

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

TADEU JUSSANI MARTINS

**ATLAS MUNICIPAL ESCOLAR DE OURINHOS EM VERSÃO DIGITAL:
UMA PROPOSTA DE GEOVISUALIZAÇÃO**

Rio Claro/SP
2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

TADEU JUSSANI MARTINS

**ATLAS MUNICIPAL ESCOLAR DE OURINHOS EM VERSÃO DIGITAL:
UMA PROPOSTA DE GEOVISUALIZAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andréa Aparecida Zacharias

Rio Claro/SP
2016

526.8 Martins, Tadeu Jussani
M386a Atlas Municipal Escolar de Ourinhos em versão digital :
 uma proposta de geovisualização / Tadeu Jussani Martins. -
 Rio Claro, 2016
 170 f. : il., figs., quadros, mapas

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
 Instituto de Geociências e Ciências Exatas
 Orientadora: Andréa Aparecida Zacharias

 1. Cartografia. 2. Cartografia escolar. 3. Cartografia
 multimídia. 4. Mapa interativo. I. Título.

TADEU JUSSANI MARTINS

ATLAS MUNICIPAL ESCOLAR DE OURINHOS EM VERSÃO DIGITAL:
UMA PROPOSTA DE GEOVISUALIZAÇÃO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Comissão Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Andréa Aparecida Zacharias (Orientadora) – UNESP/Ourinhos

Prof. Dr.^a Maria Isabel Castreghini de Freitas – UNESP/Rio Claro

Prof. Dr.^a Marcia Pereira Cabral – UNIFRAN/Franca

Rio Claro/SP, 03 de Novembro de 2016

Aos meus pais, Sebastião e Ana
Maria, e ao meu irmão Fernando.

Agradeço e dedico.

Agradecimento especial a minha orientadora e amiga, Andréa, pela confiança, pelo apoio e incentivo para que eu continuasse no meio acadêmico.

Minha gratidão.

Este trabalho contou com a contribuição inestimada das professoras doutoras Maria Isabel Castreghini de Freitas e Marcia Pereira Cabral, a elas o meu reconhecimento.

Agradeço aos meus amigos, de forma especial a Lisa e a Raiane pelo companheirismo na jornada acadêmica, além de me ajudarem diretamente na pesquisa.

Ao Nicolas, à Mônica, à Ana Paula e à Priscila pelo incentivo e apoio de sempre.

Agradeço também ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP/Rio Claro pela oportunidade oferecida e ao financiamento da CAPES, que permitiu a dedicação exclusiva à pesquisa.

A todos, minha gratidão.

RESUMO

Esta dissertação propõe apresentar e discutir a elaboração do “**Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital**”, adotando como metodologia a Geovisualização para o desenvolvimento dos mapas interativos e das páginas digitais que o compõe. Sistematizada em cinco capítulos, apresenta no **Capítulo I – Introdução** – as considerações iniciais acerca deste trabalho, discorrendo sobre as principais reflexões que motivaram o desenvolvimento da pesquisa, descreve ainda os objetivos (geral e específicos) que ela buscou alcançar, além de sua história, partindo do projeto âncora, discutindo os eixos temáticos e as características gerais que permearam o desenvolvimento das diversas versões do Atlas de Ourinhos/SP, chegando ao projeto desenvolvido no mestrado, no qual se buscou delinear a versão digital do material proposto. No **Capítulo II – A Cartografia Digital e os Mapas Interativos** – aborda-se por meio de análise teórica o desenvolvimento tecnológico que ocorreu na Cartografia com a implantação dos recursos computacionais, pontua-se referências à Cartografia Multimídia e à Geovisualização, como cenário e paradigma para a pesquisa desenvolvida, respectivamente. Por conseguinte, o **Capítulo III – A Cartografia Escolar e o Estudo do Lugar por meio dos Atlas Municipais Escolares** – busca compreender a evolução temporal das pesquisas e autores relacionados aos Atlas Municipais Escolares, procurando discutir quando, em que momento e porque os Atlas Municipais Escolares tornaram-se o principal material (para)didático voltado ao estudo do lugar. Já o **Capítulo IV – A Elaboração do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em Versão Digital** – apresenta o processo de elaboração através da caracterização da estrutura dos projetos em Geovisualização, no qual a arquitetura deste material se baseia, mostrando as características básicas e o *layout* de suas páginas digitais, a fonte dos dados utilizada e a conseqüente elaboração dessas páginas, além de apresentar um Estudo de Caso, em que os alunos utilizaram uma página protótipo do material; e quais as modificações que ocorreram a partir deste estudo. Por fim, o **Capítulo V – Propostas de Geovisualização nos Mapas Interativos** – apresenta as vinte e uma páginas principais e as quatro seqüências didáticas resultantes, bem como, as considerações finais e orientações futuras para o desenvolvimento definitivo do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP, em versão digital.

Palavras-chave: Atlas Municipal Escolar. Geovisualização. Mapa Interativo.

ABSTRACT

This dissertation proposes to present and discuss the elaboration of the "**Ourinhos/SP Municipal School Atlas in digital version**", adopting as methodology the Geovisualization for the development of interactive maps and the digital pages that compose it. Systematized in five chapters, presented in **Chapter I - Introduction** - the initial considerations about this research, discussing the main reflections that motivated the development of the research, it also describes the objectives (general and specific) that it sought to achieve, besides its history, starting from the anchor project, discussing the thematic axes and the general characteristics that permeated the development of the several versions of the Atlas of Ourinhos/SP, arriving at the project developed in the master's degree, in which it sought to delineate the digital version of the proposed material. In **Chapter II - Digital Cartography and Interactive Maps** - through theoretical analysis, it is approached the technological development that occurred in Cartography with the implantation of computational resources, have references to Multimedia Cartography and Geovisualization, as scenario and paradigm for the research developed, respectively. Therefore, **Chapter III - School Cartography and the Study of the Place through the Municipal School Atlas** - seeks to understand the temporal evolution of the research and authors related to the Municipal School Atlas, trying to discuss when, and at what time and because the Municipal School Atlas Became the main teaching material for the study of the place. **Chapter IV - The Elaboration of the Municipal School Atlas of Ourinhos/SP in digital version** - presents the process of elaboration through the characterization of the structure of the projects in Geovisualization, in which the architecture of this material is based, showing the basic characteristics and the layout Of its digital pages, the data source used and the consequent elaboration of these pages, besides presenting a Case Study, in which the students used a prototype page of the material; And what modifications have occurred from this study. Finally, **Chapter V - Proposals for Geovisualization in Interactive Maps** - presents as result the 21 main pages and 4 didactic sequences, as well as the final considerations and future orientations for the definitive development of the Ourinhos/SP Municipal School Atlas, in Digital version.

Keywords: Municipal School Atlas. Geovisualization. Interactive Map.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - O Município de Ourinhos e sua localização no Estado de São Paulo	22
Figura 2 - Linha do tempo: evolução temporal de publicações por autores que envolvem o desenvolvimento de temáticas relacionadas à Geovisualização, entre 1950 a 2016.	40
Figura 3 - Proposta de arquitetura de interação entre as páginas do Atlas.	65
Figura 4 - Página índice em primeiro nível na arquitetura da informação.....	66
Figura 5 – Página Temática, o mapa pedológico, um exemplo de segundo nível na arquitetura da informação.	67
Figura 6 – Página de apoio ao tema, leitura iconográfica e textual do mapa pedológico, um exemplo de terceiro nível na arquitetura da informação.....	68
Figura 7 - Créditos às instituições, pesquisadores e órgãos de fomento à pesquisa que auxiliaram o desenvolvimento do Projeto.....	69
Figura 8 – Exemplo de animação cartográfica presente no Atlas, controlada pelo usuário por meio de uma barra temporal (linha do tempo dinâmica).	70
Figura 9 – Imagem de página do Atlas em diferentes resoluções. (A) 1280x800 e (B) 1024x720	70
Figura 10 – Exemplo de diferentes leituras (no item formação Botucatu mapa geológico de Ourinhos/SP). (A) leitura textual. (B) Leitura bidimensional do mapa. (C) Leitura iconográfica, por meio de uma galeria de fotos.....	71
Figura 11 - Exemplo de uma página temática do Atlas de Ourinhos/SP, desenvolvido no ArcMap e exportado para PDF.....	74
Figura 12 – Processo de melhoramento gráfico da base cartográfica e separação em camadas das feições representadas, por meio do software de design gráfico CorelDraw.....	75
Figura 13 – Processo de construção do mapa digital e das animações cartográficas por meio do software de animação gráfica Flash.....	76
Figura 14 - Painel “Ações” do Flash ativado mostrando parte de uma linguagem de script orientada a objetos: o Action Script.....	77
Figura 15 – Janela do Install Creator com os arquivos do Atlas a serem compilados em um executável.	78
Figura 16 - Layout geral da interface computacional dos mapas temáticos tomando, por exemplo, o Mapa Geológico de Ourinhos/SP, sendo (A) o mapa centralizado, (B) o logotipo do atlas e botão para voltar ao menu, (C) caixa de seleção / acesso rápido, (D) painéis de controle da representação, (E) título, (F) barra de propriedade e (G) rosa dos ventos e escala gráfica..	81
Figura 17 – (A) Mapa manipulável sem ocorrência de eventos interativos. (B) Um dos atributos do mapa foi destacado pela ocorrência de um evento “mouse sobre” um item da legenda. (C) Uma página explicativa é exibida quando o usuário “clica” sobre determinada área.....	82
Figura 18 - Uso do mapa interativo sobre o desenvolvimento urbano de Ourinhos-SP, alunos de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da “E.M.E.F. Maria Adelaide Pedroso Racanello” Fonte: (MILENA, 2015).....	83
Figura 19 - Mapa de Desenvolvimento Urbano da cidade de Ourinhos/SP aplicado na escola.	85
Figura 20 - Mapa de Formação e Desenvolvimento Urbano da cidade de Ourinhos/SP depois da aplicação na escola.	86

Figura 21 - Elementos da página de aplicação: (A) Legenda em tópicos. (B) Barra temporal sem datas. Fonte: (MARTINS et al., 2014)	87
Figura 22 - Barra temporal modificada: legenda em linha do tempo datada. Fonte: (MARTINS et al., 2016).....	87
Figura 23 – Área urbana de Ourinhos/SP. (A) no mapa anterior é visível o limite urbano em linhas pontilhadas. (B) no mapa posterior é visível a malha urbana recente em cinza com transparência de 50%.....	88
Figura 24 - Janela da página digital “Onde estamos na Terra? ”. Alguns elementos dinâmicos são: (A) Barra de animação geográfica. (B) Ponto intermitente (ênfase do lugar). (C) Escala gráfica dinâmica.....	93
Figura 25 – Botões de controle: (A) reprodução total da animação. (B) reprodução parcial da animação. (C) “arrastável” - controle total do usuário.....	94
Figura 26 - Janela da página digital “O Município nas Bacias Hidrográficas”. (A) é possível observar a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná tornando-se visível através da interpolação de atributo (transparência).....	97
Figura 27 - Janela da página digital “Modelo Tridimensional”. (A) Circunferência que controla o grau de rotação do modelo	99
Figura 28 - Janela da página digital “Elementos Cívicos: Brasão Municipal”. (A) A locomotiva recebeu o foco do mouse, assim, torna-se visível uma caixa de texto explicativa (B) e o restante dos elementos ficam esmaecidos e em cinza (C).	102
Figura 29 - Janela da página digital “Elementos Cívicos: Hino Municipal”. (A) A letra é sincronizada com a música destacando-se em relação ao conjunto. (B) Possibilidades de controle da reprodução e (C) visualização de um vídeo.....	103
Figura 30 - Janela da página digital “Elementos Cívicos: Bandeira Municipal”. Ao ser pressionada com o mouse exibe textos sobre o município de Ourinhos/SP.	104
Figura 31 – Barra de controle. (A) botão de reprodução da animação (play). (B) botão de “arraste” no início da barra temporal.....	105
Figura 32 - Legendas. (A) ambas visíveis. (B) “Ferrovias” recebeu o foco do cursor. (C) “Ferrovias” foi pressionada pelo cursor.	106
Figura 33 - Janela da página digital “A construção das Ferrovias e o avanço Cafeeiro no estado de São Paulo”.....	107
Figura 34 – Botão de reprodução total da animação.....	109
Figura 35 - Botão de reprodução parcial da animação, com pausa nas décadas.....	110
Figura 36 - parte da barra de animação (linha do tempo dinâmica), é possível observar o botão de arraste no início da linha	110
Figura 37 - parte da barra de animação (linha do tempo), o período entre 1974 a 1983 está em destaque.....	110
Figura 38 - Escala gráfica. (A) em 1:250 000 é visível os arruamentos. (B) em 1:500 000 é visível o entorno do município.....	111
Figura 39 - legenda “flutuante” que identifica o bairro ao passar o mouse sobre área	111
Figura 40 - rosa dos ventos com o ponto cardeal “Oeste” ativo, o usuário “caminha” nesta direção com o mapa.	111
Figura 41 - Janela da página digital “Formação e desenvolvimento urbano”.....	112

Figura 42 – Sequência de transição entre quadros da animação da página digital “Primeiros habitantes: Os Kaingangs”	113
Figura 43 – Sequência de transição entre quadros da animação da página digital “Imigração e Cultura: Os Japoneses”	114
Figura 44 - Janela da página digital “Primeiros habitantes: Os Kaingangs ”	115
Figura 45 - Janela da página digital “Imigração e Cultura: Japoneses”. Nesta tela é possível perceber um momento exato em que ocorre a transição entre informações que aparecem de diversos sentidos (de cima, de baixo, esquerda, direita e centro – zoom ou panorâmica) e por meio de transição de aspectos gráficos (cores e níveis de opacidade)	116
Figura 46 – Janela da página digital “Fotografias Histórica”. Neste exemplo, é visível duas imagens da Praça Mello Peixoto, centro de Ourinhos/SP, de 1930 e de 2013 que são (A) reveladas e alternadas pela interação do usuário. Ao lado, (B) um texto explicativo e, na parte inferior, (C) um ícone de marcador que apresenta a localização da fotografia em um mapa ..	118
Figura 47 – Janela da página digital “Índice de Desenvolvimento Humano do Município ”, em que se apresenta os Componentes do índice	120
Figura 48 - Janela da página digital “Índice de Desenvolvimento Humano do Município ”, em que se apresenta uma tabela com os valores absolutos para cada componente.....	121
Figura 49 - Janela da página digital “Índice de Desenvolvimento Humano do Município ”, em que se apresenta a evolução do IDHM de Ourinhos/SP	122
Figura 50 – Janela da página digital “Gráfico Climático”	124
Figura 51 - Janela da página digital “Gráfico Climático”, apresentando a matriz que originou o gráfico.....	125
Figura 52 - Janela da página digital “Mapa Pedológico”	127
Figura 53 - Janela da página digital “Mapa Geológico”	128
Figura 54 - Janela da página digital “Mapa Geomorfológico”	129
Figura 55 - Janela da página digital de apoio ao tema “Mapa Geomorfológico”, apresentando as características de um item da legenda: “Colinas amplas”	130
Figura 56 - Parte da janela da página digital "Serviços e Infraestrutura" com enfoque em uma região do mapa. É possível observar: (A) o local de captação de água (circunferência azul); (B) a localização de caixas d'aguas (ícone de gota d'agua) e; (C) a localização de lagoas de decantação (circunferência laranja).	131
Figura 57 - (A) Janela da página digital de apoio ao tema “Retirada e Tratamento de Água”. Observa-se o botão de ação “+”, ao ser pressionado é aberto um (B) desenho esquematizado do processo.	133
Figura 58 – (A) Janela da página digital de apoio ao tema “Lagoas de Estabilização”.	134
Figura 59 - Janela da página digital “Malha Urbana de Ourinhos”, visualiza-se o nome do bairro ao passar o cursor sobre a área	136
Figura 60 - Janela da página digital “Mapa Hidrográfico”	139
Figura 61 - Janela da página digital de apoio ao tema “Os principais rios e os recursos hídricos: Rio Paranapanema”	140
Figura 62 - Janela da página digital de apoio ao tema “Os principais rios e os recursos hídricos: Olarias e Cerâmicas”	141
Figura 63 - Janela da página digital “Aqüífero Guarani: no Brasil”	143

Figura 64 - Janela da página digital “Cultura Hoje”: Exibindo a ficha do Centro Cultural “Tom Jobim”	145
Figura 65 - Janela da página digital interna da sequência didática “Localização e Identidade”: Os municípios limítrofes. Na animação, o mapa do estado ao ser pressionado vai para o plano de fundo e amplia (dando ênfase), em primeiro plano, Ourinhos/SP e os municípios fronteiriços.	149
Figura 66 - Janela da página digital interna da sequência didática “Localização e Identidade”: Latitude e Longitude.	150
Figura 67 - Janela da página digital interna da sequência didática “Localização e Identidade”: Fuso Horário.	151
Figura 68 - Janela da página digital interna da sequência didática “Localização e Identidade”: Sumário. (A) Botões de ações que remetem a ordem da animação. (B) Índice centralizado na página. (C) botão de retorno da sequência.	153

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Proposta de Eixos Temáticos para o Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP. Elaboração: Zacharias et al. (2012)	21
Quadro 2 - Síntese de algumas contribuições na temática – Geovisualização – por produções acadêmicas.	44
Quadro 3 - Os Colóquios de Cartografia para Crianças e Escolares – 1995 a 2016.	52
Quadro 4 - Estrutura de projeto em Geovisualização e o que abordam	64
Quadro 5 - Fonte dos dados que compõe as páginas digitais do Atlas	72
Quadro 6 - Características da página digital: “Onde estamos na Terra?	92
Quadro 7 - Características da página digital “O Município nas Bacias Hidrográficas”	96
Quadro 8 - Características da página digital “O Município em Modelo Digital de Elevação”	100
Quadro 9 - Características da página digital “A construção das Ferrovias e o avanço Cafeeiro no estado de São Paulo”	106
Quadro 10 - Características da página digital “Formação e Desenvolvimento Urbano”	108
Quadro 11 - Sequência didática “Localização e Identidade”	146
Quadro 12 - Sequencia didática “Aspectos Históricos”	147
Quadro 13 - Sequencia didática “Aspectos Sociais”	147
Quadro 14 - Sequencia didática “Aspectos Físicos / Naturais”	147
Quadro 15 - Sequência didática: Localização e Identidade.....	152
Quadro 16 - Sequência didática: Aspectos Históricos.....	155
Quadro 17 - Sequência didática: Aspectos Sociais.....	156
Quadro 18 - Sequência didática: Aspectos Físicos e Naturais.....	157

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	14
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
1.2. OBJETIVOS	17
1.3. JUSTIFICATIVAS DO TEMA DE PESQUISA E OS DIFERENTES UNIVERSOS.....	19
1.3.1. O Projeto Regular – Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP	19
1.3.2. O Projeto e Pesquisa de Mestrado.....	23
CAPÍTULO 2 - A CARTOGRAFIA DIGITAL E OS MAPAS INTERATIVOS.....	29
CAPÍTULO 3 - A CARTOGRAFIA ESCOLAR E O ESTUDO DO LUGAR POR MEIO DOS ATLAS MUNICIPAIS ESCOLARES	45
CAPÍTULO 4 - A ELABORAÇÃO DO ATLAS MUNICIPAL ESCOLAR DE OURINHOS EM VERSÃO DIGITAL.....	59
4.1. ESTRUTURA DE PROJETOS EM GEOVISUALIZAÇÃO	59
4.2. A ARQUITETURA DO ATLAS EM VERSÃO DIGITAL	64
4.3. A ELABORAÇÃO E O LAYOUT DAS PÁGINAS DIGITAIS	71
4.4. ESTUDO DE CASO E ORIENTAÇÕES FUTURAS	83
CAPÍTULO 5 - PROPOSTAS DE GEOVISUALIZAÇÃO NOS MAPAS INTERATIVOS.....	90
5.1. PÁGINAS DIGITAIS, MAPAS INTERATIVOS E OUTROS OBJETOS MULTIMÍDIAS	90
5.1.1. Onde estamos na Terra?.....	91
5.1.2. O município nas Bacias Hidrográficas	95
5.1.3. O Município em Modelo Digital de Elevação	98
5.1.4. Elementos cívicos (Brasão, Hino e Bandeira Municipal).....	100
5.1.5. A construção das Ferrovias e o avanço Cafeeiro no Estado de São Paulo	105
5.1.6. Formação e Desenvolvimento Urbano	108
5.1.7. Primeiros habitantes e; a Imigração e Cultura	113
5.1.8. Fotografias Históricas.....	117
5.1.9. Os gráficos	119
5.1.10. Os mapas temáticos manipuláveis	126
5.1.11. Serviços e Infraestruturas de Água e Esgoto.....	131

5.1.12. As bases cartográficas	135
5.1.13. Páginas em desenvolvimento.....	142
5.2. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO E REPRESENTAÇÃO DO LUGAR “OURINHOS” NO ATLAS, VERSÃO DIGITAL	146
5.2.1. Sobre a sequência didática “Localização e Identidade”	148
5.2.2. Sobre a sequência didática “Aspectos Históricos”	154
5.2.3. Sobre a sequência didática “Aspectos Sociais”	156
5.2.4. Sobre a sequência didática “Aspectos Físicos / Naturais”	157
5.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	158
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	162

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Apresentar à Geografia o tema dessa dissertação de mestrado - “O Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em Versão Digital: uma proposta de geovisualização” – torna-se um desafio considerado, neste trabalho, bastante oportuno e estimulante, dada sua dimensão tecnológica que faz repensar alguns importantes tópicos, na atualidade, para a ciência geográfica, sobretudo a Cartografia Escolar.

De um lado, tem-se a importância dos Atlas Municipais Escolares para o estudo da localidade, a partir das interpretações e leituras do mapa, quer através de leituras gráficas (os mapas), quer através de leituras icnográficas (as fotografias ou imagens), que levem à compreensão espacial local e regional de cada município. De outro, o próprio significado que o avanço da informática denotou à Cartografia, onde possibilitou não apenas a conversão das informações analógicas em digitais. A partir dos anos 90, fez surgir, através do paradigma da Geovisualização uma nova forma de criar, estruturar, bem como comunicar suas representações espaciais. Hoje, por meio da estruturação de um banco de dados geográficos é possível elaborar representações gráficas com animações, fotos, áudio, vídeos, links entre outras informações, que possibilitam produtos cartográficos dotados do chamado efeito multimídia (RAMOS, 2005).

Com isso, os mapas deixaram de ser apenas uma estrutura da superfície terrestre em perspectiva estática, para tornarem-se, também, uma estrutura com plataforma interativa. Pois, “[...] se pensarmos nas características deste novo aluno, os usuários e consumidores de informática e Internet” (RAMOS, 2005, p. 30); os mapas multimídias e 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 da localidade, representadas no Atlas Municipal Escolar, em versão digital.

E, para atingir esta meta, realizar levantamentos teórico-metodológicos acerca da evolução do conceito de Geovisualização, procurando responder como e em que momento se consagrou como um novo paradigma na Cartografia e na Geografia, será o

ponto de partida. Estruturar a arquitetura do Atlas em versão digital, enquanto plataforma exploratória e interativa de comunicação, o ponto intermediário. E, a proposta maior, a Geovisualização nos mapas interativos do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos em versão digital, será o ponto de chegada.

Nesta lógica, esta pesquisa de mestrado se desdobrou a partir do projeto “A Elaboração do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP e a Formação de Professores Tutores: propostas para o estudo da localidade¹”, tendo como prerrogativa a elaboração da versão digital, cujo material desenvolvido foi por um lado, voltado aos escolares do II ciclo do Ensino Fundamental, do Ensino Médio, além de demais interessados, e por outro lado, estruturado pela articulação de mapas interativos, como concebe a Geovisualização. Refere-se, portanto, a um material didático de natureza digital.

Também é uma continuação da iniciação científica desenvolvida na graduação em Geografia, entre os anos de 2008 e 2013. Nesta etapa, recebeu inclusive menção honrosa no XXIV Congresso de Iniciação Científica (CIC) da UNESP, em 2012, pela relevância e pertinência atual da temática. O resultado final dos estudos foi documentado em uma monografia como trabalho de conclusão de curso sob o título “Visualização Cartográfica: Proposta da Arquitetura da Informação do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP, na versão digital e interativa” (MARTINS, 2014). Até este momento da pesquisa, havia sido realizado levantamento dos materiais didáticos interativos; criação da arquitetura da informação e da interface gráfica – *layout* – do Atlas em versão digital e; elaboração de algumas páginas-protótipos, tais como o mapa temático pedológico, o mapa de formação e desenvolvimento urbano e as páginas de elementos cívicos.

Já na presente dissertação de mestrado, novos desafios foram agregados, permitindo ir além, por meio da finalização de 56 páginas digitais do “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital”, compostas por 65 mapas, sendo que destes 49 mapas são animados e interativos. Resultados que remete à reflexão de que a proposta de elaboração deste Atlas, tendo a Geovisualização como paradigma, possibilita repensar a construção e, principalmente, o uso do mapa que, neste contexto, torna-se interativo. Esta interatividade existente é possível por meio dos recursos

¹ Projeto desenvolvido desde 2008, sob a Coordenação da Prof.^a Andréa Aparecida Zacharias, que devido sua abrangência será explicitado no item 1.3 desta dissertação.

multimídias e auxilia o processo de aprendizagem dos alunos, pois conduz a antecipação de imagens mentais, conforme os estudos de MacEachren (1992) e MacEachren e Taylor (1994), a partir do momento que “torna visível” o que antes teria que ser imaginado.

Tratando-se de um Atlas Municipal, este material oferece a vantagem de estimular o estudo da localidade ao apresentar feições que abordam as dimensões geográfica, histórica, ambiental, social, cartográfica, entre outras, que potencializam o estudo do lugar, – por meio da interatividade e do paradigma da Geovisualização –, revelando as características que tornam o município de Ourinhos/SP único.

Mas como viabilizar a interatividade dos mapas voltados aos escolares, baseando-se no paradigma da Geovisualização? Esta foi a maior questão prevalente que instigou durante a elaboração de todos os mapas interativos que contam esta dissertação. Contudo, pelas pesquisas bibliográficas pode-se constatar que não há uma padronização para conseguir a interatividade dos mapas voltados aos 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 trabalho espera-se além de proporcionar algumas reflexões acerca do paradigma da Geovisualização aplicada ao ensino, também compartilhar os dilemas desde o planejamento à estruturação e a metodologia durante a elaboração deste material didático, o “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP, em versão digital”.

1.2. **OBJETIVOS**

Considerando tais premissas, o objetivo geral da pesquisa foi apresentar o produto cartográfico e material pedagógico desenvolvido para o estudo do lugar - o “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital” -, o qual é composto por 56 páginas digitais, 65 mapas, sendo desses, 49 mapas animados e interativos por meio do paradigma da Geovisualização.

E para atingir tal propósito, esta dissertação se lança aos objetivos específicos de:

- a) compreender a evolução temporal dos conceitos e princípios da Geovisualização, enquanto novo paradigma de estudo na Geografia e Cartografia;
- b) compreender, também, a evolução, no âmbito da Cartografia Escolar, das pesquisas relacionadas aos Atlas Municipais Escolares como possibilidades para o estudo do lugar;
- c) sistematizar, a partir da Geovisualização, um *layout* para as páginas digitais do Atlas, que possibilite as diferentes leituras, como a bidimensional (x,y), em perspectiva (x,y,z), iconográfica e a textual;
- d) viabilizar as animações dos 49 mapas selecionados, por meio do aplicativo de animação gráfica (*Adobe Flash*) e de programação computacional (linguagem *ActionScript*), tornando-as interativas com o usuário;
- e) vincular os mapas interativos em páginas digitais e agrupá-las em possíveis sequências didáticas que fomente discussões acerca da localização, identidade e aspectos físicos, sociais, ambientais e históricos do município, propondo, assim, conteúdos que possibilitam o estudo da localidade de Ourinhos/SP;

- f) elaborar uma plataforma dinâmico exploratória do conteúdo – integrando as páginas digitais – por meio da definição estrutural do Atlas em versão digital, viabilizando o acesso às informações de forma rápida, fácil e eficaz para o usuário;
- g) discutir, através de um estudo de caso, a importância da prática da aplicação de uma das páginas protótipos digitais, em sala de aula, em que, através das considerações dos alunos e professores sobre as tecnologias da Geovisualização no mapa, foi possível redefinir algumas características do Atlas em versão digital;
- h) compartilhar este material didático através da criação de um instalador de programas (*Install Creator*) para o Sistema Operacional *Windows* e que, também, seja disponível para *download* na *internet*, comprometendo-se assim com a acessibilidade das informações científicas produzidas na universidade pública;

1.3. JUSTIFICATIVAS DO TEMA DE PESQUISA E OS DIFERENTES UNIVERSOS

1.3.1. O Projeto Regular – Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP

A escolha do tema desta pesquisa se justifica a partir das propostas que constam o escopo do Projeto Regular intitulado “A Elaboração do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP e a Formação de Professores Tutores: propostas para o estudo da localidade”. Proposta de projeto que, seguindo as recomendações dos programas oficiais de Geografia e História, apresenta como objetivo a elaboração de um material (para) didático, viabilizando o estudo do lugar, por meio do Atlas Municipal Escolar².

Porém, diferentemente dos Atlas Convencionais, a proposta do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos, também destinado aos escolares do II Ciclo do Ensino Fundamental e Ensino Médio, de acordo com Zacharias et al. (2012, p. 129), tem como metas e desafios:

- a) apresentar-se dentro de quatro recortes interdisciplinares – o **Geográfico**, o **Histórico**, o **Ambiental** e o **Cartográfico** – onde serão analisados e discutidos de forma integrada, em formato de eixos temáticos, em que se combinam os aspectos da natureza, da sociedade, da economia e da cultura, respeitando o caminhar e a evolução histórica do município;
- b) trazer para o estudo do lugar, uma proposta de Atlas Escolar composto de quatro versões, apresentando-se sob linguagens **diferenciadas**, mas indissociáveis, entre si – o Atlas na **versão Analógica** (linguagem analógica), o Atlas na **versão Digital** (linguagem digital), o Atlas na **versão Imagética dos vídeos** (linguagem audiovisual) e o Atlas na **versão Tátil** (linguagem tátil) -, sobre o município de Ourinhos/SP.

