbano sustentável: diretrizes de urbanização embasadas nas características geomorfológicas/pedológicas de vertentes.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

BARBOSA, E. F. F. M. **A Teoria dos Refúgios Florestais e as evidências vegetacionais e litológicas da região sudoeste do município de Corumbá/MS.** Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2011.

BARRETO, A. G. O. P. **História e geografia da pesquisa brasileira em erosão do solo**, p. 119, 2007. Dissertação Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo: Piracicaba, 2007.

BARRETO, A. G. O. P.; BARROS, M. G. E.; SPAROVEK, G. Bibliometria, História e Geografia da Pesquisa Brasileira em Erosão Acelerada do Solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32 p.2443-2460, 2008.

BARRETO, A. G. O. P.; LINO, J. S.; SPAROVEK, G. Bibliometria da pesquisa brasileira em erosão acelerada do solo: instituições, temas, espaço e cronologia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 33, n.6, p. 1845-1854, 2009.

BARROS, C. O. **Discursos escolares sobre o ciclo do carbono.** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas . Instituto de Geociências, 2011.

BEIGUELMAN, B. Reflexões sobre a pós-graduação brasileira. In: PALATNIK, M. (org.) **Pós-graduação no Brasil**. Rio de Janeiro: EdUFRJ, 1997. p. 33-47

BEROUTCHACHVILI, N.; BERTRAND, G. Le Geosystème ou Système Territorial Naturel. **Revue Géographique des Pyrénées et du Ouest**. Toulouse. v. 49, n. 2, p. 167-180, 1978.

BEROUTCHACHVILI, N.; CLOPES, J. M. P. Tendencia actual de la ciencia del paisaje en la Unión Soviética: El estudio de los geosistemas en la estación de Martkopi (Georgia). **Revista de Geografia**, Barcelona. v. 11, n. 1-2, p. 23-36, 1977.

BERTALANFFY, L. V. **General System Theory; Foundations Development Applications**. George Braziller: New York, 1968.

BERTALANFFY, L. V. The theory of open systems in physics and biology. **Science**. Washington, v. 111, p. 23- 29, 1950.

BERTAZZO, C. J. **A agricultura de base ecológica no Corede Vale do Caí (RS)**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2009.

BERTRAND, G. Itinerario en torno al paisaje: una epistemología de terreno para tiempos de crisis. **Ería**, v. 81, p. 5-38, 2010.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Cadernos de ciências da terra**. São Paulo, v. 13, p. 1-27, 1971.

BERTRAND, G. Paysage et Géographie Physique Global: esquisse méthodologique, **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse, v. 39 n.3, p. 242-272, 1968.

BERTRAND, G. Un paisaje más profundo de la epistemología al método. **Cuadernos Geográficos**. v. 42, p. 17-27, 2008.

BERTRAND, G.; BERTRAND C. **Uma Geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.

BEZERRA, J. P. P. **Planejamento ambiental da bacia hidrográfica do ribeirão Santo Antonio - Mirante do Paranapanema (SP)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente 2011.

BLANES, L. **A aplicação do indicador de sustentabilidade BAF no mapeamento de geótopos urbanos: um experimento para a bacia hidrográfica do córrego Água Espriada - São Paulo-SP**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2011.

BRIGUENTI, E. C. **O uso de geoindicadores na avaliação da qualidade ambiental da bacia do ribeirão Anhumas, Campinas/SP**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 2005.

BUSSOLOTI, J. M. **Construindo indicadores para a paisagem do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Santa Virgínia** Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2011.

CAMARGO, L. H. R. **A ruptura do meio ambiente: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: a Geografia da complexidade**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

CARLOS, A. F. A. Questões para a construção de uma política de pós-graduação em geografia. **Revista da ANPEGE**. v. 1, n. 1, Curitiba - PR, 2003.

