

O PARADIGMA DA GEOVISUALIZAÇÃO E A CARTOGRAFIA MULTIMÍDIA INTERATIVA EM MAPAS PARA ESCOLARES: NOVAS POSSIBILIDADES DE COMPREENSÃO DA REALIDADE ESPACIAL?

Andréa Aparecida Zacharias¹
Tadeu Jussani Martins²

Resumo: O presente artigo tem como proposta apresentar o Paradigma da Geovisualização e a Cartografia Multimídia Interativa em mapas para escolares. Estruturado em três diferentes tópicos, no primeiro explicitamos uma discussão sobre os precedentes da Semiologia Gráfica e da Geovisualização que nos faz rediscutir o papel da comunicação cartográfica: o Mapa como meio de comunicação e Mapa como meio de visualização. No segundo tópico apresentamos uma evolução temporal da Geovisualização a contextualizando conforme os termos à deriva no âmbito científico. Ao passo que no terceiro tópico, relatamos um estudo de caso em mapas para escolares - o Protótipo do Atlas Escolar Municipal de Ourinhos na versão digital e interativa – o qual foi planejado e estruturado tomando como base a Geovisualização, conforme abordagem metodológica de MacEachren; Kraak (2001). Ao final entendemos que a Geovisualização é um caminho, ainda em trâmite no Brasil, necessitando, portanto, de constantes pesquisas e atualizações. Todavia, por possibilitar uma cartografia multimídia interativa, conclui-se que, na atualidade, torna-se um excelente complemento pedagógico, aos mapas estáticos, por viabilizar mapas animados e interativos sobre a realidade espacial.

Palavras-chave: Geovisualização, Cartografia Multimídia Interativa e Mapas para Escolares

THE GEOVISUALIZATION PARADIGM AND INTERACTIVE MULTIMEDIA CARTOGRAPHY IN MAPS FOR SCHOOLS: NEW POSSIBILITIES OF UNDERSTANDING SPACE REALITY?

Abstract: The present article has as proposal to present the Paradigm of the Geovisualization and the Multimedia Cartography Interactive in maps for schoolchildren. Structured in three different topics, in the first one we discuss a discussion about the precedents of Graphic Semiology and Geovisualization that

¹ Profª Drª da Universidade Estadual Paulista – UNESP/Câmpus de Ourinhos-SP e Profª Drª do Programa de Pós-Graduação em Geografia - UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP. Pesquisadora do Centro de Análise e Planejamento Ambiental – CEAPLA-IGCE/UNESP-RC e Vice-Líder do Grupo de Pesquisa em Cartografia e Geoprocessamento aplicadas à Geografia – GEOCART, andrea@ourinhos.unesp.br.

² Licenciado e Bacharel em Geografia Universidade Estadual Paulista – UNESP/Câmpus de Ourinhos-SP. Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia - UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP e Doutorando em Geografia, na linha de Cartografia e Cartografia Escolar, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia - UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP

makes us rediscover the role of cartographic communication: the Map as a means of communication and Map as a means of visualization. In the second topic we present a temporal evolution of the Geovisualization contextualizing according to the terms drifting in the scientific scope. While in the third topic, we report a case study on maps for schoolchildren - the Ourinhos Municipal School Atlas Prototype in the digital and interactive version - which was planned and structured based on Geovisualization, according to MacEachren; Kraak (2001) methodological approach. In the end we understand that Geovisualization is a path, still in progress in Brazil, requiring, therefore, constant research and updates. However, because it enables an interactive multimedia cartography, it is concluded that, at present, it becomes an excellent pedagogical complement, to static maps, to make animated and interactive maps about spatial reality viable.

Keywords: Geovisualization, Interactive Multimedia Mapping and Maps for Schoolchildren

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Apresentar à Geografia a proposta deste artigo - “*O Paradigma da Geovisualização e a Cartografia Multimídia Interativa em Mapas para Escolares: novas possibilidades de compreensão da realidade espacial?*” – nos torna um desafio considerado, neste diálogo, bastante oportuno e estimulante, dada sua influência pela dimensão tecnológica que, com seu desenvolvimento, faz repensar alguns importantes tópicos, na atualidade, para a ciência geográfica, sobretudo para a Cartografia Escolar.

De um lado, temos o significado que o avanço da informática denotou à Cartografia, onde possibilitou não apenas a conversão dos dados em digitais. Através do Paradigma da Geovisualização, como uma nova forma de conceber a cartografia digital, na contemporaneidade permite mapas exploratórios que quando visualizados³, pela interface do computador, implicam na transformação de “conceitos abstratos” em “imagens reais ou mentalmente visíveis”, fruto de uma cartografia investigativa que apresenta leituras idealizadas e/ou cognoscíveis da informação espacial, onde por meio dos recursos multimídias conduz o usuário a antecipação de imagens mentais, “tornando visível” o que antes teria que ser “imaginado”⁴. E, de outro, os mapas interativos, como complemento pedagógico aos analógicos, podem se tornar materiais atrativos para o “*querer aprender*” e o “*despertar o entender*” sobre as representações gráficas espaciais, que passam a utilizar novas técnicas de variáveis visuais e retilíneas – as variáveis visuais dinâmicas -, para qualificar (z) a semiótica⁵ do mapa, por meio de linguagens e animações cartográficas⁶.

³ Para MacEachren (1992), “[...] a visualização é uma habilidade humana de desenvolver imagens mentais (geralmente de relações que não têm forma visível) junto com o uso de ferramentas que facilitam e aumentam essa habilidade. Ferramentas bem-sucedidas para a visualização permitem ao nosso processo visual e cognitivo focar-se, quase que automaticamente, em padrões previamente representados, em vez de gerá-los mentalmente” (MACEACHREN, 1992, p. 11- – tradução nossa).

⁴ Discussões apresentadas por MacEachren (1992); MacEachren, Taylor (1994) e Ramos (2005).

⁵ Ciência que tem por objeto de investigação todas as linguagens, em especial a dos signos. Os signos são componentes lingüísticos do sistema e linguagem cartográfica, compostos por significante (expressão) e significado (conteúdo) que qualificam a informação espacial.

Como linguagem cartográfica, fundamenta-se em uma

⁶ Diante dos novos avanços das tecnologias a partir da década de 1990, que criaram novas possibilidades para a elaboração de mapas por meio dos computadores, as Variáveis Visuais Dinâmicas (momento, duração, frequência, ordem, taxa de variação e sincronização) são apresentadas, primeiramente, por DiBiase *et al* (1992), ao meio acadêmico, como uma evolução das

Reflexões mais do que suficientes para influenciar, este artigo, a discutir e resgatar algumas questões acerca da comunicação cartográfica no Paradigma da Geovisualização, enquanto nova possibilidade de plataforma interativa que objetiva a visualização em mapas para escolares. Como não é o caso apresentar uma retrospectiva histórica de todas as correntes sobre teorias de comunicação, o diálogo prevalente se concentrará na corrente da “Geovisualização”, por ser a base teórico-metodológica à qual este trabalho dá crédito e se fundamenta.

E para atingir esta meta, discutir a importância da Semiologia Gráfica – “La Graphique” (representação gráfica) na representação espacial, destacando as principais contribuições, será o ponto de partida. Apresentar os avanços teórico-metodológicos, acerca, do que hoje chamamos de Geovisualização, procurando responder como e em que momento se consagrou como um novo paradigma na Cartografia e na Geografia será o ponto intermediário. E, a proposta maior, apresentar a Geovisualização em mapas para escolares, enquanto plataforma exploratória e interativa de comunicação cartográfica, por meio da apresentação de um estudo de caso - o protótipo do Atlas Municipal de Ourinhos em versão digital -, será o ponto de chegada.

PRECEDENTES SOBRE OS PARADIGMAS: A SEMIOLOGIA GRÁFICA E A GEOVISUALIZAÇÃO

A Cartografia, ao longo de sua existência, sofreu várias transformações quanto ao nível de concepção, área de abrangência e campo de atuação. Suas primeiras definições a colocam, de forma muito vaga e simplista, apenas como uma ciência cujo objetivo é a “representação da Terra”. Outras a apresentam como “arte”, e, dessa forma, a preocupação com a estética do mapa é fator primordial. Anos mais tarde, ela passa a ser entendida como uma “técnica” e a “arte” de conceber, levantar, redigir e divulgar os mapas, e a função de quem a pratica se deve, em grande parte, ao descaso com que se trata a linguagem da cartografia, que envolve a representação gráfica bidimensional (x,y) e visual.

Todavia, a partir do avanço da informática, evolução da computação gráfica e dos recursos computacionais, durante as décadas de 40 a 70, a automação do mapa chega com grande velocidade e propriedade na década de 80, possibilitando não apenas a conversão das informações analógicas em digitais. A partir dos anos de 1990, sobretudo no meio científico brasileiro, fez surgir por um lado, o Sistema de Informação Geográfica - SIG, como poderoso instrumento tecnológico capaz de gerar, integrar e cruzar, devido ao seu caráter interdisciplinar, diversas análises relativas à informação e ambiente espacial. E, por outro, as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação – NTIC's, que associadas ao sistema global de redes de computadores interligadas - a internet⁷, por exemplo -, sistematicamente, tem

variáveis visuais (tamanho, valor, granulação, cor e orientação) de Bertin (1970). Todavia, exemplos aplicados em mapas, posteriormente, foram inseridos por MacEachren (1994), definindo suas aplicações, em plataformas interativas.

⁷ Na atualidade, os termos *internet* e *World Wide Web* são frequentemente usados como sinônimos na linguagem corrente, sendo inclusive comum falarmos de "navegar na internet", em referências ao navegador web para exibir páginas web. No entanto, a internet é uma rede mundial de computadores especial conectando milhões de dispositivos de computação, enquanto a World Wide Web é apenas um dos muitos serviços que funcionam dentro da internet. A Web é uma coleção de documentos interligados (páginas web) e outros recursos da internet, ligadas por hiperlinks e URLs. (WIKIPÉDIA, 2018). Acessado em 15/01/2018 <https://pt.wikipedia.org/wiki/Hipertexto>

modificado as formas de criar, estruturar, armazenar, manipular, analisar, distribuir, bem como comunicar e visualizar as representações espaciais. Assim, hoje podemos dizer que:

“[...] por meio da estruturação de um banco de dados geográficos é possível elaborar representações gráficas (mapas) com interatividades, animações, realidade virtual, fotos, áudios, vídeos, hiperlinks entre outras informações; que possibilitam ao usuário acesso a produtos cartográficos dotados do chamado efeito multimídia”. (RAMOS, 2005, p. 20 – grifo nosso).

E com o uso do termo multimídia na Cartografia, conceitos ligados à interatividade e realidade virtual começaram a ser focos de análises por esta Ciência, tornando-se uma via fascinante para o ensino e desenvolvimento do conhecimento em sala de aula, a partir do momento em que vislumbrou a combinação dos mapas com outras mídias, como a hipermídia, que integra textos não-lineares com a tecnologia multimídia, incorporando áudio, vídeo, jogos digitais e outros links no ambiente Word Wide Web (WWW), muito apreciados na atualidade pelas crianças e jovens em idade escolar e, que muito tem auxiliado novos ambientes de ensino e aprendizagem por meio de uma nova disciplina interdisciplinar e/ou apenas prática pedagógica, a Tecnologia da Informação – TI⁸, já evidente e comum em inúmeras escolas, das diferentes redes, nos estados brasileiros.

Realidades das quais leva Almeida (2009)⁹ enfatizar que, na atualidade, a Cartografia Escolar¹⁰:

“[...] enfrenta novos caminhos, por vários motivos, entre eles as tecnologias digitais, internet e recursos inovadores mudaram a vida cotidiana e as diferentes realidades escolares, abrindo novas possibilidades de ensino e aprendizagem sobre mapas. Depois de várias décadas de pesquisa sobre o processo de comunicação cartográfica, ainda não temos estudos suficientes a respeito da aplicação dessas descobertas no campo da cartografia escolar. As velhas perguntas e questões da comunicação cartográfica, da década de 60 e 70, têm agora novos significados: PORQUE fazer um mapa (razões, finalidade do mapa), O QUE será representado (conteúdo do Mapa) e COMO (linguagem gráfica e cartográfica - concepção e recursos), PARA QUEM (tipo de usuários, idade, necessidades especiais), com QUAIS resultados (avaliação da eficácia de todo o processo). A Tecnologia mudou as respostas

⁸ Também, em algumas escolas, esta disciplina e/ou prática pedagógica pode ser denominada como Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC. Todavia, vale esclarecer que para Moran (2000) a inserção das tecnologias em sala de aula deve ser acompanhada por uma metodologia adequada às necessidades dos alunos, utilizando-se de maneira adequada e significativa, questionando o objetivo que se quer atingir, levando-se em consideração o lado positivo e as limitações que apresentam. Diz o autor que, “ensinar com as novas mídias, somente, será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial”. (MORAN, 2000, p. 63 – grifo nosso).

⁹ Preocupações, também, levantadas por Almeida; Almeida (2014).

