



## **A TEORIA DOS GEOSSISTEMAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PROPOSTA METODOLÓGICA COM O USO DE MAQUETE**

Prof<sup>o</sup> Msc. Jeroaldo de Souza Santos (1)

*(UNIME - Itabuna/BA, jeroaldosantos@hotmail.com)*

**RESUMO:** A fragmentação entre os elementos naturais e humanos no desenvolvimento dos princípios da Educação Ambiental - EA é um desafio que inviabiliza o cumprimento dos princípios da Educação Ambiental, conforme a Lei 9.785/99 e no Decreto 4.281/2002 na Educação de Jovens e Adultos – EJA. Esta problemática analisa as contribuições da Teoria dos Geossistemas e a construção de maquete para contemplar a totalidade do espaço e a integração entre o natural e o humano no ensino da EA de forma interdisciplinar. A metodologia de pesquisa foi qualitativa com análise de dados bibliográficos sintetizados em mapa conceitual, utilizado como base para a elaboração de proposta metodológica sobre a construção de uma maquete sobre as mudanças no Distrito de Comandatuba (Una/BA) com a introdução das atividades turísticas. Este trabalho científico constatou que a proposta metodológica com o uso de maquete permite a superação da fragmentação científica entre os elementos naturais e humanos durante as aulas que envolvem a Educação Ambiental com possibilidades de relação com os fundamentos da Teoria dos Geossistemas e a Educação Ambiental e da Lei 9.785/99 e Decreto 4.281/2002, onde o discente compreende as temáticas ambientais de forma mais global, sistêmico e integral a partir da identificação dos elementos de seu sistema aberto, superando a dicotomia entre aspectos humanos e naturais para buscar a totalidade das relações desenvolvidas entre homem-meio.

Palavras-chave: teoria, geossistemas, e Educação Ambiental.



## **INTRODUÇÃO**

A fragmentação científica (metodológica e de ensino) entre os elementos naturais e humanos, na efetividade da Educação Ambiental - EA é um desafio para o planejamento de propostas metodológicas na Educação de Jovens e Adultos que contemple os princípios da EA. Sendo assim, este trabalho buscou relacionar os fundamentos e contribuições da Teoria dos Geossistemas para a aplicação da Lei 9.785/99 e no Decreto 4.281/2002.

Ainda, como tentativa de desenvolver uma proposta metodológica que contemplasse estes fundamentos foi realizada uma maquete do Distrito de Comandatuba (Una/BA) para compreender as bases para a efetivação da relação integrada, interdisciplinar e que contemple o princípio da totalidade entre sociedade e ambiente no ensino da Educação Ambiental.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa utilizada é qualitativa (OLIVEIRA, 1998) com análise de dados de publicações bibliográficas. Baseado na coleta destes dados foi elaborado um mapa conceitual para estabelecer relações entre os princípios da Teoria dos Geossistemas e da Educação Ambiental.

A partir do fichamento dos dados bibliográficos foi construído um Mapa Conceitual através do Programa Cmap Tolls, que serviu de instrumento para a elaboração de uma proposta metodológica com o uso do instrumento experimental de uma maquete sobre turismo no Distrito de Comandatuba (Una/BA) com discentes do 5º ano.

Durante esta etapa foram registradas as possíveis observações relacionadas à Teoria dos Geossistemas e da Educação Ambiental e a possibilidade de superação da fragmentação no estudo e ensino da Educação Ambiental entre o natural e o antrópicos. Todos estes dados foram sistematizados neste artigo científico.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fragmentação entre elementos naturais e humanos na pesquisa científica consiste em um dos maiores desafios metodológicos a serem enfrentados nas ciências ambientais para o alcance da totalidade espacial, natural e social que atenda as demandas e questões postas pelo crescimento do consumismo, crise ambiental e problemas de degradação da qualidade ambiental.

Chistofolletti (1995) ao referir-se aos reflexos da interação dos organismos que compõem o ecossistema com o ambiente na escala humana. Esta análise foi idealizada por Humboldt e Ritter no século XIX em inserir métodos e metodologias que interrelacionasse os fenômenos naturais e antrópicos.