Observando-se estas concepções, os autores (op. cit.) ressaltam que:

² Neste projeto, define-se um Atlas Municipal Escolar como uma coleção de mapas a respeito do espaço local, cuja finalidade é reunir informações gráficas, icnográficas e textuais que levem o aluno à leitura espacial do lugar que, neste caso, é representado pelo município.

[...] a ideia das diferentes linguagens - *Analógica, Digital, Audiovisual e Tátil*-, vêm suprir a necessidade de materiais didáticos específicos, que contextualizem estudos sobre a localidade, instigando nos alunos uma maior consciência da espacialidade do seu município. À perspectiva de responder às perguntas “*onde*”, “*em que época*”, “*porque nesse lugar*” e “*quais as transformações socioambientais*”, demonstram a importância do projeto que numa tentativa de ir além da simples localização e representação, visa buscar um resgate da geograficidade e historicidade do município em estudo. (ZACHARIAS et al., 2012, p. 130).

Ao passo que, afirmam os autores op. cit., “[...] a proposta de apresentar os conteúdos organizados em eixos temáticos amplia a possibilidade de um lado dos temas dialogarem entre si e, de outro a mediação do professor ao conhecimento pedagógico de acordo com a série (o ano) e o conteúdo abordado”.

Assim, as quatro versões devem ser elaboradas e analisadas, tendo como base os seis eixos compostos de temas envolvendo questões acerca da:

- 1) Localização e Identidade – Em que se situa o município nas diversas escalas geográficas, além de apresentar os elementos que tornam Ourinhos/SP único;
- 2) Formação Territorial, Cultura e Memória – Revela a história de Ourinhos/SP e seu processo de desenvolvimento enquanto território, resgatando as memórias através de documentos históricos;
- 3) Cidade, Sociedade e Natureza – Apresenta caracterizações da sociedade ourinhense bem como os aspectos físicos e naturais de seu território, sendo, portanto, amplamente geográfico;
- 4) Áreas Verdes, Lazer e Potencialidades Turísticas – Enfatiza os recursos naturais que Ourinhos/SP possui e, apresenta todo um desdobramento das potencialidades desta característica;
- 5) Serviços e Infraestrutura – Descreve a cidade e atea discussões sobre os problemas urbanos de Ourinhos/SP; e
- 6) Política, Planejamento e Sustentabilidade – Complementa o fecho trazendo discussões acerca da importância do planejamento, plano diretor nas políticas municipais com possíveis soluções para os problemas elencados.

O *Quadro 1* apresenta as propostas dos eixos temáticos que compõe o Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP, *Figura 1*, em sua versão final.

Eixo 1: Localização e identidade	
1º Sub-tema: Onde estamos na Terra	<ul style="list-style-type: none"> • O município de Ourinhos; • Ourinhos na região de governo; • Ourinhos na região administrativa; • A região administrativa no estado de São Paulo; • O estado de São Paulo no Brasil; • O Brasil na América; • A América no mundo.
2º Sub-tema: Nossa localização nas bacias hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> • Ourinhos na bacia hidrográfica do médio Paranapanema; • A vertente paulista da bacia hidrográfica do Paranapanema; • A bacia do Paranapanema no estado de SP; • A bacia do Paranapanema no Brasil; • Divisão política administrativa (urbano x rural); • Divisão regional (urbano x rural).
Eixo 2: Formação territorial, cultura e memória	
<ul style="list-style-type: none"> • Sítios arqueológicos e os primeiros habitantes; • A ocupação do território e os nativos; • O início do povoamento e a origem de Ourinhos; 	<ul style="list-style-type: none"> • A ferrovia e as fazendas de café; • Imigração e cultura.
Eixo 3: Cidade, Sociedade e natureza	
<ul style="list-style-type: none"> • Os aspectos geológicos; • O relevo e a declividade; • O Clima e o regime pluviométrico • A fertilidade do solo e os problemas de erosão • A cana de açúcar e a agroindústria; • Uso e ocupação da terra; 	<ul style="list-style-type: none"> • Os Recursos hídricos e a extração de argila; • Formação e expansão urbana; • Ferrovia e espaço urbano; • Os córregos urbanos; • Indicadores sociais e a Qualidade de Vida
Eixo 4: Áreas verdes, lazer e Potencialidades Turísticas	
<ul style="list-style-type: none"> • Mata ciliar (urbana e rural); • Áreas verdes urbanas; 	<ul style="list-style-type: none"> • O parque ecológico; • Lazer e potencialidades turísticas.
Eixo 5: Serviços e infraestrutura	
<ul style="list-style-type: none"> • Serviços (órgãos federais, estaduais, municipais e particulares); • Saúde; • Segurança pública; • Sistema educacional; • A rede viária; • Transportes públicos; • Aeroporto; 	<ul style="list-style-type: none"> • Comércio; • Indústrias e o distrito industrial; • O saneamento básico (captação, tratamento e distribuição de água); • As caixas d'água; • Resíduos sólidos; • Coletas de lixo.
Eixo 6: Política, Planejamento e Sustentabilidade	
<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de Planejamento Ambiental; • As Propostas de Zoneamento: <ul style="list-style-type: none"> a) Padre Lebre b) Funcionalista da década de 1980 c) Participativa da década de 2006 	<ul style="list-style-type: none"> • O Plano Diretor Municipal.

Quadro 1 - Proposta de Eixos Temáticos para o Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP.
Elaboração: Zacharias et al. (2012)

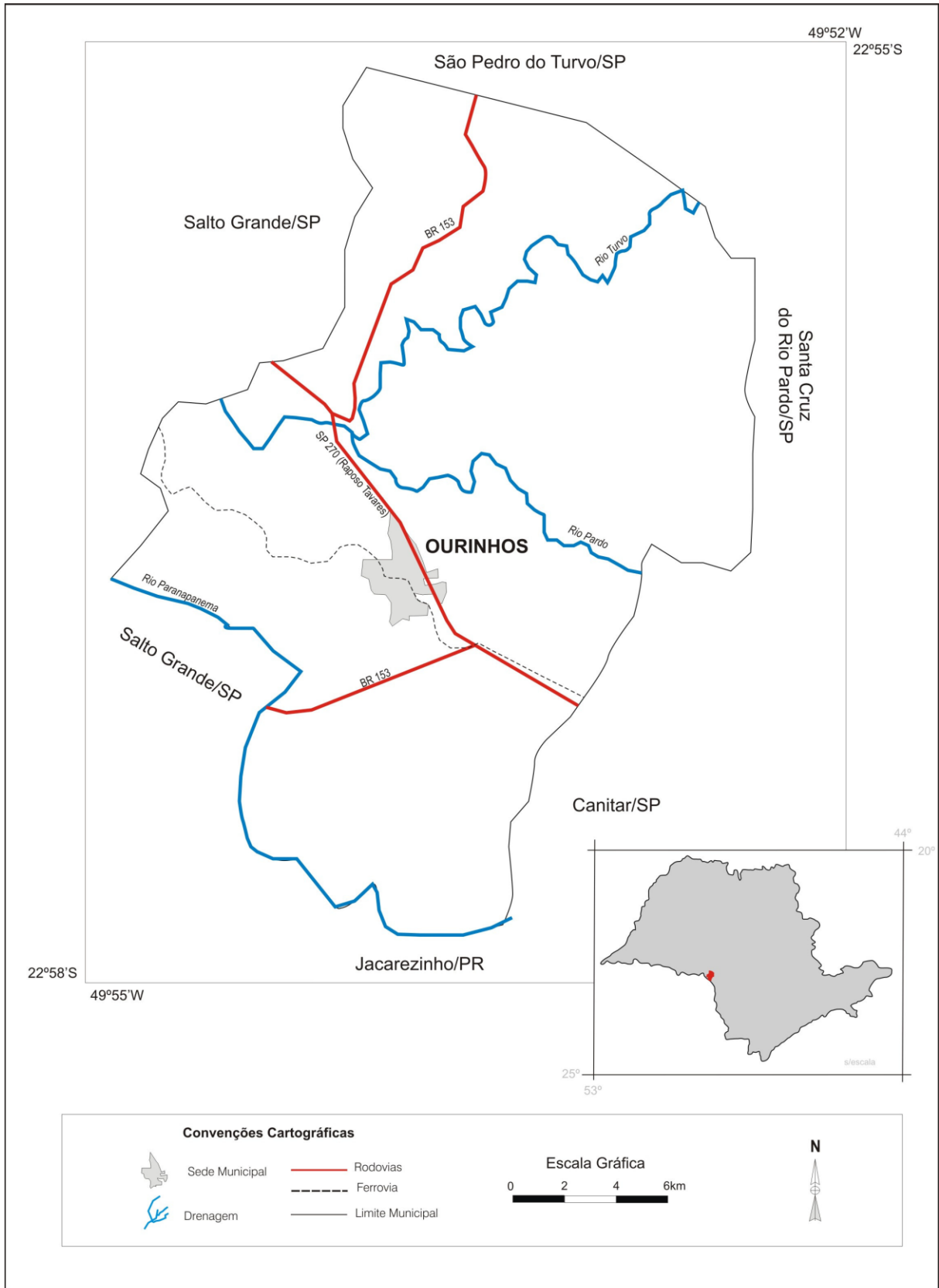


Figura 1 - O Município de Ourinhos e sua localização no Estado de São Paulo
 Fonte: Zacharias (2006)

1.3.2. O Projeto e Pesquisa de Mestrado

Através da proposta das diferentes linguagens ressaltadas pelo projeto regular, surge esta pesquisa de mestrado – *O Atlas Municipal Escolar de Ourinhos em versão digital: uma proposta de geovisualização*. Assume-se que a linguagem digital:

[...] faz parte de uma representação binária, capaz de ser utilizada por computadores. Na atualidade, associada às novas tecnologias da informação e da comunicação, esta nova mídia possibilita representações gráficas dinâmicas, interativas dotadas de mapas com efeitos multimídias [...]. (ZACHARIAS et al., 2012, p. 130).

Nesse contexto, esta dissertação, buscou sumariamente o “desenvolvimento técnico e/ou a elaboração” do Atlas Escolar Municipal de Ourinhos/SP em 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)³.

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?

Entre outras questões, centrais, em relação a elaboração desse material pedagógico, cujas respostas - dadas no decorrer desta dissertação - 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 conteúdo geográfico. Em consequência, esta dinâmica

³ Maiores informações constam no Capítulo 4 desta dissertação, onde discutirá “A Elaboração do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em Versão Digital”.

possibilita novas comunicações cartográficas pelo mapa interativo no ensino, formando e agregando conceitos científicos, a termos da Geovisualização.

E para alcançar a meta maior – desenvolver o material didático tendo por diretriz a Geovisualização - quatro etapas são necessárias para “pensar a pesquisa” e “fazer-se o pesquisador”, diluídas no sequenciamento abaixo:

- 1) Pesquisa Exploratória ou Diagnóstica: Em que se observa como os alunos interagem com objetos digitais de aprendizagem, o que permite a elaboração da estrutura inicial de um projeto digital;
- 2) Pesquisa de Desenvolvimento Técnico ou de Elaboração: trata-se sumariamente do desenvolvimento do projeto, no qual se escolhe os caminhos (metodologia) que a pesquisa percorrerá, bem como as ferramentas (métodos e técnicas) utilizadas para o seu desenvolvimento;
- 3) Pesquisa de Suporte ao Desenvolvimento Técnico ou de Aplicação: os resultados alcançados na etapa anterior são exaustivamente confrontados nesta etapa, em que se mensura o impacto, a forma e a intensidade deste, em que o objeto digital de aprendizagem consegue atingir;
- 4) Pesquisa Explanatória: última etapa no desenvolvimento de um Atlas Escolar Digital, o qual será utilizado por professores em situações normais de aula. Observa-se, também, a eficácia do material, a didática, a funcionalidade, a interatividade entre outros aspectos que culminarão na elaboração definitiva do mesmo.

Os resultados apresentados nesta dissertação referem-se, diretamente, à segunda etapa (pesquisa de desenvolvimento técnico⁴) e, indiretamente, à terceira (pesquisa de suporte ao desenvolvimento técnico⁵). Todavia, vale ressaltar que a primeira etapa (pesquisa exploratória) foi realizada durante a Iniciação Científica, com bolsa PIBIC/CNPq e Trabalho de Conclusão de Curso, realizados por este autor. Ao passo que a última (pesquisa explanatória) deverá ser alcançada, em ações posteriores, pelo GEOCART.

⁴ No qual foi elaborado 56 páginas digitais com 65 mapas, sendo destes 49 animados e interativos

⁵ Refere-se ao Estudo de Caso em que se aplicou uma página-protótipo em uma escola parceira do Projeto, a qual será apresentada e discutida no Capítulo 4, item 4.4 - Estudo de Caso e Orientações Futuras.

Em relação a versão digital do Atlas, optou-se por disponibilizá-la através de um instalador de programas. Isto porque facilita o acesso ao aplicativo produzido, pelo fato do instalador criar automaticamente um ícone de acesso ao Atlas digital na área de trabalho da máquina.

Todavia, para entender sua elaboração, desenvolvimento, bem como a estrutura das páginas com mapas interativos, torna-se necessário que o leitor acompanhe as reflexões explicitadas, principalmente nos Capítulos 4 e 5, com a interatividade do Atlas Digital, após instalação do *software* em seu computador, que se encontra em um endereço eletrônico⁶, para aqueles que acessam pelo repositório digital da biblioteca do IGCE/Unesp/Rio Claro. Ou, como segunda opção, por meio do CD-ROM em Apêndice, ao final desta dissertação, para aqueles que tomam contato físico com este material.

Sendo assim, esta pesquisa compreende os Atlas de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, como:

[...] um conjunto de mapas ou cartas geográficas. Porém, o termo também se aplica a um conjunto de dados sobre determinado assunto, sistematicamente organizados e servindo de referência para a construção de informações de acordo com a necessidade do usuário. (IBGE, 2016, s/p).

E a partir da definição supracitada, define-se ainda a função de um Atlas Escolar, entendendo-o “[...] como apoio à aprendizagem e realização de pesquisas. Portanto, ter à mão um Atlas é ter um mundo de informações” (IBGE, 2016, s/p). E quando esse mundo de informações se refere ao lugar, como no caso dos Atlas Municipais Escolares em específico, os aspectos da vivência e cotidiano dos alunos são representados.

De todas as categorias geográficas, o **lugar** é a instância de maior proximidade, portanto, a que retrata e afeta de forma visceral o indivíduo, ajudando-o a construir a própria identidade através das relações interpessoais. É imperativo que, a partir do lugar, compreende-se outras escalas, tornando-se consciente de si no mundo (SANTOS, 1988).

As diretrizes governamentais, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia (BRASIL, 2002) e da Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO

⁶ O instalador deste material didático, o tutorial de instalação e o de uso do Atlas estão disponíveis em: <https://drive.google.com/open?id=0B-hewb-oG2k8Y3p6YmVSVnpRZWc>

PAULO, 2008), vêm ao encontro desta afirmação ao considerarem e instigarem o estudo do lugar através de:

[...] práticas pedagógicas que permitam colocar aos alunos as diferentes situações de vivência com os lugares, de modo que possam construir compreensões novas e mais complexas a seu respeito. (BRASIL, 2002, p.30).

Porque é na vivência, é no cotidiano, é no lugar que os alunos vão compreendendo o seu ser/estar no mundo. É a partir do estudo do lugar, como pondera Simielli (1986); Castellar (1996) e Almeida (1999), que novas conceituações geográficas, mais abstratas, ganham contornos. A importância inata desta categoria geográfica justifica a elaboração de materiais (para)didáticos voltados a este estudo como, por exemplo, neste caso, o “Atlas Escolar Municipal de Ourinhos/SP”.

Nesta versão – a digital – o estudo do lugar ocorre através da interação do aluno (usuário) com os diversos mapas digitais e interativos (o objeto digital). Interação esta que potencializa o desenvolvimento de competências e habilidades durante o processo de ensino-aprendizagem, em sala de aula.

Neste sentido, os eixos que se configuram no universo conceitual do Projeto Atlas, em todas suas versões, procedem de uma caracterização ampla do município para o estudo do lugar, que nesta pesquisa são apresentadas através das sequências digitais e didáticas, norteadoras, abaixo destacadas:

- 1) Localização e Identidade – Contempla o eixo Localização e Identidade. Portanto, apresenta a localização física do Município nas regiões político-administrativas e nas Bacias Hidrográficas, mostra o perfil altimétrico e traz os elementos simbólicos que caracterizam o Município;
- 2) Aspectos Históricos – Contempla o eixo Formação territorial, cultura e memória e parte do eixo Cidade, sociedade e natureza. Neste sentido, apresenta uma análise histórica dos primeiros habitantes – os indígenas Kaingang – passando pela influência da ferrovia – Estrada de Ferro Sorocabana – e do cultivo do café para a formação territorial e desenvolvimento urbano do município, além de expor a importância dos imigrantes – analisando o caso japonês – e resgatando a memória através de documentos históricos;

- 3) Aspectos Sociais – Contempla parte dos eixos Cidade, sociedade e natureza; Áreas verdes, lazer e potencialidades turísticas; e Serviços e infraestrutura. Para tanto, apresenta-se a malha urbana e o índice de Desenvolvimento Humano do Município, além de expor parte dos Serviços e Infraestrutura relacionadas a coleta de água e tratamento de esgoto;
- 4) Aspectos Físicos / Naturais – Contempla parte dos eixos Cidade, sociedade e natureza; Áreas verdes, lazer e potencialidades turísticas; e Política, planejamento e sustentabilidade. De caráter mais descritivo, apresenta-se os tipos de solos, rochas, relevos, o padrão de drenagem e clima do Município, além dos recursos naturais abundantes existentes em Ourinhos/SP.

As sequências propostas não engessam o trabalho docente, são consideradas “Capítulos” dentro do material pedagógico ao agruparem as páginas do Atlas por similaridade de conteúdo, obedecendo a lógica de sequenciamentos com finalidade didática.

Neste sentido, foram desenvolvidos um total de 21 páginas digitais que, também, podem ser utilizadas de forma individual. São elas:

- 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.

Essas páginas principais habilitam outras, chamadas aqui de auxiliares, que proporcionam a exploração do conteúdo através de *links* e eventos manipuláveis pelo usuário, possibilitando diferentes leituras, como textuais e imagéticas, através de mapas, gráficos, fotografias, entre outros recursos, que ilustram e fomentam discussões acerca do município de Ourinhos/SP.

Ao final, resultou-se num total de 56 páginas com 65 mapas, adaptados e/ou elaborados para a versão digital, sendo 49 animados e que possuem características de interatividade com o usuário. Assim sendo, entender, propor, planejar, elaborar e discutirlos é o foco principal deste trabalho composto por esta dissertação de mestrado.

CAPÍTULO 2 - A CARTOGRAFIA DIGITAL E OS MAPAS INTERATIVOS

Este capítulo tem como perspectiva compreender os principais eventos que influenciaram à Cartografia em seu viés digital, por meio de uma discussão bibliográfica que resgata a evolução temporal dos conceitos e autores que utilizam os princípios da Geovisualização e os mapas interativos, enquanto novo paradigma de estudo na Cartografia e Geografia.

A Cartografia, em si, possui amplo desenvolvimento condicionado as invenções e inovações tecnológicas: basicamente o computador e todas as perspectivas que se desdobram a partir dele.

O computador trouxe para esta ciência benefícios como automação e otimização de processos, levando a custos e prazos menores no desenvolvimento dos projetos cartográficos (CLARKE, 1990). Além disso, várias técnicas cartográficas desenvolvidas há certo tempo ainda estão em uso hoje e influenciaram profundamente os paradigmas atuais, torna-se evidente a necessidade de um resgate histórico sobre o desenvolvimento da Cartografia, enquanto ciência e tecnologia. Para Martinelli (2003) pensar neste desenvolvimento assim como em toda a produção do saber, é considerar que:

[...] a Cartografia teria seus grandes avanços nas inovações em estreita consonância com as mais significativas transformações da vida material da sociedade. Este desenvolvimento, portanto, não pode ser entendido nem explicado fora do contexto do processo de desenvolvimento das forças produtivas e relações de produção. (MARTINELLI, 2003, p. 224).

Portanto, discorrer sobre a Cartografia, em perspectiva geográfica, é entendê-la além de um manual técnico de procedimentos no qual estão escritas as regras e normatizações necessárias para a elaboração de mapas cuja informação possa ser coerentemente transmitida. Há de se compreender que o conhecimento cartográfico, por intermédio da linguagem cartográfica, é atuante na (re)construção e revelação das geoinformações - produção, organização e distribuição dos espaços geográficos e, neste ensejo, há um caráter social que é inerente a ela (MARTINELLI, 2003).

O mapa, nesta interpretação, não apresenta apenas as informações nas quais está predestinado a fazer, ele comunica bem mais que isto, representa também toda uma visão de mundo de quem o produziu, da sociedade que o produziu, da época em que foi

produzido e de quem o escolhe para se orientar. Em termos técnicos, ele estimula o processo de exploração, análise, compreensão e comunicação de informações sendo, portanto, uma representação do espaço geográfico. Neste sentido, sendo os mapas uma produção cartográfica substancial, imerso em transformações paradigmáticas, passaram a ser vistos e a “mostrar” o mundo sob um novo ângulo (CLARKE, 1990).

Nesta proposta, pelo resgate histórico, em relação às representações gráficas, em 1925, Otto Neurath, na Áustria, desenvolveu pesquisas com gráficos de isotipos (pictogramas), complementando os mapas com esta possibilidade gráfica. Inspirados por este trabalho, entre 1927 e 1932 os pesquisadores R. Von Huhn, F. E. Croxton e J. N. Washburne popularizaram as estatísticas gráficas contendo pictogramas (NUÑEZ, 2014). Essas feições gráficas que desempenhavam um papel importante no conjunto do projeto foram prenúncios do que estavam por vir: as animações cartográficas.

O conceito de animação cartográfica é da década de 1930, mas só depois de 1950 que se tornou amplamente utilizado por cartógrafos (SLOCUM *et al.*, 2005), pois foi condicionado, além do desenvolvimento de técnicas computacionais, pela ação da publicidade e propaganda.

A primeira série de mapas realizados com técnicas de animação data do período de 1942 a 1945, intimamente relacionada às propagandas no contexto da Segunda Guerra Mundial. No governo de Franklin D. Roosevelt, os cineastas Walt Disney e Frank Capra criaram uma série de sete documentários, no qual os mapas animados foram apresentados de duas maneiras: mapas temáticos animados “em si mesmos, com suas próprias informações (dados) e mapas (também temáticos) animados, mas enriquecidos com efeitos de cinema” (NUÑEZ, 2014, s/p).

Marcada pelo fim de duas grandes Guerras que devastaram a Europa, os anos de 1950 despontou trazendo a gênese de muitas inovações que são visíveis na atualidade em diversas áreas do conhecimento.

Em 1953, o geógrafo Allen K. Philbrick, da Universidade de Chicago, mencionou o termo visualização pela primeira vez (MCCORMIC *et al.*, 1987 *apud* MACEACHREN; KRAAK, 1997), anos depois essa palavra se consolidaria em um paradigma na ciência

da representação e, a partir do desdobramento metodológico de técnicas que estavam emergindo, estabilizar-se-iam na novíssima Cartografia Digital⁷.

O termo Cartografia Digital deu-se início, pela primeira vez, nos Estados Unidos em um artigo⁸ escrito por um estudante na Universidade de Washington, Waldo Tobler, em 1959, que o desenvolveu a partir da Cartografia Analítica (CLARKE, 1990). Porém, a Cartografia Digital não deve ser vista, segundo Taylor (1991), como um processo de automação de métodos manuais, para o autor ela é, sobretudo, um meio para se buscar ou explorar novas maneiras de lidar com dados espaciais. Tal fato, pode ser exemplificado com os sistemas desenvolvidos que tem como foco principal a produção de mapas, os SIGs por exemplo.

Ainda em 1959, Norman Thrower publicou *Animated Cartography*, discutindo o uso de mapas animados, nos quais adicionou uma nova dimensão, o tempo, que era difícil de expressar em mapas estáticos⁹ (SLOCUM *et al.*, 2005). Estes mapas iniciais de Thrower foram criados através da técnica de "*snap-shots*"¹⁰ dos mapas estáticos, ou seja, colocava-se uma série de mapas em conjunto para formar uma cena e criava-se a animação através da interpolação¹¹ dessas imagens, assim sendo, a animação era obtida por meio de filmes (CAMPBELL; EGBERT, 1990).

Este método tornou-se popular, majoritariamente na década de 1970, todavia, conforme apontam Campbell e Egbert (1990), tais mapas antigos raramente tinham uma escala associada, ou legendas ou se orientavam por linhas de latitude ou longitude.

Se a *internet* estava germinando, os computadores, por outro lado, já eram uma realidade no meio acadêmico, na década de 1960. Seu desenvolvimento possibilitou que a Cartografia programasse algoritmos com a finalidade de reproduzir tarefas que antes eram manuais, no início se concentravam na automação do traçado de curvas de nível e

⁷ Alguns autores usam a expressão "Cartografia Assistida por Computador (CAC)"

⁸ O trabalho intitula-se "*Automation and Cartography*" e foi publicado na revista *Geographical Review* em 1959.

⁹ Nesta dissertação, estático se referirá ao mapa não animado, não sendo, portanto, termo que caracteriza o tipo da informação comunicada (dinâmica ou estática), mas sim a natureza da relação humano-mapa (interativa ou estática).

¹⁰ Fotografia instantânea

¹¹ Neste processo, uma câmera filmadora gravava uma sequência de quadros contendo, quadro a quadro, um mapa estático.

na construção de malhas de coordenadas, mais tarde isso possibilitou o desenvolvimento de um conceito de base de dados para fins múltiplos (CLARKE, 1990).

Em 1962, foi desenvolvido o primeiro sistema de mapeamento, por uma equipe comandada por Edgar Horwood, da Universidade de Washington (NUÑEZ, 2014). Neste ano, Joseph B. Kruskal desenvolveu o primeiro diagrama animado feito em um computador, buscando através de processo iterativo encontrar uma solução de escalonamento multidimensional (NUÑEZ, 2014).

E, ainda, iniciou-se por Roger Tomlinson a criação de um *Geographic Information Systems* (GIS) por meio do projeto *Canada Land Inventory*, finalizado em 1964. No entanto, o projeto existiu até 1970 mapeando áreas que indicavam a capacidade da terra para sustentar a agricultura, silvicultura, lazer e vida selvagem (NUÑEZ, 2014).

Balchin e Coleman, em 1966, propõe um novo termo “*graphicacy*” que

[...] as defined by the authors, is the ability to communicate effectively and understand those relationships that cannot be expressed solely with text, spoken words, or mathematical notation through the use of visual aids, particularly maps¹² (HALLISEY, 2005, p.350)

A noção deste termo evoluiria para o conceito de Visualização Cartográfica e, posteriormente, Geovisualização.

O ano de 1967 foi de definições para a Cartografia. Na França, Jacques Bertin publicava seu livro sobre *Sémiologie Graphique*¹³, no qual apresentou um estudo sobre as variáveis visuais (MARTINELLI, 2003), essa teoria aborda a comunicação através da Representação Gráfica.

Desta forma, ao criar o termo “*La Graphique*” em 1967, Jacques Bertin defendia, através do paradigma semiológico, uma linguagem visual monossêmica para a elaboração de representações cartográficas na qual o mapa deve conter um significado único, não abrindo margens às proposições do que ele comunica. O mapa se define como uma modalidade que explora visualmente o plano bidimensional da representação gráfica e possui componentes da imagem gráfica, da linguagem gráfica e de transcrição visual.

¹² “[...] conforme definido pelos autores, é a capacidade de comunicar de forma eficaz e compreender essas relações que não podem ser expressas apenas com o texto, as palavras faladas ou notação matemática, através do uso de recursos visuais, particularmente mapas” (tradução do autor).

¹³ Semiologia gráfica

Bertin parte, portanto, de uma abordagem estruturalista em que se combinam três níveis da comunicação: a Sintática (signos), a Semântica (Significado) e a Pragmática (efeitos) (MARTINELLI, 2003).

A partir do ano de 1967, a proposta do modelo de comunicação (cartográfica) tornou-se um dos paradigmas dominante, por meio dos trabalhos de Koláčný (1969); Robinson, Sale e Morrison (1978) e; posteriormente Dent (1993), conforme análise histórica apresentada por Hallisey (2005).

Nas décadas que se seguiram a publicação da obra de referência de Bertin, de 1967, a Cartografia se encontrou imersa em transformações agudas decorrentes das inovações tecnológicas, partindo da representação analógica para a digital, e decorrentes das diferentes abordagens sobre a usabilidade dos mapas para, por exemplo, orientação (rotas), planejamento, monitoramento e os voltados ao ensino escolar (KRAAK; ORMELING, 1998).

Portanto, o final da década de 1960 foi marcante para a Cartografia, um dos pontos notórios foi o desenvolvimento do *Synergraphic Synergraphic Mapping System* (SYMAP), um pacote gráfico para esta ciência desenvolvido por Howard Fisher na Universidade de Harvard, em 1968, (CLARKE, 1990), que possibilitou mapeamentos de propósitos gerais.

Com o desenvolvimento dos computadores até a década de 1970, programas de animação foram desenvolvidos permitindo o crescimento de recursos no mapeamento. Waldo Tobler desenvolveu, em 1970, uma das primeiras animações usando um computador, consistia em um mapa tridimensional para retratar o crescimento da população de 1930 a 1960, em Detroit (TOBLER, 1970)¹⁴.

A Cartografia, em 1973, experimentava as representações simultâneas e concisas de dados através das Faces de Chernoff (NUÑEZ, 2014). Nas vias técnicas, em 1976, Hal Moellering elaborou um mapa animado representando um padrão espaço-temporal das mortes causadas por acidentes de trânsito no condado de Washtenaw em Michigan (SLOCUM *et al.*, 2005).

¹⁴ A pesquisa não conseguiu a cópia original, mas sim um resumo, sem data ou referência de publicação, escrito pelo próprio autor cujo endereço eletrônico encontra-se nas referências.

No início da década de 80 intensificaram-se as pesquisas com bases de dados que possibilitariam a análise estatística e espacial das informações registradas. Os *Geographic Information Systems* consolidam-se (CLARKE, 1990) e, na computação gráfica, surgiram novos efeitos para a visualização digital, como por exemplo, o “*fisheye*”¹⁵. Nesta década, começou a ser usada também a transparência como recurso no *design* gráfico em computadores (NUÑEZ, 2014).