¹⁰ Como área de apoio à Geografia para Almeida (2011) a Cartografia Escolar é “[...] um conhecimento construído nas interfaces entre Cartografia, Educação e Geografia, abrangendo conhecimentos e práticas para o ensino de conteúdos originados na cartografia, mas que se caracteriza por lançar mão de visões próprias de diversas áreas. Ela também pode referir-se a formas de se apresentar conteúdos relativos ao espaço-tempo social, a concepções teóricas de diferentes áreas de conhecimento e ela relacionadas, a experiências em diversos contextos culturais, a práticas com tecnologias da informação e comunicação” (ALMEIDA, 2001, p. 4).

dessas perguntas, de um lado, mas ainda existem alguns desafios a serem enfrentados, como a formação adequada de professores para trabalhar com essas inovações, com os novos produtos cartográficos, os novos procedimentos e, mais importante, lidar com crianças que têm diferentes mentes e expectativas se comparadas com o passado [...] (ALMEIDA, 2009, RA, 2009).

Constatações que nos remete ao diálogo na busca do entendimento à grande questão supracitada pela autora (op. cit.) – de que as velhas perguntas e questões da comunicação cartográfica, da década de 60 e 70, têm agora novos significados, frente ao avanço da tecnologia com sua inovação.

Caminhando para isso, podemos dizer que numa abordagem etimológica a palavra *Comunicação* significa transmitir uma informação. *Cartográfica* refere-se à representação gráfica. Quando associado a Cartografia, o conceito de Comunicação Cartográfica, passa a ter o objetivo de transmitir a informação espacial, por meio de representações gráficas – os mapas -, quer em seus formatos analógicos ou formatos digitais.

Desde então, na Cartografia são observáveis diversas correntes que retratam os pensamentos propostos por teóricos de diferentes países, quanto à representação e comunicação cartográfica dos mapas. E, o Paradigma Semiológico é uma dessas correntes, que no Brasil, ainda em dias atuais, é amplamente utilizada e divulgada “como um conjunto de diretrizes que orientam a elaboração de mapas temáticos com o uso de símbolos caracterizadores da informação espacial” (ARCHELA, 2001, p. 45).

O Paradigma Semiológico é de cunho estruturalista e foi sistematizado na França, na década de 1960, por Jacques Bertin, expoente máximo dessa linha de pensamento, cujo estudo se volta para a explicação dos “signos e sua vida no seio da sociedade¹¹”, a partir de três níveis distintos, mas indissociáveis entre si, no processo de comunicação cartográfica: o nível sintático (signos), o nível semântico (conteúdo e significado) e o nível pragmático (efeitos)¹².

A partir de seus pressupostos teórico-metodológicos, dada pela Semiologia Geral, Bertin cria o termo “*La Graphique*” – traduzido no Brasil como Representação Gráfica - para explicar o seu método lógico, segundo o qual o mapa se define como uma modalidade que explora visualmente o plano bidimensional (X, Y) da representação gráfica, devendo ser compreendido a partir dos componentes da imagem gráfica, da linguagem gráfica e da transcrição visual, onde:

1. os **componentes da imagem gráfica** no mapa, se constrói, se lê e se interpreta segundo as duas dimensões no plano (latitude y e longitude x) e, um componente de qualificação (z), representada sobre o plano, cuja finalidade é a qualificação da imagem na terceira dimensão visual (z), mediante suas manchas visuais atribuídas pelas seis variáveis visuais e/ou retilíneas - tamanho, valor, granulação, cor, orientação e a forma. Contudo, para que esta mancha visual estabeleça relações

¹¹ Bertin (1977, p. 2).

¹² O enfoque semiológico tem por base a evolução da lingüística enquanto ciência que estuda as linguagens naturais com métodos próprios. Ganha maior expressividade no decorrer do século XX, a partir das discussões apresentadas por Ferdinand de Saussure sobre a lingüística sincrônica, cuja preocupação maior é estudar e descrever os sistemas lingüísticos em sua estrutura. Assim, segundo Saussure (1913, p. 21) “[...] através da lingüística sincrônica pode-se conceber uma ciência que estude a vida dos signos no seio da vida social; ela constituiria uma parte da Psicologia social e, por conseguinte, da Psicologia geral; denominada por ele como *Semiologia* [...]”.

topológicas espaciais, no plano, deve utilizar três modos de implantação para as diferentes informações geográficas - o ponto, a linha ou a área¹³;

2. a **linguagem gráfica** - entra como um sistema de signos gráficos e é formada pelo significado (conceito) e significante (imagem gráfica). Assim, deve possuir um significado único, transcrevendo uma relação monossêmica onde tanto o emissor (redator gráfico) quanto o receptor (usuário) se colocam como atores conscientes do mesmo problema - transcrever graficamente as três relações entre seus objetos, a partir da diversidade, da ordenação ou da proporção na representação espacial;

3. E, por fim, a **transcrição gráfica e visual** ocorre através de propriedades perceptivas, evidenciando três relações fundamentais - a diversidade (\neq), a ordem (O) e a proporção (Q) entre objetos da realidade. Neste caso, a diversidade é transcrita por uma diversidade visual, a ordem por uma ordem visual e, a proporcionalidade por uma proporção visual. Também, as três propriedades perceptivas podem apresentar-se de forma associativa (objetos facilmente identificados num mesmo conjunto) ou dissociativa (objetos visivelmente identificados de forma variável).

Face ao exposto, a representação bidimensional apresentada pela Semiologia Gráfica tornou-se, no Brasil, a forma mais tradicional de comunicação cartográfica nos mapas, uma vez que dispõe de três variáveis sensíveis para sua comunicação gráfica e visual:

a) as duas dimensões do plano (X e Y), que ganham destaques pelo componente locacional que exercem quanto à posição geográfica (longitude e latitude) e;

b) a variação dos signos no plano, os quais devem ser explorados visualmente por meio de três propriedades perceptivas (qualitativo/seletivo, quantitativo e ordenado); utilizando três tipos de modos de implantação (pontual, linear e zonal), qualificados através de seis variáveis visuais (cor, valor, granulação, textura, orientação e forma).

Nesta lógica, o mapa passa a ser um canal transmissor de informações espaciais conhecidas, onde suas realidades são transmitidas, analogicamente como um elemento estático, a partir de leituras ideológicas, diante de uma cartografia diagnóstica. Condição que, sua informação visual ganha a prerrogativa por um lado, de estabelecer relações entre a tríade da comunicação cartográfica - sintática, semântica e pragmática - e, por outro de ter que responder questões tanto de nível elementar (em tal lugar, o que há?), quanto em conjunto (tal atributo, onde está?) da informação espacial.

E quando, por exemplo, aplicada a diferentes análises, restringe-se à transcodificação das informações espaciais visíveis do mundo real para uma visão horizontal gráfica, onde os diferentes agentes sociais, na condição de usuários, farão as leituras das informações contidas em sua comunicação cartográfica.

Todavia, com o advento da tecnologia computacional, abrem-se novas possibilidades de representações gráficas, advindas sobretudo a partir da década de 1990, com o uso da geoinformação na Cartografia que, aliada as mídias de Informação e Comunicação, a internet e o mundo virtual, passaram não só a determinar o comportamento da sociedade. Através do Paradigma da Geovisualização, passam a usar as novas tecnologias para estruturar mapas em ambientes digitais interativos com o objetivo de comunicar e, conseqüentemente, aumentar a apreensão espacial, por meio da visualização e exploração, onde o

¹³ Mais informações podem ser encontradas nos trabalhos de Bertin (1977) e, principalmente no Brasil, nos diversos livros do Professor Martinelli (1998, 2003^a, 2003^b).

usuário/leitor estabelece suas próprias análises, chegando assim a um novo conhecimento sobre a realidade visualizada.

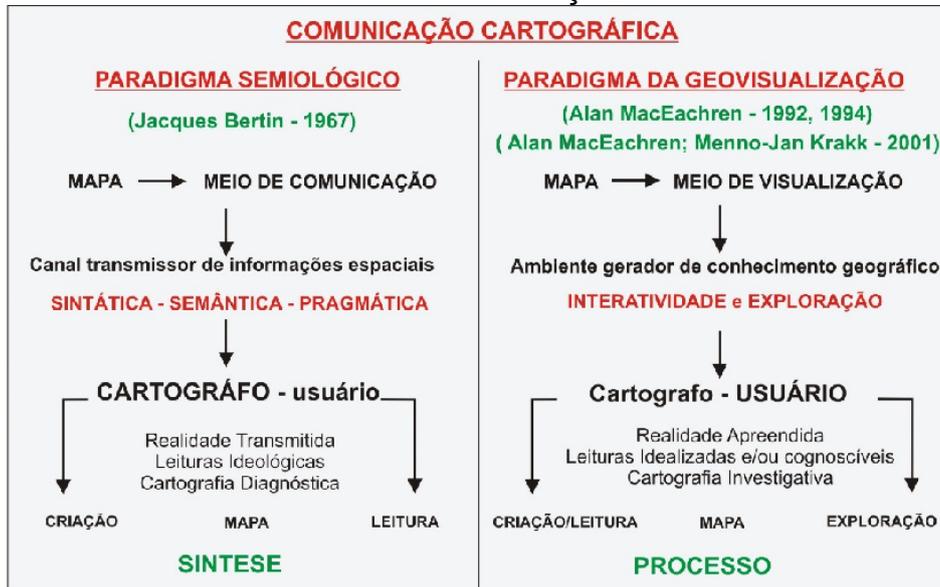
Com isso, os mapas deixaram de ser apenas uma representação bidimensional (x,y) da superfície terrestre, em perspectiva analógica, para tornarem-se, também, uma representação composta por uma estrutura multimídia interativa (x,y,z) onde o usuário ao alterá-lo para adequá-lo à sua visão da realidade, concretiza geovisualizações, a medida que o mapa deixa de ser um elemento estático como meio de comunicação (sintática, semântica e pragmática), transformando-se em meio de exploração, composto por apresentação interativa, controlada pelo usuário, potencializando-se em um ambiente gerador de novos conhecimentos, estabelecendo também, uma comunicação cartográfica, a partir as novas leituras espaciais.

Considerações que nos fazem, mais uma vez, compartilhar textualmente com as ideias apresentadas por Ramos (2005), ao destacar que:

“[...] embora haja uma interação entre (Geo)visualização e Comunicação Cartográfica (Semiologia Gráfica) permanece uma interdependência entre ambas [...] uma vez que, na (Geo)visualização, não há comunicação estanque, unilateral, da concepção de mundo do cartógrafo e, sim, uma comunicação interativa, em que o usuário, dispendo de instrumental para exploração das informações do mapa, constrói o conhecimento e chega à comunicação final, construída por ele mesmo. A partir deste objetivo, a preocupação atual dos pesquisadores em (Geo)visualização consiste em estudar o uso de novas tecnologias para prover ferramental exploratório a fim de facilitar a visualização espacial, e fornecer ao leitor informações que não seriam visíveis por meio de mapas em papel. Fato que, o processo de comunicação cartográfica pode compreender o uso de cartografia digital e também de sistemas de informação geográfica como subsídio para a elaboração de mapas estruturados para consulta em ambientes digitais interativos, ou seja, mapas elaborados para serem instrumentos de análise exploratória” (RAMOS, 2005, p. 33-34 – grifo nosso).

A figura 1 sintetiza essas reflexões ao retratar a comunicação cartográfica do mapa, a partir do século XXI, com a chegada da era digital, bem como as formas de uso e interação do usuário/leitor, pela Semiologia Gráfica que apresenta o mapa estático como meio de comunicação e canal transmissor de informações espaciais e, a Geovisualização que apresenta o mapa interativo como meio de visualização, onde é possível comunicar informações, a partir do poder exploratório, gerando novos conhecimentos sobre as diferentes realidades espaciais.

Figura 1 – A Comunicação Cartográfica nos Paradigmas Semiológico e da Geovisualização



Organizado pelos autores

Pelas reflexões apresentadas constatamos que linguagem, comunicação e tratamento gráfico da informação sempre estiveram atreladas aos objetivos da Cartografia, desde a década de 1960. Todavia, com a revolução informacional-tecnológica, a partir da segunda metade do século XX, e a necessidade de acompanhar as novas tecnologias de análises espaciais, surgem novas formas de comunicação cartográfica visualizadas em ambiente digital.

Mudanças mais do que suficientes para acrescentar novas abordagens das discutidas pelos fundamentos da Semiologia Gráfica, trazendo outras discussões acerca da evolução do conceito de Geovisualização no conhecimento Geográfico, bem como sua interação com a Visualização Científica, Visualização Cartográfica e a Visualização Geográfica. Diálogo que estabelecemos no tópico abaixo.

O PARADIGMA DA GEOVISUALIZAÇÃO E A CARTOGRAFIA MULTIMÍDIA INTERATIVA

A Geovisualização é o termo contemporâneo, atualmente, utilizado pelos estudiosos da Cartografia Multimídia Interativa¹⁴.