Diante disso, a Teoria dos Geossistemas é considerada em pesquisas recentes como um instrumento metodológico para compreender as complexidades que envolvem a “evolução e interação dos componentes socioeconômicos e naturais”, bem como, questões ambientais de forma dinâmica (AMORIN, 2012, p.86). Esta Teoria é útil para “tratar das complexas questões ambientais, desenvolvimento sustentável e da necessidade de convergir as visões das culturas científicas e humanísticas” (CANALI, 2004, p.174).

A teoria dos geossistemas é definida por Sotchava (1977) como:

“formações naturais que obedecem à dinâmica dos fluxos de matéria e energia, inerentes aos sistemas abertos, que em decorrência da ação antrópica, podem sofrer alterações na sua finalidade, estrutura e organização, pois a interferência antrópica pode alterar a entrada de matéria e energia, interferir no armazenamento e/ou na saída de matéria, modificando assim a entropia do sistema (SOTCHAVA, 1977 apud AMORIN, 2012, p.89).

A teoria dos geossistemas é baseada na Teoria Geral dos Sistemas sistematizada por Bertalanffy em 1950 como “categoria concreta do espaço, composto pela ação antrópica, exploração biológica e potencial ecológico” (AMORIN, 2012, p.89). Nas



pesquisas recentes da área de ciências ambientais a teoria geossistêmica é muito abordada através das contribuições de Tricard em 1965 através da “classificação de unidades ecodinâmicas do meio ambiente” e pelas contribuições, em 1979, de Straller e Choley através da introdução do geossistemas na geomorfologia.

A abordagem geossistêmica para Suertegaray (2002) nas ciências ambientais foi uma tentativa pela busca pela construção e pesquisa científica de forma mais integrada e conjunta na análise da natureza através do método sistêmico oriundo das ciências biológicas da década de 20, mas que insere o homem e não apenas aborda aspectos físicos, ao “resgatar para a análise a dimensão antrópica, característica central da geografia enquanto ciência da relação natureza e sociedade” (SUERTEGARAY, 2002, p.113).

Sothava (1977, apud, RODRIGUES, 2001, p.73) afirma que apesar da teoria dos geossistemas ser aplicada com maior frequência na “Geografia física” ela pode ser um importante instrumento para o estudo de “fatores econômicos e sociais” que influenciam a estrutura dos “fenômenos naturais”.

Na sistematização da Teoria dos geossistemas houve também a contribuição de Tricard (1977) quando definiu sistema em como “conjunto de fenômenos que se desenvolvem a partir dos fluxos de matéria e energia, que tem origem a partir de uma interdependência, no qual surge uma nova entidade global, integral e dinâmica”, como analisa Amorim (2012, p.86).

O objetivo da teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy consiste em “identificar as propriedades, princípios e leis característicos dos sistemas em geral, independente do tipo de cada um, da natureza de seus elementos componentes e das relações ou forças entre eles” (AMORIN, 2012, p.85).

Para Bertalanffy (1977, p.61) a Teoria Geral dos sistemas é “uma ciência geral da totalidade organizada” para corresponder a demanda da ciência contemporânea diante do surgimento de sistemas de ordens variantes, não inteligíveis a investigação das partes de forma isolada.

Morin (1977) destaca a totalidade, a globalidade e o traço relacional, pois,



A inter-relação que liga o somatório das partes à do todo é recíproco, ou seja, a descrição (explicação) das partes depende do todo, que depende das partes e é no circuito que se forma a descrição/explicação (MORIN, 1977, apud, AMORIN, 2012, p.86).

A noção de totalidade para Santos (1996 apud CANALI, 2004, p.178) decorre não apenas “da soma das partes, mas ao contrário, a totalidade explica as partes” e é a “realidade em sua integridade se apresentando como conjunto de todas as coisas e de todos os homens em sua realidade, isto é, em suas relações e em seu movimento” (SANTOS, 2006, p.92-93).