A Geovisualização, embrionária neste decênio, era um campo abstrato de investigação, no qual grande parte no trabalho gráfico de Jacques Bertin tornou-se aporte para o entendimento conceitual e, *a posteriori*, desenvolvimento metodológico da temática (MACEACHREN, 2004).

Segundo MacEachren (2004), através do relatório, “*Visualization in Scientific Computing*”, a *National Science Foundation*, em 1987, definiu-se que o foco de visualização versaria o potencial do uso de:

[...] *dynamic visual displays as prompts for scientific insight and on the methods through which dynamic visual displays might leverage perceptual cognitive processes to facilitate scientific thinking*¹⁶ (MACEACHREN, 2004, p.15)

O termo visualização (científica ou computacional), portanto, foi definido oficialmente através deste relatório, colocando-o como tendência da computação gráfica. Este relatório citou também o processamento de imagens, a visão computacional, o desenho assistido por computador, o processamento de sinal e os estudos de interface de usuário (MCCORMICK; DEFANTI; BROWN, 1987 *apud* MACEACHREN; KRAAK, 1997) e; destacou, ainda, a criação de conhecimento e aspectos de geração de hipótese de visualização científica (MACEACHREN; KRAAK, 1997) o que influenciaria enormemente a Geovisualização. Tanto o desenvolvimento tecnológico e, por consequência, o entendimento (acadêmico) sobre a influência do computador (e outras técnicas) na Cartografia, como o aprofundamento de pesquisas no campo educacional tiveram grande impulso nesta década.

¹⁵ Olho de peixe

¹⁶ “*displays* visuais dinâmicos como possibilidades para uma visualização científica e sobre os métodos através dos quais esses *displays* poderiam alavancar os processos cognitivos de percepção para facilitar o pensamento científico”. – Tradução do autor

Por outro lado, o desenvolvimento (pragmático) de mapas interativos manteve-se avançado até os anos 1990 devido à falta de investimentos em animação digital em termos acadêmicos, restrições financeiras sobre a pesquisa e falta de meios de distribuição (CAMPBELL; EGBERT, 1990). No entanto, a partir disso, a invenção de computadores mais rápidos, mais eficientes, *drivers* compactos e o acesso à *Internet* resolveriam tais problemas e, desde então, os trabalhos voltados à animação em cartografia despontaram no cenário científico como possibilidade de análise visual dos fenômenos geográficos (CLARKE, 1990).

Entre 1991 e 1995, algumas variáveis visuais para mapas animados foram propostas. Inicialmente por DiBiase, em 1992, e reformuladas por MacEachren em 1994. Essas variáveis tratam dos controles básicos da animação, como a taxa de mudança de um evento, a ordem da cena, o tempo de duração da animação, entre outras características. As discussões teóricas, já intensas neste período, possibilitou as aplicações práticas neste campo.

Neste sentido, Jason Dykes desenvolveu um *software* em 1996, chamado *Cartographic Data Visualizer* (NUÑEZ, 2014). Gratuito, este programa foi um exemplo claro de trabalhos pragmáticos em Geovisualização. Na França, surge o Atlas Temático na Web¹⁷.

Em 2005 surgem os primeiros produtos cartográficos da *Google* na *Web* levando a popularização e, conseqüente, democratização da Cartografia e as aplicações de mapeamento em nuvem, que em ambientes colaborativos tornou-se realidade em 2014.

Em relação as terminologias, muitas nomenclaturas sucederam a temática que aborda a influência do computador na Cartografia. A princípio, difundiu-se o termo Cartografia Digital, na literatura acadêmica.

A Cartografia Digital¹⁸ ou Cartografia Assistida por Computador teve por base a Cartografia Analítica. E, a partir desse estágio, desenvolveu-se a Cartografia Multimídia combinando várias mídias suportadas por computador e podendo ser interativas (STOPPER *et al.*, 2008).

¹⁷ Disponível em: <www.geoclip.fr>. Acesso em 05 nov. 2015.

¹⁸ Terminologia utilizada pela primeira vez em 1959, por Tobler.

Geralmente, os trabalhos em Cartografia Multimídia discorrem sobre articulações de mapas, textos, arte gráfica, som, animação e vídeo transmitido pelo computador, ou seja, referem-se à integração de diversas formas de comunicação, e tem por objetivo a transmissão de uma informação (VAUGHAN, 1994 *apud* RAMOS, 2005).

Reitera-se, nesse contexto, a importância do computador que “[...] deixa de ser apenas uma plataforma de processamento de dados para tornar-se, também, uma plataforma interativa e dinâmica para apresentação de informações. ” (RAMOS, 2005, p.35).

A combinação de múltiplas mídias agregadas aos efeitos de animações tornam os mapas, em regra geral, interativos. Sendo essa interatividade definida como um ato entre o usuário e a realidade a qual ele busca conhecer se expressando de diversas formas e maneiras criativas, por intermédio de uma interface digital. Permitindo, portanto, representações mais realistas do mundo, tendo a função de fazer com que o usuário perceba mais facilmente os fenômenos representados, pois:

[...] as ferramentas computacionais permitem que o usuário deixe de ser um elemento passivo no processo de comunicação cartográfica, e passe a interagir ativamente no processo de aquisição de conhecimento com o uso de mapas. (ROBBI, 2001, p.47).

Em síntese, o mapa que permite interações do usuário pode ser definido, ainda, como:

[...] uma forma de apresentação cartográfica assistida por computador que tenta imitar a representação de mapas mentais. Porém, superam os mapas mentais por incluírem mais características do fenômeno e não conterem as distorções ou enganos desses. O mapa interativo é uma extensão da habilidade humana de visualizar lugares e distribuições. (PETERSON, 1995, p.45).

A Cartografia Multimídia, contudo, representa uma transição entre a Cartografia tradicional e o subsequente desenvolvimento em que a interatividade se torna uma constante. Na literatura acadêmica, há autores que afirmam que o estágio atual da Cartografia se desdobrou em Web Cartografia (KRAAK; BROWN, 2001) e (CARTWRIGHT *et al.*, 2001), e Cibercartografia (TAYLOR, 1997).

A Web Cartografia é uma espécie de desenvolvimento da Cartografia Multimídia, possuindo os mesmos recursos, mas refere-se à publicação de mapas produzidos

digitalmente numa mídia específica: a *internet*. Certamente este setor, no conjunto dos projetos em Cartografia Multimídia é o que mais desponta, em grande medida impulsionado por diversas aplicações e pela amplitude da divulgação por meio das redes sociais, entre outras características.

Finalizando os desdobramentos da Cartografia está a Cibercartografia proposta por Taylor (1997), que através de interface multimídia e multimodal concede aspectos interativos, dinâmicos e multissensoriais às produções cartográficas (MENEQUETTE, 2014).

Contudo, o “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP”, em versão digital, trata-se de um projeto em Cartografia Multimídia, pois suas páginas são repletas de mapas que contém animações e interatividades. Inicialmente, seria publicado por meio de um *site*, mas no decorrer da pesquisa, assumindo que este material pertence a um “Kit didático”, no qual o professor é o mediador de seu uso, optou-se por divulgá-lo por meio de um CD-ROM, gratuitamente para as escolas públicas de Ourinhos/SP, anexo às outras versões (analógica, tátil e audiovisual). E, também, será divulgado, um instalador, através da *internet* por endereço eletrônico específico.

Quanto a Geovisualização (MACEACHREN; KRAAK, 2001), base metodológica dessa dissertação, salienta-se que é uma forma reduzida de Visualização Geográfica, anteriormente denominada de Visualização Cartográfica, termo que se tornou menos frequente na literatura internacional desde 2000.

Constata-se uma transformação no entendimento, através do estudo dos referenciais bibliográficos, no qual o foco em animações e interatividades foi-se ampliando. Isso se tornou notório a partir de 2007 quando a Associação Cartográfica Internacional (ICA) criou uma comissão sobre Geovisualização que perdura até os dias atuais, que veio substituir a anterior sobre visualização e ambientes virtuais fundada em 1995.

A mudança da denominação do conceito representa uma concepção menos restritiva sobre a criação de representações interativas pautadas em pesquisas com dados geoespaciais. Mas para Hallisey (2005), na prática os termos representam a mesma ideia, ela assume uma análise a partir do conceito de Visualização Cartográfica.

Kraak (2003, p.390), menciona quanto a Geovisualização que: “[...] *the use of visual geospatial displays to explore data and through that exploration to generate hypotheses, develop problem solutions and construct knowledge*”¹⁹.

Independente da terminologia, porém, o conceito popularizou-se a partir da década de 1990 com as pesquisas²⁰ de Alan M. MacEachren, David DiBiase, Danny Dorling, D. R. Fraser Taylor, Ferjan Ormeling, Georg Gartner, Keith C. Clarke, Jason Dykes, Menno-Jean Kraak, Michael P. Peterson, Robert G. Cromley, Terry A. Slocum, William Cartwright, e outros que procuraram estabelecer estratégias metodológicas em função da melhoria das técnicas de representações gráficas contendo a animação, interatividade e visualização (em computação científica) como foco central.

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 possibilitar a identificação de padrões e o consequente ordenamento e entendimento dos mesmos. Já a visualização científica tem por finalidade a antecipação dessas representações mentais, logo, é a junção do conceito de visualização com técnicas computacionais que potencializam este processo. Assim, destina-se à criação de resultados visuais cujo objetivo é facilitar o entendimento e a solução de problemas.

As áreas de aplicação da visualização científica, segundo Seixas (2010), são inúmeras, tanto nas Geociências, como na Medicina, Meteorologia, Astrofísica, Química, Microscopia, Engenharia Mecânica e em várias outras Engenharias e áreas científicas. Na Cartografia, há incursões em um conjunto diverso de situações que exigem a tomada de decisão e a Geovisualização pode viabilizá-la.

Pois, por intermédio da visualização científica ocorrem explorações de informações que, segundo MacEachren e Ganter (1990), implicam no desenvolvimento de representações cujas informações seriam invisíveis num processo anterior. Portanto, quando há um procedimento de exploração e análise das informações em um mapa

¹⁹ “O uso de monitores visuais geoespaciais para exploração dos dados e, através desta, gerar hipóteses, solucionando problemas e construindo conhecimento” (tradução do autor).

²⁰ MacEachren (1992, 1994a, 1994b, 1999), Taylor (1991a, 1991b, 1994a, 1994b), DiBiase et al. (1992, 1994), Slocum (1998), Cartwright (1999; *et al.*, 2001), Ormeling (1999), entre outros.

visando proporcionar o desenvolvimento do raciocínio espacial, MacEachren (1992) conclui haver um processo de visualização científica em Cartografia.

Este procedimento representa um conjunto de tecnologias e práticas cartográficas que se aproveitam da capacidade dos microprocessadores modernos para tornar as alterações em um mapa em tempo real, por exemplo, permitindo que os usuários ajustem perfeitamente os dados mapeados (MACEACHREN; KRAAK, 1997).

Observa-se, contudo, que a questão central ao abordar a temática da Geovisualização está em como os seres humanos interagem, através de computadores e/ou demais tecnologias, com as informações geográficas, enfatizando a construção do conhecimento sobre o armazenamento dos dados ou da transmissão de informações. Isso possibilita a tomada de decisões ou formulações de conceitos, no viés escolar por exemplo, do qual o Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital preocupa-se em atuar.

Concluindo as discussões supracitadas a *Figura 2* compõe uma evolução temporal dos autores e conceitos, por meio de uma linha do tempo, e complementada pelo *Quadro*, com o objetivo de apresentar algumas das principais publicações da temática tratada neste capítulo, como forma de sintetizar os processos históricos em que a Cartografia Digital, Cartografia Multimídia, Visualização Cartográfica, Geovisualização, entre outras terminologias, foram submetidas.

Publicações recentes (após 2005), devido ao grande número de trabalhos, não foram organizadas na linha do tempo ainda²¹. No entanto, percebe-se que se tratam de trabalhos aplicados, uma tendência que se observa desde 2000. Percebe-se que há cinco períodos principais: de 1950 a 1970 – exemplos pragmáticos, iniciais e pouco articulados entre si; a década de 1980 – pouco se desenvolveu sobre a temática; anos iniciais de 1990 – definições conceituais e propostas metodológicas; anos finais de 1990 – surge o conceito atual (Geovisualização), trabalhos pragmáticos e intensa produção acadêmica articulada e; após 2000, marcado por aplicações e desenvolvimento prático na temática, e início das pesquisas (publicação) em Visualização Cartográfica no Brasil.

²¹ Que será atualizada em publicações posteriores deste autor

PUBLICAÇÃO	SÍNTESE
(PHILBRICK, 1953) ²²	Mencionou pela primeira vez o termo visualização cartográfica
(THROWER, 1959) ²³	Elaborou uma animação cartográfica temporal utilizando sequência de mapas
(TOBLER, 1959) ²⁴	Publicou um artigo discutindo a Cartografia Analítica
(HORWOOD, 1962) ²⁵	Em equipe, desenvolveu o primeiro sistema de mapeamento
(KRUSKAL, 1962) ²⁶	Desenvolveu o primeiro diagrama animado feito em um computador
(TOMLINSON, 1962) ²⁷	Criou o primeiro Sistema de Informação Geográfica, por meio do projeto <i>Canada Land Inventory</i>
(BERTIN, 1967) ²⁸	Apresentou um estudo sobre as variáveis visuais por meio da Semiologia Gráfica, esta teoria aborda a comunicação através da Representação Gráfica
(FISHER, 1968) ²⁹	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) ³⁰	Elaborou um mapa animado representando um padrão espaço-temporal de acidentes de trânsito para Washtenaw em Michigan

²² Citado por: (MACEACHREN; KRAAK, 1997)

²³ Citado por: (SLOCUM *et al.*, 2005) e (CAMPBELL; EGBERT, 1990).

²⁴ Citado por: (CLARKE, 1990) e (TOBLER, 1970)

²⁵ Citado por: (NUÑEZ, 2014).

²⁶ Citado por: (NUÑEZ, 2014).

²⁷ Citado por: (NUÑEZ, 2014).

²⁸ Citado por: (MARTINELLI, 2003) e (MACEACHREN, 2004)

²⁹ Citado por: (CLARKE, 1990)

³⁰ Citado por: (SLOCUM *et al.*, 2005)

(NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, 1987) ³¹	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 a aplicação de variáveis gráficas de Bertin (1967) para representa-las
(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) ³²	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

³¹ Citado por: (MACEACHREN, 2004)

³² Citado por: (NUÑEZ, 2014).

(MACEACHREN, 1998)	Fez uma revisão histórica do processo de desenvolvimento da Cartografia e estabeleceu futuros cenários para esta ciência
(MACEACHREN et al., 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
(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
(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
(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 de mapas de Minas Gerais
(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

Quadro 2 - Síntese de algumas contribuições na temática – Geovisualização – por produções acadêmicas.

CAPÍTULO 3 - A CARTOGRAFIA ESCOLAR E O ESTUDO DO LUGAR POR MEIO DOS ATLAS MUNICIPAIS ESCOLARES

Este capítulo busca compreender, também, a evolução temporal, no âmbito da Cartografia Escolar, das pesquisas e autores relacionados aos Atlas Municipais Escolares. Assim, discutir quando, em que momento e porque os Atlas Municipais Escolares tornaram-se o principal material (para)didático para o estudo do lugar, persistentes ainda nos dias atuais, tornam-se as pretensões das discussões aqui diluídas e apresentadas.

Depois de 1870, o estudo de Geografia começou a ter maior importância nas escolas francesas, segundo Capel (1981) isso ocorreu em uma França derrotada³³ pelos alemães e que sentia a necessidade de amplas reformas estruturais, inclusive na educação, tornando a Geografia obrigatória para o ensino primário (FRANCISCHETT, 2007).

Ao propor uma análise da Cartografia Escolar, Francischett (2007) contextualiza as raízes históricas, que se ficam na França, do ensino de Geografia (e, por adendo, a Cartografia) no Brasil e, na sequência, parte para o Currículo no contexto da Geografia brasileira. A autora constata a relevância da **Cartografia Escolar** que busca metodologias para o “desenvolvimento das potencialidades” do aluno. Mas menciona, também, que no século XX, embebido pelo discurso positivista, o mapa se tornou meramente ilustrativo no ensino geográfico.

Em contrapartida, neste século, grandes impactos transformadores na concepção de ensino ocorreram. Pode-se citar, inicialmente, a primeira síntese epistemológica publicada por Jean William Fritz Piaget em 1950³⁴, o que, posteriormente, por meio de diversas pesquisas interdisciplinares, teriam seus resultados reunidos nos Estudos de Epistemologia Genética, publicados anualmente a partir de 1955 até 1980. O estudo deste pesquisador influenciou profundamente a formação da Cartografia Escolar em suas bases.

No Brasil, desenvolvem-se pesquisas sobre Cartografia para crianças a partir de 1978, através da publicação da Tese de Livre Docência da professora Lívia de

³³ A guerra franco-prussiana ou guerra franco-germânica (19 de julho de 1870 - 10 de maio de 1871)

³⁴ “Introdução à Epistemologia Genética” em três volumes: O pensamento matemático (volume I), O pensamento físico (volume II), e O pensamento biológico, psicológico e sociológico (volume III).

Oliveira que, sustentada na Epistemologia Genética de Piaget, tratou sobre “o estudo metodológico e cognitivo do mapa, priorizando métodos interdisciplinares” (FRANCISCHETT, 2007, p.3). Além de iniciar-se, a Cartografia Escolar teve um impulso considerável com a dedicação de Oliveira (1978) e, deste modo, o mapa ressurgiu no contexto escolar no final dos anos de 1970, pela necessidade de garantir o conteúdo específico de Geografia e o ensino pelo mapa tornou-se crescente assim como o número de pesquisas na linha do ensino de Cartografia, ou seja, a partir dos estudos de Oliveira (1978) germinou no Brasil a educação cartográfica (FRANCISCHETT, 2007).

Um das preocupações, hodiernas da Cartografia Escolar, é estimular o **estudo do lugar** a partir dos mapas. Portanto, pensar os Atlas Municipais Escolares é fazer referência a esta ciência que se atenta basicamente em como o aluno conceberá os conhecimentos cartográficos desenvolvendo, assim, uma percepção de localização, orientação, pertencimento, etc. dos espaços.

O estudo do lugar é justificado e estimulado em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia (BRASIL, 2002) e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008), que mencionam o lugar como um conceito imprescindível nas abordagens atuais da Geografia.

Isso porque é no lugar “[...] onde estão as referências pessoais e o sistema de valores que direcionam as diferentes formas de perceber e constituir a paisagem e o espaço geográfico.” (BRASIL, 2002, p.29). E, justamente:

[...] são esses valores que fundamentam a vida em sociedade, permitindo a cada indivíduo identificar-se como pertencente a um lugar e, a cada lugar, manifestar os elementos que lhe dão uma identidade única. (SÃO PAULO, 2008, p.78).

Numa perspectiva semelhante, Milton Santos (2000) destacava que:

[...] um lugar não é apenas um quadro de vida, mas um espaço vivido, isto é, de experiência sempre renovada, o que permite, ao mesmo tempo, a reavaliação das heranças e a indagação sobre o presente e o futuro. A existência naquele espaço exerce um papel revelador sobre o mundo. (SANTOS, 2000, p. 114).

O “revelar do mundo” sugere que o lugar não pode ser considerado isoladamente, mas compreendido do ponto de vista das ações e suas ligações externas, nas diversas escalas das relações existentes, “[...] pois o lugar comporta em si o mundo [...]” (CALLAI, 2005, p. 235). Desta forma:

[...] os lugares são mundo, que eles reproduzem de modos específicos, individuais, diversos. Eles são singulares, mas também são globais, manifestações da totalidade-mundo, da qual são formas particulares [...]. (SANTOS, 2000, p. 112).

Para Callai (2005), considerando a concepção de lugar proposta pelo professor Milton Santos, evidencia-se a realidade concreta do espaço vivido materializado no lugar. É no “[...] cotidiano da própria vivência que as coisas vão acontecendo e, assim, configurando o espaço, dando feição ao lugar”. (CALLAI, 2005, p. 234-235).

Mas se o lugar contém em si o mundo em suas diversas escalas e, ao mesmo tempo, é o mundo de vivência das pessoas, como proceder uma leitura correta? Pois:

[...] um lugar é sempre cheio de história e expressa/mostra o resultado das relações que se estabelecem entre as pessoas, os grupos e também das relações entre eles e a natureza. (ZACHARIAS, 2009, p.12)

São, pois, nos diversos lugares e de diversas formas que para Santos (2000), a globalização se concretiza, é neste sentido que se pode falar da “força do lugar”. A partir desses pressupostos teóricos, entende-se que para conseguir dar conta da complexidade e leitura do mundo, o aluno deverá realizar, *à priori*, a leitura da paisagem, interligando-a com a realidade do lugar, já que “[...] cada lugar tem sua história, sua memória, sua sociedade, seus conflitos e suas capacidades de se organizar e pensar em alternativas”. (ZACHARIAS, 2009, p. 12).

Ao passo que a paisagem do lugar é:

Tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc. (SANTOS, 1988).

Mas como trabalhar, então, a leitura da paisagem, interligando-a com a realidade do lugar, para conseguir dar conta da complexidade e leitura mundo³⁵?

A leitura desta categoria geográfica pode ser facilitada pela interpretação dos mapas e outras representações gráficas organizadas em **Atlas Municipais Escolares**. Primeiro porque este tipo de material didático é um recurso que fomenta e viabiliza o conhecimento sobre a localidade em sua expressão singular, a partir da

³⁵ Pergunta apresentada por Zacharias (2009), ao discutir a importância dos Atlas Municipais Escolares no estudo do lugar.

caracterização das paisagens que compõem um espaço geográfico e, ao expor diversas feições, possibilita ao professor trabalhar questões referentes à Geografia de seu município. E, segundo, por seu caráter interdisciplinar e/ou transdisciplinar, uma vez que este tipo de Atlas pode abordar, também, a História, o Meio Ambiente, a Cultura, entre outros aspectos e disciplinas escolares.

Assim, ler a paisagem, o espaço, o lugar pelos quais transitam, os caminhos que percorre cotidianamente, tecem as “relações de pertencimento”³⁶ do aluno com o lugar. Ou seja, “o aluno é parte do lugar em que vive e o lugar é parte de sua subjetividade, sua leitura de mundo é a leitura espacializada do lugar e dos acontecimentos que nele se operam” (Zacharias, 2005, p. 14).

Neste contexto, de acordo com Zacharias e Almeida (2004), não se pode perder de vista a função social das representações cartográficas, assim:

[...] compreender e utilizar as variadas formas de linguagem cartográfica, sem dúvida alguma, amplia as possibilidades do aluno extrair, comunicar e analisar informações em vários campos do conhecimento geográfico, além de contribuir para uma melhor interação com a espacialidade dos fenômenos estudados. (ZACHARIAS; ALMEIDA, 2004, p. 55).

No ensino, por exemplo, as autoras destacam que o:

[...] objetivo da leitura da paisagem, quando associada às atividades cartográficas, é reconhecer os elementos sociais, culturais e naturais, bem como a interação existente entre eles. E para isto, não basta saber ler o espaço. É importante também saber representá-lo, o que exige determinadas regras. Sendo que esta leitura pode ocorrer de forma direta — mediante a observação da paisagem de um lugar que os alunos vivem ou visitaram, os tradicionais trabalhos de campo na Geografia. Ou de forma indireta — por meio de fotografias, desenhos, literaturas, vídeos ou relatos. (ZACHARIAS, 2004, p. 1420).

Todavia, entre os estudiosos da Cartografia Escolar, é clássica a discussão que para o sujeito ser capaz de ler de forma crítica o espaço e a paisagem do lugar é necessário que ele saiba tanto fazer a leitura do real/concreto, como também que ele seja capaz de fazer suas leituras por meio das múltiplas formas de representação do espaço terrestre.

Assim, numa tentativa de minimizar os erros quanto ao ensino-aprendizagem dos mapas em sala de aula, na última década, os programas oficiais de Geografia e

³⁶ Expressão muito utilizada pelos estudiosos do ensino/aprendizagem da Geografia Escolar para reforçar o sentimento de identidade do aluno com o lugar onde vive.

História (LDB nº 9394/96), para o ensino fundamental, recomendam que se façam o estudo do mapa por meio da compreensão espacial local e regional de cada município. E, para atender a tal perspectiva incentiva os municípios a criarem seu próprio material didático, o Atlas Municipal Escolar.

Desde então, observa-se uma efervescência na produção de Atlas Municipal Escolar pelas Universidades Brasileiras. Como também Atlas Municipais e a formação de Professores têm sido objetos de inúmeras pesquisas e extensão, não somente no Brasil, mas também em outros países. Este fato é claramente perceptível pelo montante de publicações nos últimos Congressos, Colóquios, Encontros Científicos que trazem eixos relacionados ao ensino da Cartografia para escolares.

Sendo que destes, dois eventos são de grande relevância nesta linha de pesquisa. Ambos com o propósito de congregar pesquisadores em torno desta temática e socializar os estudos desenvolvidos visando fortalecer esta linha de pesquisa – a Cartografia Escolar -, tanto no âmbito internacional quanto nacional.

No âmbito internacional pode-se citar o Grupo de Trabalho da *Commission Cartography and Children* (Comissão de Cartografia para Crianças) da *International Cartography Association* – ICA (Associação Internacional de Cartografia) como desdobramento das Comissões criadas pela *Internacional Cartographic Conference* – ICC (Conferência Internacional de Cartografia). Ao passo que no âmbito nacional esta linha de pesquisa tornou-se interesse tanto na área da Cartografia como na Educação, sendo que os pesquisadores e estudiosos uniram-se em Grupos de Estudos e se organizaram em forma de Colóquios para as discussões do tema, fazendo surgir os Colóquios de Cartografia para Crianças e Escolares.

O *Quadro 3* apresenta a evolução temporal dos Colóquios de Cartografia para Crianças e Escolares, desde o primeiro até o último, com as principais contribuições nesta temática.

EVENTO/LOCAL	ANO	CONTRIBUIÇÕES
“I Colóquio de Cartografia para Crianças” - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) - Campus Rio Claro/SP	1995	Nesse evento reuniram-se “profissionais que investigam a questão de trabalhos de elaboração e leitura de mapas nas séries iniciais do ensino fundamental como instrumento didático”. (PASSINI et al., 1999, p.137 <i>apud</i> FARIA, 2015, p. 30).
“II Colóquio de Cartografia para Crianças” - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte/MG	1996	Mantendo a atualização das pesquisas já iniciadas, “este evento apresentou temas voltados para a representação do espaço, metodologia de ensino, tecnologia e materiais didáticos e alguns outros voltados para a formação de professores”. (FARIA, 2015, p. 30-31)
“III Colóquio de Cartografia para Crianças” - Promovido pela Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB - Seção São Paulo) e a Faculdade de Filosofia, Letras e ciências Humanas e Faculdade de Educação (USP) - São Paulo/SP	1999	“Nesse evento as discussões incluíram, também, estudos de Cartografia e Geografia voltados para a formação escolar de adolescentes e de pessoas com necessidades educacionais especiais, no caso, pessoas com deficiência visual. Assim, houve uma grande discussão em torno do tema ‘Alfabetização Cartográfica’. Como comenta Passini et al. (1999) foram formados três grupos de estudos: 1º Grupo: Representação do espaço vivido, percebido, mapas mentais, imaginário infantil, desenho. 2º Grupo: Fundamentos teóricos e metodológicos da Cartografia para crianças. 3º Grupo: Formação de Professores. Observa-se a partir desse evento uma necessidade de definir linhas de pesquisa as quais se organizaram os participantes. O que pode ser um indicador da necessidade dos envolvidos em identificar pares que estejam desenvolvendo pesquisa em temáticas específicas dentro da Cartografia Escolar”. (FARIA, 2015, p. 31)
“IV Colóquio de Cartografia para Crianças” ocorreu concomitante ao “I Fórum Latinoamericano de Cartografia para Escolares” - Universidade Estadual de Maringá (UEM) - Maringá/PR.	2001	“Nesse colóquio, observou-se o crescente desenvolvimento nas pesquisas relacionadas à alfabetização cartográfica. Destacaram-se também os estudos em cartografia tátil, envolvendo o ensino para pessoas com deficiência visual. Nesse colóquio foram apresentados trabalhos envolvendo tecnologia e a produção de materiais didáticos. Acredita-se que estes estudos estariam preocupados em auxiliar professores e alunos com recursos didáticos e tecnológicos. Destacaram-se as pesquisas voltadas para a elaboração de atlas escolares e sobre a cartografia digital. Com base nos trabalhos que foram apresentados as possibilidades que a cartografia digital poderia acrescentar ao ensino. Discutiu-se também nesse colóquio, a necessidade de se desenvolver novos produtos que atendessem as exigências da mídia digital ou de rede”. (FARIA, 2015, p. 31)
“V Colóquio de Cartografia para Crianças”, foi promovido pela Universidade Federal Fluminense (UFF) em parceria com a	2007	“Esse colóquio se difere dos anteriores, pois não houve apresentações de trabalhos. Mas continuaram as discussões envolvendo a cartografia escolar pelos diversos profissionais, nas diversas áreas propostas para o estudo, sem que se esgotassem as propostas” (FARIA, 2015, p. 32).