¹⁴ Multimídia é qualquer combinação de texto, arte gráfica, som, animação e vídeo transmitidos pelo computador. Se você permite que o usuário - o visualizador do projeto - controle quando e quais elementos serão transmitidos, isto chama-se multimídia interativa. Se você fornece uma estrutura de elementos vinculados pela qual o usuário pode mover-se, a multimídia interativa torna-se hipermídia. Assim, na **multimídia interativa**, (*não-linear*), o encadeamento dos temas não obedece necessariamente a uma sequência predefinida. Um tema é apresentado, bem como todos os outros a ele relacionados, e o usuário “navega” na informação de acordo com a sua necessidade. O desenvolvedor abre mão do controle sobre a informação transmitida e quem a controla é o usuário. Já a **não-interativa**, um tema encadeia outro, como as páginas de um livro (nessa estrutura, é permitido ao usuário apenas o movimento de seguir adiante ou retroceder - esse tipo de multimídia é também chamado de *linear*). (RAMOS, 2005, p. 51).

Sistematiza nos Estados Unidos, durante a década de 1990, por Alan MacEachren, ela somente foi inserida no meio acadêmico, como um novo Paradigma, em 2001 por MacEachren; Kraak, a partir dos avanços científicos sobre essa temática, sistematicamente, apresentados em relatórios pela Comissão de Geovisualização da Associação Cartográfica Internacional – ICA, criada desde 2007, e que perdura até os dias atuais, em substituição à antiga Comissão de Visualização e Ambientes Virtuais, dos anos de 1995, cujos objetivos são desenvolver pesquisas com novas aplicações estabelecendo a (geo)visualização em cartografia e representações gráficas espaciais.

Desde então, essa terminologia passa a ser adotada, não somente pela ICA, mas por todas as pesquisas recentes apresentadas no Congresso Internacional de Cartografia – ICC, como o novo termo deste Paradigma que tem como objetivo responder questões referentes à representação, ao design de interface, a vinculação a banco de dados e, aos aspectos cognitivos do uso de ferramentas em visualização, compostas de novas técnicas que possibilitem alta interatividade de suas representações gráficas resultantes. Portanto, trata-se de conceito derivado da Visualização Científica, Visualização Geográfica (VGis), anteriormente denominada de Visualização Cartográfica, sendo este último menos frequente na literatura internacional, desde os anos de 2000.

Independente dos termos utilizados esse Paradigma popularizou-se, a partir da década de 1990 com as pesquisas de D. R. Fraser Taylor, (1991a, 1991b, 1994a, 1994b), Alan M. MacEachren (1992, 1994a, 1994b, 1999 e 2001), David DiBiase, (1992, 1994), Menno-Jan Kraak (1996, 1997, 1998, 1999 e 2001), Michael P. Peterson (1995, 1999), Ferjan Ormeling (1996, 1999), Jason Dykes (1996), Terry A. Slocum, (1998) e William Cartwright (1999; *et al.*, 2001), Georg Gartner (2001), Danny Dorling (2003), entre outros que, procuraram estabelecer estratégias metodológicas visando a melhoria das técnicas de representações gráficas contendo animação, interatividade, realidade 3D e visualização (em computação científica) como o foco central.

O Quadro 1¹⁵, adaptado de Martins (2016), traz uma síntese composta por uma evolução temporal dos autores e suas contribuições – direta ou indiretamente - na temática da Geovisualização, como forma de sintetizar os processos históricos em que a Cartografia Digital, a Visualização Cartográfica e/ou Visualização Geográfica, Cartografia Multimídia Interativa, e a Geovisualização foram submetidas ao longo deste processo.

Após avaliar este desdobramento no meio acadêmico, Martins (2016), destaca cinco grande período, compostos de contribuições. São eles:

[...] a) de 1950 a 1970 – com exemplos pragmáticos, iniciais e pouco articulados entre si; b) a década de 1980 – onde pouco se desenvolveu sobre a temática; c) anos iniciais de 1990 – período marcante, onde as definições conceituais e propostas metodológicas foram delineadas; d) anos finais de 1990 – surgimento do conceito atual sobre Geovisualização, compostos de trabalhos pragmáticos e intensa produção acadêmica articulada e; e) após 2000, surgem as primeiras publicações com o termo Geovisualização na literatura

¹⁵ Vale destacar que em sua versão original, MARTINS (2016) propõe uma linha onde é possível acompanhar além, da evolução temporal dos conceitos sobre a temática, também as contribuições apresentadas pela Comissão de Geovisualização da ICA, durante as 15th a 27th International Cartographic Conference – ICC (Conferência Internacional de Cartografia) – ICC. Todavia, após 2005 devido ao grande número de trabalhos em Colóquios, dissertações e teses, alguns não foram sistematizadas e organizadas nesta linha do tempo em constante adaptação.

internacional, onde foi marcado por aplicações e desenvolvimento prático na temática. Ao passo que, no Brasil iniciam-se as pesquisas nesta área, com importantes publicações utilizando a princípio o termo de Visualização Cartográfica, o qual gradativamente também vai caminhando-se para a Geovisualização. (MARTINS, 2016, p. 39 – grifo nosso).

A partir desta dialógica, convém destacar que o sentido da palavra **Visualização** é estimular o processo de apreensão do conhecimento, a partir da formação de uma imagem mental de um conceito abstrato. Dessa forma, não se relaciona à informática, mas sim ao modo de como as informações recebidas pelo cérebro humano são transformadas em conhecimento¹⁶.

Quando aplicada à ciência Cartográfica, seu termo assume outras conotações. A partir do final dos anos de 1980, passa a ser divulgada como um importante foco de pesquisa, a **Visualização Científica** que, desde então, se dedica a entender o uso de tecnologia com o objetivo de aumentar a apreensão da informação espacial que possibilitem ao leitor, por meio de sua exploração, estabelecer suas próprias análises e chegar a um novo conhecimento¹⁷.

Para MacEachren (1992) a Visualização é um processo de cognição humana envolvendo o pensamento, a imaginação e as abstrações em que representações mentais se desenvolvem para identificar padrões e, conseqüente seus entendimentos. Ao passo que a Visualização Científica tem por finalidade a antecipação dessas representações mentais, por meio das técnicas computacionais, utilizadas para potencializar este processo. Assim seu campo de ação destina-se à criação de resultados visuais, por meio da tecnologia, com o objetivo de facilitar o entendimento.

Por intermédio da Visualização Científica ocorrem outras explorações, com resultados significativos, no meio acadêmico. A partir dos anos de 1990, esse termo conquista avanços e passa a ser utilizado como **Visualização Cartográfica** e/ou **Visualização Geográfica (GVIs)**¹⁸, sendo definidas por Ramos (2005) como:

[...] uma forma de visualização de informações baseadas em mapas que enfatiza o desenvolvimento e a avaliação de métodos visuais desenhados para facilitar a exploração, análise, síntese e apresentação de informação georreferenciada. GVIs possui uma ênfase que combina o desenvolvimento de teoria, ferramentas e métodos, e no entendimento de como as ferramentas e métodos são usados para propiciar o entendimento e facilitar a tomada de decisão” (RAMOS, 2005, p. 22).

Logo, a Visualização Cartográfica e/ou Visualização Geográfica (GVIs) diferem-se da Cartografia Digital e dos Sistemas de Informação Geográfica. Embora, ambos, empreguem os computadores, visando a elaboração final do mapa estático, seja apenas para impressão ou para consulta em tela, não objetivam sua interatividade e

¹⁶ Discussões apresentadas por MacEachren (1992, 1994) e reforçada por Ramos (2005).

¹⁷ Conforme apresentam MacEachren (1992, 1994), Slocum (1998), Robbi (2000) e Ramos (2005), Martins (2016), entre outros

¹⁸ Ramos (2005, p. 34) explica que a visualização cartográfica é conceito derivado da visualização científica. Seu conceito, também, pode ser encontrado na bibliografia, a partir de 1994, como visualização geográfica. Ou, a partir de 2001, como Geovisualização. Todavia, todos esses termos derivados se referem à visualização espacial em que o mapa desempenha papel preponderante ao estabelecer a interatividade e o poder de exploração em sua interface gráfica.

exploração, os conceitos-chaves das Visualização Cartográfica e/ou Visualização Geográfica (GVis).

Para MacEachren; Krakk (2001), as Visualização Cartográfica e/ou Visualização Geográfica (GVis) implicam no desenvolvimento de representações cujas informações seriam invisíveis na tríade - Sintática, Semântica e Pragmática - da comunicação cartográfica anterior. Explicam que quando, há um procedimento de exploração e análise das informações espaciais contidas em um mapa multimídia interativo, por exemplo, visando proporcionar o desenvolvimento do raciocínio espacial, leva o usuário/leitor do mapa, na Cartografia, ao objetivo da Visualização Científica por meio da Geoinformação, chegando-se assim ao modelo da terminologia adotada pela ICA, em pesquisas recentes, a Geovisualização (figura 2).

Figura 2 – Modelo do Paradigma da Geovisualização



Organizado pelos autores

O **Paradigma da Geovisualização** é de cunho exploratório e surge por MacEachren; Krakk (2001) entendendo a Visualização Científica por meio da Geoinformação. Seu estudo faz uso do meio digital para desenvolver um conjunto de normatizações cartográfica, com aplicações de recursos visuais, elaborados por meio de uma interface de métodos gráficos exploratórios, baseados em componentes interativos, para a apresentação dos dados.

Os recursos visuais são aplicados com o objetivo de proporcionar maior desenvolvimento do raciocínio espacial, convergindo na interpretação de que, na Cartografia, a Geovisualização auxilia o processo cognitivo da informação espacial¹⁹, onde as velhas questões ligadas à tríade da comunicação – a sintática, a semântica e a pragmática -, ganham novas preocupações a fim de obter o poder exploratório dos mapas. São elas:

- a) *quais instrumentos de análise serão fornecidos?;*
- b) *quais mecanismos de exploração serão disponibilizados? e;*
- c) *quais combinações de informações o usuário/leitor poderá fazer, para chegar à uma Geovisualização nas representações gráficas?.*

Questões que, para serem respondidas utilizando a comunicação cartográfica deste Paradigma, deverão entender que na Geovisualização:

¹⁹ Maceachren (1992), Maceachren e Kraak (1997), Cartwright e Peterson (1999)

a) “[...] o papel dos mapas ultrapassa a comunicação quando são utilizados como instrumentos para análises visuais” (MACEACHREN, 1992);

b) utiliza métodos gráficos para análise e apresentação de dados, dando ênfase ao poder exploratório do mapa;

c) o poder exploratório somente é possível através de uma Cartografia Multimídia Interativa, onde a interatividade pode ocorrer sob três formas: por meio da animação, da multimídia ou da realidade virtual²⁰.

Assim, a Cartografia Multimídia Interativa, que é a interface gráfica que estabelece os princípios da comunicação cartográfica pela (Geo)visualização dos dados, contextualiza que:

[...] nas *animações* as informações ganham movimento e suas variações podem ser melhor representadas. A *multimídia* complementa essas animações com textos, gráficos, desenhos, som, vídeo e links. Ao passo que, com a *realidade virtual* tem-se a representação de fenômenos espaciais tridimensionalmente, o que possibilita interação total do usuário com a informação observada e os efeitos multimídias que as representações gráficas propõem. (MARTINS, 2016, p. 64).

E para implementar esta plataforma por meio de animações cartográficas MacEachren (1994) propõe seis variáveis visuais dinâmicas²¹, para estabelecer a comunicação da informação:

1. **MOMENTO:** o momento em que ocorrem alterações em um elemento no mapa durante uma animação cartográfica;
2. **DURAÇÃO** : indica a permanência em tempo real em que um elemento é visível durante uma animação.
3. **FREQUENCIA:** taxa de ocorrência de elementos gráficos;
4. **ORDEM:** na animação é a apresentação dos quadros individuais numa dada ordem, portanto a sequência de ocorrências dos eventos.
5. **TAXA DE VARIAÇÃO:** é a amplitude da mudança pela duração de cada cena, portanto estabelece o ritmo da animação.
6. **SINCRONIZAÇÃO:** em que dois (ou mais) fenômenos estão relacionados uns aos outros, mostrando o seu desenvolvimento de forma síncrona em uma animação.

Comunicações Cartográficas que se associadas aos mapas para escolares, como nos Atlas Municipais Escolares, exemplo de nosso estudo de caso, podemos ampliar as possibilidades do aluno explorar as representações gráficas, observar, apreender, relacionar o dado visualizado à realidade vivida, trazer questionamentos sobre o próprio espaço, além de descobrir novas informações acerca da própria realidade que, neste caso é o seu município. (ZACHARIAS, et. al., 2017, p. 18-19).