Sendo assim é importante que haja uma compreensão das partes que constituem a totalidade e o processo de interrelação para “enumerar os elementos, seus atributos e suas relações, apresentando de forma nítida a abrangência do sistema”, segundo destaca Christofolletti (1980, apud, AMORIN, 2012, p.87). A aplicação da teoria dos geossistemas na pesquisa ambiental está relacionada aos sistemas abertos que possibilitam “constantes trocas de energia e matéria, tanto recebendo como perdendo” (MORIN, 2012, p.88), apresentando “importações e exportações, construção e demolição dos materiais que o compõem” (BERTALANFFY, 1977, p.193).

Diante desta concepção de Morin (2012) e Leiper (1990) da existência de sistemas abertos, por mais que o geossistema esteja mais relacionado ao “estudo interativo do espaço natural, para a análise dos processos atuais de degradação ambiental” (CASSETI, 1991 apud CANALI, 2004, p.178).

As contribuições dos conhecimentos sistêmicos para as pesquisas ambientais estão relacionadas ao “aprimoramento de uma proposta de trabalho científico multidisciplinar”(VICENTE e FILHO, 2003, p.342). Nesse sentido, Christofolletti (2008 apud MORIN, 2012, p.88) pontua que os “sistemas complexos apresentam diversidade de elementos, encadeamentos, interações, fluxos e retroalimentação compondo uma entidade organizada”, como mostra o Sistema de um produto e suas interfaces ambientais.



A Educação Ambiental- EA com base na Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, regulamentada pelo Decreto de nº 4.281 de 25/06/2002, Capítulo I da Educação Ambiental, Art. 1º e 2º corresponde aos processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

De acordo esta Lei que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental cabe as instituições educativas promoverem a educação ambiental, como disciplina específica, de maneira integrada aos programas educacionais e currículo educacional em todos os níveis e modalidades de ensino formal. A EA é facultativa de acordo a Lei de Diretrizes e Bases – LDB 9.795/99 em “cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da Educação Ambiental, quando se fizer necessário” (10, §2º).

No Estado da Bahia a Política de EA é estabelecida pela Lei nº 12.056 DE 07/01/2011, composta de acordo o Art. 7º pelos seguintes instrumentos: Programa Estadual de Educação Ambiental - PEA; Diagnóstico Estadual de Educação Ambiental e pelo Sistema Estadual de Informações sobre Educação Ambiental.

De acordo a Secretaria de Educação do Estado da Bahia, o PEA do Sistema Educacional – ProEASE busca fortalecer a Educação Ambiental na escola, estabelecendo princípios gerais, diretrizes pedagógicas, orientações curriculares e as linhas de ação institucionais. O ProEASE preza pelo cumprimento da finalidade pública da educação, no seu sentido universalista e igualitário, e orienta a práxis educativa ambiental das escolas no contexto da sociedade contemporânea com vistas à sustentabilidade em diferentes dimensões. Um dos princípios do ProEASE é compreender o ambiente como totalidade, considerando a interdependência entre a dimensão social e a ecológica; a sustentabilidade; a justiça ambiental e a promoção da saúde; as relações entre trabalho, cultura, modo de produção e consumo na construção de processos sociais sustentáveis.





A EA é definida por para Edila Silva (2012, p. 51) como um “pensamento sistêmico, na alfabetização ecológica, no sentido de contribuir para o desenvolvimento integral do ser humano, desenvolvendo o planejamento e a ação coletiva transformadora”. Nesse sentido, a efetivação do processo de EA nas escolas para Oliveira (2000, apud, EFFTING, 2007, p.40) depende da “sensibilização do corpo docente para a mudança de uma prática estabelecida, frente às dificuldades de novos desafios e reformulações que exigem trabalho e criatividade”; de alternativas metodológicas que promovam a interdisciplinaridade e de enfrentamento da rigidez curricular, quanto à grade de horários, conteúdos mínimos e avaliação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s de Meio Ambiente e Saúde (1997) para o Ensino Fundamental é considerado um importante instrumento de apoio às discussões pedagógicas escolares, à elaboração de projetos educativos, para o planejamento de aulas, na reflexão sobre a prática educacional e na análise do material didático. Além do mais os PCN’s busca “apontar metas de qualidade que ajudem o aluno a enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres.” (PCN, 1997 p.4).