CARVALHO, M. G. R. F. **Contribuição ao estudo da dinâmica atual do Morro da Península em Guarujá – SP**. Dissertação (Mestrado). Programa de

Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 1984.

CASSETI, V. A natureza e o espaço geográfico. In: MENDONÇA, F. A.; KOZEL, S. (Org.). **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba - PR: Editora UFPR, p. 145-163, 2009.

CASTRO, I. E. O Problema da Escala. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2005.

CAVALCANTI, L. C. S.; CORRÊA, A. C. B., ARAÚJO FILHO, J. C. Fundamentos para o mapeamento de geossistemas: uma atualização conceitual. **Revista Geografia**, Rio Claro, v. 35, n. 3, p. 539-551, set./dez. 2010.

CETURI, J. P. J. **A Vegetação original de setor nordeste do estado de São Paulo: uma representação cartográfica através de técnicas simplificadas**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2009.

CHORLEY, R. J.; KENNEDY, B. A. **Physical Geography: a system approach**. Londres, Editora Prentice Hall Inc. Co., 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. A aplicação da abordagem em sistemas na geografia física. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 2, p. 21-35, abr./jun. 1990.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec/Edusp: 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. et al. (Org.). **Geografia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo: HUCITEC, 1995.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo. Edgard Blücher, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. Perspectivas ambientais e bases ecológicas. **Geografia**, Rio Claro, v. 16, n. 2, p. 164-171, out. 199.

COSTA, R. S. S. **Riscos socioambientais e ocupação irregular em áreas de enchentes nos bairros: Olarias, Poti Velho, Alto Alegre, São Francisco e Mocambinho – Teresina (PI)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

CUNHA, S. B.; FREITAS, M. W. D. Geossistemas e Gestão Ambiental na bacia hidrográfica do rio São João - RJ. **GEOgraphia**. UFF. v. 6, n. 12, p. 87-110, 2004.

DEMÉTRIO, J. A. **O empreendimento piscícola de cativoiro no extremo Noroeste do Paraná: diagnóstico sócio-ambiental** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2006.

DIAS, J. SANTOS. L. A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural. **Confinos [online]**. n. 1, 2º semestre, 2007.

DIAS, R. L.; OLIVEIRA, R. C. Análise das paisagens do litoral Sul do Estado de São Paulo. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia. v. 24, n. 3, p. 505-517, 2012.

DIAS. J. **A construção da paisagem na raia divisória São Paulo - Paraná - Mato Grosso do Sul**, 2003. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2003.

DIAS. J. **As Potencialidades paisagísticas de uma região cárstica**. O exemplo de Bonito/MT. 1998. Dissertação(Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 1998.

DRACK, M. Ludwig von Bertalanffy's early system approach. **Systems Research and Behavioral Science**. v. 26, n. 5, p. 563–572, 2009.

DRACK, M.; APFALTER, W.; POUVREAU, D. On the making of a system theory of life: Paul A Weiss and Ludwig von Bertalanffy's conceptual connection. **The Quarterly Review of Biology**. v. 82, n. 4, p. 349–373, 2007.

DUARTE, G. M. A pesquisa e a Pós-graduação em Geografia no Brasil - os dez anos da ANPEGE. **Revista da ANPEGE**, ano 1, n. 1, Curitiba – PR, 2003.

ELY, D. F. A Climatologia Produzida no Interior da Ciência Geográfica Brasileira: uma análise de teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação em Geografia. **Terra Livre**, Presidente Prudente, ano 23, v. 2, n. 29, p. 1-326 Ago-Dez, 2007

ELY, D. F. **Teoria e método da climatologia geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos e práticas**, 2006. 208 f., Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2006.

FERNÁNDEZ, R. El Saber Ambiental. Marco para uma agente de estúdios de post grado. **Formación Ambiental**. PNUMA, v. 11, n. 24, p. 18-22, 1999.

FERREIRA, R. V. **Utilização de Sistemas de Informações Geográficas na Identificação de Unidades Geoambientais no Município de Analândia- SP**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 2005.