²⁰ Discussão apresentada por Robbi (2000)

²¹ As Variáveis Visuais Dinâmicas são apresentadas, primeiramente, por DiBiase *et al* (1992), ao meio acadêmico, como uma evolução das variáveis visuais (tamanho, valor, granulação, cor e orientação) de Bertin (1970), diante dos novos avanços das tecnologias a partir da década de 1990, que criaram novas possibilidades para a elaboração de mapas por meio dos computadores. Todavia, exemplos aplicados em mapas, posteriormente, foram inseridos por MacEachren (1994), definindo a aplicação das variáveis visuais dinâmicas, em plataformas interativas.

Quadro I - Síntese de algumas contribuições que influenciaram a Geovisualização – considerando o ICC e algumas produções acadêmicas.

PUBLICAÇÃO	SÍNTESE
PHILBRICK (1953) ¹	Mencionou pela primeira vez o termo visualização cartográfica
THROWER (1959) ²	Elaborou uma animação cartográfica temporal utilizando sequência de mapas
TOBLER (1959) ³	Publicou um artigo discutindo a Cartografia Analítica
HORWOOD (1962) ⁴	Em equipe, desenvolveu o primeiro sistema de mapeamento
KRUSKAL (1962) ⁴	Desenvolveu o primeiro diagrama animado feito em um computador
TOMLINSON (1962) ⁴	Criou o primeiro Sistema de Informação Geográfica, por meio do projeto <i>Canada Land Inventory</i>
BERTIN (1967) ⁵	Apresentou um estudo sobre as variáveis visuais por meio da Semiologia Gráfica, esta teoria aborda a comunicação através da Representação Gráfica
FISHER (1968) ⁶	Desenvolveu o <i>Synergraphic Synergraphic Mapping System (SYMAP)</i> , um pacote gráfico que possibilitou mapeamentos de propósito gerais
TOBLER (1970)	Desenvolveu uma das primeiras animações tridimensionais usando um computador para retratar o crescimento da população em Detroit de 1930 a 1960
MOELLERING (1976) ⁷	Elaborou um mapa animado representando um padrão espaço-temporal de acidentes de trânsito para Washtenaw em Michigan
NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (1987) ⁸	Definiu o foco e o potencial da visualização científica (computacional) através de um relatório
DIBIASE <i>et al.</i> (1992)	Definiram as Variáveis Visuais Dinâmicas: Duração; Taxa de Variação e Ordem
MACEACHREN (1992)	Abordou a diferença entre a qualidade e a incerteza dos dados e propôs as aplicações novas variáveis gráficas visuais dinâmicas
MACEACHREN; TAYLOR (1994)	Definiram a base do conceito de Visualização Cartográfica na “moderna” Cartografia.
MACEACHREN (1994)	Reformulou as Variáveis Visuais Dinâmicas propostas por DiBiase (1992), acrescentando a Frequência, o Momento e a Sincronização
PETERSON (1995)	No livro: <i>Interactive and Animed Cartography</i> , defendeu o uso de processos de animação, compreendendo que os mapeamentos (futuros) devem integrar os SIGs, sensoriamento remoto e técnicas de computação gráfica com <i>software</i> multimídia
(DYKES, 1996) ⁴	Desenvolveu o <i>software Cartographic Data Visualizer</i> , exemplo claro de trabalhos pragmáticos em Geovisualização (intitulada até então de Visualização Cartográfica)
(JIANG, 1996)	Propôs a Visualização Cartográfica e os produtos resultantes como ferramentas analíticas para exploração e comunicação
KRAAK; ORMELING (1996)	Forneceram uma base conceitual e metodológica apresentando os avanços que influenciaram as técnicas cartográficas, buscaram também enfatizar os recursos multimídias e a <i>Web</i>
KRAAK; KLOMP (1996)	Buscaram uma classificação para as animações cartográficas
CARTWRIGHT (1997)	Apresentou os novos meios de comunicação, desenvolvidos até então e sua aplicação à produção de mapas
KRAAK; DRIEL (1997)	Trouxeram discussões sobre hipermapas
MACEACHREN; KRAAK (1997)	Buscaram estabelecer uma agenda de pesquisa sobre a Visualização Cartográfica
MACEACHREN (1998)	Fez uma revisão histórica do processo de desenvolvimento da Cartografia e estabeleceu futuros cenários para esta ciência
MACEACHREN <i>et al.</i> , (1998)	Propuseram a construção do conhecimento a partir de dados espaço-temporais multivariados, por meio da descoberta do desconhecido, ao integrar à visualização geográfica os métodos de banco de dados
SLOCUM <i>et al.</i> (1998)	Apresentaram a Visualização Cartográfica aplicada a Cartografia Temática
CARTWRIGHT; PETERSON; GARTNER (1999)	Forneceram uma visão sobre as questões relacionadas a Cartografia Multimídia e os elementos de concepção e produção na área de mapeamento

O paradigma da geovisualização...

KRAAK; MACEACHREN, (1999)	Discutiram sobre o papel da visualização científica para exploração de dados espaciais
MACEACHREN <i>et al.</i> , (1999)	Comentaram sobre o potencial e os desafios de ambientes virtuais na Visualização Geográfica
ROBBI (2000)	Desenvolveu um sistema para visualização de informações cartográficas voltado ao planejamento urbano
CARTWRIGHT; GARTNER; RIEDL, (2001)	Especificaram o que é único sobre a Cartografia Multimídia, como esta pode ser aplicada para a “visualização de paisagens” e propuseram métodos pelos quais a pesquisa e aplicações de Cartografia Multimídia podem ser avançadas.
KRAAK; BROWN (2001)	Apresentaram desenvolvimentos e perspectivas em Web Cartografia
MACEACHREN; KRAAK, (2001)	Comentaram sobre as pesquisas (campos temáticos) que são desafios em projetos para Geovisualização
SLOCUM <i>et al.</i> (2001)	Preocuparam-se com as questões cognitivas e de usabilidade em Geovisualização
DELAZARI; OLIVEIRA, (2002)	Trouxeram reflexões sobre os atlas eletrônicos
RAMOS; GIRARDI, (2002)	Discutiram a Cartografia Interativa e Multimídia, trazendo para o Brasil as primeiras reflexões
LOBBEN (2003)	Apresentou uma classificação e aplicação de Animação Cartográfica
(MELO; MENEZES, 2003)	Pesquisaram sobre a interatividade em Atlas Eletrônicos
ORFORD; DORLING; (HARRIS, 2003)	Debateram Cartografia e Visualização
DELAZARI (2004)	Apresentou uma modelagem e implementação de um atlas eletrônico interativo utilizando métodos de visualização cartográfica
FOSSE (2004)	Pesquisou sobre a Representação Cartográfica Interativa Tridimensional
DI MAIO (2004)	Avaliou o ensino informatizado e pela Internet envolvendo as Geotecnologias, bem como gerou em ambiente digital os meios para esta avaliação
MACEACHREN <i>et al.</i> (2004)	Propuseram o uso da Geovisualização na construção do conhecimento e apoio à decisão
DYKES; MACEACHREN; KRAAK (2005)	Buscaram estabelecer os campos científicos que formam o domínio da Geovisualização, explorando-a, e que possibilitam o desenvolvimento de mapas interativos para análise de dados
HALLISEY (2005)	Fez uma avaliação do conceito e revisão epistemológica da Visualização Cartográfica
RAMOS (2005)	Apresentou uma análise detalhada da Visualização Cartográfica e da Cartografia Multimídia como suporte ao desenvolvimento de mapas interativos
SLOCUM <i>et al.</i> (2005)	Ofereceram descrições de vários aspectos de um <i>design</i> eficaz e eficiente do mapa, com ênfase na aplicação prática de teorias de <i>design</i> e no uso apropriado de elementos do mapa, através da junção conceitual de Geovisualização com a Cartografia Temática.
(CASTRO <i>et al.</i> (2006)	Apresentaram a Visualização Cartográfica em mapas históricos de Minas Gerais/MG
MAZIERO (2007)	Buscou compreender a influência dos aspectos das interfaces na comunicação dos mapas interativos e propôs diretrizes para o <i>design</i> dessas interfaces
RIZZI (2007)	Propôs uma aplicação da Visualização Cartográfica no turismo
MOREIRA (2010)	Buscou analisar a interatividade em projetos cartográficos em âmbito da Cartografia Multimídia
SANTIL <i>et al.</i> (2010)	Apresentaram e discutiram recursos tecnológicos aplicados à Cartografia
CANTO (2014)	Investigou de que maneira as novas tecnologias participam dos mapas e geografias que emergem das práticas de mapeamento desenvolvidas por jovens estudantes de um curso de formação de professores de geografia.
MARTINS (2016)	Desenvolveu um Protótipo de Atlas Escolar Municipal Digital e Interativo, compostos de mapas interativos, animados e multimídias, com base no Paradigma da Geovisualização.
PASSOS (2017)	Apresentou um estudo da cartografia digital na geografia escolar brasileira, trazendo os conceitos de Interatividade e Geovisualização no mapa

Fonte: Martins (2016) – Atualizado pelos autores

Legenda: Citado por 1- (MACEACHREN; KRAAK, 1997); 2 - (SLOCUM *et al.*, 2005) e (CAMPBELL; EGBERT, 1990); 3 - (CLARKE, 1990) e (TOBLER, 1970) 4- (NUÑEZ, 2014); 5- (MARTINELLI, 2003) e (MACEACHREN, 2004); 6 - (CLARKE, 1990); 7 - (SLOCUM *et al.*, 2005); 8 - (MACEACHREN, 2004)

A GEOVISUALIZAÇÃO EM MAPAS PARA ESCOLARES: UM ESTUDO DE CASO EM ATLAS MUNICIPAIS ESCOLARES

Diante das inovações tecnológicas que constantemente renovam-se, a informatização é um processo que gradativamente tem alcançando o ambiente escolar. E, particularmente, o laboratório de informática da escola que no passado era apenas para este tipo de aula, apresenta hoje outra realidade. As aulas de Geografia, História, Ciências, Matemática, Português, assim como outras disciplinas do currículo escolar, apresentam necessidades desses espaços diante das demandas e oferta de materiais pedagógicos que fazem uso de multimídia²².

Necessidades de que, o acesso ao computador, as diferentes Tecnologias de Informação e Comunicação, as crescentes pesquisas escolares que levam ao processo de consulta e integração das informações através da *internet*, dentre outras mídias, têm suscitado à Cartografia um rol de novas possibilidades, onde:

“[...] as tecnologias permitem mostrar várias formas de captar e mostrar o mesmo objeto, representando-o sob ângulos e meios diferentes [...]”. Essa possibilidade se dá por efeitos de movimentos (através de interpolação de imagens) de objetos (atributos do mapa) ou cenários (o mapa em si), articulado a sons e “[...] integrando o racional e o afetivo, o dedutivo e o indutivo, o espaço e o tempo, o concreto e o abstrato” (MORAN, 2000, p.52).

Nesta lógica,

[...] o ensino com o computador implica no entendimento que este equipamento/recurso pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem, estabelecendo (novas) comunicações, facilitando o acesso a “novos conhecimentos e informações”, conduzindo às “transformações sociais vertiginosas” (RAMOS, 2009, p.97).

Todavia, sempre é e será conveniente lembrarmos que o ambiente escolar muitas vezes não sustenta a implantação e uso de (geo)tecnologias, porque requer laboratórios, computadores, materiais didáticos interativos de natureza digital e pessoas capacitadas para trabalhar com eles. É preciso, sobretudo, investir na temática e criar estratégias para diminuir os conflitos geracionais entre as diferentes metodologias de ensino.

O que faz, por um lado Fleire (2009) argumentar que esse processo letárgico em que as tecnologias são aceitas em ambiente escolar é uma contradição que se estabelece pelo distanciamento de ritmos entre a escola e a sociedade, mesmo que ambas estejam imersas em um mesmo contexto histórico e cultural, onde:

[...] escola e sociedade parecem não caminhar na mesma direção, nem falar a mesma língua: a escola mostra-se previsível, normativa, priorizando uma linguagem prescritiva, atuando em via de mão única,

²² O termo multimídia pressupõe a integração de várias formas de comunicação para transmitir informação. Todavia, em meio digital, Perterson (1995), Ramos (2005) destacam que ganha um novo significado com novas perspectivas, pela possibilidade de promover a integração mais fácil e rápida entre as mídias - fotos, vídeos, desenhos, áudio etc. -, que levam o usuário as diferentes formas de comunicação para compreender a informação.

perpetuando a transmissão de conhecimento disciplinar e fragmentado. A sociedade, ao contrário, é dinâmica, multimidiática e imprevisível, priorizando a multiplicidade e simultaneidade de linguagens, valorizando o conhecimento em rede, transdisciplinar, construído, co-construído, desconstruído e dinamicamente reconstruído a todo momento e ao longo da vida. (FREIRE, 2009, p. 15).