Os PCN’s de Meio Ambiente e Saúde propõem algumas capacidades a serem desenvolvidas com auxílio da educação ambiental junto aos discentes para que ao final do Ensino Fundamental eles possam, dentre outros objetivos, “conhecer e compreender, de modo integrado e sistêmico, as noções básicas relacionadas ao meio ambiente” (PCN’s Meio Ambiente e Saúde, 2007, p. 39).

Sendo assim, foi constatado através da construção do Mapa conceitual sobre a Teoria dos Geossistemas e dos Princípios da Educação Ambiental (Figura 2) que o uso metodológico de maquete pode ser considerado uma possibilidade para compreender o meio ambiente de forma integrada e sistêmica nas práticas de ensino, pois a maquete de acordo pesquisas de Francischett (2001, p.30) as maquetes geográficas “além de diferente meio de expressão e representação, também desenvolvem a percepção e carregam em si novas possibilidades de comunicação”.



## II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

A maquete como um dos recursos de representação tridimensional do espaço geográfico contempla as concepções pedagógicas e cognitivas da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, na teoria das múltiplas inteligências de Garner ao possibilitar a compreensão das temáticas ambientais na sua dimensão perceptível através da visão do observador sobre os fenômenos, ações e fatos que espaciais; estimulando as áreas da estimulam as áreas da cognição, afetividade, sociabilidade e estabelecendo mediações entre os sistemas simbólicos da composição de etapas de confecção da maquete (VIGOTSKY, 2008, apud, STOLTZ, 2008).

A proposta metodológica com o uso deste Mapa conceitual (Figura 2) e da Maquete (Figura 1) sobre o Distrito de Comandatuba no Município de Una/BA foi desenvolvida com uma turma do Eixo 1 da Educação de Jovens e Adultos do Município de Una/BA com o objetivo de compreender o a qualidade ambiental do turismo no Distrito de Comandatuba, relacionando os fenômenos naturais e antrópicos de forma sistema.

Inicialmente foram selecionados os seguintes materiais para a confecção da maquete: caixas de remédios e de sapato, tinta de tecido, pincel, isopor, garrafas pet, cola – quente, tesoura, areia, galhos de acerola, cartolina dupla-face marrom e arame. Em seguida foram selecionadas imagens aéreas do distrito e fotografias in loco para a elaboração do croqui para a construção da maquete que contemplasse o Aeroporto, as residências, pousadas na parte continental e do Hotel Transamérica da parte da ilha.