FINKLER, R. **Planejamento manejo e gestão de bacias**. Unidade 1 – Bacias Hidrográficas. Água Conhecimento para Gestão. FPTI, ANA, Governo Federal, 2014.

FREITAS JÚNIOR, G. **O eucalipto no Vale do Paraíba: aspectos geográficos e históricos**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2011.

GALINA, M. H. **A Biogeografia no núcleo de Rio Claro (SP): análise e avaliação das contribuições científicas no período de 1969-2004**. 2006. 278 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2006.

GAMBA, C. T. C. **Contribuição ao estudo da vegetação da porção leste da Ilha de Marajó**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2009.

GAMBOA, S. A. S. **Epistemologia da pesquisa em educação: estruturas lógicas e tendências metodológicas**. 229 f. 1987. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1987.

GAMBOA, S. A. S. **Fundamentos para la investigación educativa: presupuestos epistemológicos que orientam al investigador**. Santa Fé de Bogotá: Cooperativa, Editorial Magisterio, 1998. p.144.

GERARDI, L. H. O. ANPEGE: O resgate de uma história. **Revista da ANPEGE**. v. 1, n. 1, Curitiba - PR, 2003.

GIGLIOTTI, M. S. **Zoneamento geoambiental da região da Baixada Santista –SP como subsídio ao Uso de Ocupação de Terra**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas . Instituto de Geociências, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, Atlas, 1991.

GÓES, L. M. **Abordagem sistêmica aplicada aos complexos agroindustriais da soja e do algodão no território do extremo oeste da Bahia**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas . Instituto de Geociências, 2011.

GOMES, M F. V. B. **Trajetória socioambiental de Guarapuava: leituras da paisagem**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2009.

GOMES, R. D. Ontologia Sistêmica: construção do espaço e perspectiva ambiental. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, Nº 25, pp. 109 - 122, 2009.

GOMES OREA, D. **Ordenación del Territorio**: uma aproximación desde el médio físico; Madrid: Editorial Agrícola Española, 1994.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (des) caminhos do meio ambiente**. 14 ed. São Paulo: Contexto, 2010.

GONÇALVES, F. **Interações entre o ambiente físico, uso e cobertura da terra e as características físicas e químicas no canal fluvial**: a bacia hidrográfica do rio Santo Anastácio, Oeste Paulista. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente 2011.

GOUVEIA, J. M. C. **A métrica da sustentabilidade na perspectiva da geografia: aplicação e avaliação do Painel da Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability) na comunidade quilombola do Mandira - Cananéia/SP**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2010.

GREGORY, K. **A Natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1985.

HAASE, G.; NEUMEISTER, H. Some methodological outlines of landscape ecological research. In: **Landscape synthesis foundations, classification and management**. Geoeological Foundations. Haale, Germany, 1986. p. 5-22.

HALL, A. D.; FAGEN, R. E. Definition of Systems. **General Systems Yearbook**, n, 1, p. 18-26, 1956.

HORTON, R. E. **Erosional development of streams and their drainage basins**: hydrographical approach to quantitative morphology. Geol. Soc. Am. Bull. v. 56, n. 3, p. 275-370, 1945.

ISACHENKO, A. G. **A Ciência da paisagem e a regionalização físico-geográfica**. Moscou: Editora da Escola Superior, 1991

ISACHENKO, A.G. **Principles of Landscape Science and Physical-Geographic Regionalization**. Melbourne: Melbourne University Press, 1973.

ISACHENKO, A. G. **A Ciência da Paisagem e a regionalização físico-geográfica**. Moscou: Editora da Escola Superior, 1991.