Sociedade Brasileira de Cartografia (SBC) – Niterói/RJ.		
“VI Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares”, ocorreu concomitante com o “II Fórum Latinoamericano de Cartografia para Escolares”, na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) – Juiz de Fora/MG.	2009	“Nesse colóquio retornaram as apresentações de trabalhos nos diversos temas. As tecnologias e materiais didáticos foi um dos temas que abrangeu um dos maiores números de apresentações, reforçando o que havia acontecido no III e no IV, devido à importância de se ampliar a cartografia para ambientes virtuais com perspectivas de novas possibilidades para o ensino. A metodologia de ensino, formação de professores e currículo foram outros temas bastante abordados. Observa-se com isso a relevância de se realizar pesquisas sobre os saberes e as práticas dos professores no ensino da geografia, envolvendo o uso de mapas, uso de maquetes e também na produção e uso de atlas escolares” (FARIA, 2015, p. 32).
“VII Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares” - na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) – Vitória/ES.	2011	A partir deste, observa-se uma mudança na forma de organização dos colóquios que apresentam temas específicos. Sob o tema “Imaginação e Inovação: desafios para a Cartografia Escolar”, esse Colóquio buscou avanços nas pesquisas relacionadas à “imaginação, como faculdade humana criadora, e inovação, como horizonte necessário às novas proposições”. Outra mudança observada foi a apresentação de objetivos para a realização do evento. 1. Avaliar os avanços nas diferentes linhas de pesquisas em Cartografia Escolar; 2. Propor estratégias para a pesquisa nos próximos anos; 3. Promover intercâmbio entre pesquisadores e grupos de pesquisa; 4. Contribuir com a formação de profissionais da educação básica; 5. Incentivar a apresentação e o debate de trabalhos; 6. Produzir documentos e publicações de referência para a área. (VII COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 2011 <i>apud</i> FARIA 2015, p. 32-33).
“VIII Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares”, foi realizado na Universidade Federal de São João Del Rei/MG – UFSJ	2013	Semelhante ao anterior, este colóquio apresentou como tema específico: “Para quem e para que a Cartografia Escolar: experiências e campos de saberes”, com o objetivo de “engajar os potenciais educativos da imaginação geográfica em outra arteficial: aquela que através de interlocuções inevitáveis, de atrevimentos investigativos e interpretativos, sobretudo, de experiências que incorporem a diversidade de tempos e espaços, atualizem os processos singulares da atividade cognitiva criadora, o que por si só configuram outros devires pedagógicos, outras territorialidades no campo da Cartografia Escolar”. E para isto apresentaram três eixos norteadores – “Tecnologia e linguagens na cartografia”; “Currículo, formação de professores e práticas educativas”; “Concepções teóricas e metodológicas”. Cada um desses eixos temáticos atravessa o campo da Cartografia Escolar multiplicando as possibilidades de circulação, criando

		conexões, cortes, aproximações e percepções diferentes. Estas enredam as cartografias social, intensiva, crítica, inclusiva e renovada e podem estar presentes, ao mesmo tempo, nas diversas linhas de pesquisa dos grupos que articulam a Cartografia ao Ensino de Geografia, como: Atlas Municipais Escolares; Práticas Educativas; Material e Ensino; Temas de Geografia, Educação e Cartografia. (VIII COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 2013 <i>apud</i> FARIA, 2015, p.34-35).
“IX Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares”, foi realizado na Universidade Federal de Goiás – UFG – Goiânia/GO	2016	Com o tema “20 anos do Colóquio: percursos e perspectivas da Cartografia para crianças e escolares”, este evento propõe resgatar os percursos trilhados ao longo do desenvolvimento desta linha de pesquisa no Brasil, neste caso iniciado em 1978 – com a publicação da tese de livre docência da prof. ^a Livia de Oliveira – e, ao mesmo tempo, reconhecer as novas perspectivas que indicam os caminhos que a Cartografia Escolar deverá percorrer nos próximos anos, identificando os desafios e as demandas que ainda se fazem presentes na sua relação com o ensino e em outros espaços. Assim, suas principais discussões pautaram-se nos atlas escolares na formação de docente e no processo ensino-aprendizagem, na Cartografia na sala de aula: histórico, contextos e perspectivas, no mapa e o cotidiano: abordagens para a formação do pensamento espacial, na cartografia escolar e inclusão e nas tecnologias e linguagens na cartografia escolar. (VIII COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 2016)

Quadro 3 - Os Colóquios de Cartografia para Crianças e Escolares – 1995 a 2016.

No Brasil, como se observa pelo *Quadro 3*, passados 20 anos desse momento é possível perceber a maturidade e a consolidação dos estudos sobre ensino de Cartografia para crianças e escolares a partir das inúmeras publicações em artigos e livros, e na realização de dissertações e teses que permitiram ampliar e aprofundar este tema. Hoje a presença da Cartografia Escolar está, de certa forma, bem consolidada em propostas curriculares, livros e materiais didáticos, o que indica o alcance dessa perspectiva para além dos espaços acadêmicos. Um dos fatores que pode ter contribuído para isto foi a diversidade de temas relacionados à Cartografia Escolar que foram se constituindo ao longo do tempo, revelando a multiplicidade de ideias, como por exemplo a Alfabetização Cartográfica e as Cartografias Digital, Inclusiva, Social e Imaginativa. Essas Cartografias indicam as inúmeras demandas que esta área possui para contribuir no processo de ensino-aprendizagem de Geografia, seja no ensino formal ou não formal (VIII COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 2016).

E nesta trajetória, especificamente sobre o universo dos Atlas Municipais Escolares, há de se destacar a importância histórica da UNESP - Campus de Rio Claro, por meio de pesquisas da professora Rosângela Doin de Almeida. Tamanho foi o comprometimento desta professora que no ano de 1997, foi aprovada pela Fundação de Apoio à pesquisa do estado de São Paulo, FAPESP, o projeto de desenvolvimento do Atlas de Rio Claro coordenado pela professora Rosângela Doin de Almeida, sendo lançado em agosto de 2002 (CARREIRO, 2003).

E desde então, o tema Atlas Municipal Escolar para o estudo do lugar tem sido recorrente, a partir do ano de 2001, quando foi realizado o “IV Colóquio de Cartografia para Crianças”, concomitante ao “I Fórum Latinoamericano de Cartografia para Escolares” - Universidade Estadual de Maringá (UEM), na cidade de Maringá - PR.

Todavia, o avanço para a discussão do Atlas Digital, somente surgiu a partir de 2009, com a realização concomitante do “VI Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares” com o “II Fórum Latinoamericano de Cartografia para Escolares”, na Universidade Federal de Juiz de Fora - MG, ocasião em que surgiu o eixo: Altas Escolares e Cartografia Multimídia, sinalizando a tendência da articulação entre os “novos” conhecimentos técnicos (Cartografia Digital) e uma abordagem educacional dos conteúdos geográficos (Cartografia Escolar).

Ainda nesse evento, alguns dos trabalhos apresentados versavam sobre o estudo do lugar através dos atlas municipais (de Petrópolis/RJ, de Ribeirão Preto/SP, de Macaé/RJ, entre outros) e as ferramentas tecnológicas como recurso didático (*Google Earth*, Sensoriamento Remoto, *web sites* de conteúdo interativo, etc.), o que faz dele ser o marco no avanço do Atlas Municipal Escolar em versão digital (VI COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 2009).

E no decorrer dos anos, nos embates da Cartografia Escolar, diversos autores³⁷ por meio de pesquisas mostraram a importância de estimular o estudo do lugar no ensino de Geografia.

Sem dúvida alguma, a incorporação de Atlas Escolar à prática de sala de aula constitui-se numa das formas encontradas para viabilizar o uso de mapas no ensino, uma vez que, já é clássica a discussão que dentre os múltiplos meios de representação do espaço terrestre, tais como - *o globo terrestre, o planisfério, as imagens de satélites, as imagens de radar, as fotografias aéreas, os croquis e as maquetes* - o uso dos mapas é o mais convencional na produção do conhecimento escolar. Talvez por possibilitarem, numa perspectiva plana, tanto a representação espacial dos elementos que compõem a paisagem natural (relevo, hidrografia, vegetação, clima, solos), quanto à representação das paisagens criadas pelo homem (as cidades e suas características, atividades extrativistas e agropecuárias, agroindústrias, entre outros), o seu uso é o mais utilizado pelos professores, dado a possibilidade de iniciar, no aluno, o domínio espacial (ZACHARIAS, 2005).

E é neste contexto que o Atlas Escolar encontra seu maior desafio. Infelizmente, devido à herança do Positivismo bem como do ensino tradicional no passado, ainda é comum para muitos – leigos ou não – nos dias atuais utilizar o mapa como um material para consulta voltado apenas para a localização dos fatos ou fenômenos geográficos. Contudo, ensinar o uso do Atlas como um recurso que possibilita identificar ou memorizar informações soltas é uma ideia, totalmente, equivocada. (ZACHARIAS *et al.*, 2012).

Diferente do que se pensa, as novas propostas para a elaboração do Atlas Escolar Municipal, segundo os preceitos da LDB, vão muito além. Associados aos temas interdisciplinares, propostos pelos PCN's, seus objetivos são preparar os alunos para as

³⁷ Similelli (1986, 2007), Castellar (1996, 2011), Almeida (1999, 2003, 2011), Passini (1999), Callai (2005), Melo (2006), Le Sann (2009), entre outros.

interpretações e leituras do mundo, quer através de leituras gráficas (os mapas), quer através de leituras icnográficas (as fotografias ou imagens).

Deste modo, é indispensável incluir no Currículo Escolar um material que proporcione aos alunos a compreensão do lugar a fim de que possam ter participação pró-ativa na construção, desconstrução e reconstrução do espaço geográfico em diversas escalas de análises. Um material que responde a essas necessidades são os Atlas Municipais incorporados à prática pedagógica em sala de aula. Mas neste ponto vale destacar que:

[...] a legitimidade de um Atlas Escolar Municipal não deve ser vista apenas pela necessidade desse material didático, mas também deve-se considerar o conhecimento que ele apresenta como um texto didático a ser tomado como objeto de ensino [...], uma vez que, um Atlas por ser um depositário do conhecimento “verdadeiro” a respeito do município, deve trazer informações com referência confiável, oriunda de textos científicos, de pesquisas ou de dados obtidos em órgãos credenciados. (ALMEIDA, 2003, p. 152).

Concordando com Almeida (2003) é neste sentido que surgiu o Projeto “A Elaboração do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos e a Formação de Professores Tutores: proposta para o estudo da localidade” e, deste a proposta da versão digital.

Em perspectiva disto, cabe destacar que as inovações tecnológicas impactam significativamente a sociedade. A invenção, evolução e acesso ao computador é um marco considerável, neste contexto. E, em decorrência da existência e desenvolvimento desse equipamento, formulou-se o conceito de **Tecnologias de Informação e Comunicação**, que viria a se tornar relevante no ensino enquanto potencialidade no processo de aprendizagem. Reflexões teóricas a respeito da temática passaram a pontuar as produções acadêmicas e as práticas docentes no âmbito escolar (MORAN, 2000).

O processo de integração das informações através da *internet*, dentre outras mídias, levou a Geografia a um rol de possibilidades, articulando-se com essas tecnologias, o que possibilitou a criação das geotecnologias. Notadamente, “[...] 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).

O ensino com o computador, portanto, 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). Assim, ao considerar o uso do computador e/ou da *internet*, “[...] as possibilidades de interação são ampliadas, potencializando o processo de internalização de conteúdo.” (ROZENFELD; PINTO, 2009, p.153).

Em relação à evolução das técnicas, destaca-se que os saberes são historicamente produzidos e elas ao serem desenvolvidas ajudam o ser humano na compreensão de (novos) conteúdos, levando a criação de (novas) técnicas sendo transformado e transformando a cultura, configurando-se, portanto em um ciclo evolutivo, e “[...] evidentemente, nesse processo de apropriação cultural o papel mediador da linguagem é essencial” (PINO, 2001, p. 41).

Em perspectiva análoga, em uma análise cuidadosa sobre a história da humanidade, Castells (1999, 2003) e Capra (2002) discorrem acerca das ferramentas, técnicas e tecnologias e como essas influenciaram e foram influenciadas pelo comportamento, comunicação e cultura humana. As discussões abordadas, individualmente, por esses notáveis pesquisadores suscitam reflexões amplas sobre a sociedade atual como, por exemplo, a cultura precede a técnica ou esta é quem a precede? Em todo caso, ao justapor este processo no contexto escolar, há de se considerar que existe um descompasso entre a cultura escolar e a cultura (e tecnologia) da sociedade, por vezes o âmbito escolar está aquém e apartado das tecnologias.

Mesmo que a total implementação das tecnologias não ocorra de forma rápida e abrupta como pondera Morrison (1980 *apud* Clarke, 1990), já que está condicionada a cultura de diferentes gerações, as tecnologias, inegavelmente, são valorizadas e estimuladas em decorrência do tempo. Considerando isso, espera-se que nas escolas, por mais que as (geo)tecnologias demorem para serem implantadas, haja um processo contínuo de inserção, produção e reprodução deste tipo de cultura digital, a fim de acompanhar o avanço tecnológico em curso e atualizar os recursos pedagógicos.

Todavia, é conveniente lembrar 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.

Neste sentido, o processo letárgico em que as tecnologias são aceitas em ambiente escolar é, para Freire (2009), 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:

[...] 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, 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).

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, 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.

Portanto, apresenta-se também o viés digital (de materiais didáticos) entre as possibilidades de pesquisa na Cartografia Escolar ao considerar as tecnologias como ferramentas pedagógicas.

No âmbito da Cartografia Escolar, o papel do aluno e professor é sempre valorizado e, além disso, pauta-se em buscar o entendimento de como o aluno representa o espaço em que se vive, o lugar, e como o professor pode mediar o conhecimento ao propor e utilizar ferramentas, os atlas municipais escolares.

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 no ensino de Geografia e na Cartografia Escolar, em consequência, como algo notável para o processo de ensino e aprendizagem.

CAPÍTULO 4 - A ELABORAÇÃO DO ATLAS MUNICIPAL ESCOLAR DE OURINHOS EM VERSÃO DIGITAL

Este capítulo tem como objetivo discorrer sobre a elaboração do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital. Assim, explicita os procedimentos metodológicos adotados, a partir da Geovisualização, para a sistematização do *layout* das páginas digitais do Atlas, contemplando as leituras bidimensionais (x,y), em perspectiva (x,y,z), iconográfica e a textual. E, para isto, primeiramente apresenta as definições consideradas, nesta dissertação para se obter as animações das páginas digitais, em termos da Geovisualização. E, em um segundo momento, por meio de um estudo de caso, discute sobre a importância da aplicação das páginas protótipos digitais, em sala de aula, onde através das considerações obtidas pelas intervenções realizadas junto aos alunos e professores, sobre as tecnologias da Geovisualização no mapa, retrata a necessidade de redefinir algumas características do Atlas em versão digital.

4.1. ESTRUTURA DE PROJETOS EM GEOVISUALIZAÇÃO

A demanda social associada à pesquisa e desenvolvimento das geotecnologias provocou uma evolução constante na forma e no método de representar o espaço geográfico, de processar as informações e de utilizar tais representações (ORMELING, 1999). Dentre as evoluções, MacEachren (1998) cita os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), a Visualização em Computação Científica e a Realidade Virtual. Sabe-se que a Visualização Científica aliada a Visualização Interativa, quando aplicada a Geografia, possibilita um conjunto de ferramentas e técnicas de apoio à análise dos dados geoespaciais, que cientificamente passa a ser intitulada como Visualização Geográfica ou Geovisualização.

Portanto, mapas animados (que possuem dinamismo) e mapas interativos (que são controlados pelo usuário) surgem a partir deste Paradigma, a Geovisualização, que segundo organização de Köbben e Yaman (1996) adota como princípio a classificação de dois grandes grupos para as animações cartográficas: as bidimensionais (2-D) e as tridimensionais (3-D). E, ainda em cada conjunto, as animações podem ser categorizadas em temporal e não temporal, apresentando aspectos distintos de dinamismos. Nas animações temporais podem ocorrer mudança

de localização ou de atributo (em relação ao tempo). Ao passo que nas não-temporais ocorrem mudança de localização e atributo (em relação a escala), além da ênfase na localização ou atributo (pictogramas animados, ponto intermitente, entre outros).

Já Kraak e Klomp (1996) classificam as animações cartográficas em Séries Temporais; Acumulação Sucessiva ou Mudança de Representação. Os autores consideram que as animações por séries temporais mostram a mudança de padrões no tempo (real / do mundo), registrando-o em função do tempo de apresentação de uma transição entre quadros individuais (tempo em que a animação ocorre), implicando assim em mudanças de localização e / ou atributo dos dados que compõem a representação. Na Acumulação Sucessiva, por outro lado, o tempo é fixo e o que ocorre é uma divisão em subconjuntos (relações internas espaciais) de um conjunto de dados. Ao passo que a Mudança de Representação é definida pelos autores como uma mudança na escala de representação (por meio de zoom e panorâmica, por exemplo), portanto mostra uma perspectiva diferente da informação representada.

A representação do tempo é um dos principais itens que as pesquisas iniciais abordaram no momento das definições dos tópicos que compõe os tipos de animações. Neste sentido, MacEachren (1994) também propõe uma classificação que considera este aspecto, e a subdivide em animação temporal e não-temporal. As animações cartográficas temporais ocorrem principalmente pela sucessão de mapas (séries temporais) e possibilitam várias manipulações, como viajar para um determinado ponto no tempo, por exemplo, através de uma legenda (barra temporal) possibilitando uma leitura sequencial do desenvolvimento de um fenômeno. Já as animações não-temporais podem ser de vários tipos de acordo com seus objetivos, sendo elas:

- Voo através de animação: Este tipo de animação dá ao espectador a sensação de voar através da paisagem;
- Animação de zoom ou panorâmica cartográfica: este tipo de animação mostra mapas em diferentes níveis de foco e o espectador pode alterar a escala do mapa, como desejar;
- Classificação de animação: diferentes métodos de classificação de dados são descritos nesta animação;

- Animação de generalização: este tipo de animação usa método único de classificação com múltiplas classes de dados; entre outras.

No entanto, independente se são animações temporais ou não, para que ocorram é necessária a utilização de variáveis visuais dinâmicas. Portanto, além do estudo da Semiologia Gráfica e das Variáveis Visuais Estáticas (Tamanho; Valor; Granulação; Cor; Orientação e; Forma) que são tradicionais, torna-se necessário o estudo das diretrizes para exibição da informação por meio de animações cartográficas usando as Variáveis Visuais Dinâmicas (Momento; Duração; Frequência; Ordem; Taxa de Variação e; Sincronização), proposta por DiBiase *et al* (1992) e MacEachren (1994).

Isto se auto explica segundo as considerações de Köbben e Yaman (1996, S/P), ao destacarem que as “variáveis visuais estáticas [...] não são suficientes para descrever os meios adicionais de expressão que temos em animações cartográficas”, os autores ancoram essa frase por meio dos estudos de DiBiase *et al.* (1992) e Koussoulakou e Kraak (1992 *apud* KÖBBEN; YAMAN, 1996) os quais demonstram que o movimento da animação (dinamismo) dá a mensagem (cartográfica) uma dimensão extra e um novo impulso, concluindo:

*[...] showed that using animated maps helped users grasp the contents of a message in a more effective manner compared to using traditional static maps or map series*³⁸. (KÖBBEN; YAMAN, 1996, S/P).

Define-se, portanto, as variáveis visuais dinâmicas segundo DiBiase *et al.* (1992) e MacEachren (1994), sendo o Momento: O momento em que ocorrem alterações em um elemento no mapa durante uma animação cartográfica; a Duração: Indica a permanência em tempo real em que um elemento é visível durante uma animação; a Frequência: taxa de ocorrência de elementos gráficos; a Ordem: Na animação é a apresentação dos quadros individuais numa dada ordem, portanto a sequência de ocorrências dos eventos; a Taxa de Variação: é a amplitude da mudança pela duração de cada cena, portanto estabelece o ritmo da animação; e a Sincronização: em que dois (ou mais) fenômenos estão relacionados uns aos outros, mostrando o seu desenvolvimento de forma síncrona em uma animação.

³⁸ “[...] que o uso de mapas animados ajudou os usuários a compreender o conteúdo de uma mensagem de uma forma mais eficaz em relação ao uso de mapas estáticos tradicionais ou séries de mapas”. (tradução do autor)

Considerando-as, nesta Dissertação, por meio da Geovisualização, base e estrutura metodológica, adotaram-se, portanto, as diretrizes indicadas por MacEachren e Kraak (2001) sobre as temáticas que envolvem projetos de visualização científica da geoinformação, em que se devem responder questões referentes à representação, design de interface, vinculação a banco de dados e aos aspectos cognitivos do uso de ferramentas em visualização; lembrando-se que as técnicas devem possibilitar alta interatividade das representações resultantes.

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 *hiperlinks*, 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.

A vinculação ao banco de dados permite que a Geovisualização interaja com outras tecnologias para o acesso, armazenamento e análise da informação geográfica. Contudo, essa temática não será abordada nesta Dissertação, pois o projeto Atlas não estabelece esse tipo de vínculo.

Sobre os aspectos cognitivos, buscam-se estabelecer as contribuições das representações dinâmicas e dos modelos tridimensionais, bem como da virtualidade (realidade virtual, realidade aumentada, etc.) presente nas representações cartográficas. Isto é, o impacto significativo que elas provocam no usuário. As pesquisas, neste campo, pautam-se no estabelecimento de esquemas na interação humano-computador, entre outros aspectos que se determinam a partir do uso de ferramentas em visualização científica aplicada a Geografia. Desta forma, a **usabilidade** é uma das temáticas de projetos cartográficos em Geovisualização. E,

neste sentido, ao assumir o Atlas como um recurso pedagógico destinado a professores e alunos, é necessário considerar como eles usam as geotecnologias e quais as possibilidades de cognição que surgem a partir da interação com esses materiais didáticos do tipo digital.

É difícil chegar a considerações pontuais, pois envolvem diversos cenários e pontos de vistas, ora conflitantes, a respeito da influência (positiva?) que a tecnologia causa sobre o ensino, em específico, o construído em sala de aula. No entanto, o que foi possível constatar durante a pesquisa³⁹, é que para muitos alunos a interatividade do Atlas digital os levou a um processo rápido de aprendizagem e muitos professores consideram tecnologias, como esta proposta, algo benéfico e estimulante em sala de aula, e apoiaram o desenvolvimento deste material didático mesmo elencando algumas dificuldades que encontram ao trabalhar com as tecnologias no ensino, falta de conhecimento do uso dessas tecnologias; laboratórios de informática precários, com computadores ou equipamentos em condições não adequadas para o uso; quantidade limitada de máquinas versus grande quantidade de alunos por sala; e a falta de materiais didáticos no viés digital que sejam “fáceis” de se utilizar.

São dilemas com os quais a pesquisa se deparou, mas não encontrou respostas, e dificilmente encontraria já que são estruturais. Entretanto, o que se sabe é que as tecnologias são valorizadas pela sociedade e, cedo ou tarde, provavelmente serão implantadas nas escolas públicas e os professores que não se atualizarem em termos de informática encontrarão dificuldades em trabalhar com esses materiais neste possível cenário e, é por isso que, o projeto principal prevê, também, a formação continuada de docentes, através de curso para os tutores do Atlas em versão digital.

Em resumo, o *Quadro 4* apresenta os elementos que compõe a estrutura de projetos em Geovisualização, os quais permitiram desenvolver o Atlas de Ourinhos/SP em versão digital. Neste sentido, as questões referentes 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).

³⁹ Veja Capítulo 4, item 4.4 - Estudo de Caso e Orientações Futuras

Estrutura	Conteúdo
Representação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semiótica / Semiologia Gráfica 2. Variáveis Visuais Dinâmicas 3. Interatividades, animações e <i>hiperlinks</i> 4. Ambientes imersivos
Design 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Público-alvo 2. Didática (quando aplicada ao ensino)

Quadro 4 - Estrutura de projeto em Geovisualização e o que abordam

Esses mapas, manipuláveis pelo usuário por meio de controles de operação, foram viabilizados através de uma interface gráfica, sendo estas questões referentes ao *design* de informação. A última abordagem estrutural do projeto, a usabilidade, foi a menos explorada até o momento, tratando-se sumariamente de um Estudo de Caso realizado em uma escola parceira do projeto, no qual se buscou assimilar a eficiência do material didático observando a interação dos alunos (o público-alvo) com uma página protótipo do atlas.

4.2. A ARQUITETURA DO ATLAS EM VERSÃO DIGITAL

A pesquisa buscou estabelecer a arquitetura do “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP” em versão digital e dos mapas interativos que o compõe, estabelecendo as diretrizes, através da Geovisualização, para o desenvolvimento dessas páginas. A *Figura 3* mostra o arquétipo, em fluxograma, das páginas segundo a arquitetura da informação adotada para o projeto Atlas em versão digital.

Ao executar o Atlas, o aluno é levado através da animação de abertura a página de índice (em primeiro nível da arquitetura), *Figura 4*, e poderá navegar entre as informações do Atlas (em segundo nível, *Figura 5*, páginas temáticas; e em terceiro nível, *Figura 6*, páginas de apoio ao tema), avançando ou retornando em níveis de

estrutura. O quarto e último nível, *Figura 7*, remete a finalização do Atlas, apresentando créditos às instituições, pesquisadores e órgãos de fomento à pesquisa que auxiliaram o desenvolvimento do Projeto.

Pretende-se que a estrutura favoreça a visualização com a leitura exploratória do aluno, possibilitada por esta sistematização, conduzindo-o ao desenvolvimento cognitivo a partir das informações geográficas representadas pelos aspectos gráficos.

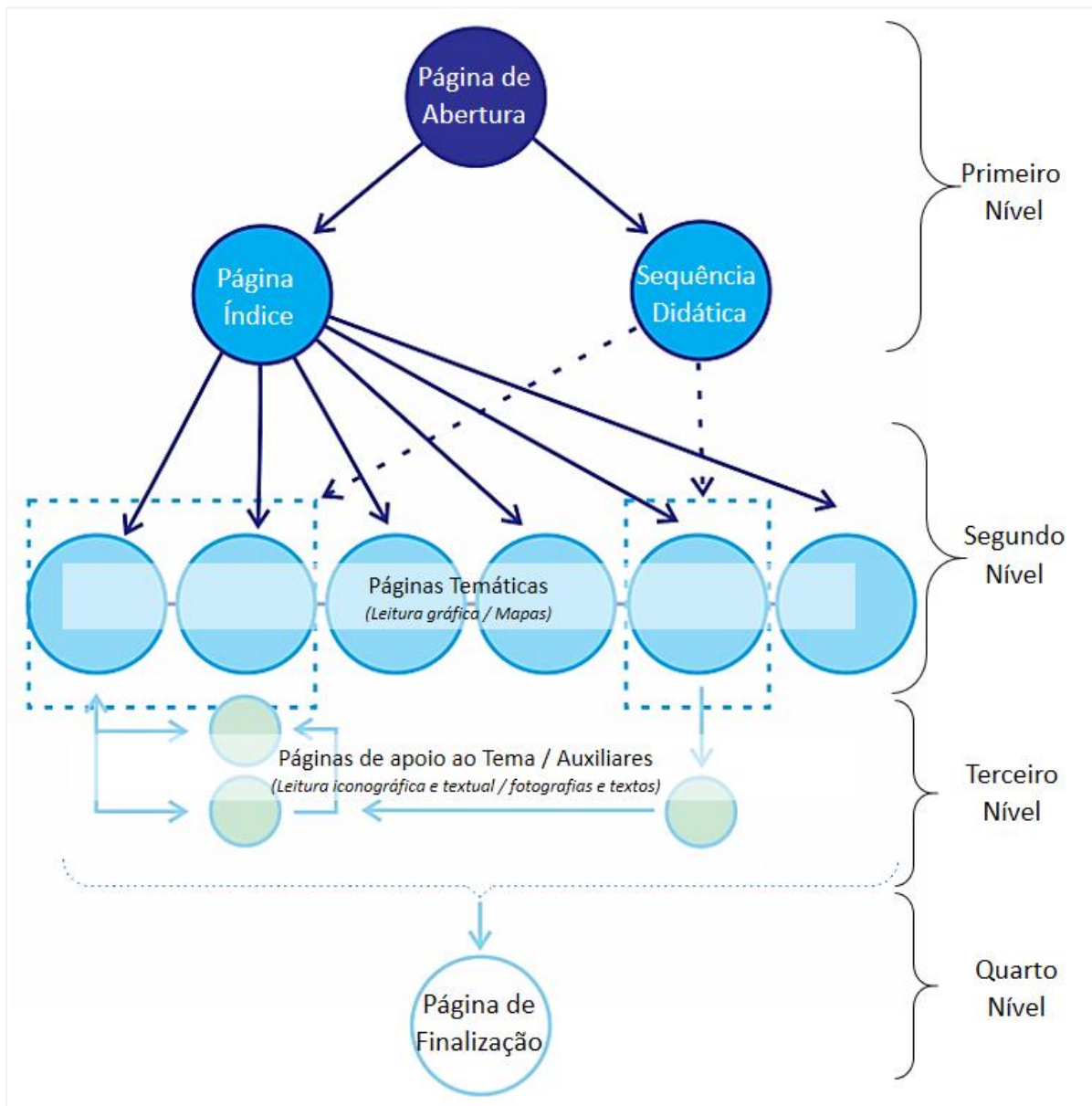


Figura 3 - Proposta de arquitetura de interação entre as páginas do Atlas. Adaptado de: Martins e Zacharias (2011) e Zacharias et al. (2012).



OURINHOS

atlas municipal escolar **Interativo**

Bacias Hidrográficas	Cultura Hoje	Elementos Cívicos	Ferrovia e Café
Formação Urbana	Fotografias Históricas	Gráfico Climático	IDHM
Imigração Japonesa	Malha Urbana	Mana de Localização	Mana Genélico



Figura 4 - Página índice em primeiro nível na arquitetura da informação.



Figura 5 – Página Temática, o mapa pedológico, um exemplo de segundo nível na arquitetura da informação.



NITOSSOLO VERMELHO EUTROFÉRRICO

Conhecido como **Terra Roxa Estruturada**, são solos férteis, composto por minerais argilosos.

Apresenta aspecto brilhoso devido o seu material de origem ser um diabásio (um tipo de rocha magmática intrusiva). Possui coloração avermelhada escura ou amarronzada. O horizonte superficial tem textura moderada, argilosa e suavemente ondulada.

Fonte: Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - Embrapa



Figura 6 – Página de apoio ao tema, leitura iconográfica e textual do mapa pedológico, um exemplo de terceiro nível na arquitetura da informação.

ATLAS MUNICIPAL ESCOLAR DE OURINHOS EM VERSÃO DIGITAL:
uma proposta de Geovisualização

Elaboração: TADEU JUSSANI MARTINS

Orientação e supervisão: ANDRÉA APARECIDA ZACHARIAS

Colaboração:

ANA PAULA MATEUCCI MILENA - Aplicação da página de "Desenvolvimento Urbano"

LUCINDA BITTENCOURT THESBITA - Informações textuais do "Mapa Hidrográfico" e de "Serviços e Infraestruturas"

WELLINGTON DOMINGOS PEREIRA DA SILVA - Informações textuais do "Mapa Hidrográfico" e de "Serviços e Infraestruturas"

Apoio Institucional

Financiamento



IGCE

PPGG



Figura 7 - Créditos às instituições, pesquisadores e órgãos de fomento à pesquisa que auxiliaram o desenvolvimento do Projeto.