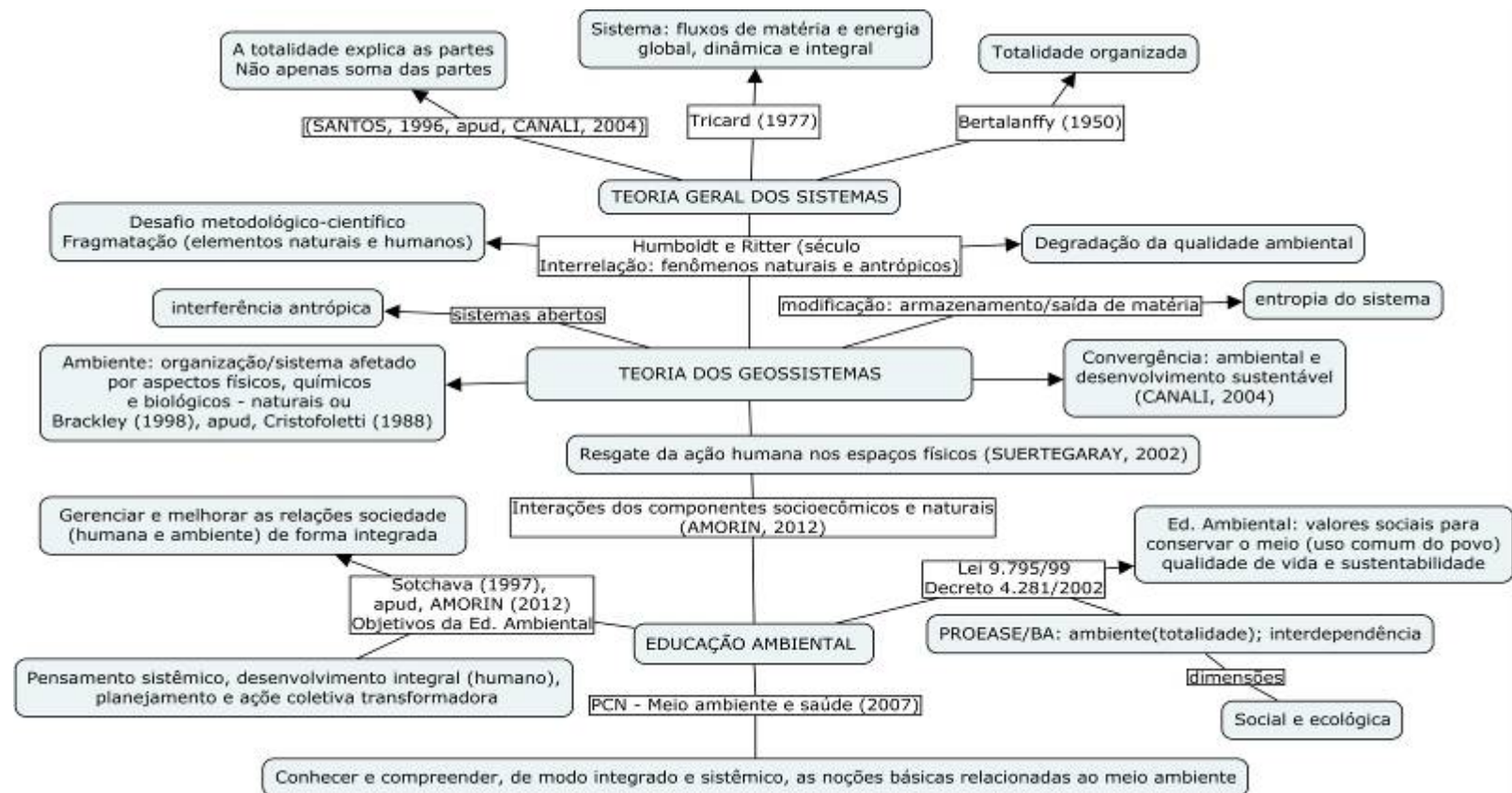
Figura 1: Maquete sobre o Distrito de Comandatuba. Una/BA. 2015.



# II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Figura 2: Mapa Conceitual sobre a Teoria dos Geossistemas e a Educação Ambiental.



Fonte: SANTOS, Jeroaldo. 2015.



A interdisciplinaridade aqui entendida como a interrelação entre duas ou mais áreas, “sem que nenhuma se sobressaia, mas que se estabeleça uma relação de reciprocidade, com o desaparecimento de fronteiras entre as áreas do conhecimento (RICHTER, 2002, p.85) foi contemplada na relação entre a Teoria dos Geossistemas e Educação Ambiental, uma vez que os conhecimentos disciplinares de História de criação do distrito (elementos socioeconômicos); realização de cálculos matemáticos das datas de instalação dos empreendimentos e das unidades de medida (escala); análise das mudanças da paisagem geográfica; no estudo do ciclo da água, poluição e saúde (ProEASE e PCN Meio Ambiente e Saúde) em Ciências e das leituras e compreensão dos textos informativos do distrito em Língua Portuguesa.

## CONCLUSÕES

A Teoria dos Geossistemas possibilita ao discente compreender as temáticas ambientais de forma mais global, sistêmico e integral a partir da identificação dos elementos de seu sistema aberto, superando a dicotomia entre aspectos humanos e naturais para buscar a totalidade das relações desenvolvidas entre homem-meio.

A construção da maquete geográfica viabiliza aos discentes identificar a relação entre os aspectos físicos, humanos e legais presentes na paisagem do Distrito de Comandatuba (UNA/BA) por meio do grau de aprendizagem significativa foi satisfatório; a organização, síntese e clareza do recurso didático; facilidade na integração dos conhecimentos; na contextualização interdisciplinar da proposta metodológica com a realidade local; a adaptação da linguagem e postura do docente e acordo o nível de ensino.