JESUS, N. **Avaliação do modelo digital de elevação ASTER para análise morfométrica de bacias hidrográficas**. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas . Instituto de Geociências, 2009

KAY. J. J.; GRAHAM. L. E. E.; ULANOWICZ. R. E. A Detailed Guide to Network Analysis. WULFF. F.; FIELD. J. G.; MANN. K. H. (Org.). **Network Analysis in Marine Ecosystems**. Berlin: Springer-Verlag; 1989; pp. 15-61.

KLIJIN, E. (Org.) **Ecosystem classification for environmental amangement**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1994.

KRUHLOV, I. The structure of the urban landscape. Universitas Ostraviensis. Acta Facultatis Rerum Naturalium. **Geographia - Geologia**, v.181, n.7, p. 71-89. 1999.

LEITE, M. A. F. P. **Análise Geossistêmica em Geografia como subsídio ao planejamento paisagístico**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 1983.

MACHADO, G. **Transformações na paisagem da bacia do rio Marrecas (SW/PR) e perspectivas de desenvolvimento territorial**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2009.

MACIA, C. J. **Avaliação das terras da província de Maputo (Moçambique)**, O caso das bacias hidrográficas de Changalane e Mazimunhama. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas . Instituto de Geociências, 2009.

MARTINELLI, M. Estado de São Paulo: aspectos da natureza. **Confins**, v. 9, 2010. Acesso em: 02 Abr. 2013.

MATOS, M. P. **A sensibilidade do Lugar**: uma proposta metodológica para aplicação da percepção ambiental nos planos de emergência a derrames de óleo. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

MATTOS, S. H. V. L.; PEREZ FILHO, A. Avaliação da Qualidade Ambiental em Sistema Complexo: Bacia Hidrográfica do Córrego do Piçarrão (Campinas-SP). **Geografia (Rio Claro)**, v. 32, p. 51-68, 2007.

MATTOS, S. H. V. L.; PEREZ FILHO, A. Complexidade e Estabilidade em Sistemas Geomorfológicos: uma introdução ao tema. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 5, n. 1, p. 11-18, 2004.

MELAZZO, E. S.; CASTRO, C. A. A escala geográfica: noção, conceito ou teoria?. **Terra Livre**, v. 2, p. 133-142, 2007.

MELNYK, A. Ecological analysis of landscapes. In: ANDREYCHOUK, V. (Ed.) **Methodology of Landscape Research**. Commission of Cultural Landscape of Polish Geographical Society, Sosnowiec, 2008.

MELO, K. C. **Das leituras da paisagem e sua representação cartográfica: as unidades da paisagem do município de Ubatuba - SP**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2010.

MELO, M. A. **Mapeamento da biótipos**: instrumento para o fomento da qualidade ambiental. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2009.

MENEZES, B. B. **Açúcar da Areia: produção de cana-de-açúcar (Saccharum Officinarum) em neossolos quartzarênicos de Serranópolis (GO), alguns efeitos no solo e no comportamento da água**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2011.

MILLER, J. G. Living Systems: Basic Concepts. **Behavioral Science**, n.10, p. 193-237, 1965.

MINAKI, C. **Qualidade Ambiental Urbana em Guararapes/SP**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2009.

MONTEIRO, C. A. F. (Coord.) **Qualidade ambiental na Bahia: Recôncavo e regiões limítrofes**. Salvador: CEI, 1987.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.

MONTEIRO, C. A. F. Os Geossistemas como elemento de integração na síntese geográfica e fator de promoção interdisciplinar na compreensão do ambiente. **Revista de Ciências Humanas**. Florianópolis, v.14, n.19, p.67-101, 1996.

MONTEIRO, C. A. F. **The Environmental quality in the Ribeirão Preto Region, SP – an attempt**. São Paulo: Commission on Environmental Problems. UGI, 1982.

MONTEIRO. C. A. F. **A Geografia no Brasil (1934-1977): avaliação e tendências**. Universidade de São Paulo. Série Teses e Monografias n. 37. Instituto de Geografia, São Paulo, 1980.

MONTEIRO. C. A. F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: IGEO/USP, 1976.