A partir desta estrutura, segundo as considerações metodológicas apresentadas por Zacharias (2005, 2009), suas páginas obedecem ao seguinte padrão:

a) Todos os temas trabalhados são viabilizados por uma interface gráfica interativa e com animações, veja *Figura 8*, 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.

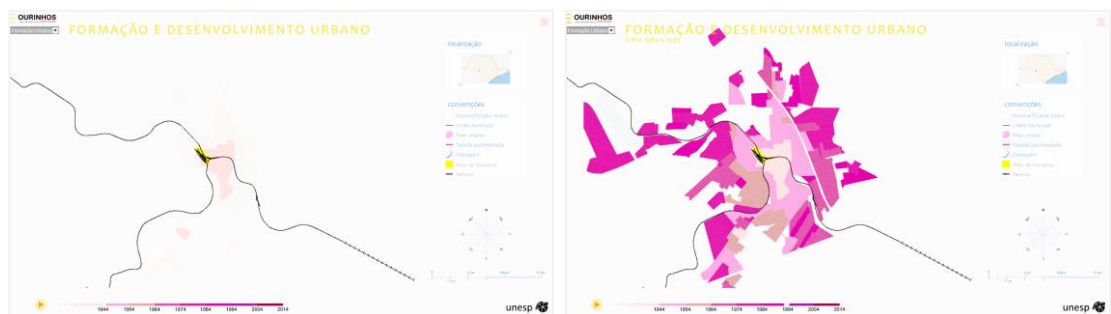


Figura 8 – Exemplo de animação cartográfica presente no Atlas, controlada pelo usuário por meio de uma barra temporal (linha do tempo dinâmica).

b) As dimensões de suas páginas digitais se adequam a resolução de vídeo de cada monitor, conforme ilustra a *Figura 9*, no qual se apresenta uma composição de imagens mostrando a fluidez do *layout*. Na primeira imagem (A) o Atlas está exibido na resolução de 1280x800, na segunda (B), na resolução de tela 1024x720. 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.

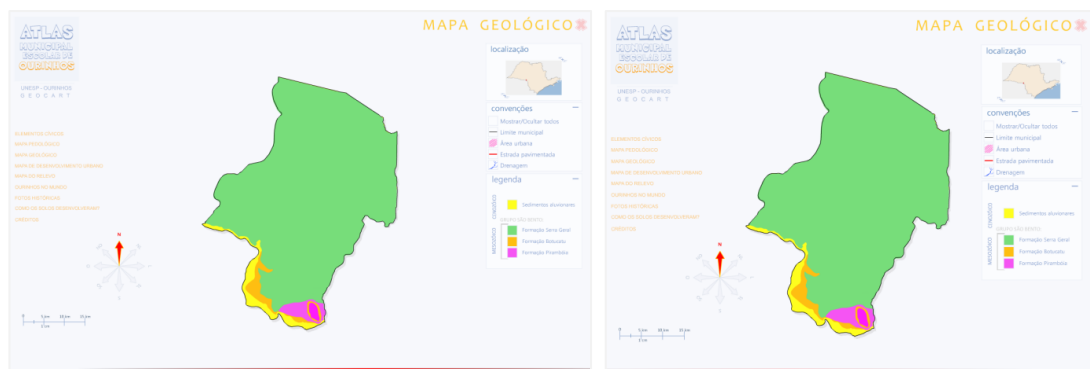


Figura 9 – Imagem de página do Atlas em diferentes resoluções. (A) 1280x800 e (B) 1024x720

c) O estudo e representação espacial é possível a partir de diferentes leituras, entre elas a leitura bidimensional (x,y), a iconográfica e a textual. Veja a ilustração da *Figura 10*.



Figura 10 – Exemplo de diferentes leituras (no item formação Botucatu mapa geológico de Ourinhos/SP). (A) leitura textual. (B) Leitura bidimensional do mapa. (C) Leitura iconográfica, por meio de uma galeria de fotos.

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. E, deste modo, serão discutidas individualmente no decorrer do texto. Antes, porém, atentem-se as particularidades da elaboração e definição do *layout* das páginas digitais.

4.3. A ELABORAÇÃO E O LAYOUT DAS PÁGINAS DIGITAIS

Na elaboração das páginas, além das técnicas e métodos de construção (refere-se aos *softwares*, procedimentos e etapas), uma primeira abordagem recai sobre a origem do que está sendo representado. Considerando a importância de tais informações segue, uma organização, *Quadro 5*, em que se apresenta cada uma das 21 páginas principais elaboradas e suas respectivas fontes de informações. Lembrando que essas páginas foram desenvolvidas a partir dos quatro eixos

temáticos: Geografia, História, Meio Ambiente e Cartografia; conforme orientação de Zacharias *et al.* (2012), tendo por base as orientações presentes em documentos oficiais do Brasil voltados ao ensino de Geografia.

Páginas digitais do Atlas	Fonte dos dados
Onde estamos na Terra?	IBGE (2016)
O Município nas Bacias Hidrográficas	Plano de Bacia da UGRHI-17 do Médio Paranapanema / Caderno Síntese (CPTI, 2007)
O Município em Modelo Digital de Elevação	Zacharias (2006)
O Brasão Municipal	P.M. Ourinhos/SP (2014)
O Hino Municipal	
A Bandeira Municipal	
Os primeiros habitantes	Veiga (2006) / Portal Kaingang (2014)
A construção da Ferrovia e o avanço Cafeeiro no Estado de São Paulo	Museus Ferroviários - Site (2016)
Formação e Desenvolvimento Urbano	Boschariol (2008)
Imigração e cultura: Japoneses	Moraes e Gomes (2008)
Fotografias Históricas	Monteiro (2016)
A Cultura Hoje	Portal Turismo Brasil - Site (2016)
Malha Urbana	Plano Diretor de Ourinhos (2006) Google Maps / Earth
Índice de Desenvolvimento Humano do Município (IDHM)	Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2016)
Serviços e Infraestruturas	IBGE (2016) / Zacharias (2006)
Mapa Pedológico	Zacharias (2006)
Mapa Geológico	
Mapa Geomorfológico	
Mapa Hidrográfico	
Gráfico Climático	Clima Tempo (2016)
Aquífero Guarani	Borghetti; Borghetti; Rosa Filho (2004)

Quadro 5 - Fonte dos dados que compõe as páginas digitais do Atlas

Em relação ao conteúdo do “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP, em versão digital”, muitos dados foram levantados, analisados e adaptados de diversas fontes, desde livros e artigos acadêmicos a sites de órgãos governamentais entre outros. A maioria das páginas digitais foi adaptada dos mapas temáticos elaborados por Zacharias (2006), inclusive a base cartográfica (o desenho dos rios, ferrovia, rodovia e limite municipal), salvo a malha urbana que foi atualizada por meio do

Google Maps e Google Earth em conformidade com o Plano Diretor de Ourinhos/SP (2006). As informações pontuais sobre o município, como o entorno, as regiões as quais pertence, as informações estatísticas, etc. foram retiradas do site do IBGE (2016). Consultou-se, também, o caderno síntese sobre o Plano de Bacia da UGRHI-17 do Médio Paranapanema (CPTI, 2007) para as informações referentes aos recursos hídricos. Já as informações sobre o clima foram retiradas do site Clima Tempo (2016). Os portais Kaingangs (2014), Museu Ferroviários (2016), Turismo Brasil (2016) e a versão *on-line* do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2016), também consultados, foram imprescindíveis para a organização do conteúdo do Atlas. E as informações restantes são oriundas de diversos artigos e outros trabalhos acadêmicos, a partir dos quais esta pesquisa organizou as informações / representações para a linguagem digital, apresentada no Atlas de Ourinhos/SP.

Com os dados coletados, iniciou-se a etapa de elaboração dos mapas temáticos. O desenvolvimento destes foi planejado de tal forma que possibilitasse a animação e interatividade de suas feições, seguindo as etapas:

- a) Elaborar mapas temáticos e/ou adaptá-los em estrutura gráfica de dados vetoriais, utilizando um *software* de *design* gráfico (CorelDraw);
- b) Animar elementos dos mapas digitais, a partir da estrutura gráfica de dados vetoriais, utilizando um *software* de animação gráfica (Flash);
- c) Tornar os mapas animados interativos com o usuário através de programação computacional, utilizando uma linguagem de *script* orientada a objetos (Action Script);
- d) Articular os mapas interativos em um Atlas digital, utilizando um *software* de animação gráfica (Flash);
- e) Criar um arquivo executável (“*setup*”) do Atlas em versão digital, por meio de um instalador de programas (Install Creator).

A primeira etapa para isso foi “desmembrar⁴⁰” o mapa gerado por um SIG (Figura 11), o ArcMap, por meio de um aplicativo para *design* gráfico, o CorelDraw, separando-os em camadas (Figura 12). Essas camadas foram exportadas para um aplicativo de animação gráfica, o Flash (Figura 13). Neste aplicativo, utilizando-se de

⁴⁰ Este procedimento inicial foi necessário porque o SIG utilizado não exportava para um formato que pudesse ser acessado corretamente pelo *software* de animação gráfica.

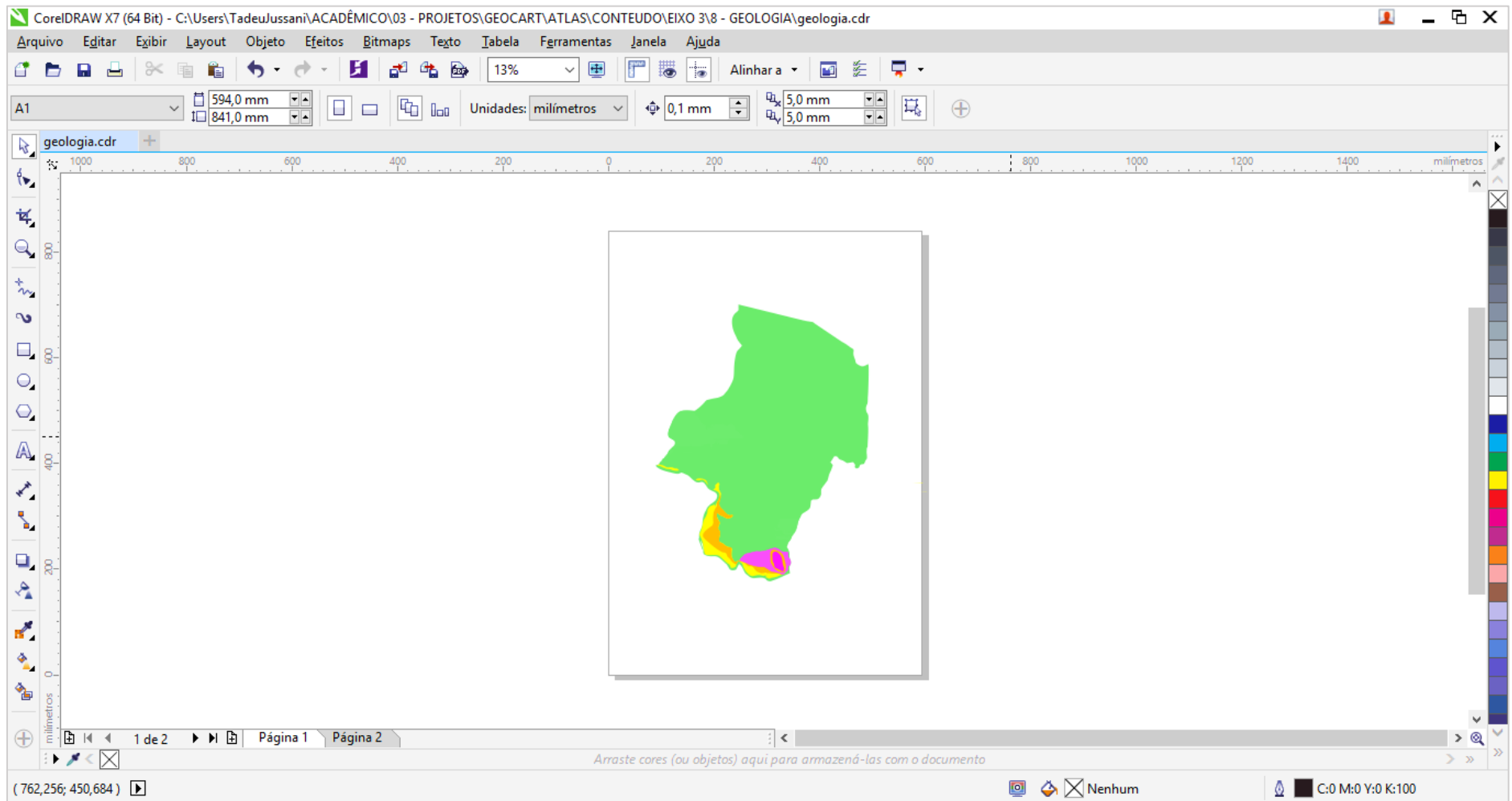


Figura 12 – Processo de melhoria gráfica da base cartográfica e separação em camadas das feições representadas, por meio do software de design gráfico CorelDraw.

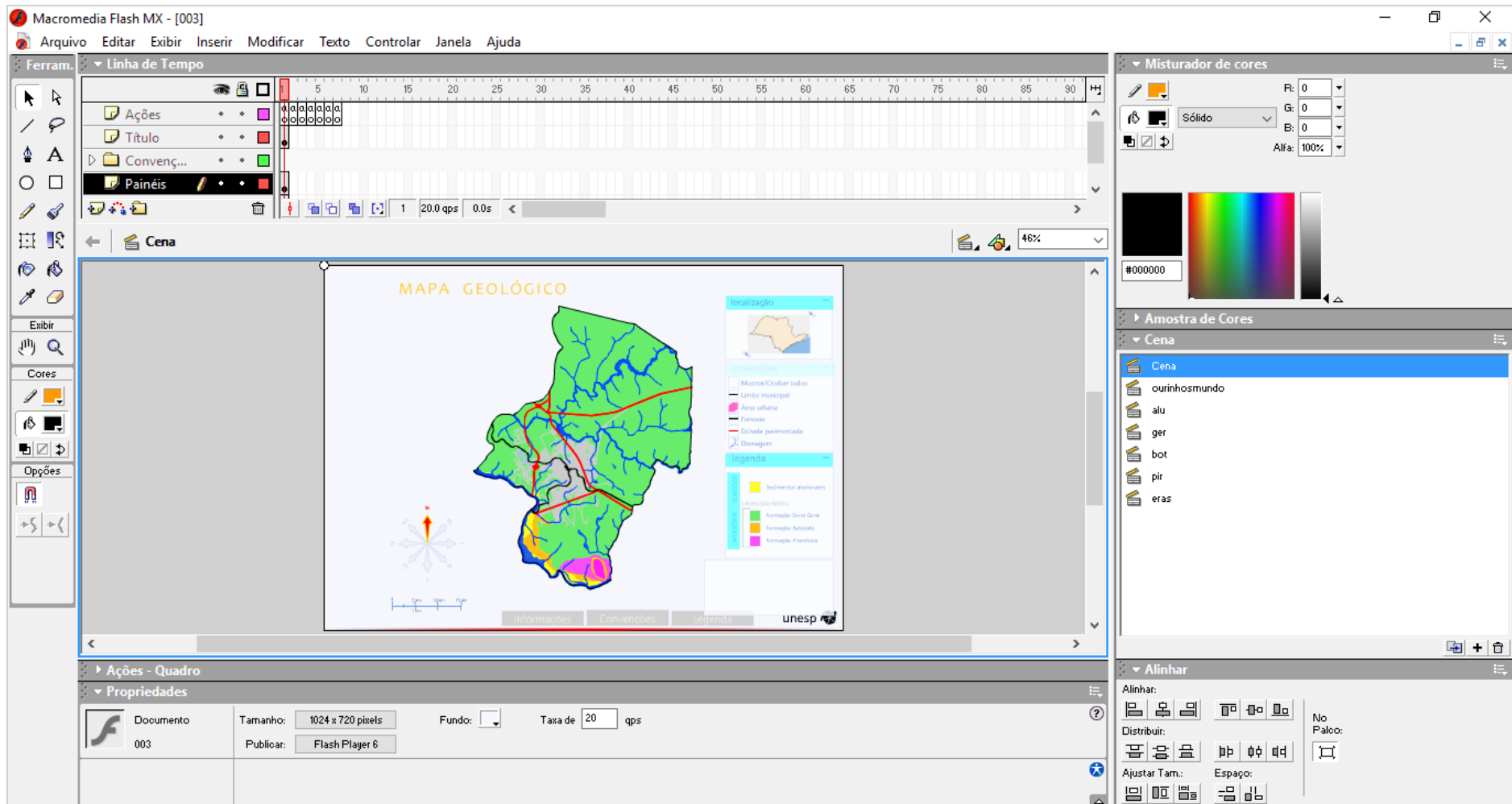


Figura 13 – Processo de construção do mapa digital e das animações cartográficas por meio do software de animação gráfica Flash.

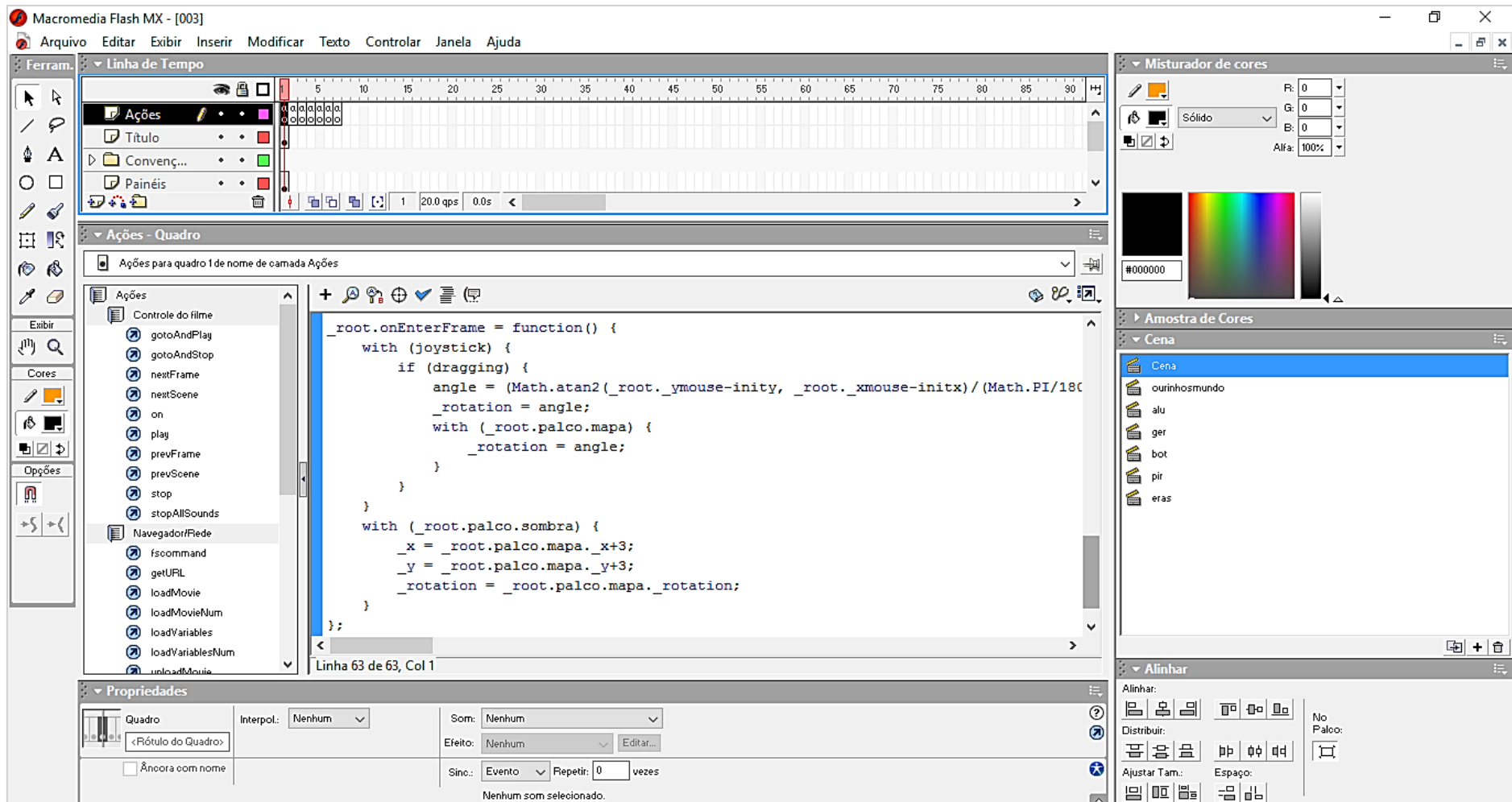


Figura 14 - Painei "Ações" do Flash ativado mostrando parte de uma linguagem de script orientada a objetos: o Action Script.

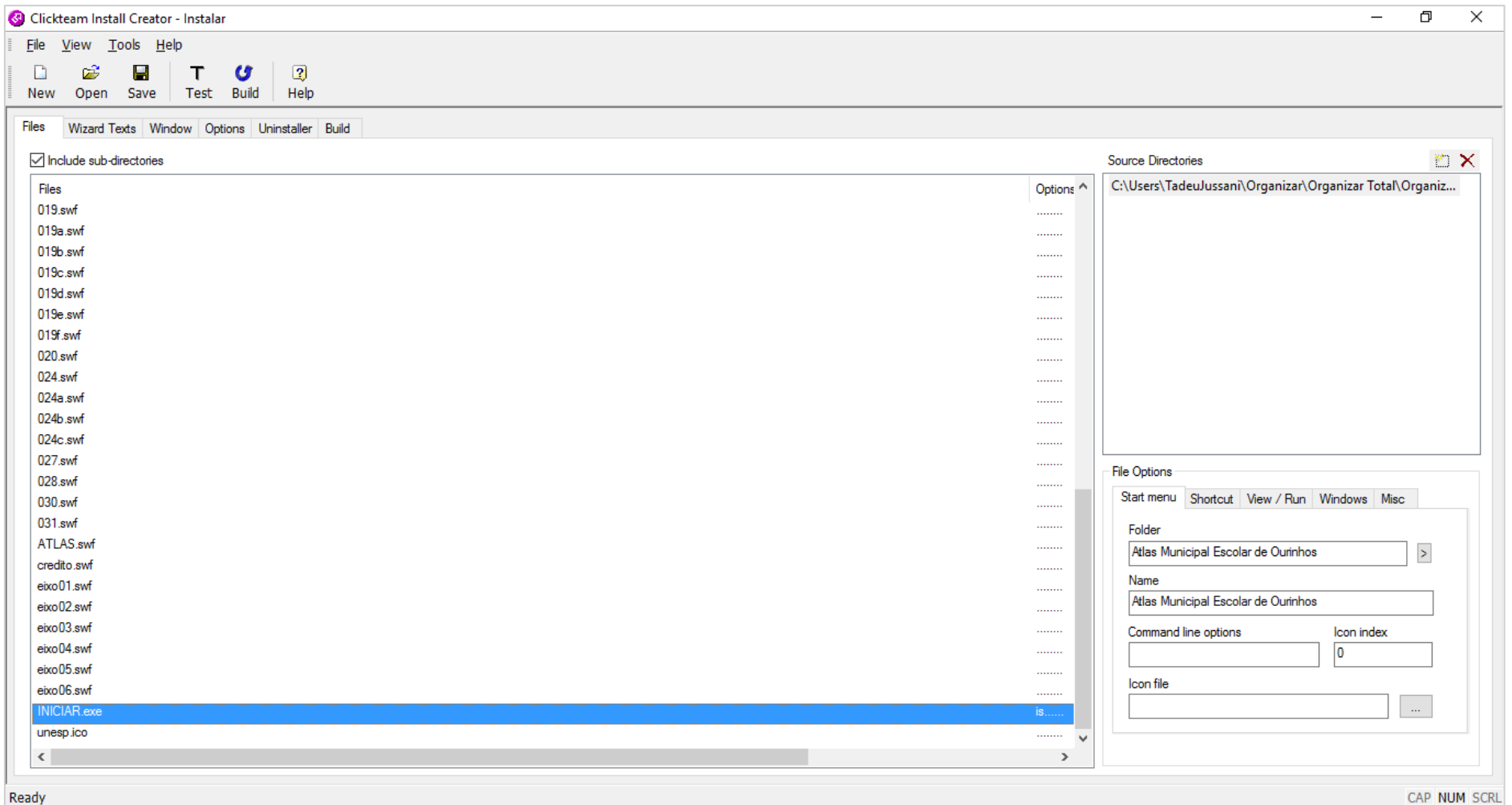


Figura 15 – Janela do Install Creator com os arquivos do Atlas a serem compilados em um executável.

Cabe destacar que como os dados foram coletados de fontes variadas, alguns estavam em formato PDF, outros PNG, SVG entre outros tipos, necessitando, portanto, da etapa inicial de ajustes da base cartográfica no CorelDraw.

O CorelDraw apresenta um conjunto de ferramentas superior ao Flash em relação ao desenho de curvas vetoriais facilitando, assim, a manipulação e seleção de áreas dos mapas. Essas áreas foram exportadas individualmente para o formato SWF, um formato típico do Flash, e, posteriormente, importadas para este software de animação gráfica. Contudo, por que o Flash?

Em 2008, quando do início do trabalho com o projeto Atlas a elaboração de animações foi desenvolvida através do programa de animação gráfica *Flash*, atualmente, *Animate* da *Adobe Systems Incorporated*. Estes são um *software* de manipulação de gráfico vetorial, embora suportem imagens *bitmap* e vídeos, utilizados geralmente para a criação de animações interativas que funcionam embutidas em páginas *web* e que, para isso, precisam de um *plug-in*⁴¹ específico, o *Flash Player*, para as animações serem visualizadas corretamente.

O Flash recebeu várias críticas de profissionais do setor de informática, por questões referentes à segurança da informação, por consumir e exigir demasiadamente do processador, entre outros aspectos que o banuiu do desenvolvimento para *smartphones* e o fez entrar em declínio para o conteúdo voltado a computadores. Devido a este cenário, a pesquisa da versão digital do Atlas sentiu a necessidade de se adaptar incluindo outras técnicas no rol das possibilidades de elaboração e uso dos mapas, cogitando-se, inclusive, descontinuar o projeto em Flash. Entretanto, essa redefinição afetaria drasticamente o resultado final da pesquisa, tornando inviável a continuação da mesma.

Salienta-se que o produto final em Flash não afeta a usabilidade do Atlas, pois este é reproduzido como executável no sistema operacional *Windows* e não necessita de *internet*, navegadores e, portanto, de *plug-in* para funcionar corretamente desta forma. Além disto, a escolha do *Windows* se deve ao fato de todos os laboratórios de informática das escolas públicas de Ourinhos/SP possuírem este sistema em operação.

⁴¹ “[...] é um programa instalado no navegador que permite a utilização de recursos não presentes na linguagem HTML, na qual são criadas as páginas” (MOZILLA, 2016, s/p)

Ao utilizar o Flash para o desenvolvimento das páginas digitais, o primeiro tema desenvolvido foi a definição do *layout* e *design* das páginas. Isto ocorreu a partir dos experimentos com os arranjos possíveis de cor, forma, posicionamento e animação. A cada experimento, buscou-se estabelecer uma relação harmoniosa e atrativa entre as informações representadas, a fim de que cada página se configurasse de forma intuitiva e com fácil interatividade para o usuário.

Pretendeu-se elaborar uma estrutura em que cada página digital se valesse de uma interface diferenciada, com o objetivo de potencializar o conteúdo/temática trabalhado e dinamizar os diversos mapas em suas possíveis animações, evitando a repetitividade, porém, alguns elementos são fixos e constantes em todas as páginas.

Na *Figura 16*, apresenta-se um modelo conceitual acerca desta interface, através do exemplo do Mapa Geológico. Explorando este mapa, percebe-se que no *layout* da interface gráfica, os mapas temáticos têm como padrão ter a principal informação representada centralizada na tela (A), sendo a primeira informação que se destaca para o usuário. No canto superior o logotipo do Projeto Atlas é identificado (B) e seguido pelo título da página (C). Abaixo deste estão os *links* para acesso rápido a outras páginas digitais, dispostos em lista por meio de uma caixa de seleção (D). Na lateral direita, encontram-se os painéis de controles da representação (E): a localização/coordenadas, as convenções cartográficas e a legenda, todas podem ser movidas selecionando-as com o cursor na barra de título e algumas podem ser minimizadas. Este procedimento permite tornar minimalista a interface gráfica enfatizando, por conseguinte, o mapa. O botão sair do aplicativo encontra-se no extremo canto superior direito da página e na parte inferior há uma barra (F), oculta por padrão, que se torna visível quando o cursor é colocado na proximidade da área, apresentando opções, inclusive as que reexibem os painéis (se ocultados). Um pouco acima, encontra-se também a opção de orientação, a rosa dos ventos, e a escala gráfica (G).