Esta proposta metodológica permite a superação da fragmentação científica (metodológica e de ensino) entre os elementos naturais e humanos ao contemplar os princípios da Educação Ambiental e relacionar os fundamentos da Teoria dos Geossistemas e a Educação Ambiental com base na Lei 9.785/99 e Decreto 4.281/2002.



**II CONEDU**  
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIN, R. R. Um olhar na geografia para os conceitos e aplicações de geossistemas, sistemas antrópicos e sistemas ambientais. In.: **Caminhos da Geografia-Uberlândia**. Instituto de Geografia da Universidade de Uberlândia (UFU), v. 13, n.41, p. 80-101, mar/2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : meio ambiente e saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.128 p.

BRASIL. **Lei 9.795, de 27.04.1999**. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 28.04.1999.

BRASIL. **Decreto 4.281, de 25.06.2002**. Regulamenta a Lei n o 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 26.06.2002.

Brasil. **Lei 9.394, de 20.12.1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. DOU 23.12.1996.

BERTALANFFY, L. Von. **Teoria Geral dos Sistemas**: tradução de Francisco M. Guimarães. 3ª ed. Editora Vozes. Petrópolis.1977. 351 p.

CANALI, N. E. Geografia Ambiental: desafios epistemológicos. In.: MENDONÇA, Francisco; KOZEL, Salette. **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea**. Curitiba: Ed. UFPR, 2004. 265 p.

CHRISTOFOLETTI, A. A geografia física no estudo das mudanças ambientais. In: BECKER, B. K., CHRISTOFOLETTI, A., DAVIDOVICH, F. R., GEIGER, P. P. (org.). **Geografia e Meio Ambiente no Brasil**. São Paulo – Rio de Janeiro: Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia HUCITEC, 1995.

CHRISTOFOLETTI, A. L. Hebling. Sistemas dinâmicos: as abordagens da teoria do caos e da geometria fractal em geografia. In: VITTER, A. C; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Reflexões sobre a Geografia física no Brasil**. 2.ed., Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2007, p. 89-110.

EFFTING, Tânia Regina. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e Desafios**. 2007. 90 f. Monografia (Pós Graduação em “Latu Sensu” Planejamento Para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus de Marechal Cândido Rondon, 2007.



FRANCISCHET, Mafalda Nesi. **A cartografia no ensino de geografia a aprendizagem mediada.** 2001. Tese de Doutorado do Curso de Pós-graduação em Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP - Campus de Presidente Prudente: [s.n.], 2001. 219 p.

LEIPER, N. **Tourism Systems, Department of Management Systems.** Ocasional Paper; 2, Massey University, Auckland, New Zealand. 1990.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses.** São Paulo: Pioneira, 1998. 320 p.

RICHTER, Ivone. **Multiculturalidade e Interdisciplinaridade.** In: BARBOSA, Ana Mae (org.). **Inquietações e mudanças no ensino da arte.** São Paulo: Cortez, 2002.

RODRIGUES, C. A Teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. In.: **Revista do Departamento de Geografia da USP.** São Paulo, v. n. 14, p. 69-77, 2001.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção.** 4. ed. 2. reimpr. - São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2006.

SILVA, Edila Araújo de Castro. **Desafios e possibilidades da educação ambiental no contexto da urbanização: o caso da escola Ruy Paranatinga Barata – Paraíso dos Pássaros, Belém/Pará.** Dissertação (Mestrado) -- Universidade da Amazônia, Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano, 2012, 104 p.

STOLTZ, Tânia. **As perspectivas construtivistas e histórico-cultural na educação escolar/** (VIGOTSKY, Lev Semionovich, 2008).. 2 ed.- Curitiba: Ibepe, 2008.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Espaço geográfico uno e múltiplo. In: **Scripta Nova.** Universidad de Barcelona, n.93, 2001.

TRICARD, Jean. **Ecodinâmica.** IBGE. Recursos Naturais e Meio Ambiente - Diretoria Técnica. SUPREM. Rio de Janeiro. 1977, 91 p.

VICENTE, L. E. e FILHO, A. P. Abordagem sistêmica na geografia. In.:**Revista GEOGRAFIA de Rio Claro- SP.** v. 28, n. 3, set./dez., p. 323-344, 2003.