MORAES, M. B. R. **Implementação das áreas de proteção ambiental federais no Brasil: o enfoque da gestão**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2011.

MORETTI, A. I. P. **Mapeamento de corredores ecológicos na APA Fernão Dias - MG a partir de técnicas de geoprocessamento e análise espacial**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências, 2011.

NEVES, C. E.; MACHADO, G. Metodologia geossistêmica e o uso da bacia hidrográfica enquanto táxon de análise. In: **X ENANPEGE. Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia**,

2013, Campinas. Geografia, Políticas Públicas e Dinâmicas Territoriais. Dourados: UFGD Editora, 2013. v. 10. p. 2151-2163.

NISHIKATA, M. A. **A construção da paisagem no Garimpo de Poxoréo**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 1999.

NOVO, E. M. L. M. **Ação antrópica e morfodinâmica fluvial**: uma contribuição ao conhecimento dos lapsos de reação de subsistemas geomorfológicos do Médio Vale do Paraíba do Sul. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 1984.

NOVEH, Z. LIEBERMAN, Y. S. **Landscape ecology**: theory and application. Springer Verlag, New York, 1984.

NUNES, J. O. R.; SANT'ANNA NETO, J. L.; TOMMASELLI, J. T. G.; AMORIM, M. C. C. T. ; PERUSI, M. C. A influência dos métodos científicos na Geografia Física. **Terra Livre**, v. 2, p. 119-130, 2006.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1988.

ODUM, H. T. Trophic structure and productivity of Silver Springs, Florida. *Ecological Monographs*. v. 27, n. 1, p. 55-112. 1957.

OLIVEIRA, R. C. Zoneamento ambiental como um instrumento do planejamento físico territorial. In: SILVA, C. A. **Geografia e Natureza**: experiências e abordagens de pesquisas, Editora UFGD: Dourados, 2012.

PAES, H. G. **Contribuições da geografia ao licenciamento e ao estudo de impacto ambiental**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2010.

PAIXÃO, C. A. **Parque Estadual do rio Turvo**: um estudo sobre a percepção e interpretação ambiental da comunidade moradora do entorno da BR 116. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2009.

PASSOS, M. M. **A Raia Divisória**: geossistema, paisagem e eco-história. Maringá: Eduem, 2006.

PASSOS, M. M. *Biogeografia e Paisagem*. Presidente Prudente: UNESP, 2003.

PASSOS, M. M. **O Pontal do Paranapanema**: um Estudo de Geografia Física Global. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH - da Universidade de São Paulo, 1988.

PASSOS, M. M. **Paisagem e Meio Ambiente (Noroeste do Paraná)**. Maringá: Eduem, 2013.

PEDROSA, António de Sousa. A geomorfologia perante a ciência geográfica: algumas reflexões. **Sociedade & Natureza**. v. 26, n.3, p. 409-417, 2014.

PENATTI, F. E. **Gerenciamento de resíduos como instrumento de gestão ambiental em laboratórios de análises e pesquisa da área química**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2009.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

PEREIRA, A. L. H. **Caracterização da erosão hídrica laminar do solo em bacia hidrográfica com base na malha fundiária, por meio de sensoriamento remoto, geoprocessamento e modelagem**. 123 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

PHILLIPSON, J. **Ecologia energética**. São Paulo: Editora Nacional, 1977.

PICHINI, **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem no município de Euclides da Cunha Paulista/SP**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2009.

PINTON, L. G. **Zoneamento geoambiental da área urbana do município de Cubatão-SP**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2011.

PISSINATI, M. C. **Água, solo e vegetação nativa: sustentabilidade ambiental para o bairro rural Água das Sete Ilhas – Sertãozinho/PR**. 2009. 136 folhas. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

PISSINATI, M. C.; ARCHELA, R. S. Geossistema Território e Paisagem: método de estudo da paisagem rural sob a ótica bertrandiana. **Geografia**, v. 18, n. 1, jan./ jun. 2009.