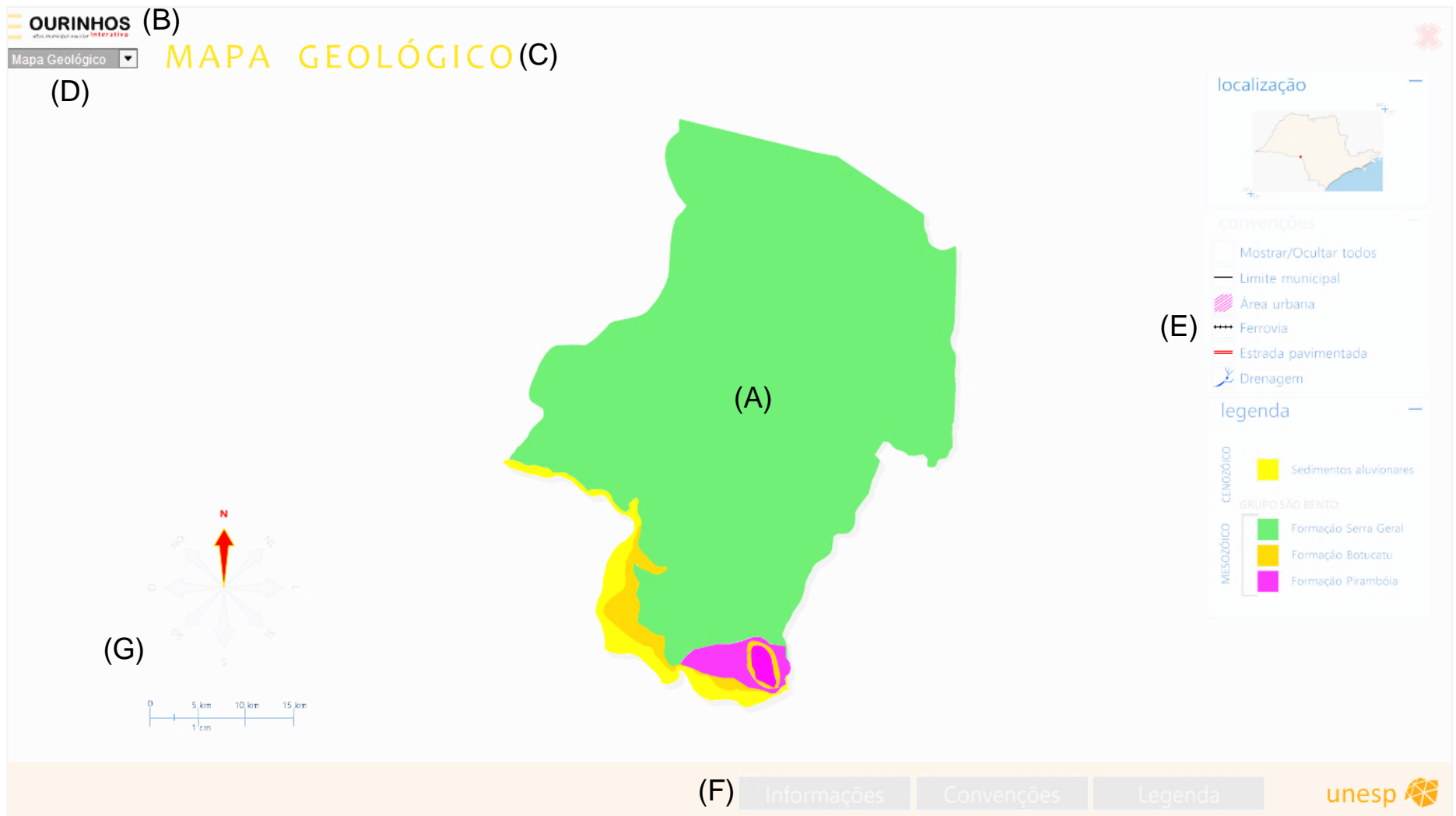


Figura 16 - Layout geral da interface computacional dos mapas temáticos tomando, por exemplo, o Mapa Geológico de Ourinhos/SP, sendo (A) o mapa centralizado, (B) o logotipo do atlas e botão para voltar ao menu, (C) caixa de seleção / acesso rápido, (D) painéis de controle da representação, (E) título, (F) barra de propriedade e (G) rosa dos ventos e escala gráfica.

Nos mapas temáticos, *Figura 17 (A)*, o cursor destaca determinada área quando posicionado sobre ela (*B*) e apresenta uma galeria de imagens. E, ao “clique” na área, abre-se uma caixa de texto explicativa sobre o item (*C*), com possibilidade de detalhamento das imagens.

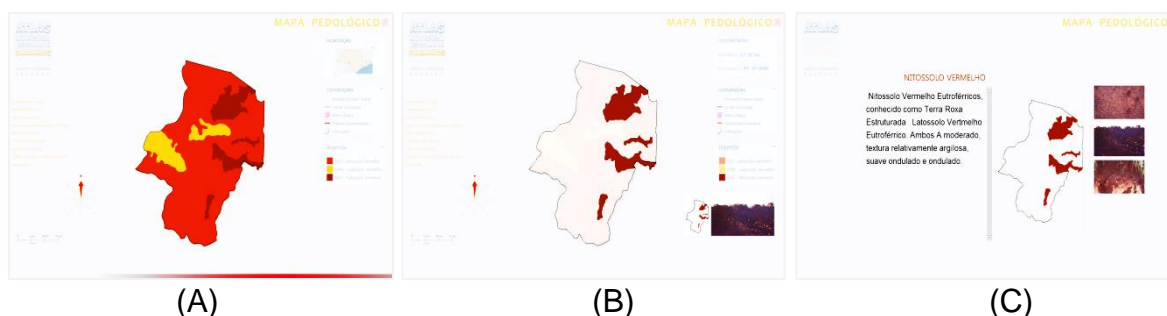


Figura 17 – (A) Mapa manipulável sem ocorrência de eventos interativos. (B) Um dos atributos do mapa foi destacado pela ocorrência de um evento “mouse sobre” um item da legenda. (C) Uma página explicativa é exibida quando o usuário “clica” sobre determinada área.

A proposta das diferentes leituras por meio de mapa, fotografia e texto é estabelecida a partir das experiências apresentadas por Almeida (2003, p.157) ao enfatizar que um Atlas Municipal Escolar deve:

[...] possibilitar aos alunos do Ensino Fundamental, diferentes leituras - a leitura gráfica (mapa), a leitura iconográfica (fotografia) e leitura textual (texto) - a respeito do espaço local, por explicar que na atualidade “o mapa é a representação gráfica reduzida e seletiva dos espaços, a fotografia pode melhor expor os conceitos geográficos, históricos e ambientais e o texto constitui uma legenda explicativa das informações relativas às fotografias e aos mapas”.

Considerando essas observações, as diferentes leituras – mapas, fotografias e textos – ganham interatividade por meio dos efeitos multimídias na versão digital. Assim, além de textos, fotografias, gráficos ou pictografias identificadas como ilustrações, estas têm a função de se tornarem “ponte interativa” entre o usuário e o conteúdo curricular explorado, por serem atrativas e complementares à informação geográfica representada nos mapas digitais.

Portanto, nesta interface, o aluno explora o conteúdo de cada página; encontra diferentes possibilidades de visualizar as informações entre as escalas espaciais; escolhe ou enfatiza as simbologias para representar as feições visualizadas (legenda); efetua movimentos; tem acesso as animações e, consulta textos entre outros recursos complementares, constituindo-se, assim, um produto interativo.

4.4. ESTUDO DE CASO E ORIENTAÇÕES FUTURAS

Para compreender como os alunos interagem com as tecnologias, em específico com o Atlas em versão digital, esta pesquisa buscou apoiar-se na investigação de Milena (2015), que teve como uma das finalidades avaliar como se dava as interações dos alunos com os mapas interativos e, em específico, com as páginas do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP, em versão digital. Ressalta que este procedimento se refere, portanto, ao histórico (elaboração e aplicação) da página de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Ourinhos-SP e as posteriores modificações que se desdobraram a partir desta aplicação com os alunos de diversas séries da Escola Municipal de Ensino Fundamental “*Profª Adelaide Pedroso Racanello*”.

Apesar dos enfoques diferentes para cada faixa etária, este material foi trabalhado com as turmas de 6º ao 9º do ensino fundamental da escola Racanello em 2014, *Figura 18*, adaptando-se a temática sugerida pelas orientações presentes em documentos oficiais, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Geografia (BRASIL, 2002) e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008).



Figura 18 - Uso do mapa interativo sobre o desenvolvimento urbano de Ourinhos-SP, alunos de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da “E.M.E.F. Maria Adelaide Pedroso Racanello”
 Fonte: (MILENA, 2015)

Conservada as diferenciações, as aulas seguiram uma estrutura padrão 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. A partir de então, a página de Desenvolvimento Urbano da cidade foi trabalhada estimulada por diálogos com os alunos: “O que vocês observam inicialmente? ”; “Por que a estrada de ferro é anterior à cidade? ”, “Qual foi a importância do café? ”, “Os rios foram/são importantes? ”, “Quando surgiu o bairro de vocês? ”, “Onde está o bairro de vocês? ”,

etc. Reservado os 10 minutos finais para a resolução de um questionário sobre o conteúdo e sobre o mapa interativo.

Embora a pesquisa se restrinja a estudantes de uma escola específica, o estudo de caso, como metodologia, foi extremamente eficaz em pontuar a relação que os alunos estabelecem com o conteúdo geográfico através do mapa interativo.

André (1984) expõe que a ênfase deste estudo está na particularidade de cada “caso”. Posteriormente com Lüdke (1986), as autoras buscam a definição de Estudo de Caso como metodologia, considerando suas aplicações na investigação do ensino e reafirmando o destaque na singularidade. Já Yin (2005) apresenta estratégias de investigação nesta perspectiva com uma abordagem mais ampla, não restrita ao ensino, envolvendo diversas áreas das ciências. Esses autores fundamentaram teoricamente a investigação por meio do Estudo de Caso. Ao usar esta metodologia, buscaram-se conhecer as interações, as falas, as especulações, o interesse, o não interesse dos alunos. Saber o porquê utilizar estes materiais didáticos e como o fazer é uma forma de legitimar o Projeto Atlas. Assim sendo, tornaram-se evidentes novas possibilidades de compreender o material ao expor falhas nas abordagens de algumas características.

Todo o procedimento, as análises, etapas, e discussões do Estudo de Caso apresentado foram pontuados detalhadamente por Milena (2015) e não serão abordadas com a mesma intensidade neste trabalho. Nesta pesquisa, buscou-se avaliar, a partir da página protótipo aplicada, o Projeto Atlas sob o ponto de vista do aluno, mensurando, assim, as possibilidades deste material. Sendo este o enfoque ao considerar esta etapa: o que deve ser modificado a partir do ponto de vista do aluno?

O mapa interativo aplicado por meio do Estudo de Caso na escola Racanello, em 2014, é ilustrado na *Figura 19*, diferente da página atual manifesta na *Figura 20*.

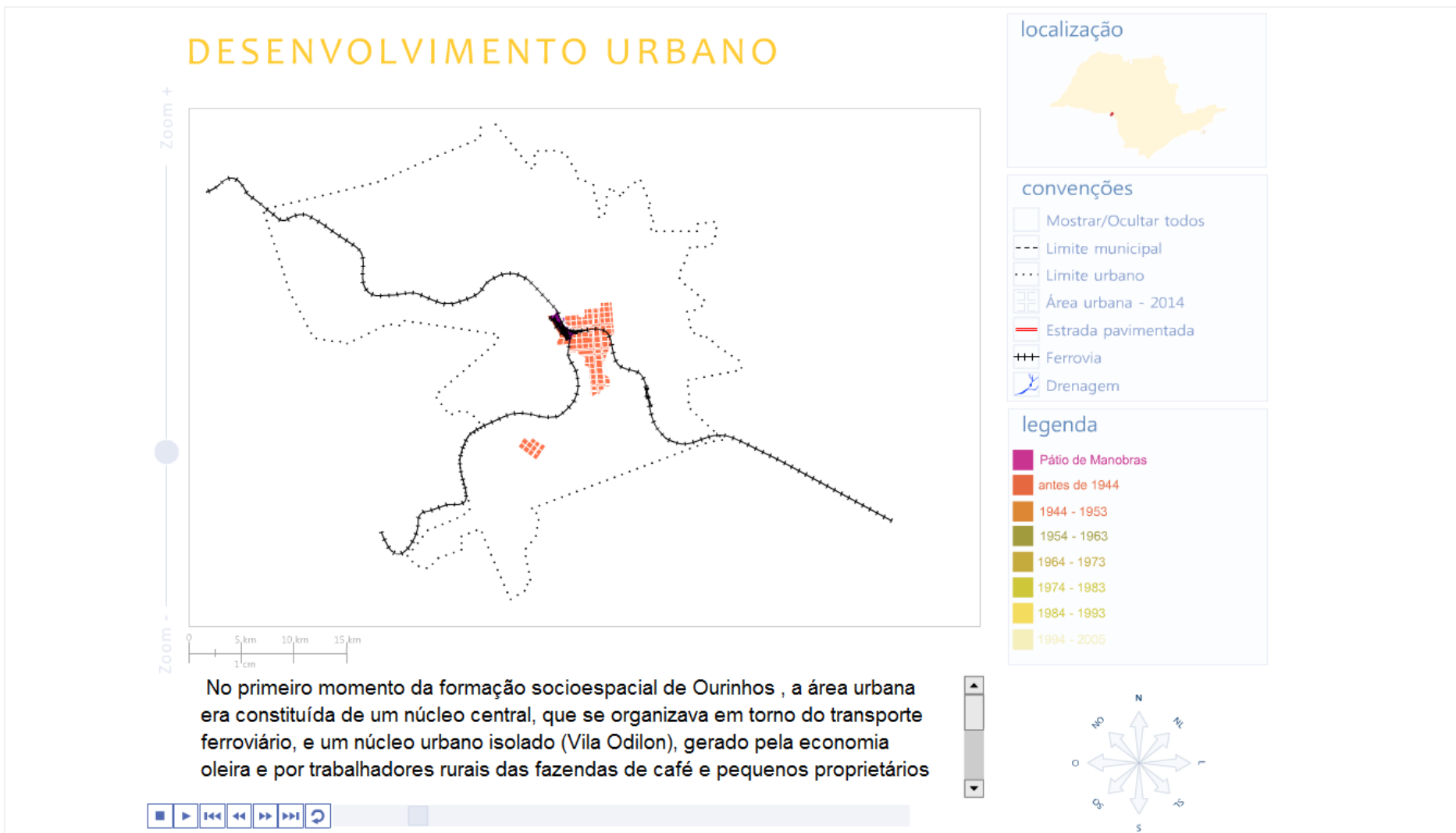


Figura 19 - Mapa de Desenvolvimento Urbano da cidade de Ourinhos/SP aplicado na escola.

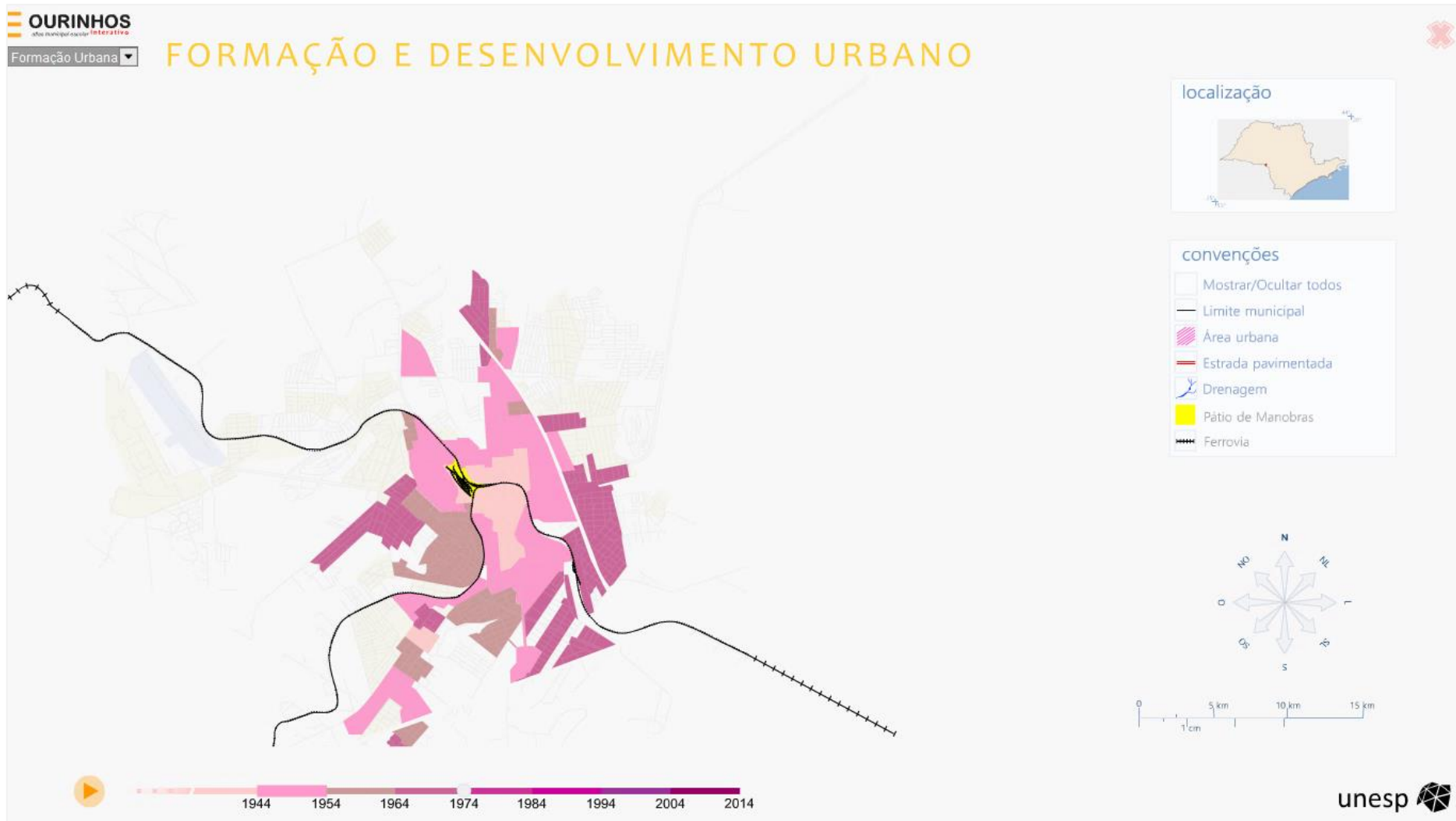


Figura 20 - Mapa de Formação e Desenvolvimento Urbano da cidade de Ourinhos/SP depois da aplicação na escola.

Os alunos levaram a esta mudança através de falas, questionamentos, sugestões e críticas. Na maioria das vezes, entre eles mesmos, ao explorar a página digital. Ao questionarem, por exemplo, o porquê não ter o tempo na barra temporal, nos levaram a unificar a legenda em tópicos (*Figura 21 - A*) com a barra temporal sem datas (*Figura 21 - B*), criando uma linha do tempo (*Figura 22*) mais clara sobre o período da informação.



Figura 21 - Elementos da página de aplicação: (A) Legenda em tópicos. (B) Barra temporal sem datas. Fonte: (MARTINS et al., 2014)

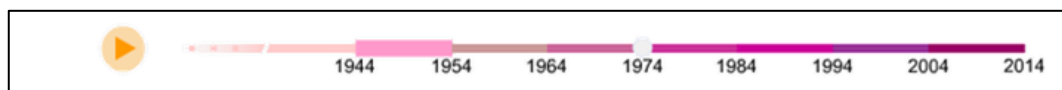


Figura 22 - Barra temporal modificada: legenda em linha do tempo datada. Fonte: (MARTINS et al., 2016)

Pela escala de elaboração do mapa, na primeira versão da página, era impossível mostrar informações sobre as ruas ou bairros. Por sugestão dos alunos, acostumados com plataformas do tipo Google Earth e Maps, foi acrescentado a opção de identificação do bairro na versão atual.

Os textos explicativos possuíam em média um parágrafo, mas vários alunos reclamaram da quantidade de informação textual e outros fizeram perguntas cujas informações estavam nitidamente expostas nos Atlas. Isso nos levou a (re)pensar a quantidade e em “enxugar” ainda mais o conteúdo escrito, não passando de 5 linhas e com fonte em tamanho maior. No entanto, muitas páginas ainda apresentam informações textuais em tamanho pequeno, o que será revisto antes de serem submetidas aos alunos.

A mudança de escala é possível, embora seja um recurso secundário no Atlas, cujo foco é o conteúdo abordado em relação ao eixo temático. Embora haja a possibilidade de a página do atlas mudar a escala através do *scroll* do *mouse* e ser uma sugestão de diversos alunos em referência ao Google Maps, isso não será implementado. O aluno terá que apertar sobre a escala e arrastar o *mouse*, uma vez que cria a possibilidade maior de percepção do que ocorre com o mapa quando se muda de escala.

Muitos alunos não entenderam o pontilhado ao entorno do mapa, que se refere ao limite municipal / perímetro urbano. Isso fez com que tirássemos o limite urbano (*Figura 23 - A*) e substituíssemos pela malha atual em cinza com transparência de 50% (*Figura 23 - B*). Isso faz com que o aluno possa comparar mais facilmente como a cidade era e como está hoje.



Figura 23 – Área urbana de Ourinhos/SP. (A) no mapa anterior é visível o limite urbano em linhas pontilhadas. (B) no mapa posterior é visível a malha urbana recente em cinza com transparência de 50%

Ao acrescentar os dados referentes aos períodos entre 2004 a 2014 e 2014 aos dias atuais, as cores da legenda foram alteradas. Pois, os mapas temáticos projetados para serem impressos sofrem, na tela do computador, um processo de esmaecimento tornando-se muito dos dados ilegíveis, é o caso da cor clara referente ao período de 1994 a 2004, na página aplicada.

Por fim, houve considerações dos alunos tanto no sentido negativo, como positivo em relação ao mapa interativo. TODOS os alunos participaram da atividade proposta, nenhum se recusou a trabalhar com o material didático mesmo tendo possibilidade de usar a *internet*. Inclusive os professores se surpreenderam com a participação de alguns alunos considerados “problemas” na escola.

Em todas as turmas quando os alunos pressionavam o *player* e o atlas apresentava de forma sucessiva os mapas, interjeições como “Nossa!”, “Que legal!”, “Olha só...” foram ditas. Isso tudo demonstra o impacto positivo e significativo no processo de ensino e aprendizagem que os materiais de natureza digital e interativa provocam neles, o que nos motivou muito a desenvolver este trabalho.

Outro ponto notório é que todos os alunos demonstraram facilidade e familiaridade com a página do Atlas que foi estruturado tendo por bases plataformas de geoinformações, já bastante difundidas, como o Google Maps e Earth.

Para que a proposta de uma linguagem digital, que permita a interação entre aluno e conteúdo, seja atingida é indispensável a mediação do professor. Pois o professor ao utilizar o potencial interativo do atlas, como forma de despertar o interesse dos alunos através de situações problemas, reafirma a importância do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos como meio de estudar o espaço e as questões vinculadas ao lugar.

Desta forma, destaca-se que futuras pesquisas terão a responsabilidade de, utilizando este Estudo de Caso, como exemplo, estender a análise para o restante do Atlas, ainda protótipo, desenvolvido neste mestrado. Além de voltar a aplicar a mesma página e buscar medir o impacto das modificações produzidas a partir das percepções dos alunos.

Essas ações fazem-se necessárias para o desenvolvimento de um material que realmente cumpra o que se propõe: possibilitar informações e fomentar discussões sobre o município, em ambiente virtual, de forma eficaz.

Neste sentido, a etapa seguinte do projeto âncora, que vai além desta Dissertação, buscará confrontar o Atlas em versão digital, mensurando o impacto, a forma e a intensidade em que o objeto digital de aprendizagem consegue atingir em relação à assimilação do conteúdo pelo aluno e, posteriormente, observar a utilização deste material didático por professores em situações normais de aula. Essas etapas de aplicação culminarão no desenvolvimento definitivo do “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital”.

CAPÍTULO 5 - PROPOSTAS DE GEOVISUALIZAÇÃO NOS MAPAS INTERATIVOS

Este capítulo apresenta os resultados do produto cartográfico e material pedagógico desenvolvido para o estudo do lugar - o “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP” em versão digital, o qual é composto por 56 páginas digitais, 65 mapas, dos quais, por meio do paradigma da Geovisualização, 49 mapas são animados e interativos. Assim, contempla as propostas obtidas de Geovisualização nos mapas interativos elaborados, vinculando-os em páginas digitais e agrupando-as em possíveis sequências didáticas que fomente discussões acerca da localização, identidade e aspectos físicos, sociais, ambientais e históricos do Município de Ourinhos/SP. Também, apresenta discussões sobre a plataforma dinâmico exploratória do conteúdo – integrando-a as páginas digitais e viabilizando o acesso às informações de forma rápida, fácil e eficaz para o usuário.

5.1. PÁGINAS DIGITAIS, MAPAS INTERATIVOS E OUTROS OBJETOS MULTIMÍDIAS

Ao aplicar as propostas de **Geovisualização** em mapas voltados a escolares, resultou-se no desenvolvimento das páginas digitais do Atlas. A partir dos quatro eixos temáticos Geografia, História, Meio Ambiente e Cartografia foram desenvolvidas 21 páginas principais que possuem os seguintes títulos:

- 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.

Essas páginas podem ser visualizadas individualmente no modo de visualização completa do Atlas (através de um índice, para acessá-lo basta pressionar o logotipo do Atlas com o cursor do *mouse* na página principal do aplicativo), ou podem ser visualizadas em sequências didáticas, agrupadas conforme similaridade de conteúdo. Além dessas páginas, foram desenvolvidas outras 35 páginas que são auxiliares (ou páginas de apoio ao tema), acessadas quando o usuário interage com o Atlas, somando um total de 56 páginas digitais. Estas possibilitam, como visto, diversas leituras entre gráficos, textos, imagens e mapas. Neste item, houve o desenvolvimento de 65 mapas, sendo 49 animados que serão discutidos junto às páginas, as quais pertencem.

A apresentação, descrição e discussões sobre as páginas, que se seguem, foram feitas de forma individual em alguns casos e agrupando-as, em outros, pela similaridade entre os tipos de animação, formas de representação, interface, aspectos interativos e entre outros.

5.1.1. Onde estamos na Terra?

Nesta página há uma sequência de 6 mapas, em diferentes escalas, cujo objetivo é identificar o município nos distintos mapas políticos-administrativos. Desta forma, sendo o município de Ourinhos/SP o primeiro mapa, o segundo mapa apresentará o município na região de governo de Ourinhos/SP, seguida pela região administrativa de Marília/SP. Depois o Estado de São Paulo, o Brasil, o Continente Americano, e, por fim, o planisférico com a representação da Terra. Em outros termos,

ocorre interpolação de formas / transição em que se relacionam principalmente a ênfase de uma localidade partindo da escala local (município) ao global (planisférico). Usa-se, portanto, a mudança da representação e, nos mapas em que o contorno do município torna-se não visível pela dimensão da escala, utiliza-se um ponto intermitente (“pulsante”) para destacar o local em que o município se encontra, variação da posição e forma, assim dando ênfase ao lugar. Ao término desta sequência o usuário é direcionado para uma página na qual se apresentam, lado a lado, os mapas que compõem a animação.

Nesta página, ilustrada na *Figura 24*, a escala está centralizada em relação ao mapa, pois se configura em um item chave no processo cognitivo do aluno. Isto ocorre porque ele poderá visualizar a interpolação de diversas categorias geográficas, partindo do conhecido (local/lugar) para o desconhecido (global/mundo) um dos princípios da visualização computacional aplicada aos dados geoespaciais (de qualquer natureza, de qualquer escala).

Empregam-se algumas variáveis visuais dinâmicas de acordo com DiBiase *et al.* (1992) e MacEachren (1994), adaptando-as para as animações cartográficas presentes nas páginas digitais do Atlas conforme sintetiza o *Quadro 6*. Neste quadro, apresentam-se as características da página digital, observa-se, que na página ocorre uma mudança da representação com alteração de escala e ênfase do atributo (ponto intermitente / “pulsante”) através de interpolação de movimento entre os 215 quadros que compõem a animação. Numa taxa de 24 quadros por segundo (qps) e, portanto, com uma duração total de 8,96 segundos sem a intervenção do usuário.

TOTAL DE MAPAS	6 mapas (município de Ourinhos/SP; R.G. de Ourinhos/SP; R.A. de Marília/SP; São Paulo; Brasil; Continente Americano)
ANIMAÇÃO CARTOGRAFICA	Mudança da representação com alteração de escala e ênfase do atributo (ponto intermitente)
ORDEM DA ANIMAÇÃO	da maior a menor escala
QUANTIDADE DE QUADROS	215 quadros
TAXA DE QUADROS	24 quadros por segundo (qps)
DURAÇÃO DA ANIMAÇÃO	8,96 segundos
OCORRÊNCIA DA MUDANÇA	a cada 30 quadros
MOMENTO DA MUDANÇA	a cada 1,25 segundos

Quadro 6 - Características da página digital: “Onde estamos na Terra?”

ONDE ESTAMOS NA TERRA? Ourinhos no Brasil



Ourinhos



(A)



Figura 24 - Janela da página digital “Onde estamos na Terra?”. Alguns elementos dinâmicos são: (A) Barra de animação geográfica. (B) Ponto intermitente (ênfase do lugar). (C) Escala gráfica dinâmica.

As temáticas cujo dinamismo ocorre em dado tempo da animação, portanto que possuem o tempo de representação como variável fundamental, através da interpolação de sequência de mapas de série temporal ou sequência de mapas em diversas escalas, terão este quadro síntese, a exemplo do quadro 6, como apoio.

A ordem da animação, a quantidade de quadros, a ocorrência da mudança e a taxa de quadros foram definidas no momento de elaboração das páginas com o objetivo de produzir uma animação eficiente. Dessas informações, a taxa de quadros é fixa para todas as páginas do Atlas. A duração é calculada dividindo a quantidade de quadros pela taxa de quadros por segundo. E o momento da mudança é a relação entre a ocorrência desta pela taxa de quadros.

A possibilidade de intervenção do usuário na animação, ou seja, a interação, permite que ao modificar o ritmo, o usuário possa explorar o conteúdo, ir “desmembrando” quais regiões o seu município pertence e; na animação corrente, de ritmo rápido, ele terá a sensação (mais nítida / abrupta) da sucessão de escalas. Contudo, é o usuário o responsável por iniciar e controlar a animação e o faz de três formas: (1) Ativando o botão no centro do mapa, *Figura 25 - A*, ele executará a animação sem interrupções mostrando do local ao global e identificando geograficamente Ourinhos/SP; (2) O usuário poderá ativar o botão *play*, *Figura 25 - B*, posicionado no lado esquerdo da barra geográfica, neste evento o mapa executará a animação do mapa visível até a próxima categoria a ser analisada, assim há pausas e uma possibilidade maior de análise e intervenção do professor e; (3) Na última forma de controle, o usuário poderá mover-se pela animação através da movimentação do botão da barra geográfica, *Figura 25 - C*, neste caso, a interatividade proposta é de total controle do usuário.