E, por outro, Almeida; Almeida (2009), no contexto da Cartografia Escolar, enfatizarem que:

“[...] no Brasil, a crescente frequência de trabalhos sobre tecnologia e produção de materiais didáticos, nos Colóquios de Cartografia para Crianças e Escolares, pode indicar uma preocupação em suprir professores e alunos com recursos tecnológicos e didáticos. Destacam-se, entre eles, os trabalhos sobre cartografia digital e atlas escolares. Neste sentido, a influência da cartografia digital vem abrindo um leque cada vez maior de possibilidades no ensino [...], tanto que, estudos sobre cartografia multimídia e cartografia interativa têm avançado consideravelmente. No entanto, há necessidade de aprofundamento de conceitos inerentes à tecnologia, como multimídia, hipermídia, hipermapa, interatividade, animações cartográficas, uma vez que a simples transposição de produtos dessa natureza para o ensino tem se mostrado inadequada, exigindo a criação de metodologias mais específicas para situações escolares [...]. Portanto a demanda por uma revisão da cartografia após o desenvolvimento desses recursos exige uma constante atualização das pesquisas. (ALMEIDA; ALMEIDA, 2014, p. 890-891).

Peterson (1995)²³ já destacava que, na Cartografia, os conceitos sobre o estudo do mapa diante da proposta da “Visualização Científica por meio Geoinformação (Geovisualização)”²⁴, encontra-se:

[...] em um processo de mudança, que deve iniciar pelo uso de novos conceitos, onde coloca que a palavra “mapa”, diante das tecnologias e da geoinformação, por exemplo, talvez deva ser redefinida para se referir a um mapa interativo. Se a apresentação da informação não é controlada pelo usuário - não é um mapa. Se não há interatividade - não é um mapa. Se não houver um potencial para a animação - não é um mapa. Podemos, eventualmente, perceber que o que discutimos nos mapas hoje, são simplesmente tudo o que se refere aos elementos do mapa estático. Assim como, no estático, seus elementos são peças em um quebra-cabeça, a animação e multimídia são símbolos em um mapa interativo” (PETERSON, 1995, p. 52).

Constatação que, passados mais de dez anos dessa sua primeira citação, nos coloca novamente diante das questões suscitadas por Almeida (2009) e Almeida; Almeida (2014):

“[...] na atualidade PORQUE fazer um mapa (razões, finalidade do mapa), O QUE será representado (conteúdo do Mapa) e COMO

²³ Discussões, também, encaminhadas por Peterson (1995), Ormeling (1999) e Almeida; Almeida (2014).

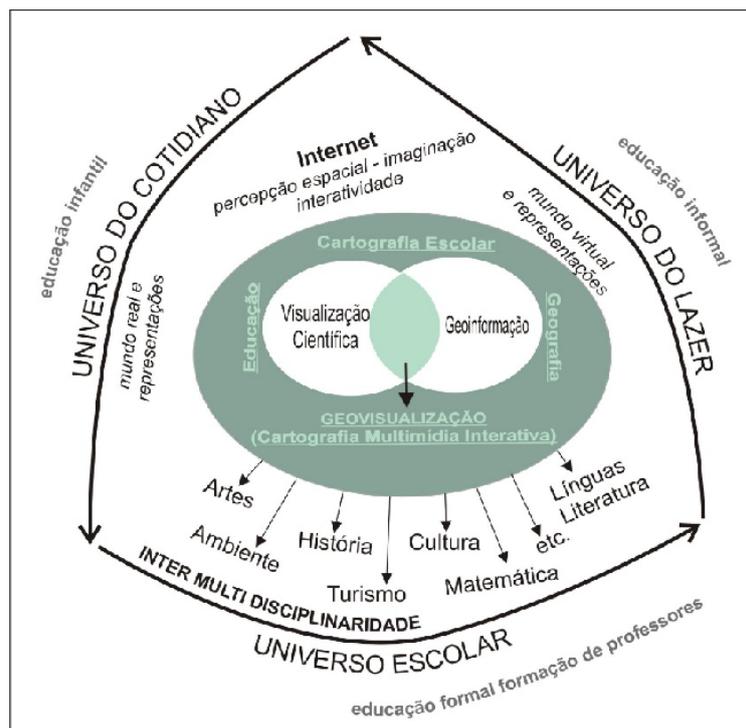
²⁴ Vale destacar que Peterson, em sua explicação, utilizava a Visualização Geográfica para explicar esta citação. Todavia já adaptamos para o uso da terminologia atual – a Geovisualização – visando facilitar a compreensão.

O paradigma da geovisualização...

(linguagem gráfica e cartográfica - concepção e recursos), PARA QUEM (tipo de usuários, idade, necessidades especiais), com QUAIS resultados (avaliação da eficácia de todo o processo). [...] (ALMEIDA, 2009, s/p.; ALMEIDA; ALMEIDA, 2014, p.886-887).

Indo além e tomando como base o modelo (figura 3) apresentado por Almeida (2009), onde a autora questiona, *Onde está a Cartografia no Mundo das Crianças* diante das novas tecnologias?, apresentamos sua adaptação com a inserção do modelo conceitual do Paradigma da Geovisualização e a Cartografia Multimídia Interativa, em mapas para escolares, aonde será discutido no decorrer do estudo de caso²⁵ neste tópico relatado – o protótipo do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP²⁶ na versão digital interativa -, que foi planejado, estruturado e desenvolvido “enquanto nova possibilidade para a mediação das práticas educativas, através de uma nova linguagem – a interativa com mapas multimídias - em que professores e alunos podem se apoiar para subsidiar a construção de conhecimentos, no ambiente escolar” (Zacharias, 2017, et. al.).

Figura 3 – Onde está a Cartografia no Mundo das Crianças – a partir da Geovisualização e Cartografia Multimídia Interativa.



Fonte: Almeida (2009) – Adaptado pelos autores

²⁵ O Estudo de Caso apresentado, tem como base as informações produzidas pela Dissertação de Mestrado - *O Atlas Municipal Escolar de Ourinhos em Versão Digital: uma proposta de geovisualização* – defendida no ano de 2016 por Tadeu Jussani Martins, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia – UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP, sob orientação da Profª Andréa Ap. Zacharias, onde buscou-se o “desenvolvimento técnico para a elaboração” de algumas páginas do Atlas versão digital, articulando as páginas analógicas e adequando-as para o formato digital e interativo, por meio da Geovisualização em conformidade com a estrutura proposta por MacEachren e Kraak (2001).

²⁶ Vale esclarecer que o Atlas Digital, está sendo considerado um Protótipo, primeiro pelo fato de, ainda estar em desenvolvimento de algumas páginas e, segundo por não termos finalizado a aplicação de algumas páginas em sala de aula. Assim, o Protótipo desenvolvido por MARTINS (2016), com o instalador, tutorial e os mapas interativos elaborados estão disponíveis, para domínio público, em <https://drive.google.com/open?id=0B-hewb-oG2k8Y3p6YmVSVnpRZWc>.

OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS

Quando realizamos pesquisas desta natureza, envolvendo uma proposta de desenvolvimento de um material didático e pedagógico, composto por plataforma multimídia interativa para os escolares, entre o ato futuro de aplicar para mediar conhecimentos em sala de aula, existem os anteriores de planejar, estruturar e até mesmo elaborar o material, exigindo portanto a criação de metodologias específicas, ao utilizar o viés digital e as tecnologias como possibilidades de ferramentas pedagógicas na Cartografia Escolar.

Assim, o protótipo da versão digital interativa do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos, adota o Paradigma da Geovisualização conforme abordagem apresentada por MacEachren; Kraak (2001), os quais destacam que os projetos que aplicam a Visualização Científica por meio da Geoinformação (Geovisualização), devem, também, responder questões referentes à representação, ao design de informação, a banco de dados e aos aspectos cognitivos de uso de ferramentas vinculados (usabilidade) - Quadro II -, uma vez que suas técnicas devem possibilitar alta interatividade estimulando a exploração das representações gráficas resultantes.

Martins (2016) explica que:

[...] Na **REPRESENTAÇÃO**, investigam-se como os dados podem ser representados considerando os aspectos visuais possíveis por meio da evolução técnica. Neste campo, pontua-se a utilização das variáveis visuais dinâmicas, bem como o estudo da semiótica e de ambientes representacionais (para o tipo tridimensional). Segundo MacEachren e Kraak (2001, p.4) “a interatividade, a animação, os *hyperlinks*, ambientes imersivos, entre outros, podem ser considerados ferramentas de representação e devem ser estudados” [...] O **DESIGN DE INFORMAÇÃO** traz os princípios cartográficos que permitem que os usuários interajam com as representações, através da definição de mapas manipuláveis, das tipologias dos mapas e as definições de controles de operações, como por exemplos botões, lâminas, etc. As variáveis que causam o dinamismo das informações nas representações cartográficas se expressam através de uma interface entre o usuário e o mapa. Na tela, ocorre a acomodação dos elementos da página, com seus atributos e botões, pelos quais o usuário controlará os processos dinâmicos. Já a **USABILIDADE**, apresenta a preocupação da eficiência da cartografia interativa gerada, observando a interação do leitor/usuário (o público-alvo) com as representações gráficas elaboradas.

Quadro II – Estrutura e Conteúdo de Projeto em Geovisualização

ESTRUTURA	CONTEÚDO
Representação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semiótica / Semiologia Gráfica 2. Variáveis Visuais Dinâmicas 3. Interatividades, animações e <i>hyperlinks</i> 4. Ambientes imersivos
<i>Design</i> de Informação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interface 2. <i>Layout</i> e <i>design</i> dos mapas manipuláveis 3. Controles de Operação

Usabilidade	1. Público-alvo 2. Didática (quando aplicada ao ensino)
-------------	--

Fonte: Martins (2016)

Em resumo, o Quadro II apresenta os elementos que compõe a estrutura de projetos em Geovisualização desenvolvidas no Protótipo do Atlas. Neste sentido, questões referentes:

- a) à representação, pautaram-se sobre o dinamismo dos mapas (O que representar? Qual efeito auxiliará o processo de representação?), utilizando-se além das variáveis visuais estáticas tradicionais da semiologia gráfica (para o desenvolvimento dos mapas temáticos), as variáveis visuais dinâmicas (para a elaboração dos mapas animados);
- b) ao design da informação, deram-se pelos mapas, manipuláveis pelo usuário por meio de controles de operação, viabilizados através de uma interface gráfica e;
- c) a usabilidade, foi a menos explorada até o momento, ficando apenas com a aplicação de um tema em uma escola parceira do projeto, no qual se buscou assimilar a eficiência do material didático, observando sobretudo a interação dos alunos (o público-alvo) com a interatividade com as mídias, bem como a arquitetura da informação proposta no Atlas.

Entre outras questões centrais, podemos dizer que a elaboração desse material pedagógico sob o viés da Geovisualização, - demonstram um trabalho que, indo além do tecnicismo aparente, possibilita reflexões sobre as animações cartográficas e como elas interferem no processo de cognição dos alunos (através de antecipação de imagens mentais) ao interagir com esses objetos digitais (os mapas interativos) na exploração de conteúdos geográficos, históricos e ambientais. Em consequência, tal dinâmica possibilita novas comunicações cartográficas pelo mapa interativo no ensino, formando e agregando conceitos científicos, a termos da Geovisualização.

Mas como viabilizar a interatividade dos mapas voltados aos escolares, baseando-se no paradigma da Geovisualização? Esta foi a maior questão prevalente que instigou a elaboração de todos os mapas do Protótipo. E durante toda sua estruturação, questionou-se:

- *Qual tecnologia usar?*
- *O que deve ou não constar em um atlas em versão digital?*
- *Quais roteiros de animações são possíveis e eficazes?*
- *Quais os tipos de animações?*
- *Quais possibilidades de interação entre usuário (o aluno) e mapas interativos?*

O DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

A partir dos diálogos estabelecidos, observamos, contudo, que a questão central ao abordar a temática da Geovisualização, em mapas para escolares, está em como os seres os alunos interagem, através de computadores e/ou demais tecnologias, com informações espaciais interativas. Se considerarmos o que nos apresenta Wolfgran (1984) apud Ramos (2005, p. 51) de que “[...] as pessoas

lembram-se apenas 15% do que escutam, 25% do que veem, porém mais de 60% do que com elas interage”.

Ainda que a Semiologia Gráfica discuta a comunicação cartográfica do mapa estático, muito dos seus princípios são utilizados pela Geovisualização. O que as diferenciam é quanto à função do mapa. As possibilidades fornecidas pela Geovisualização conferem ao mapa um novo papel. Hoje ele não só armazena e comunica informações espaciais. Agora se torna um facilitador de pesquisa que, explorando visualmente as informações gráficas do mapa, permite outras descobertas, gerando novos conhecimentos. Daí vem a força do poder exploratório de sua interface gráfica, onde por meio da exploração e interatividade se adquire novos conhecimentos.

Isso possibilita a tomada de decisões, formulações de conceitos, geração de novos conhecimentos, no viés escolar por exemplo. Primeiro ao oferecermos a vantagem do estudo da localidade pelos mapas escolares que abordam as dimensões geográfica, histórica, ambiental, social, cartográfica, entre outras. E, segundo porque por meio da interatividade (cartografia interativa) e diferentes mídias (cartografia multimídia) presentes na estrutura da plataforma da Geovisualização (cartografia multimídia interativa) –, podemos revelar características e informações que tornam o município, em estudo, único aos olhos de quem vê, lê, e interage sobre suas realidades.