PIRRÓ, M. S. A. **Práticas de pesquisa de campo com comunidades tradicionais: contribuições para a gestão participativa do Arquipélago de Ilhabela – SP**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2010

PREOBRAZHENSKIY, V. S. Geosystem as an Object of Landscape Study. **GeoJournal**, v. 7, n. 2, p.131-134, 1983.

RAIJ, E. L. **Modelos em geografia médica**. Moscou: Editorial Nauka, 1984. (em russo)

RAMOS, R. F. **Sustentabilidade na gestão territorial de escolas técnicas estaduais do Centro Paula Souza**. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas . Instituto de Geociências, 2009.

REIS JÚNIOR, D. F. C. **Cinquenta chaves. O físico pelo vies sistêmico, o humano nas mesmas vestes... e uma ilustração doméstica: o molde (NEO) positivista examinado em textos de Antonio Christofolletti**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas . Instituto de Geociências. 2007.

REIS JÚNIOR, D. F. C. História de um pensamento geográfico: Georges Bertrand. **Geografia**. Rio Claro, v. 32, p. 363-390, 2007.

RODRIGUES, C. A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo. v. 1, n. 14, p. 112-122, 2001.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A. A Classificação das Paisagens a partir de uma Visão Geossistêmica. **Mercator**. Fortaleza. v 1, n. 1, p. 95-112, 2002.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A. **Planejamento e Gestão Ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia (USP)**, São Paulo, v. 08, 1994.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia e Geografia Aplicadas a Gestão Territorial**, Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, 2001.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystèmes et Paysages: bilan et méthodes**. Paris: Armand Colins, 1991.

RUNHAAR, H.; HAES, A. U. The use of site factors as classification characteristics for ecotopes. In: RUNHAAR, H.; HAES, A. U.. **Ecosystem classification for environmental Management**. Dordrecht Holland: Kluwer Academic Published, 1994, p. 139-169.

SANTOS, R. **Meio ambiente e qualidade de vida na estância turística de Presidente Epitácio-São Paulo**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2010.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SANTOS, M. A **Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SARTI, A. C. **Floresta Urbana: propostas de gestão e subsídios para políticas públicas em Rio Claro (SP)**. 178 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2009.

SCHEIDEGGER, A.E. **Theoretical geomorphology**. Berlin, Springer Verlag, 1961.

SCHNEIDER, E. D.; KAY, J. .J. Ordem a partir da desordem; a termodinâmica da complexidade biológica In: MICHAEL, P.; MURPHY, E.; O'NEILL, A. J. (Orgs.). **“O que é vida?” 50 anos depois. Especulações sobre o futuro da Biologia**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1997.

SCHNEIDER, S.; SCHIMITT, C. J. O uso do método comparativo nas Ciências Sociais. **Caderno de Sociologia**, Porto Alegre, v. 9, p.49-87, 1998.

SILVA, C. A. Planejamento Ambiental e Turismo, a construção de um modelo teórico-metodológico de análise. In: _____. **Geografia e Natureza**: experiências e abordagens de pesquisa. Dourados, Ed: UFGD, 2012.

SILVA SOBRINHO, L. M. **Tipologia e dinâmica das formas de relevo da fachada leste do Rio Grande do Norte, entre o estuário do Rio Potenci e a lagoa de Guaraíras**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 1986.

SILVA FILHO, P. A. **Estudo de dinâmicas de paisagens no baixo curso do Rio Ipojuca, Pernambuco**: potencial para sustentabilidade socioeconômica e cultural da região. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2010.

SILVA, J. B.; OLIVEIRA, M. P. A Trajetória da Pós-Graduação no Brasil e a Anpege Algumas Questões. **Revista da ANPEGE**, v. 5, p. 106-122, 2009.

SILVA, P. A. **Aspectos Históricos e ambientais do Porto das Catrais e arredores e suas relações com Tabatinga (AM)**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2011.