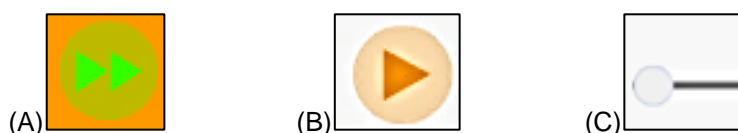


Figura 25 – Botões de controle: (A) reprodução total da animação. (B) reprodução parcial da animação. (C) “arrastável” - controle total do usuário

5.1.2. O município nas Bacias Hidrográficas

Similar à página de localização política-administrativa, esta página apresenta Ourinhos/SP na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema e, sucessivamente, até a Bacia do Rio da Plata (Platina), composta, portanto, de 6 mapas (Município de Ourinhos/SP; Ourinhos/SP no Médio Paranapanema; a vertente paulista do rio Paranapanema; a Bacia Hidrográfica do rio Paranapanema; a Bacia Hidrográfica do rio Paraná e; a Bacia Hidrográfica do rio da Prata). Ao terminar a sequência da animação o usuário é direcionado para uma página em que se apresentam, lado a lado, os mapas temáticos, sendo possível retomá-las.

Esta representação destoa da anterior ao apresentar um tema: os aspectos hidrográficos, indo além de mera localização. Juntam-se ao ponto intermitente que enfatiza a posição de Ourinhos/SP nos diversos mapas, a alteração de forma e opacidade de objetos (interpolação / ênfase de atributos) dando a “ilusão” de que uma área está dentro ou pertence à outra a partir da alteração da escala.

A animação é controlada pelos mesmos mecanismos de operação do usuário e repetem-se as mesmas variáveis visuais dinâmicas presentes na página anterior. No entanto, o tempo de duração da animação sem a intervenção do usuário é de 4,8 segundos, metade do tempo da animação anterior, mesmo contendo a mesma quantidade de mapas. Isso ocorre porque o objetivo é enfatizar, ainda mais, a característica de mudança da representação. As características desta página digital estão resumidas no *Quadro 7*. Cabe destacar que, assim como a anterior, o usuário pode assumir o controle da animação e modificar o ritmo de execução da mesma.

TOTAL DE MAPAS	6 mapas (Município de Ourinhos/SP; Ourinhos/SP no Médio Paranapanema; a vertente paulista do rio Paranapanema; a Bacia Hidrográfica do rio Paranapanema; a Bacia Hidrográfica do rio Paraná e; a Bacia Hidrográfica do rio da Prata)
ANIMAÇÃO CARTOGRAFICA	Mudança da representação com alteração de escala e ênfase do atributo (ponto intermitente e transparência)
ORDEM DA ANIMAÇÃO	da maior a menor escala
QUANTIDADE DE QUADROS	115 quadros
TAXA DE QUADROS	24 qps
DURAÇÃO DA ANIMAÇÃO	4,79 segundos
OCORRÊNCIA DA MUDANÇA	a cada 15 quadros
MOMENTO DA MUDANÇA	a cada 0,63 segundos

Quadro 7 - Características da página digital “O Município nas Bacias Hidrográficas”

Nesta página, *Figura 26*, apesar da similaridade com o tema anteriormente abordado, o objetivo geral desta página vai além, propondo, a partir da localização física do município, uma primeira contextualização da relevância dos recursos hídricos através da identificação dos setores, das Bacias Hidrográficas, sendo assim além de interativo, temático. No entanto, assim como a anterior, não se apresentam textos. Compete ao professor, selecioná-los a partir das habilidades e competências que ele julgar necessário para trabalhar considerando o ano escolar em que os alunos se encontram.

O MUNICÍPIO NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

A Bacia Hidrográfica do rio Paraná



Figura 26 - Janela da página digital “O Município nas Bacias Hidrográficas”. (A) é possível observar a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná tornando-se visível através da interpolação de atributo (transparência)

5.1.3. O Município em Modelo Digital de Elevação

O município de Ourinhos/SP é representado em um modelo tridimensional, criado pelo *software* Surfer versão 8.0, no qual o terreno a partir das curvas de nível é elevado apresentando o relevo em cores hipsométricas, destacando-se, portanto, as altitudes do município. O usuário pode optar por três ângulos de inclinação: 20°, 40° e 60° e girar o modelo através de uma circunferência que contem a orientação do mapa (indicação do Norte geográfico), proporcionando, assim, múltiplas visadas. Haverá ainda a opção de voo tridimensional através do modelo.

O mapa é centralizado na tela em relação aos atributos que formam a página, dentre eles a legenda (barra altimétrica) no lado direito e as configurações de inclinação, orientação e barra de escala no lado esquerdo, como ilustra a *Figura 27*.

Em relação à legenda e à escala não há animação. Todavia as opções de inclinação e orientação ao serem alteradas modificam a representação. A seta que aponta para o Norte se transforma assim como o mapa, dependendo da inclinação selecionada pelo usuário. Além dos botões, o usuário pode alterar a inclinação pressionando o *mouse* sobre o mapa, na parte inferior ou superior, aumentando ou diminuindo o grau, respectivamente, de acordo com as opções previamente definidas.

O voo tridimensional retrata aspectos da paisagem e é exibido quando o botão de cena for ativado, trata-se de um vídeo com imagens de determinados pontos do município em fase de desenvolvimento. Esse tipo de recurso não foi aprofundado nesta versão, pois o projeto Atlas conta com uma versão exclusiva que se vale da linguagem audiovisual, por meio de documentários, responsável pela produção desse voo. Quando tal versão finalizar o desenvolvimento do voo, este será inserido nesta página digital.

O *Quadro 8* apresenta os detalhes da animação de forma resumida. Destaca-se que diferente das animações anteriormente abordadas, nesta página não há possibilidade de animação que não dependa do usuário, portanto não há uma duração total estimada para animação, e a concorrência da mudança ocorre em cada quadro. Deste modo, a animação foi composta por elaboração sucessiva de série de mapas estáticos que correspondem a 10° de rotação dispostos cada qual em um quadro, tendo, portanto, 36 quadros totais para cada inclinação, logo 10° de rotação vezes 36 quadros correspondem a 360°, visão total do modelo.

MODELO TRIDIMENSIONAL



Figura 27 - Janela da página digital “Modelo Tridimensional”. (A) Circunferência que controla o grau de rotação do modelo

TOTAL	3 MDE (inclinação de 20°, 40° e 60°)
ANIMAÇÃO CARTOGRAFICA	Mudança da inclinação da representação com alteração da orientação
ORDEM DA ANIMAÇÃO	Seleção e controle do usuário
QUANTIDADE DE QUADROS	36 quadros
OCORRÊNCIA DA MUDANÇA	a cada 1 quadro

Quadro 8 - Características da página digital “O Município em Modelo Digital de Elevação”

Assim sendo, trata-se de uma animação quadro a quadro. De tal modo, o usuário a partir da rotação da circunferência que contém o símbolo de Norte poderá deslizar por entre os quadros (que contém os mapas) e o efeito será a ilusão de movimento com alteração da orientação do modelo.

Neste tipo de animação, além da latitude e longitude, o aluno entra em interação com uma terceira variável: a altitude. Assim, ele pode, ao modificar a inclinação, perceber como os mapas são construídos, através de um processo de abstração: do real - olhar horizontal (0° de inclinação) ao mapa bidimensional - olhar vertical (90° de inclinação) / ou vista “de cima”. Em outros termos, permite uma exploração em perspectiva e, com isto, a possibilidade de se trabalhar com os alunos diversos pontos de vista (vertical, horizontal e oblíquo).

5.1.4. Elementos cívicos (Brasão, Hino e Bandeira Municipal)

Por meio dos elementos cívicos, informações importantes sobre a identidade do município são abordadas. Por suas características peculiares, cada elemento recebeu uma animação singular e, por isso, o Brasão (*Figura 28*), o Hino (*Figura 29*) e a Bandeira Municipal (*Figura 30*) são considerados páginas individuais no atlas.

Convém destacar que as obras cívicas são consideradas de domínio público no Brasil por terem sido publicadas ou encomendadas pelo governo brasileiro (federal, estadual ou municipal) antes de 1983 (Lei nº 3071/1916, art. 662; Lei nº 5988/1973, art. 46; Lei nº 9610/1998, art. 115), ou em correspondência ao texto de um tratado, convenção, lei, decreto, regulamentação, decisão judicial ou outro ato oficial (Lei nº 9610/1998, art. 8) que as torna públicas. Portanto, foram livremente usadas no projeto.

O usuário poderá manipular o Brasão ou a Bandeira de Ourinhos/SP pressionando o *mouse* sobre cada um deles e, ainda, ouvir o Hino municipal sincronizado com a letra. Os elementos principais estão centralizados na tela.

No Brasão Municipal, quando o cursor do *mouse* está posicionado sobre determinada área, faz com que esta área se destaque das demais que ficam em cinza, e o Atlas apresenta um campo de texto, ao lado esquerdo, com o conteúdo relacionado ao elemento em destaque. Neste evento, as animações gráficas ocorrem, como por exemplo, as rodas da locomotiva a vapor (um dos símbolos mais emblemáticos do município) começam a se movimentar, se este item receber o foco do *mouse*.

A página com a Letra e Hino Municipal traz um *player* que reproduz a música do Hino permitindo ao aluno o controle do volume, momento de pausa, entre outras configurações, acompanhada pela letra que realça a cor, mantendo-se em destaque e em sincronia com a duração da música.

Por fim, ao clicar sobre a bandeira é aberta uma janela de texto que expõe as características e a história desse elemento de Ourinhos/SP, e pode ser utilizada para gerar discussões de diversas temáticas sobre o município.

Destaca-se que cada um dos três elementos cívicos: Brasão, Hino e Bandeira; possuem aspectos distintos, no entanto, nenhum deles é cartográfico, não cabendo, assim, a análise da representação embasada pelo paradigma da Geovisualização.



Locomotiva

- (B) A locomotiva a vapor, de ouro, simboliza o motivo principal da fundação da cidade, ou seja, o avanço dos trilhos da Estrada de Ferro Sorocabana, cujos operários e engenheiros escolheram o local, à sombra da árvore, para erguer o primeiro acampamento que deu origem à cidade.
Fonte: Prefeitura Municipal de Ourinhos

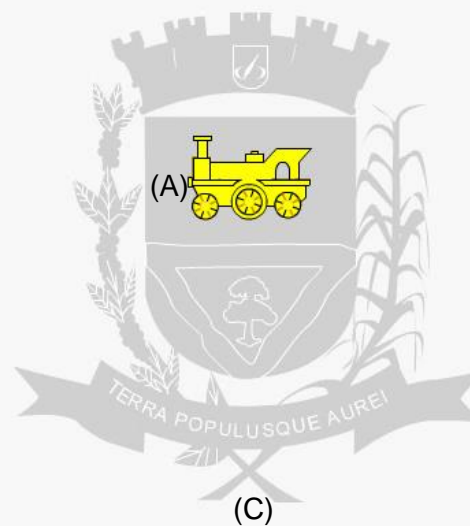


Figura 28 - Janela da página digital “Elementos Cívicos: Brasão Municipal”. (A) A locomotiva recebeu o foco do mouse, assim, torna-se visível uma caixa de texto explicativa (B) e o restante dos elementos ficam esmaecidos e em cinza (C).

ELEMENTOS CÍVICOS

Canto a nossa terra
Berço que encerra um povo varonil.
(A) Canto o pioneiro que a semente um dia fez florir.
Brado toda essa lida
Que a mão sofrida aos poucos esculpiu.
Ourinhos, tu és fruto de trabalho e amor.

Solo de terra tão roxa
De campos verdes cercados de água e céu.
Foste um dia café,
Hoje os horizontes são teus canaviais.
Pardos Panemas e Turvos,
Leitos que banham todos os dias teus.
Ourinhos, tu és majestoso esplendor.

No sudoeste paulista és a força que avança
E persegue a meta de ser sempre bem melhor.
Neste limite de estado és a guardiã,
És a ponte primeira da integração.
Sabes qual é teu caminho,
Não sais dos teus trilhos.
Constrói um ideal.
Ourinhos, o futuro é a estação final

Hino de Ourinhos

Compositor: Fernando Henrique Mella Ribeiro



(B)



(C)

Figura 29 - Janela da página digital “Elementos Cívicos: Hino Municipal”. (A) A letra é sincronizada com a música destacando-se em relação ao conjunto. (B) Possibilidades de controle da reprodução e (C) visualização de um vídeo.



Figura 30 - Janela da página digital “Elementos Cívicos: Bandeira Municipal”. Ao ser pressionada com o mouse exibe textos sobre o município de Ourinhos/SP.

5.1.5. A construção das Ferrovias e o avanço Cafeeiro no Estado de São Paulo

Esta página é uma exceção, pois não enfatiza o município, assumindo por base representar o fenômeno geográfico no Estado de São Paulo. Essa escolha se justifica pelo fato de a formação territorial do município de Ourinhos/SP estar intimamente relacionada à construção da ferrovia (Companhia Estrada de Ferro Sorocabana) e a subsequente expansão cafeeira pelo oeste paulista.

Ao entrar na página, o usuário identifica o mapa do Estado de São Paulo centralizado, a escala e orientação pelo Norte que, por não apresentarem ou controlarem animações, estão à direita na tela. Abaixo do mapa, encontra-se a barra de controle da animação. Inicialmente o mapa traz o Estado de São Paulo, identifica os outros Estados limítrofes e apresenta seis cidades, incluindo a capital, pelas quais a estrada de ferro Sorocabana foi construída, ligando Ourinhos/SP à São Paulo (capital) e ao porto de Santos/SP.

Ao passar o *mouse* sobre a barra de controle (barra temporal), torna-se visível a legenda e o botão de início da animação (*play*), *Figura 31 (A)*, o usuário pode também iniciar a animação através do botão “de arraste” desta barra (*B*).

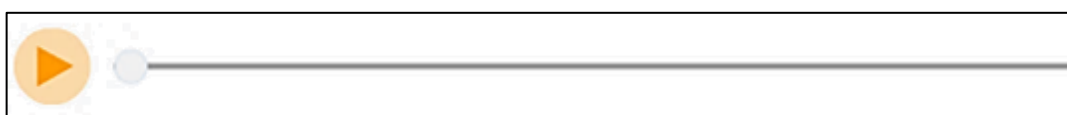


Figura 31 – Barra de controle. (A) botão de reprodução da animação (play). (B) botão de “arraste” no início da barra temporal

A legenda está dividida entre “Ferrovias” e “Café”, por padrão, ambas as camadas estão ativas, *Figura 32 (A)*. Porém ao passar o *mouse* sobre uma das legendas, esta se destaca, (*B*), e a outra torna-se transparente (em 20% de opacidade), e, se pressionar o cursor, fica visível apenas a informação selecionada, (*C*), ou seja, a que ativou o evento. Nota-se que os atributos no mapa recebem as mesmas configurações de suas respectivas legendas, podendo ser visíveis, esmaecidos e não visíveis.



Figura 32 - Legendas. (A) ambas visíveis. (B) “Ferrovias” recebeu o foco do cursor. (C) “Ferrovias” foi pressionada pelo cursor.

Há esta possibilidade nas legendas porque existem duas informações sendo comunicadas nesta animação, de forma simultânea e sincrônica em relação ao tempo: a construção do traço ferroviário e a expansão da cultura do café, ambas são séries temporais. A animação ocorre através da movimentação do atributo sobre uma base estática, modificando a posição e alterando a forma dos polígonos (representando o café) e das linhas (remetendo às ferrovias).

Neste sentido, o Quadro 9 apresenta os detalhes da animação em que ocorre a ênfase dos atributos (café e ferrovia) em decorrência do tempo da página digital “A Construção das Ferrovias e o Avanço Cafeeiro no Estado de São Paulo”, Figura 33.

TOTAL DE MAPAS	2 mapas (Construção das ferrovias e; o Avanço cafeeiro)
ANIMAÇÃO CARTOGRAFICA	Mudança (ênfase) do atributo em decorrência do tempo; Sincronização
ORDEM DA ANIMAÇÃO	do tempo mais antigo ao recente
QUANTIDADE DE QUADROS	75 quadros
TAXA DE QUADROS	24 qps
DURAÇÃO DA ANIMAÇÃO	3,13 segundos
OCORRÊNCIA DA MUDANÇA	a cada 5 quadros
MOMENTO DA MUDANÇA	a cada 0,21 segundos

Quadro 9 - Características da página digital “A construção das Ferrovias e o avanço Cafeeiro no estado de São Paulo”

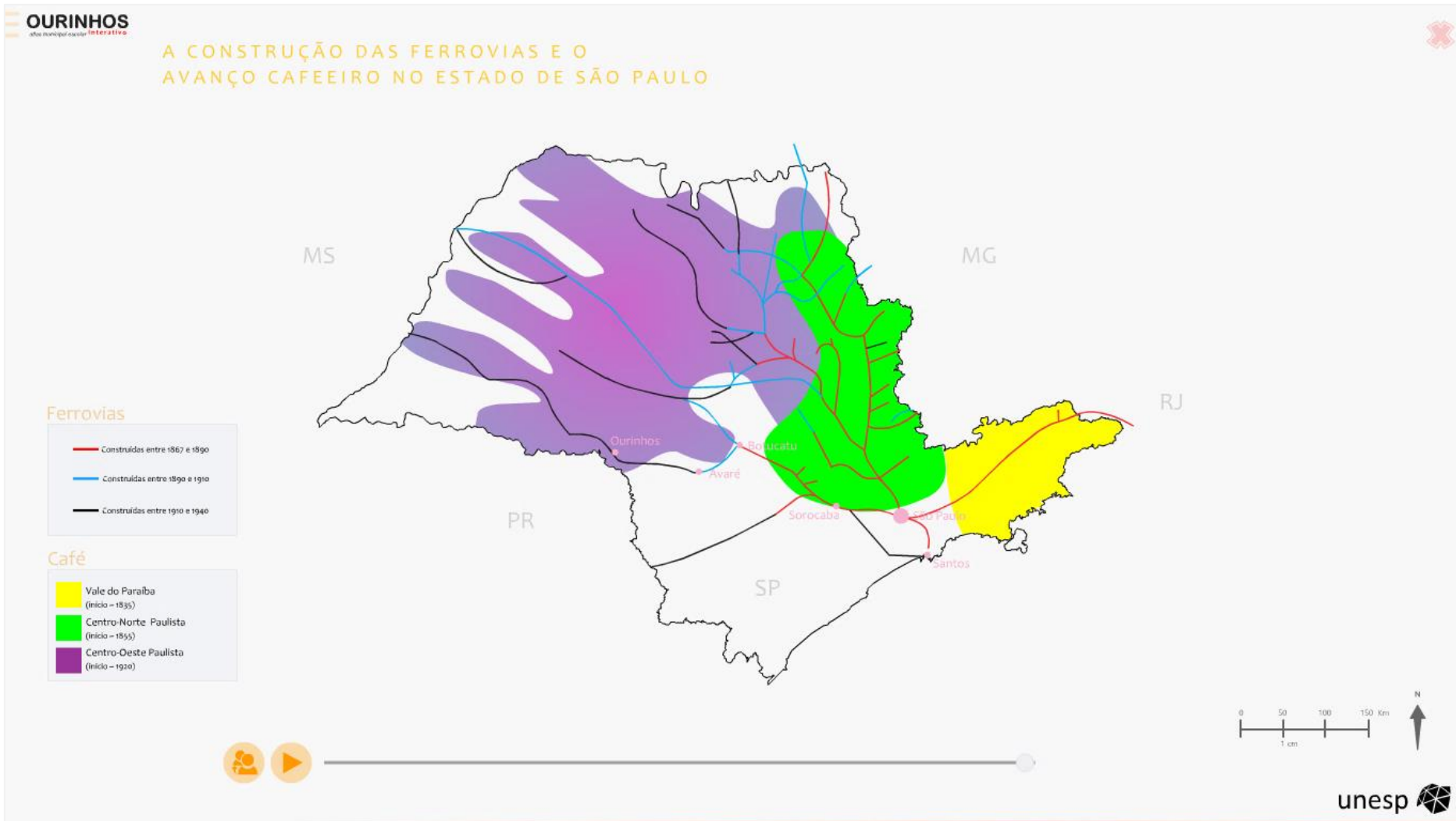


Figura 33 - Janela da página digital “A construção das Ferrovias e o avanço Cafeeiro no estado de São Paulo”.

Ao escolher as legendas, que são visíveis, o aluno poderá selecionar e dar ênfase ao aspecto que deseja conhecer, explorando as características individuais de um fenômeno ao isolar determinada informação, conhecendo-a de forma mais efetiva; ou, sincronizar tais informações, o que permite uma análise de conjunto da ocorrência e da interdependência dos mesmos. Portanto, a possibilidade de ocultar e esmaecer determinadas informações faz com que haja uma “desconstrução” do mapa, assim esta representação não somente comunica as informações, mas possibilita que o usuário visualize o processo temporal que está sendo comunicado.

5.1.6. Formação e Desenvolvimento Urbano

Apresenta o desenvolvimento da malha urbana entre o período de 1944 a 2013. A elaboração desta página foi a mais complexa de todas, devido a grande quantidade de dados sobre o desenvolvimento do município. Esta também foi a página digital aplicada na escola municipal de ensino fundamental “Profa. Adelaide Pedroso Racanello”, por Milena (2015) e este autor, usando a metodologia de Estudo de Caso.

Nesta página, os painéis estão dispostos na lateral direita e o mapa ocupa toda a área esquerda e central, por padrão é visível o traçado ferroviário, sendo impossível de ser ocultado, pois nele encontra-se a gênese da formação urbana do município. As informações técnicas relacionadas à página digital estão elencadas no *Quadro 10* e, trata-se de uma animação que ocorre pela interpolação de séries de mapa temporal.

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

Quadro 10 - Características da página digital “Formação e Desenvolvimento Urbano”

Através do quadro acima, é possível observar que um ano (real – do mundo) é representado a cada 2 quadros da animação, já que uma década (pois a série é decenal) está compreendida em 20 quadros e demora cerca de 0,83 segundos para ser exibida. A animação total sem interação do usuário ocorre em 7,5 segundos para uma taxa de 24 qps.

A animação principal, a sequência que leva a mudança temporal, é composta por construção sucessiva da geoinformação manipulada pelo usuário a partir de uma linha do tempo dinâmica, uma barra temporal. Além disto, por meio do uso dos recursos no mapa, altera-se o tamanho, a forma, a posição, a cor e transparência (visibilidade) dos atributos (a malha) em dada sequência de tempo (da ocorrência, não da execução).

Além da animação principal, relacionada ao tempo, há animações secundárias: o usuário pode mover o mapa através das setas da rosa dos ventos ou pressionando o cursor sobre o mapa e arrastando-o pode alterar a escala, diminuindo, até chegar ao nível de detalhe dos arruamentos ou aumentando, visualizando todo o município; este evento ocorre através da manipulação da barra de escala gráfica. As convenções podem ser ocultadas e exibidas a partir do controle do usuário. E o painel de localização, quando ativado, executa a animação “Onde estamos na Terra? ”, tornando-a um apoio dinâmico ao tema. Em resumo, esses processos ocorrem de forma interativa, sendo o usuário responsável por iniciar e controlar as animações e o faz das seguintes formas:

- (1) Ao pressionar o *mouse* sobre o centro do mapa, *Figura 34*, executa-se a animação sem interrupções, exibindo a formação da malha urbana ourinhense da década de 1940 à atual;

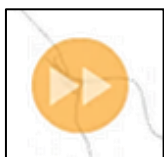


Figura 34 – Botão de reprodução total da animação

- (2) Ao pressionar o botão *play*, *Figura 35*, posicionado no lado esquerdo da barra de animação (oculto por padrão, torna-se visível quando o *mouse* passa por essa barra), executa-se a animação do mapa de forma intermitente, com pausa nas décadas (1944, 1954, 1964, ... 2004,

atual), o que dá ao professor uma maior possibilidade de intervenção e análise;

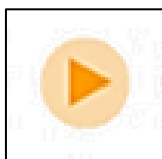


Figura 35 - Botão de reprodução parcial da animação, com pausa nas décadas

- (3) Ao mover-se pela animação através da movimentação do botão da barra de animação, *Figura 36*, o usuário terá o controle total da visualização do fenômeno geográfico representado nesse processo de interatividade;

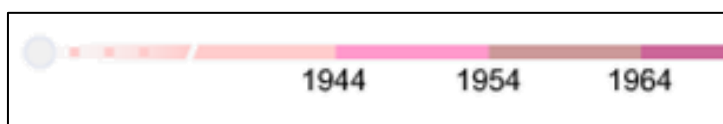


Figura 36 - parte da barra de animação (linha do tempo dinâmica), é possível observar o botão de arraste no início da linha

- (4) Ao pressionar o cursor sobre a barra de animação, *Figura 37*, que está fracionada por décadas, o usuário terá acesso aos painéis de localização e convenções que se modificam em painel de informação textual, que caracteriza e descreve as principais ocorrências do período selecionado;

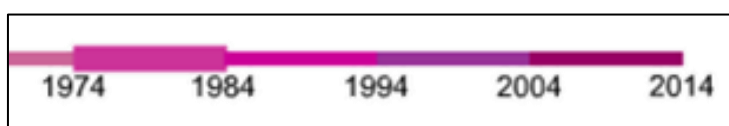


Figura 37 - parte da barra de animação (linha do tempo), o período entre 1974 a 1983 está em destaque

- (5) Ao pressionar o cursor sobre a escala gráfica, *Figura 38*, e arrasta-la (para a direita - A) é possível ver em nível de arruamentos ou (para esquerda - B) o entorno do município. Isto torna-se interessante ao trabalhar esta temática que oferece um alto nível de detalhamento;



Figura 38 - Escala gráfica. (A) em 1:250 000 é visível os arruamentos. (B) em 1:500 000 é visível o entorno do município

- (6) Quando a “área urbana” no painel de convenções cartográficas está ativa, *Figura 39*, é possível identificar os bairros ao passar o cursor sobre o mapa;



Figura 39 - legenda “flutuante” que identifica o bairro ao passar o mouse sobre área

- (7) Pode-se modificar o posicionamento do mapa pressionando o *mouse* sobre ele e o arrastando com a “área urbana” inativa ou através do auxílio dos pontos cardeais e colaterais da rosa dos ventos, *Figura 40*, que proporciona um “caminhar” sobre o mapa;

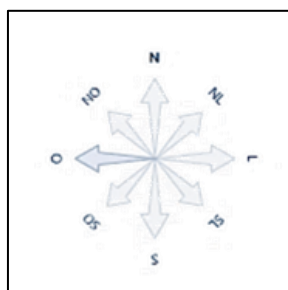


Figura 40 - rosa dos ventos com o ponto cardinal “Oeste” ativo, o usuário “caminha” nesta direção com o mapa.

Assim, esta temática pela complexidade possui muitas possibilidades de interação através da manipulação do usuário. Caso não houvesse tal diversidade nas animações e visualizações do fenômeno, seria necessária uma grande quantidade de texto para explicar todo o processo. Por exemplo: para qual região a cidade se expandiu em determinado período? A resposta torna-se visível mais rapidamente através da visualização dos mapas animados e interativos da página digital “Formação e Desenvolvimento Urbano”, *Figura 41*, de Ourinhos/SP.

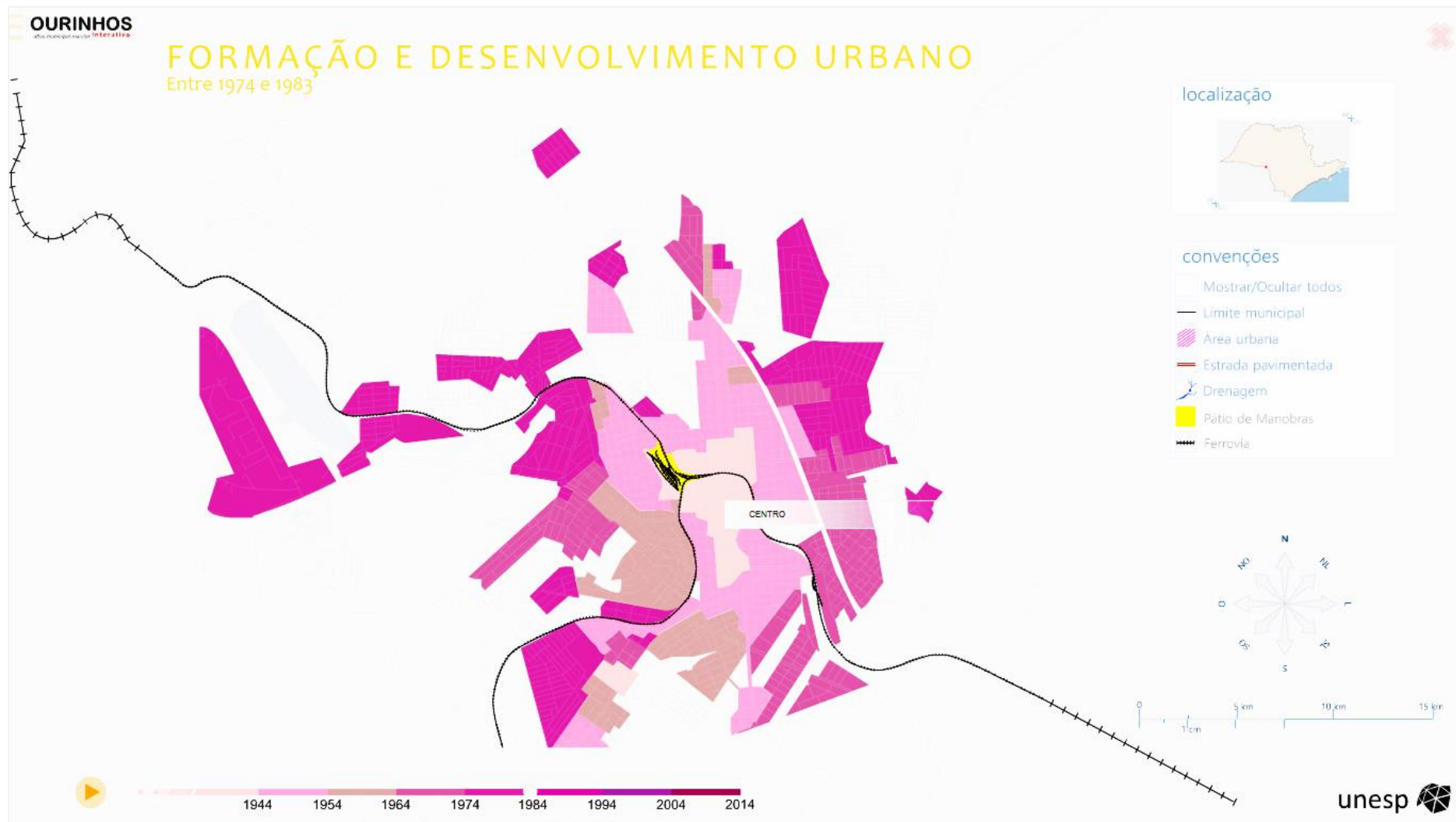


Figura 41 - Janela da página digital “Formação e desenvolvimento urbano”

5.1.7. Primeiros habitantes: Os Kaingangs e; a Imigração e cultura: Os Japoneses

Neste tópico, abordam-se duas páginas distintas, uma delas sobre “Os primeiros habitantes” de Ourinhos/SP, os indígenas Kaingangs e; a outra, “Imigração e cultura” contextualiza a influência dos Japoneses na região. Obviamente, os aspectos sociais do município remontam a outros grupos de pessoas, imigrantes de outros lugares e nacionalidades, e poderão ser acrescentados posteriormente. Essas páginas foram agrupadas porque contam a história desses povos de maneira similar, em relação aos recursos multimídias utilizados.