Assim, a arquitetura da informação para viabilizar a plataforma interativa, foi elaborada baseada nas experiências apresentadas por Martins; Zacharias (2011), Zacharias et al. (2012), Martins (2014), onde cada página foi planejada, estruturada e desenvolvida para:

- a) comunicar a informação por meio de animações cartográficas, tendo como lógica as variáveis visuais dinâmicas apresentadas por MacEachren (1994) em plataformas interativas: momento, duração, frequência, ordem, taxa de variação e sincronização;
- b) estabelecer os princípios da interatividade, ou seja, mapas interativos com animação associados as multimídias, quando possível. Nesta lógica, todos os temas trabalhados são viabilizados por uma interface gráfica interativa e com animações, uma vez que, os mapas deixaram de ser apenas uma estrutura da superfície terrestre em perspectiva estática para se tornarem uma estrutura com plataforma dinâmico-interativa de geoinformação (MARTINS, 2006, p.70);
- c) apresentar dimensões de páginas digitais que se adequam a resolução de vídeo de cada monitor, no qual se apresenta uma composição de imagens mostrando a fluidez do *layout*. Independente da resolução, o mapa mantém suas dimensões aparentes. Esta adaptação se faz necessária, a fim de evitar distorções dos elementos representados conforme se altere a resolução de tela do computador (MARTINS, 2006, p. 70);
- d) conter um banco de dados geográficos, com representações gráficas (mapas), dotadas de animações, fotos, imagens de satélites, fotografias aéreas. Além de áudios, vídeos e representações tridimensionais em alguns casos, entre outras informações, que são interativas com o usuário;
- e) permitir que o professor seja o mediador do conhecimento durante a exploração gráfica da plataforma interativa;
- f) apresentar uma interface simples, baseada na “arquitetura composta”²⁷ (**figura 4**), uma vez que os usuários – aluno e professor - não são especialistas, portanto, seu tempo de processamento deve ser curto. Por outro lado:

[...] nesta interface ao clicar em determinada área é aberto uma janela (em sub nível) que apresenta as características do objeto clicado, o usuário pode retornar ou avançar em níveis diferentes (estrutura hierárquica ou não-linear) ou “navegar” no mesmo nível obtendo mais informações sobre o objeto selecionado (estrutura linear). (MARTINS; ZACHARIAS, 2011, s/p).

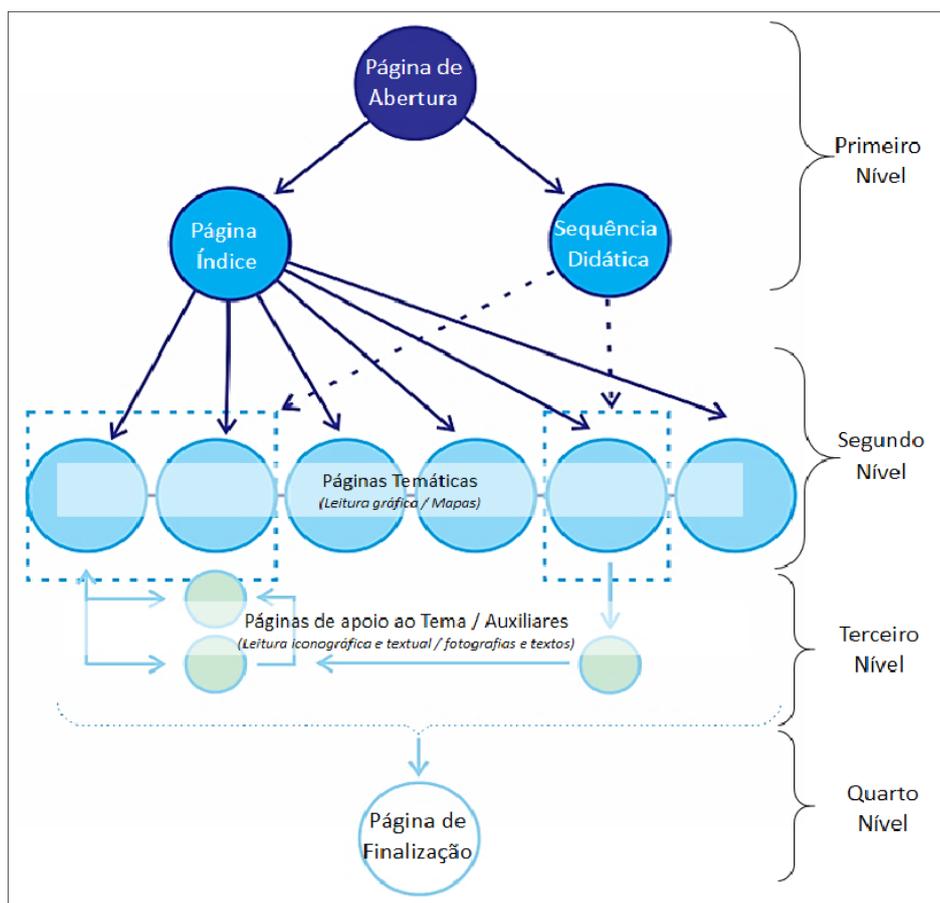
Nesta interface o aluno, explora o conteúdo de cada página. Encontra diferentes possibilidades de visualizar suas informações entre as escalas espaciais. Escolhe as simbologias para representar as feições visualizadas. Efetua movimentos. Tem acesso a animações. Além de consultar textos e links à realidades virtuais através de Vãos Panorâmicos 3D. Constituindo um produto totalmente interativo.

A partir desta lógica foi possível obter como resultados preliminares um Atlas Digital que contemplou 21 temas principais, com 56 páginas digitais, compostas por 65 mapas²⁸, sendo que destes 49 mapas são animados e interativos. Essas páginas podem ser visualizadas individualmente ou podem ser visualizadas em sequências didáticas, agrupadas conforme similaridade de conteúdo.

Os temas contemplados foram: 1) Onde estamos na Terra?; 2) O Município nas Bacias Hidrográficas; 3) O Município em Modelo Digital de Elevação; 4) O Brasão Municipal; 5) O Hino Municipal; 6) A Bandeira Municipal; 7) Primeiros Habitantes: Os Kaingangs; 8) A Construção da Ferrovia e o Avanço Cafeeiro no Estado de São Paulo; 9) A Formação e Desenvolvimento Urbano; 10) Imigração e Cultura: Os Japoneses; 11) Fotografias Históricas; 12) A Cultura Hoje; 13) A Malha Urbana; 14) Índice de Desenvolvimento Humano do Município; 15) Serviços e Infraestruturas; 16) Mapa Pedológico; 17) Mapa Geológico; 18) Mapa Geomorfológico; 19) Mapa Hidrográfico; 20) Gráfico Climático e; 21) O Aquífero Guarani.

²⁸ Martins (2016, p. 91) esclarece que além das 21 páginas principais, foram desenvolvidas outras 35 páginas identificadas como auxiliares (ou páginas de apoio ao tema), acessadas quando o usuário interage com o Atlas, somando o total das 56 páginas digitais. São estas que possibilitaram, a multimídia com diversas leituras envolvendo gráficos, textos, imagens e mapas. A partir de então, ao final, foi possível os 65 mapas finais.

Figura 4 – Proposta da Arquitetura Composta de Interação



Fonte: Martins (2016)

A GEOVISUALIZAÇÃO NOS MAPAS MULTIMÍDIAS INTERATIVOS ESCOLARES

A cartografia interativa integrada a múltiplas mídias (cartografia multimídia) - busca não apenas proporcionar uma melhor compreensão da informação mapeada, mas também tornar o mapa mais atraente do que aquele em papel.

Para isso, os recursos técnicos incorporados a projetos em cartografia multimídia interativa foram planejados para possibilitarem a animação e interatividade das informações espaciais, seguindo as etapas, apresentadas por Martins (2016):

“[...] a) elaboração dos mapas temáticos e/ou adaptação em estrutura gráfica de dados vetoriais, utilizando um *software* de *design* gráfico (CorelDraw); b) animação de elementos dos mapas digitais, a partir da estrutura gráfica de dados vetoriais, utilizando um *software* de animação gráfica (Flash); c) elaboração dos mapas animados interativos com o usuário através de programação computacional, utilizando uma linguagem de *script* orientada a objetos (Action Script); d) Articulação dos mapas interativos em um Atlas digital, utilizando um *software* de animação gráfica (Flash); e) Criação um arquivo executável (“*setup*”) do Atlas em versão digital, por meio de um instalador de programas (Install Creator). (MARTINS, 2016, p. 73).

O Quadro III, apresenta um exemplo - “*Formação e Desenvolvimento Urbano de Ourinhos*” - de como elencamos as informações técnicas relacionadas à página digital a fim de obter a animação e interatividade que, neste caso, ocorre pela interpolação de séries de mapa temporal.

Quadro III – Características das Informações Técnicas obter a Interatividade e Animação

TOTAL DE MAPAS	8 mapas (que compreende 8 séries de mapas temporais decenais entre os anos de 1944 a 2013)
ANIMAÇÃO CARTOGRAFICA	Ênfase do atributo em decorrência do tempo e mudança da representação com alteração de escala
ORDEM DA ANIMAÇÃO	do tempo mais antigo ao recente
QUANTIDADE DE QUADROS	180 quadros
TAXA DE QUADROS	24 quadros por segundo (qps)
DURAÇÃO DA ANIMAÇÃO	7,5 segundos
OCORRÊNCIA DA MUDANÇA	a cada 20 quadros
MOMENTO DA MUDANÇA	a cada 0,83 segundos

Fonte: Martins (2016)

Com essas características, o “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital” configura-se como plataforma exploratória cujos elementos são adaptáveis, ou seja, respondem à resolução de vídeo de cada monitor; é composto por mapas animados e interativos e; permite diferentes possibilidades de navegação e leitura ao ser manipulado pelo usuário. Contudo, cada página elaborada apresenta características próprias, devido ao tipo da informação que se exibe, as quais são discutidas individualmente por Martins (2016).

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Com o objetivo de obter um material didático e pedagógicos que desenvolva competências e habilidades para a realidade dos escolares, as 56 páginas digitais foram agrupadas em sequências didáticas desenvolvidas a partir de observação das orientações presentes em documentos oficiais do Brasil, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Geografia (BRASIL, 2002) e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008), para o ensino de Geografia.

Com isso, elaboramos 4 (quatro) sequencias didáticas sobre: a) Localização e identidade; b) Aspectos históricos; c) Aspectos sociais e c) Aspectos físicos e naturais. O Quadro IV traz um exemplo da Sequência didática “Localização e Identidade”, onde Martins (2016) explica que:

“[...] o item “página externa”, referenciado nos quadros, identifica que a página ao ser carregada em dada ordem da animação está vinculada a sequência por meio de um botão de acesso, sendo, portanto, uma animação independente que o usuário poderá ou não executar quando passar pelo sequenciamento. Deste modo, “página interna” indica que a página pertence à determinada sequência e não pode ser acessada de outra forma, geralmente são itens de definições e conceitos, com ou sem animações, que prepara o usuário para a informação posterior (MARTINS, 2016, p).

A sequência entre as páginas digitais foi criada de tal forma que os conteúdos criassem um vínculo de informação entre si, potencializando o processo de ensino e aprendizagem. Destaca-se, no entanto, que uma página digital é uma cena, em uma animação gráfica do Flash, e cada cena é composta por diversos quadros animados entre si, através de interpolação de forma ou movimento. As sequências didáticas agrupam essas páginas e, portanto, apresentam-se uma série de animações distintas, em que se detalham de forma ordenada suas informações.

Quadro IV - Sequência didática “Localização e Identidade”

ORDEM DA ANIMAÇÃO	PÁGINAS
	Título
1	Página interna: Identifica o município em relação a capital no Estado
2	Página interna: Identifica os municípios limítrofes
3	Página externa: “Onde Estamos na Terra? ”.
4	Página interna: Exibe a latitude e longitude e identifica as coordenadas
5	Página interna: Identifica o fuso horário
6	Página externa: “O município nas bacias hidrográficas”
7	Página externa: “O município em Modelo Digital de Elevação”.
8	Página externa: “Elementos cívicos”.
Sumário	Exibe todas as páginas externas (botões de acesso)

Fonte (Martins, 2016)

A APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

Para compreender como os alunos interagem com as (geo)tecnologias, em específico com as constantes na interface gráfica da arquitetura da informação composta pela proposta de Geovisualização do Atlas Digital Interativo de Ourinhos/SP, no ano de 2014, aplicamos em sala de aula, a Página do Desenvolvimento Urbano da Cidade de Ourinhos –SP²⁹ (figura 5), para os alunos de 6º ao 9º ano, na Escola Municipal de Ensino Fundamental “*Profª Adelaide Pedrosa Racanello*”, adaptando-se sua temática pelas orientações presentes em documentos oficiais, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Geografia

²⁹ Todo o procedimento, as análises, etapas, e discussões desta aplicação são pontuados detalhadamente em MILENA, A. P. M. **O uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino de geografia**: aplicação da página protótipo Desenvolvimento Urbano do atlas municipal escolar de Ourinhos. 2015. 128 f. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/138549>>.