SILVA, R. H. R. Análise epistemológica das dissertações e teses em Educação Especial. **Espaço**. Rio de Janeiro. v. 2, p. 5-15, 2009.

SILVA, R. H. R. **Pesquisa em Educação Física: determinações históricas e implicações epistemológicas**. 1997. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas: Unicamp, 1997.

SILVA, R. H. R. **Tendências epistemológicas da pesquisa em educação especial no Brasil**: a análise das dissertações de teses do PPGEs/UFSCar. *Filosofia e Educação*, v. 2, p. 227-246, 2010.

SILVEIRA, A. **Diagnóstico ambiental do setor noroeste do sítio urbano de Piracicaba (SP):** uma abordagem geográfica. 178 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2009.

SIMON, A. L. H. **Influência do Reservatório de Barra Bonita sobre a morfohidrografia da baixa bacia do Rio Piracicaba – SP:** Contribuições à geomorfologia antropogênica. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

SHISHENKO, P. **Geografia física aplicada.** Kiev, Ucrânia: Editora da Escola Superior, 1988. (em russo)

SNYTKO, V. A. SEMENOV Y. M. The study of geosystem structure, development and functioning in Siberia. In: ANDREYCHOUK, V. (Org.) **Methodology of landscape research.** Dissertations Commission of Cultural Landscape of Polished Geographical Society. Sosnowiec, n. 8, 2008. p. 141-150.

SOARES, W.; SALGADO, A. A. R. OLIVEIRA, C. K. R. Geomorfologia: Ciência Interdisciplinar?. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.13, n.3, p.351-354, 2012.

SOTCHAVA, V. B. Definition de Quelques Notions et Termes de Géographie Physique. **Institute de Geographie de la Sibirie et Extrem Orient.** 3: 94-177, 1962.

SOTCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistemas. **Métodos em Questão.** São Paulo. n. 16, p. 1-52, 1977.

SOTCHAVA, V. B. **Por uma teoria de classificação de geossistemas da vida terrestre.** São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1978.

SOUZA, M. B. **Geografia física: balanço da sua produção em eventos científicos no Brasil.** 335 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação e Geografia Física – FFLCH da Universidade de São Paulo, 2006.

SOUZA, M. B.; MARIANO, Z. F. Geografia Física e a Questão Ambiental no Brasil. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 23, p. 77-98, 2008.

SOUZA, R. J. **A percepção da paisagem no Pontal do Paranapanema.** 2010. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2010.

SOUZA, T. A. **Zoneamento geoambiental do município de Praia Grande (SP): uma contribuição aos estudos sobre a baixada santista.** 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

STORANI, D. L. **Geossistemas e fragilidade de terras na bacia hidrográfica do Rio Mogi Guaçu/SP**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas: Instituto de Geociências, Campinas, 2010.

STRAHLER, A. N. Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analyses. **American Journal of Science**, v. 248, p. 673–696, 1950.

STRAHLER, A. N. Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analyses. **American Journal of Science**, v. 248, p. 673–696, 1950

SUERTEGARAY, D. M. A. A expansão da pós-graduação em Geografia no Brasil e a ANPEGE. **Revista da ANPEGE**, ano 1, n.1, Curitiba, PR 2003.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia Física(?) geografia ambiental(?) ou geografia e ambiente (?).In: MENDONÇA, F. A.; KOZEL, S. (Org.). **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba - PR: Editora UFPR, v. 2. P. 111-120, 2009.

SUERTEGARAY, D. M. A. Rumos e Rumores da Pós-graduação e da Pesquisa em Geografia no Brasil. **Revista da ANPEGE**, v. 3, p. 15/2-30, 2007.

SUERTEGARAY, D. M. A. O atual e as tendências do ensino e da pesquisa em Geografia no Brasil. **Revista do Departamento de Geografia (USP)**, São Paulo, v. 16, p. 38-45, 2005.