(BRASIL, 2002) e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008).

Figura 5 – Aplicação do Mapa Interativo - Desenvolvimento Urbano de Ourinhos-SP



Fonte: (MILENA, 2015)

Conservada as diferenciações da faixa etária, as aulas seguiram uma estrutura padrão em que:

a) nos primeiros 10 minutos houve um diálogo com as turmas, o Projeto Atlas foi apresentado e eles se acomodaram no laboratório de informática da escola.

b) a partir de então, a página de Desenvolvimento Urbano da cidade foi mediada por diálogos com os escolares - “O que vocês observam inicialmente? ”; “Por que a estrada de ferro é anterior à cidade? ”, “O que entenderam sobre o desenvolvimento urbano de Ourinhos?”, “Qual foi a importância do café? ”, “Os rios foram/são importantes? ”, “Quando surgiu o bairro de vocês? ”, “Onde está o bairro de vocês?”, entre outras questões que eram levantadas;

c) os 10 minutos finais foram reservados para a resolução de um questionário sobre o conteúdo e sobre o mapa interativo.

Nesta aplicação, buscamos avaliar a página protótipo interativa sob o ponto de vista do aluno, mensurando todas as dúvidas levantadas, acerca dos elementos que retratavam a informação espacial representada. Abaixo, compartilhamos algumas dúvidas, pelos escolares, pontuadas:

- “Se essa é uma linha do tempo, por que não tem o tempo nela?”
- “O Google mostra os nomes das ruas. Onde fica meu bairro? Aqui da pra ver?”
- “Tem muito texto!”
- “Por que quando rodo a bolinha do mouse (scroll) ele não amplia?”
- “Não entendi esse pontilhado em volta” (referindo-se ao limite / perímetro urbano)
- “Não consigo ver as cores... é 2004?”
- “Por que termina em 2004? Ourinhos não cresceu depois?”

Tais considerações foram fundamentais para revermos questões fundamentais sobre escala, cores no mapa, simbologias, convenção cartográfica e legenda, limite urbano e municipal, o tempo e a evolução espacial temporal no mapa, entre outros.

Isso demonstra o impacto positivo e significativo no processo de ensino e aprendizagem que os materiais de natureza, digital e interativo com geovisualização, despertam nos alunos, o que nos motiva a continuar a desenvolver este trabalho. Primeiro, porque as frases pontuadas pelos escolares,

aqui brevemente destacadas, nos chamou atenção pelo ao mostrar aonde tínhamos negligenciado, importantes informações espaciais, das quais precisavam serem modificadas.

Após, quantificação das dúvidas levantadas, MUDANÇAS foram realizadas. Mas, o que suscitaram essas mudanças? OS ALUNOS, os futuros usuários deste material pedagógico em sala de aula, durante o processo de ensino e aprendizagem mediada pelo professor.

Embora a aplicação tenha ocorrido apenas com estudantes de uma escola específica, a observação e registro em sala de aula, como metodologias qualitativas, foi extremamente eficaz em pontuar a relação que os alunos estabelecem com o conteúdo geográfico através do mapa interativo, potencializando a Cartografia Multimídia Interativa na leitura e compreensão da realidade espacial.

NOVOS DESAFIOS: A CONTINUIDADE DO TRABALHO

Mesmo diante dos resultados obtidos, ainda faltam a elaboração de outros mapas até a versão final do Atlas Municipal Escolar Digital Interativo do Município de Ourinhos/Sp, bem como a plena aplicação deste material em sala de aula, avaliando a técnica interativa e conteúdo abordado, o que nos leva a necessidade da continuidade do desenvolvimento desta versão, a fim de alcançarmos a meta maior – um material didático e pedagógico tendo como premissa a metodologia do Paradigma da Geovisualização (cartografia multimídia interativa e exploratória) para a visualização e comunicação cartográfica da informação espacial em mapas para escolares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Face ao exposto, a Cartografia vive um processo de transformação. E a Geovisualização faz parte da evolução desta ciência, que ocorre desde a década de 1990, quando seus conceitos e fundamentos aliam-se às novas tecnologias – computador, informática e internet - fazendo surgir este novo campo de investigação, na qual possibilitam novas comunicações cartográficas, a partir de representações espaciais compostas por mapas com animações cartográficas, interatividades e multimídias.

Desde então, os mapas multimídias interativos, tornam-se produtos cartográficos que, diariamente, chegam à cultura da sociedade adentrando-se no meio científico e escolar com muita velocidade, mas talvez ainda com pouca propriedade.

No Brasil, por exemplo, nos últimos anos muito se tem pesquisado sobre esta temática. Todavia, apesar de seus avanços crescentes, os estudos realizados até o momento, mesmo com contribuições valiosas, ainda não respondem a todas as necessidades de uma avaliação na educação, do uso de produtos derivados do Paradigma Geovisualização, em sala de aula. Questões relativas, por exemplo, à avaliação do aproveitamento desta linguagem pelos alunos em sala de aula, ainda tem sido muito pequena no segmento de ensino e, talvez são as que menos encontram respostas no conhecimento atual dessa área.

Assim, entendemos que a Geovisualização é um caminho, ainda em trâmite no Brasil, necessitando, portanto, de constantes pesquisas e atualizações que pensem de forma eficiente, tanto no ato de elaborar materiais pedagógicos fazendo uso dos recursos tecnológicos desse Paradigma, quanto no ato de avaliar suas aplicações e o aproveitamento dessa linguagem, durante o processo do ensino e da aprendizagem para a leitura espacial, em sala de aula. Todavia, por possibilitar uma cartografia multimídia interativa, conclui-se que, na atualidade, torna-se um excelente complemento pedagógico, aos mapas estáticos, durante a mediação do Professor. Mas e o professor está capacitado para trabalhar essas tecnologias?

Condições em que, um mapa digital e interativo não deve substituir o mapa analógico e estático. Pelo contrário, ao pensar a linguagem digital, prevê que ela seja um complemento, baseado em outra mídia e linguagem para o estudo dos fenômenos geográficos, que neste caso se faz pela exploração e a interatividade.

O uso do computador, então, deve ser incentivado e realizado como um meio facilitador de obtenção do conhecimento nas escolas. Isso implica no entendimento dos pontos positivos e negativos da utilização desta ferramenta em sala aula. Mas, não pensar na atualidade, também, neste caminho pedagógico é se posicionar aquém de como caminham as informações contemporâneas.

Di Maio (2007, p. 1457) vai ao encontro desta proposição, ao entender que “[...] na educação, mudanças metodológicas não ocorrem de forma tão rápida quanto na tecnologia, gerando um distanciamento a ser superado [...]”. As geotecnologias e as geoinformação, neste contexto, contribuem com o ensino de Geografia de tal modo que impera o desafio de criar novos produtos, porém quando se propõem um material didático que visa corroborar com o trabalho docente, no viés pedagógico, as abordagens inerentes devem extrapolar o simples objetivo de criar um produto técnico ou impor uma solução pronta ao ambiente escolar. Deste modo, deve-se pensar nas características sociais que se relacionam aos materiais desta natureza.

É interessante, também, considerar a dimensão tecnológica que se expande pela sociedade e, conseqüentemente, resvala (de forma conflituosa, pelos diversos ritmos, ou harmônica sendo implantada e estimulada) na escola e na cultura escolar. Portanto, ao propor este material didático, o Atlas Escolar Municipal de Ourinhos, defende-se a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação, como complemento pedagógico, no ensino de Geografia, em consequência, como algo notável para o processo de ensino e aprendizagem.

Pensando nesta lógica, a questão que se coloca sobre o Paradigma da Geovisualização: como desenvolver materiais didáticos e pedagógicos nesta linha do conhecimento? Buscando por um lado, colocar o aluno como protagonista no seu processo de construção de conhecimento espacial a partir de mapas multimídias e interativos? E, de outro, criando possibilidades para que o professor tenha recursos pedagógicos, com diferentes linguagens, para desenvolver o raciocínio espacial do aluno.

Contudo, pelas pesquisas bibliográficas pode-se constatar que não ainda não temos todas as respostas sistematizadas, quando aplicamos a interatividade em mapas para escolares. Mesmo que, em propósitos gerais, alguns autores tenham avançado muito no desenvolvimento metodológico em Geovisualização, ao proporem variáveis de animação ou de interatividade; ou sobre a estrutura dos projetos; entre outras temáticas, há pouca articulação desta metodologia no contexto da Cartografia Escolar.

Constatações que, com este artigo, esperamos além de proporcionar algumas reflexões acerca do Paradigma da Geovisualização, também compartilhar os dilemas acerca do planejamento, estruturação e desenvolvimento desta metodologia para obter este material didático e pedagógico, o protótipo do “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital interativa, pelo viés da Geovisualização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R. D. **Do desenho ao mapa**. São Paulo: Contexto, 2001. 115p.
- ALMEIDA, R. D. (org.) **Novos rumos da Cartografia Escolar**: currículo, linguagem e tecnologia. São Paulo: Ed. Contexto, 2011.
- ALMEIDA, R. D.; ALMEIDA, R.A. FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS DA CARTOGRAFIA ESCOLAR NO BRASIL. *Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, Nº 63/4, p. 885-897, Jul/Ago/2014*
- ALMEIDA, R. A. Cartographic Education Directed to School Teachers and Children: Current and Future Challenges In: XXIII International Cartographic conference – ICA **Anais**. Santiago, Chile, 2009. http://icaci.org/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/nonref/29_6.pdf
- ARCHELA, R. S. Contribuições da Semiologia Gráfica para a Cartografia Brasileira. *Geografia, Londrina, v. 10, n. 1, p. 45-50, jan./jun. 2001*
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: geografia*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica*. Brasília: MEC/SEESP, 2001.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Geografia / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC /SEF, 2002
- BERTIN, J. **La graphique et le traitement graphique de l’information**. Paris: Flammarion, 1977. 277p.
- CANTO, T. S. 2014. 118f. Práticas de Mapeamento com as Tecnologias Digitais: para pensar a Educação Cartográfica na Contemporaneidade. Tese (Doutorado em Geografia). IGCE - Universidade Estadual Paulista – UNESP. Rio Claro/SP. 2014
- CARTWRIGHT, W. Development of multimedia. In: CARTWRIGHT, W.; PETERSON, M. P. P; GARTNER, G. (orgs). **Multimedia cartography**. New York: Springer, 1999. p. 11-30.
- CARTWRIGHT W.; GARTNER, G.; RIEDL, A. **GeoMultimedia and Multimedia Cartography**. Vienna: CORP, 2001.
- CARTWRIGHT, W. New media and their application to the production of map products. In: **Computers & Geosciences**, Vol. 23, No. 4, pp. 441-456, 1997.
- CARTWRIGHT, W.; PETERSON, M. P. P; GARTNER, G. (orgs). **Multimedia cartography**. New York: Springer, 1999.
- CASTELLAR, S. M. V. 1996. **Noção de espaço e representação cartográfica**. Tese (doutorado). Dep. de Geografia. São Paulo: FFLCH – USP, 1996.

- CASTELLAR, S. M. V. A cartografia e a construção do conhecimento em contexto escolar. In: ALMEIDA, R. D. (org.) **Novos rumos da cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologia**. São Paulo: Contexto, 2011.
- CASTRO, J. F.M.; et al. **Visualização Cartográfica dos mapas de Minas Gerais dos setecentos e oitocentos: em destaque as bases urbanas**. Vi Seminário Latino- Americano de Qualidade de Vida Urbana e V Seminário Internacional de Estudos Urbanos, 2006
- CLARKE, K. C. **Analytical and Computer Cartography**. 1 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1990.
- DELAZARI, L.S.; OLIVEIRA, L. C. Reflexões sobre atlas eletrônicos. In: **Boletim de Ciências Geodésicas**. Curitiba, v. 8, n. 2, p.79-91. 2002.
- DELAZARI, L. S. **Modelagem e implementação de um Atlas Eletrônico Interativo utilizando métodos de visualização cartográfica**. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP/São Paulo. 2004.
- DIBIASE, D; MACEACHREN, A; KRYGIER, J; REEVES, C. Animation and the role of map design in scientific visualization. In: **Cartography and Geographical Information Systems**, 1992.
- DIBIASE, D.; et al. Multivariate Display of Geographic Data. In: MACEACHREN, A.M.; TAYLOR, D.R.F. **Visualization in modern cartography**. Grã-Bretanha: Pergamon, 1994.
- DI MAIO, A. C. GEODEN: geotecnologias digitais no ensino básico por meio da Internet. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, 2007, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: INPE, 2007. pp. 1457-1464.
- DYKES, J., MACEACHREN, A., KRAAK, M.-J. **Exploring Geovisualization**. Amsterdam: Elsevier, 2005.
- FREIRE, M. M. Formação tecnológica de professores: problematizando, refletindo, buscando. In: SOTO, U.; MAYRINK, M. F.; GREGOLIN, I. V. **Linguagem, educação e virtualidade: experiências e reflexões**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.
- FOSSE, J. M. **Representação Cartográfica Interativa Tridimensional: Estudo da Variável Visual Cor em Ambiente VRML**. Curitiba, 2004. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geodésicas) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.
- HALLISEY, E. J. Cartographic Visualization: An Assessment and Epistemological Review. In: **The Professional Geographer**, 57(3), 2005, pages 350–364
- JIANG, B. Cartographic Visualization: Analytical and Communication Tools. **Journal of Mapping Sciences Institute**, Australia, December, 1996, pp. 1-11
- KRAAK, M-J; KLOMP, A. **A Classification of Cartographic Animations: Towards a Tool for the Design of Dynamic Maps in a GIS Environment**. In: Proceedings of the Seminar on teaching Animated Cartography. Madrid, 1996, pp. 29-36.
- KRAAK, M-J; ORMELING, F. **Cartography: Visualization of Spatial data**. England: Longman, 1996
- KRAAK, M-J; DRIEL, R. V. **Principles of Hypermaps**. In: Computers & Geosciences Vol. 23, No. 4, pp. 451464, 1997.
- KRAAK, M.J.; ORMELING, F.J. **Cartography Visualization of Spatial Data**. 3 Ed. Essex: Addison-Wesley Longman Limited, 1998.
- KRAAK, M.-J.; MACEACHREN, A. Visualization for exploration of spatial data. **International Journal of Geographical Information Science**, 13(4), 1999, p.285-287.

- KRAAK, M. J.; BROWN, A. (Ed.). **Web cartography**: developments and prospects. London: Taylor and Francis, 2001.
- KÖBBEN, B.; YAMAN, M. **Evaluating Dynamic Visual Variables** In: Proceedings of the Seminar on teaching Animated Cartography. Madrid, 1996.
- LOBBEN, A. Classification and Application of Cartographic Animation. In: The Professional Geographer, 55:3, 2003, p.318-328.
- MACEACHREN, A. M. **Geovisualization for knowledge construction and decision support**. IEEE computer graphics and applications, 24(1), 2004, pp.13-17.
- MACEACHREN, A. M. Visualizing uncertain information. In: **Cartography perspectives**, n.13, p.10-19,1992. Disponível em <http://www.geovista.psu.edu/members/cp/amm_cp.html>
- MACEACHREN, A. M. **Some truth with maps**: a primer on symbolization & design. Washington, D.C.: Association of American Geographers, 1994.
- MACEACHREN, A.M.; et al. **Virtual environments for geographic visualization**: potential and challenges. Proceedings of the ACM Workshop on New Paradigms in Information Visualization and Manipulation, Kansas City, KS, 1999, p.35–40 disponível em <https://www.geovista.psu.edu/publications/NPIVM99/ammNPIVM.pdf>
- MACEACHREN, A.M.; TAYLOR, D.R.F. ed. **Visualization in modern cartography**. Grã-Bretanha: Pergamon, 1994.
- MACEACHREN, A. M. **Visualization – Cartography for the 21st century**. 1999. Disponível em: <www.geog.psu.edu/ica/icavis/poland1.html> Acesso em 23 de maio de 2011.
- MACEACHREN, A. M.; GANTER, J. H. A pattern identification approach to cartographic visualization. In: **Cartographica**. v. 27, n. 2. 1990.
- MACEACHREN, A. M.; KRAAK; M.-J. Exploratory cartographic visualization: advancing the agenda. **Computers & Geosciences**. Vol. 23, No. 4, pp. 335-343. 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098300497000186>> Acesso em: 10 de out. de 2015.
- MACEACHREN, A. M.; KRAAK; M.-J. Research Challenges in Geovisualization. Draft, Nov. 20, 2000 – forthcoming in: **Cartography and Geographic Information Science**, Vol.28, nº.1, 2001.
- MARTINELLI, M. **Gráficos e Mapas: construa-os você mesmo**. São Paulo. Moderna. 1998. 120p.
- MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e cartografia temática**. São Paulo. Editora Contexto, 2003a.
- MARTINELLI, M. **Cartografia Temática: caderno de mapas**. São Paulo. Edusp, 2003b
- MARTINS, T. J.; ZACHARIAS, A. A. Versão digital do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos: mapas interativos e Cartografia Multimídia. In: Encontro Nacional de Práticas de Ensino de Geografia - ENPEG, 2011, Goiânia - GO. **Anais**. A produção do conhecimento e a pesquisa sobre o ensino de Geografia. Goiânia - GO: Universidade Federal de Goiás - UFG, 2011.
- MARTINS, T. J. **Visualização Cartográfica**: proposta da arquitetura da informação do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP, na versão digital e interativa. 2016. 172f. Dissertação (Mestrado em Geografia). IGCE - Universidade Estadual Paulista – UNESP. Rio Claro/SP. 2016. -. Disponível
- MAZIERO, L.T.P. **Influência dos aspectos das interfaces na comunicação dos mapas interativos e a proposição de diretrizes para o design dessas**

- interfaces.** Tese de Doutorado – Curso de Pós-graduação em Ciências Geodésicas. Universidade Federal do Paraná, 2007.
- MELO, A. A.; MENEZES, P. M. L. Atlas Eletrônicos e Interatividade: Múltiplas possibilidades de ensino-aprendizagem da Geografia. In: **Caminhos de Geografia** - Revista On-line - no. 4(8) pg.46-54, 2003. Disponível em: <www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html> acesso em: 02 de ago. de 2016
- MELO, A. A. **Atlas Geográfico Escolar:** Aplicação Analógica e Digital no Ensino Fundamental. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ/Rio de Janeiro. 2006.
- MENEGUETTE, A. A. C. Cartografia no século 21: revisitando conceitos e definições In: **Revista Geografia e Pesquisa**, Ourinhos, v.6, n.1, jan./jun. 2012. Disponível em: <<http://www.ourinhos.unesp.br/seer/index.php/geografiaepesquisa/article/view/131/64>> Acesso em: 15 de jan. 2014.
- MILENA, A. P. M. **O uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino de geografia:** aplicação da página protótipo Desenvolvimento Urbano do atlas municipal escolar de Ourinhos. 2015. 128 f. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/138549>>.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Revista Informática na educação:** Teoria & Prática. Porto Alegre, vol. 3, n.1 (set. 2000) UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, pp. 137-144. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/inov.htm>> Acesso em: 20/07/2015.
- MOREIRA, S. A. G. **Cartografia multimídia:** interatividade em projetos cartográficos. 2010. 123 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/104310>>.
- MOZILLA COMMUNITY WEBSITE. Plug-ins: para que servem e como instalar? Disponível em: <br.mozdev.org/firefox/plugin>. Acesso em 29 de set. de 2016.
- NUÑEZ, J. J. R. **A Geovisualização Temática na Cartografia.** Rio Claro: IGCE/UNESP, 2014.
- OLIVEIRA, L. **Estudo metodológico e cognitivo do mapa.** Tese de livre docência, Série teses e monografias (32), IGEOG/USP. São Paulo, 1978.
- ORFORD, S.; DORLING, D.; HARRIS, R. (2003) Cartography and Visualization. In: ROGERS, A.; VILES, H.A. (eds), **The Student's Companion to Geography**, 2nd Edition, 2003.
- ORMELING, F. Map concepts in multimedia products. In: CARTWRIGHT, W.; PETERSON, M. P. P; GARTNER, G. (orgs). **Multimedia Cartography.** New York: Springer, 1999. pp. 65-74.
- PASSOS, F. G. 2017. 130 f. A Cartografia Digital na Geografia Escolar Brasileira: contexto, características e proposições. Dissertação (Mestrado em Geografia) – FFCHL – Universidade de São Paulo/SP. 2017.
- PETERSON, M.P. **Interactive and animated cartography.** Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995.
- RAMOS, C. S.; GERARDI, L. H. O. Cartografia Interativa e Multimídia: Situação Atual e Perspectivas. In: GERARDI, L. H. O.; MENDES. I. (org.). **Do Natural do**

- Social e de suas interações:** visões geográficas. Rio Claro; PPGGEOUNESP/AGETEO, 2002. p.239-247.
- RAMOS, C. S. **Visualização cartográfica e cartografia multimídia:** Conceitos e tecnologias. São Paulo: Editora UNESP, 2005.
- RAMOS, R. C. G. Design de material didático on-line: reflexões In: SOTO, U.; MAYRINK, M.F.; GREGOLIN, I.V. **Linguagem, educação e virtualidade:** experiências e reflexões. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.
- RIZZI, P. **Visualização cartográfica aplicada ao turismo:** uma proposta metodológica. Disponível em: <http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/284-C60.pdf>. Acesso em: 02 de jun. 2007
- ROBBI, C. **Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano.** Tese (Doutorado em Computação Aplicada), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, 2000.
- ROBBI, C. Sistema Especialista para geração de Mapas Temáticos. **Revista Brasileira de Cartografia**, nº 53, pp. 45-64, dezembro 2001.
- SANTIL, F.L.P.; SILVEIRA, H.; SOUZA, M. L.; SANTOS, F. R.; (org.). **Recursos tecnológicos aplicados à cartografia.** Maringá: Ed. Sthampa Gráfica e Editora, 2010.
- SIMIELLI, M. H. O mapa como meio de comunicação e a alfabetização cartográfica. In: ALMEIDA, R. D. (org.) **Cartografia Escolar.** – São Paulo: Contexto, 2007.
- SLOCUM, T. A. **Thematic cartography and visualization.** Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.
- SLOCUM, T. A.; et al. Cognitive and usability issues in geovisualization. In: **Cartography and Geographic Information Science**, Taylor & Francis Group, 2001.
- SLOCUM, T. A. **Thematic Cartography and Geographic Visualization.** Second Edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2005.
- STOPPER, R; SIEBER, R.; SCHNABEL; O. Introduction to Multimedia Cartography. In: **Cartography for Swiss Higher Education** [online]. 2008. Disponível em: <http://www.e-cartouche.ch/content_reg/cartouche/histcarto/en/text/histcarto.pdf> Acesso em 03 de abril de 2015
- SÃO PAULO. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo:** Geografia / Coord. Maria Inês Fini. Ensino fundamental. Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. São Paulo: SEE, 2008.
- TAYLOR, D. R. F. A conceptual basis for cartography: new directions for the information era. In: **The Cartographic Journal**, v. 28, n. 2, pp. 213-216, 1991.
- TAYLOR, D. R. F. Maps and mapping in the information era. In: ICA CONFERENCE, 18TH, Stockholm, 1997. **Proceedings...** Gavle: Swedish Cartographic Society, 1997.
- TAYLOR, D. R. F. **Geographical Information Systems:** The microcomputer and modem cartography. Oxford. England. Pergamon Press. 1991.
- TAYLOR, D. R. F. Perspectives on visualization and modern cartography. In: MACEACHREN, A.M.; TAYLOR, D.R.F. (ed.) **Visualization in modern cartography.** Grã-Bretanha: Pergamon, 1994a. pp. 333-341.
- TAYLOR, D. R. F. Cartography for Knowledge, Action and Development: Retrospective and Prospective. In: **The Cartographic Journal**, Vol.31, No.1, 1994b, p.52-55.
- TOBLER, W. R. **A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region in: Economic Geography** [RESUMO], nº46, 2, 1970, pp.234-240. (The 'first law of geography' is at the bottom of page 236 in the original). Disponível em:

<www.geog.ucsb.edu/~tobler/.../pdf_docs/A-Computer-Movie.pdf>. Acesso em: 02 de jun. de 2016.

VEIGA, J. **Aspectos fundamentais da cultura Kaingang**. Campinas: Ed. Curt Nimuendajú, 2006.

ZACHARIAS, A. A. et. al. As Linguagens Analógica, Digital e Interativa, Audiovisual e Tátil na Elaboração do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos: Relatos de uma experiência no estudo do lugar. In: PINHO, S. Z. de; OLIVEIRA, J. B. B. de (orgs). **Núcleos de Ensino Artigos 2011**. PROGRAD/UNESP. Cultura Acadêmica Editora. Vol. 3. 129- 172p. 2012. Disponível em <<http://www.unesp.br/portal#!/prograd/e-livros-prograd/>>

ZACHARIAS, A. A. et. al. Municipal School Atlas of Ourinhos/SP: a way from abstract to concrete; from uncertainty to reality I. In: 26th Internacional Cartographic Conference – 26 th ICC. 2013. Dresden/Alemanha. **Anais** (CD-ROM). Disponível em

<http://www.icc2013.org/_contxt/_medien/_upload/_proceeding/306_proceeding.pdf>

ZACHARIAS, A. A. et. al. *Diferentes Linguagens no Estudo do Lugar: propostas e diálogos para Atlas Municipais Escolares*. IGCE/UNESP-SP. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Projeto de Pesquisa. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (Processo: 2017/17327-3). 2017. 31p.