SUERTEGARAY, D. M. A.; NUNES, J. O. A natureza da Geografia Física. **Terra Livre**, São Paulo, v. 17, n. 16, p. 11-24, 2001.

SUVOROV, E. G.; SEMENOV, Y. M.; ANTIPOV, A. N. Concept of landscape information renovation for Siberia area In: DYAKONOV, K. N.; KASIMOV, N. S.; KHOROSHEV, A. V.; KUSHLIN, A. V. **Landscape Analysis for sustainable development: theory and applications of landscape science in Russia**. Moscou: Alexpublishers. 2007. p. 76-79

TELLES, T. S.; BARBOSA, G. M. C.; LLANILLO, R. F.; NEVES, C. E.; REIS, A. A. M.; GUIMARAES, M. F. Erosão do solo no estado do Paraná: uma revisão histórica. In: XIX Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2012, Lages. **Anais...** XIX Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 2012.

TELLES, T. S.; DECHEN, S. C. F.; GUIMARAES, M. F. Institutional landmarks in Brazilian research on soil erosion: a historical overview. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 37, n. 6, p. 1431-1440, 2013.

TELLES, T. S.; LLANILLO, R. F.; NEVES, C. E.; BARBOSA, G. M. C. As pesquisas em erosão do solo realizadas pelo IAPAR entre 1975 e 1999. In:

XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2013, Florianópolis. **Anais...**
XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2013.

TORRES, E. C. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem nas microbacias dos ribeirões Santo Antonio-SP, São Francisco-PR e Três Barras-MS.** 2003. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2003.

TRDUGILL, S. T. **Solute Modelling in Catchment Systems.** Chichester, John Wiley & Sons, 1995.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.

TRICART, J. **Paisagem e ecologia.** Inter-Facies: escritos e documentos. São José do Rio Preto: Ed. Da UNESP, 1982.

TROPPIAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. **Mercator (UFC)**, v. 10, p. 79-89, 2007.

TROPPIAIR, H. Biogeografia e Sistemas: sistemas urbanos. In: _____. **Biogeografia e Meio Ambiente.** 6. ed, Rio Claro: UNESP, 2004. p.126-167.

TROPPIAIR, H. Ecossistemas e geossistemas do estado de São Paulo. **Boletim de Geografia Teórica. Rio Claro.** v. 13, n. 25, p. 27-36, 1983.

TROPPIAIR, H. **Geossistemas e geossistemas paulistas.** Rio Claro: UNESP, 2000.

UHLMANN, G. W. **Teoria Geral dos Sistemas do Atomismo ao Sistemismo** (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria). Instituto Siegen, 2002.

USP. Pós-Graduação em Geografia Física. **Histórico.** Disponível em: <[http://prpg.usp.br/dcms/uploads/arquivos/posgf/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20\(vers%C3%A3o%2017-04-13\).pdf](http://prpg.usp.br/dcms/uploads/arquivos/posgf/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20(vers%C3%A3o%2017-04-13).pdf)> . Acesso em 20 jun. 2014.

VICENTE, L. E.; PEREZ FILHO, A. Abordagem sistêmica e Geografia. **Geografia.** Rio Claro. v. 28, n. 3, p. 323-344, 2003.

WACHHOLZ, F. **Influência da bacia hidrográfica e características espaço-temporais de variáveis limnológicas sobre reservatórios no Rio Jacuí – RS.** Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2011.

Aprender é fascinante!

Universidade Estadual de Londrina – UEL
Departamento de Geociências – DGEO
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Laboratório de Pesquisa em Geografia Física – LAPEGE

Londrina – Paraná
Desenvolvimento do Mestrado entre 2013 e 2014

Geógrafo e Mestre em Geografia (UEL) - Carlos Eduardo das Neves
Qualquer dúvida entrar em contato no e-mail: eduneves_uel@hotmail.com