A influência desses povos é presente nos aspectos culturais em Ourinhos/SP, desde os cultivos ao artesanato, porém pouco reconhecida nos materiais didáticos que retratam o município. Nesse sentido, mostrando a história dos indígenas e dos imigrantes japoneses na cidade, o Atlas intenciona democratizar o conhecimento acerca dessa parte da população enquanto importantes agentes na formação e consolidação do município.

Quando o usuário entra em uma das páginas, a imagem e o título da animação estão centralizados à esquerda e, ao passar o mouse sobre eles e movê-lo para a direita, a história é revelada através da transição de quadros, mostrando a cultura dos Kaingangs, *Figura 42*, ou a influência japonesa, *Figura 43*, e tendo a possibilidade de voltar através do movimento contrário do cursor.

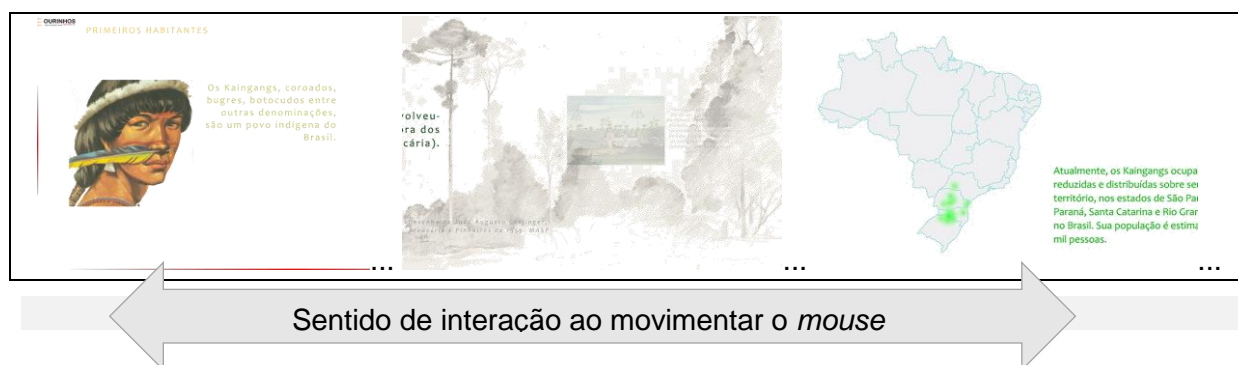


Figura 42 – Sequência de transição entre quadros da animação da página digital “Primeiros habitantes: Os Kaingangs”



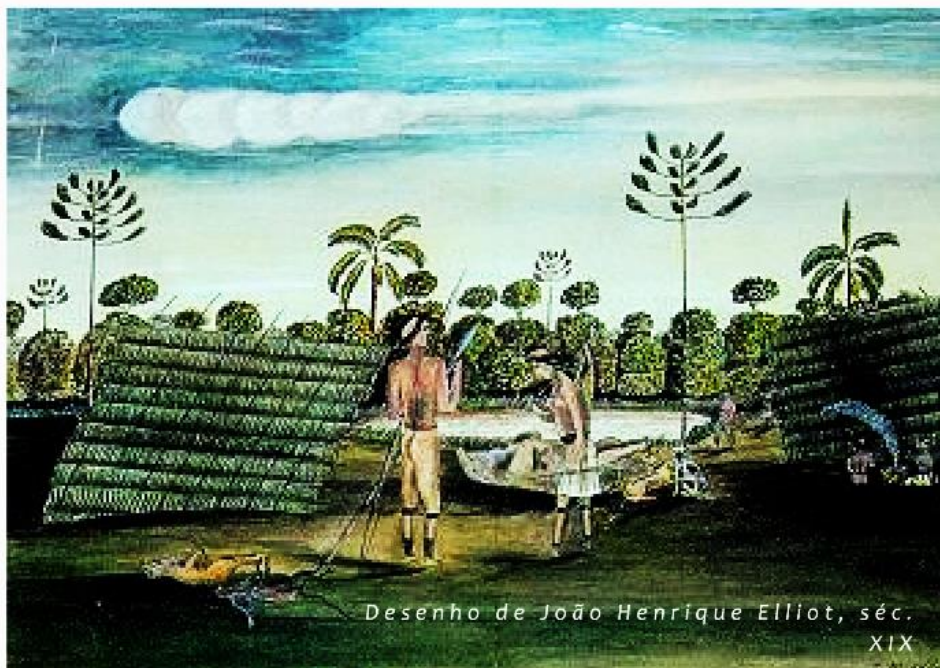
Figura 43 – Sequência de transição entre quadros da animação da página digital “Imigração e Cultura: Os Japoneses”

Não se trata de animações temporais, e sim uma sincronização de cenas por justaposição e ordenamento das mesmas. Ao contrário de uma apresentação de slides automática convencional, a taxa de variação entre cenas é controlada pelo usuário, que define o ritmo da animação, no entanto mantém-se a estrutura linear na apresentação da informação.

Nessas páginas, há quatro mapas temáticos. Dois mapas que demonstram a extensão territorial dos domínios Kaingangs no século XIX e atual, é possível visualizar a intensa diminuição dessas áreas. Outros dois mapas mostram a instalação dos japoneses nos bairros rurais de Ourinhos/SP, antes e depois da Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945).

Para contar essas histórias, utilizou-se principalmente como recursos imagens (fotografias e pinturas) que remetem ao contexto espaço-temporal. A transição entre os quadros foi programada para não haver rupturas abruptas do conteúdo em tela e se mostrar interativo durante todo o processo através de mecanismos de zoom, de opacidade e transparência, induzindo o usuário a se concentrar em determinados pontos da apresentação, Figura 44 – “Os primeiros habitantes” e; Figura 45 – “Imigração e cultura”. Como uma estratégia cognitiva, a informação textual é curta, está em caixa alta colorida e em tamanho grande. Como esse tipo de animação é relativamente incomum nas apresentações, certamente terá que ser testada pelos alunos e, a partir de então, analisar-se-á a eficácia de tal recurso.

PRIMEIROS HABITANTES



"Ilustração retrata o dia-a-dia de um grupo Kaingang do Paraná. Observa o tipo de moradia, própria de grupos coletores. Embora vivendo de caça e coleta de pinhão, os kaingang dedicavam-se também a uma horticultura elementar".

Figura 44 - Janela da página digital "Primeiros habitantes: Os Kaingangs"

IMIGRAÇÃO E CULTURA



O sucesso nos negócios dos imigrantes também passaria por reveses. A Segunda Guerra Mundial fez com que Brasil e Japão rompessem relações diplomáticas, e os japoneses foram perseguidos.

Mas o trabalho da Cooperativa Agrícola de Ourinhos marcou um período de fartura na produção agrícola da cidade. Além dos cereais, o ourinhense começou a consumir frutas, verduras e legumes plantados pelos japoneses.

A fartura
realização de
que aconteceu
rural

Figura 45 - Janela da página digital "Imigração e Cultura: Japoneses". Nesta tela é possível perceber um momento exato em que ocorre a transição entre informações que aparecem de diversos sentidos (de cima, de baixo, esquerda, direita e centro – zoom ou panorâmica) e por meio de transição de aspectos gráficos (cores e níveis de opacidade)

5.1.8. Fotografias Históricas

No projeto Atlas, o “estudo da História”, busca permitir “[...] reviver o clima de uma época e a saudade de um tempo [...]” (HOFING, 2003, p. 181). Desta forma, a interdisciplinaridade visa despertar nos alunos o interesse pela história do lugar, o resgate de sua identidade e a busca de sua cidadania. Portanto, esta página trata exclusivamente de dados históricos representados pelas fotografias horizontais e aéreas, colaborando com o ensino interdisciplinar de História (ZACHARIAS, 2012).

Esta página atualmente conta com quatro fotografias. É provável que o projeto âncora adicione outras, no entanto o objetivo desta pesquisa foi desenvolver a estrutura que aqui se apresenta em quatro fotografias. Por padrão elas se mantem à esquerda e do lado direito há um texto descritivo. Nestas fotos existe a possibilidade de transitar no tempo, ou seja, revelando ora o passado ora o presente de determinado local, como mostra a *Figura 46*.

Esta ação, de “viajar” nos tempos baseia-se na afirmação de que “[...] alunos deixam de ver a história fragmentada e passam a vê-las como um todo do qual fazem parte [...]” (HOFING, 2003, p. 182).

Ao clicar no ícone do marcador geográfico, é aberto um mapa de localização da fotografia com um pictograma animado. Em base estática, altera-se o tamanho e opacidade do ponto intermitente (ênfase na localidade) e não há animações cartográficas além deste recurso, pois, os mapas apenas localiza o fenômeno sem alterar o tempo ou aspectos da representação, como, por exemplo, a escala ou a seleção de camadas das convenções cartográficas. São quatro mapas ao todo, um para cada fotografia.

A proposta apresentada nessa página digital vai ao encontro de Hofing (2003, p. 182), por acreditar que “[...] assim, a preservação da memória, a reconstrução do passado, leva as pessoas a terem um novo olhar diante do velho, do antigo, das marcas do passado, o novo e o velho juntos. ”

Portanto, através de um levantamento fotográfico histórico da região, em que as fotografias são apresentadas com efeito de transição, revelam-se as rugosidades e as novas formas no espaço.

PRAÇA MELLO PEIXOTO



PRAÇA MELLO PEIXOTO -
foto de Frederico Hahn,
final dos anos 1930

(A)

PRAÇA MELLO PEIXOTO -
foto de Wilson Rodrigues,
2013

(B)

A foto de autoria do fotógrafo Frederico Hahn mostra a praça Mello Peixoto no final dos anos 1930 e pode nos dar mostra de sua graciosidade. Possui quatro facetas, sendo que a primeira remonta aos finais dos anos 1910, um largo descampado tendo a Igreja Matriz à sua frente. Com o passar dos anos teve plantadas algumas árvores de pequeno porte, e um coreto foi inaugurado no final



(C)

Figura 46 – Janela da página digital “Fotografias Histórica”. Neste exemplo, é visível duas imagens da Praça Mello Peixoto, centro de Ourinhos/SP, de 1930 e de 2013 que são (A) reveladas e alternadas pela interação do usuário. Ao lado, (B) um texto explicativo e, na parte inferior, (C) um ícone de marcador que apresenta a localização da fotografia em um mapa

5.1.9. Os gráficos: IDHM e Climático

No Atlas, duas páginas digitais apresentam as principais informações por meio de gráficos, não utilizando mapas para representar o fenômeno geográfico, são elas: O Índice de Desenvolvimento Humano do Município (IDHM) e os aspectos Climáticos.

O IDHM é um *ranking* organizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) que mede, em uma escala de 0 a 1, o desenvolvimento humano de determinada população, através do levantamento de dados sobre três componentes: Renda, Longevidade e Educação, essas informações são dispostas através de gráficos.

Ao acessar a página, o gráfico de Componentes está em exibição, Figura 47, centralizado à esquerda. A direita encontra-se um botão que, quando acionado, remete à página do gráfico de Evolução disposto na mesma posição de seu antecessor.

O primeiro gráfico, Componentes, é um gráfico de barras empilhadas o qual se compara a contribuição de cada valor em relação a um total entre as categorias (renda, longevidade e educação). Quando acionado o usuário é remetido a uma tabela cujos valores absolutos são apresentados, Figura 48.

O segundo gráfico, Evolução, exhibe a tendência em relação ao tempo (no caso aos três anos em que a pesquisa de IDH fora realizado no Brasil – 1991, 2000 e 2010), sendo possível estabelecer um paralelo entre as evoluções do estado, do país e dos municípios de maior e menor índice quando comparados à Ourinhos/SP, Figura 49. Em Evolução, existe a opção de detalhamento (botão +) que, ao ser acionado, apresenta um texto explicativo.

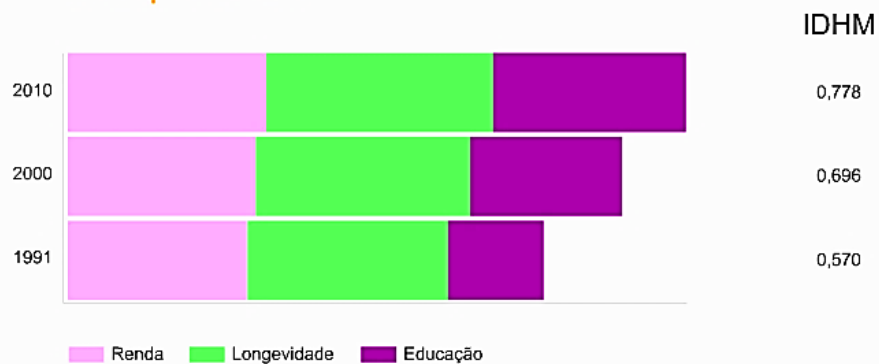
Acima, de ambos os gráficos, encontra-se a faixa de desenvolvimento humano particionada entre as categorias propostas pela ONU, ao passar o cursor sobre os anos ocorre uma animação em que o símbolo indicativo do município desliza-se pela faixa até o valor referente àquele ano.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DO MUNICÍPIO (IDHM)

Faixa de desenvolvimento humano



Componentes



Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Figura 47 – Janela da página digital “Índice de Desenvolvimento Humano do Município”, em que se apresenta os Componentes do índice



Tabela: IDHM e componentes

	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,363	0,580	0,727
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	32,84	45,05	60,06
% de 5 a 6 anos frequentando a escola	51,52	83,89	95,53
% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental	61,46	83,29	95,22
% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo	27,53	61,16	76,32
% de 18 a 20 anos com ensino médio completo	12,41	34,29	52,52

Fonte: PNUD, Ipea e FJP

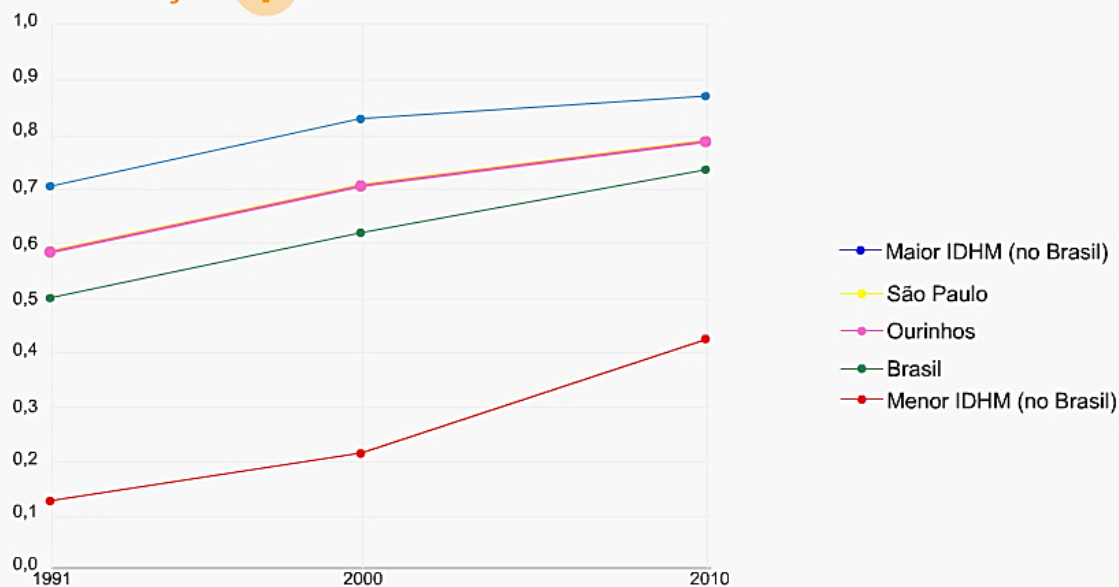
Figura 48 - Janela da página digital “Índice de Desenvolvimento Humano do Município”, em que se apresenta uma tabela com os valores absolutos para cada componente

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DO MUNICÍPIO (IDHM)

Faixa de desenvolvimento humano



Evolução +



Fonte: PNUD, Ipea e FJP

Figura 49 - Janela da página digital "Índice de Desenvolvimento Humano do Município", em que se apresenta a evolução do IDHM de Ourinhos/SP

Já o Gráfico Climático apresenta o comportamento das chuvas e a variação da temperatura ao longo do ano, expõe as normais climatológicas cujos valores são calculados a partir da observação de uma série de dados de 30 anos. O eixo das ordenadas à esquerda traz a temperatura em graus *Celsius* (°C) e à direita a precipitação em milímetros (mm). No eixo das abcissas estão dispostos os meses, *Figura 50*.

Ocupando toda a dimensão da tela e centralizado em relação a esta, o gráfico exibe a variação de chuvas e temperaturas ao longo do ano, ao passar o *mouse* sobre os componentes, estes são enfatizados em relação aos demais. Ao clicar no botão de tabela, o Atlas remete à matriz que originou o gráfico, *Figura 51*.

Como não há possibilidade de identificar os aspectos climáticos atuais, pois precisaria de acesso a banco de dados e conexão através da *internet* (o que não é a proposta do projeto). Como alternativa, no caso de *internet* disponível, o Atlas oferece como possibilidade o item mês atual (em relação à data e hora do computador), sendo um retângulo discreto em cores pouco saturadas que, quando ativo, abre a página do Clima Tempo em um navegador de *internet* apresentando os dados atuais para a cidade de Ourinhos/SP.

Para ambas as páginas, IDHM e Clima, há áreas ocultas que, quando o usuário passa o cursor sobre elas, torna-se visível uma caixa de texto complementar esclarecendo ou informando sobre determinado assunto.

Apesar dos dinamismos, nas páginas não há animações cartográficas. Porém, os gráficos foram construídos obedecendo algumas orientações e convenções como, por exemplo, as atribuições das cores. Assim, o dinamismo se obteve através da alteração de opacidade da cor (transparência dos elementos) e movimentação das formas (em relação às linhas médias de temperatura mínima e máxima, para o gráfico climático e; componentes para o IDHM), por exemplo.

Nesses gráficos, utilizou-se da alteração do tamanho, cor (opacidade) e visibilidade dos atributos. As animações foram projetadas para auxiliar o usuário na identificação rápida dos valores nos gráficos, facilitando a leitura dos alunos que estão aprendendo a utiliza-los, que se valem de dados dispostos em categorias e séries em eixos estruturais.

GRÁFICO CLIMÁTICO

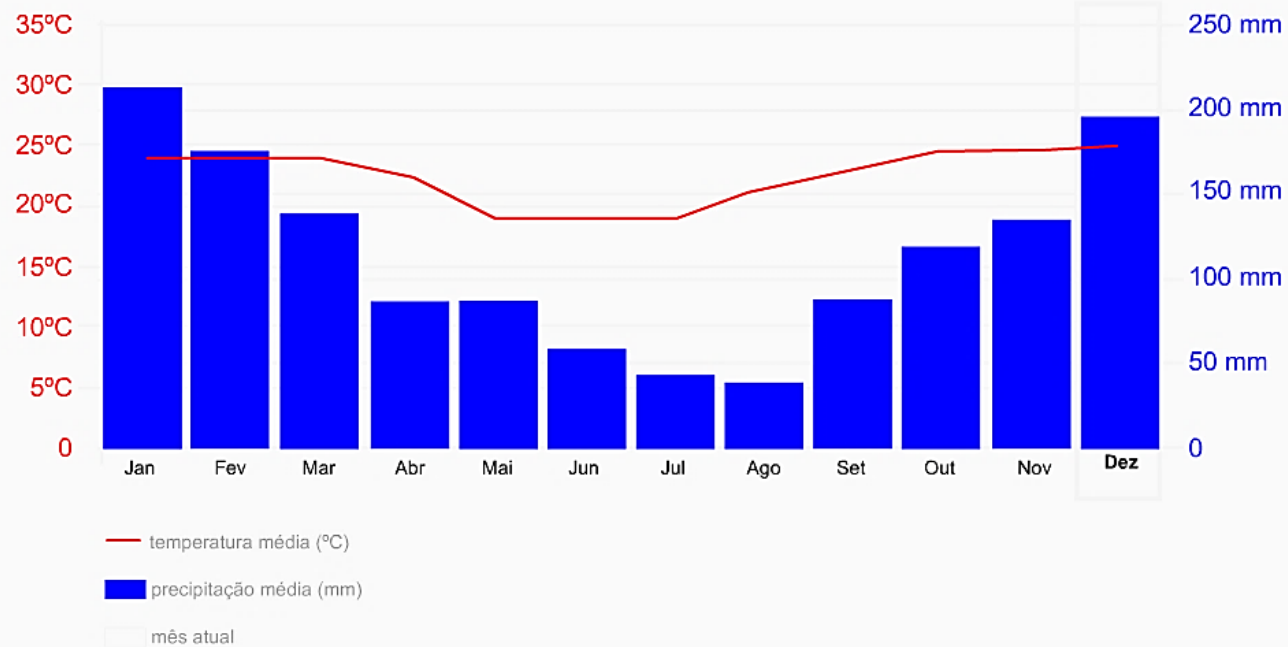


Figura 50 – Janela da página digital “Gráfico Climático”

GRÁFICO CLIMÁTICO



Tabela

	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)
	Mínima (°C)	Máxima (°C)	Média(°C)	
Janeiro	20	28	24	213
Fevereiro	20	28	24	175
Março	19	29	24	138
Abril	18	27	23	87
Maio	14	24	19	87
Junho	14	24	19	58
Julho	14	24	19	43
Agosto	15	28	22	40
Setembro	17	29	23	87
Outubro	19	30	25	119
Novembro	19	30	25	134
Dezembro	20	30	25	195

Fonte: <http://www.climatempo.com.br/climatologia/501/ourinhos-sp>



Figura 51 - Janela da página digital “Gráfico Climático”, apresentando a matriz que originou o gráfico

5.1.10. Os mapas temáticos manipuláveis: Pedológico; Geológico e; Geomorfológico

Os *layouts* dessas páginas são similares e apresentam um mapa manipulável centralizado na tela e com informações sobre cada item da legenda. Na lateral direita, encontram-se os painéis de localização, convenções, legenda e, também, a galeria em miniatura visível apenas quando o cursor do *mouse* passa sobre determinadas áreas. À esquerda, está a rosa dos ventos que, ao ser girada, modifica a posição do mapa; e a escala gráfica que, nessas páginas, não controla animações.

Ao pressionar um item na legenda ou na área selecionável do mapa é aberta uma página de apoio ao tema. Para a página dos Mapas Pedológicos, as legendas são: Latossolos e Nitossolo. As legendas dos Mapas Geológicos são: sedimentos aluvioares e Formações Serra Geral, Botucatu e Piramboia. E, em relação aos Geomorfológicos, apresenta-se o relevo: de Colinas, e Morrotes e Espigões. Cada legenda abre uma página auxiliar com informações textuais e imagéticas referentes às temáticas. Contabiliza-se, nessas páginas, 12 mapas.

A *Figura 52* apresenta a página do Mapa Pedológico. A *Figura 53*, o Mapa Geológico. A *Figura 54*, o Mapa Geomorfológico. E, por fim, a *Figura 55* apresenta um exemplo de página auxiliar, por meio do tema “Colinas Amplas”.

Esses mapas oferecem uma animação cuja variável dinâmica se expressa pela alteração da opacidade do atributo pela interação do usuário. Destaca-se, portanto, o fenômeno sem alterar a base, logo, sem alterar a escala, sem mudança da representação ou do objeto representado e sem estar condicionado ao tempo. Este tipo de animação também se relaciona ao processo de isolar o atributo possibilitando uma análise eficaz e pontual daquele componente, a fim de facilitar a antecipação de imagens mentais nesta estrutura de desenho gráfico interativo.

Quando ativado o painel informações, exibe-se nos mapas pedológico e geológico a animação “Onde estamos na Terra? ”; e, no mapa geomorfológico, “o município em modelo tridimensional”.

MAPA PEDOLÓGICO



localização

convenções

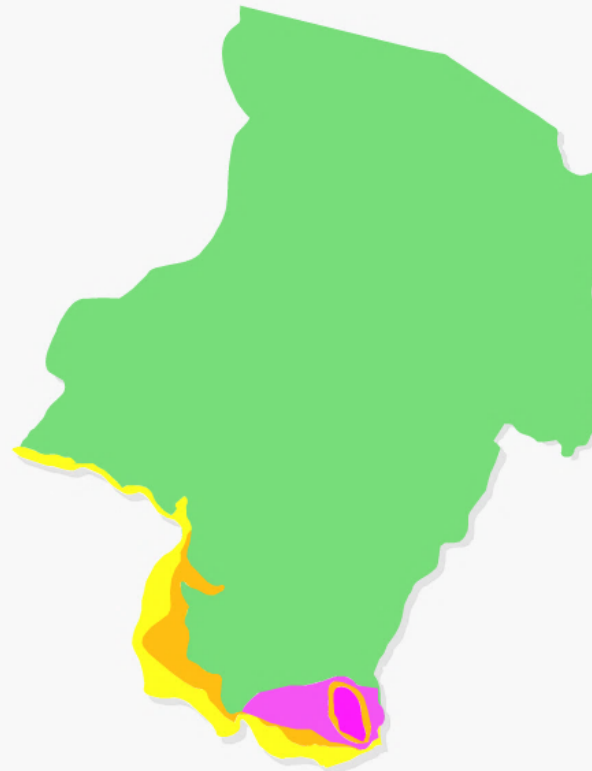
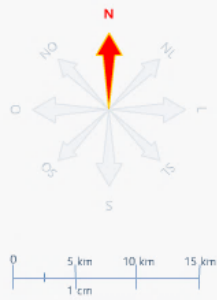
- Mostrar/Ocultar todos
- Limite municipal
- ▨ Área urbana
- Estrada pavimentada
- Ferrovía
- Drenagem

legenda

- LV1 - Latossolo vermelho
- LV43 - Latossolo vermelho
- NV1 - Nitossolo vermelho

Figura 52 - Janela da página digital "Mapa Pedológico"

MAPA GEOLÓGICO



localização



convenções

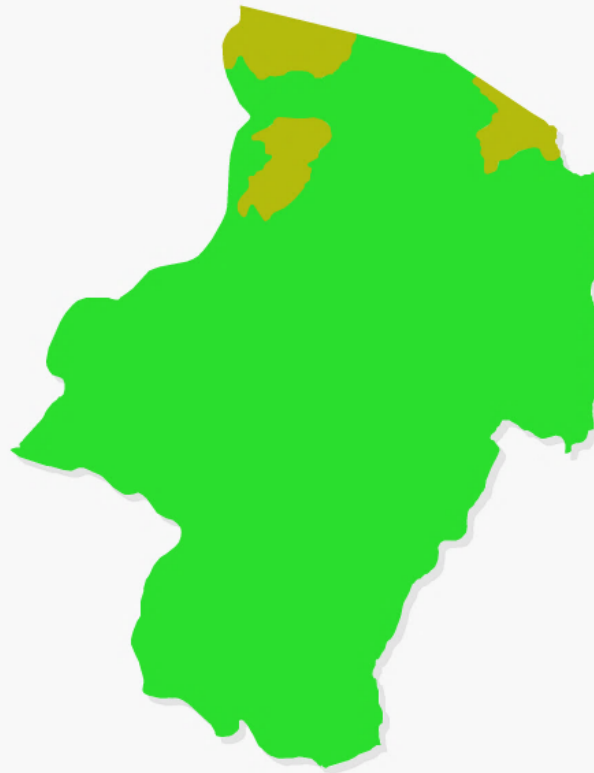
- Mostrar/Ocultar todos
- Limite municipal
- ▨ Área urbana
- ⚡ Ferrovia
- Estrada pavimentada
- ~ Drenagem

legenda

- CENOZÓICO**
 - ▨ Sedimentos aluvionares
- GRUPO SÃO BENTO:**
 - ▨ Formação Serra Geral
 - ▨ Formação Botucatu
 - ▨ Formação Pirambóia
- MESOZÓICO**

Figura 53 - Janela da página digital “Mapa Geológico”

MAPA GEOMORFOLÓGICO



localização

convenções

- Mostrar/Ocultar todos
- Limite municipal
- ▨ Área urbana
- +— Ferrovia
- Estrada pavimentada
- Drenagem

legenda

- Colinas amplas
- Morrotes e espigões

Figura 54 - Janela da página digital "Mapa Geomorfológico"



COLINAS AMPLAS

Em Ourinhos, há o predomínio de Colinas Amplas, nelas os interflúvios (a parte mais elevada do relevo, a área entre dois cursos de água) tem extensão superior a 4 km².

Os topos são extensos e aplainados, as vertentes (o declive dos lados) apresentam perfis retilíneos a convexos (forma exterior curva).

A drenagem é de baixa densidade e possui padrão subdendrítico, com vales abertos e presença eventual de lagoas



Figura 55 - Janela da página digital de apoio ao tema "Mapa Geomorfológico", apresentando as características de um item da legenda: "Colinas amplas"

5.1.11. Serviços e Infraestruturas de Água e Esgoto

Nesta página digital as informações abordam (*Figura 56*): o abastecimento de água - da captação ao tratamento e distribuição (A); a localização das caixas d'água de Ourinhos/SP (B) e; o processo de tratamento do esgoto sanitário adotado na cidade, através da localização das lagoas de decantação (C).

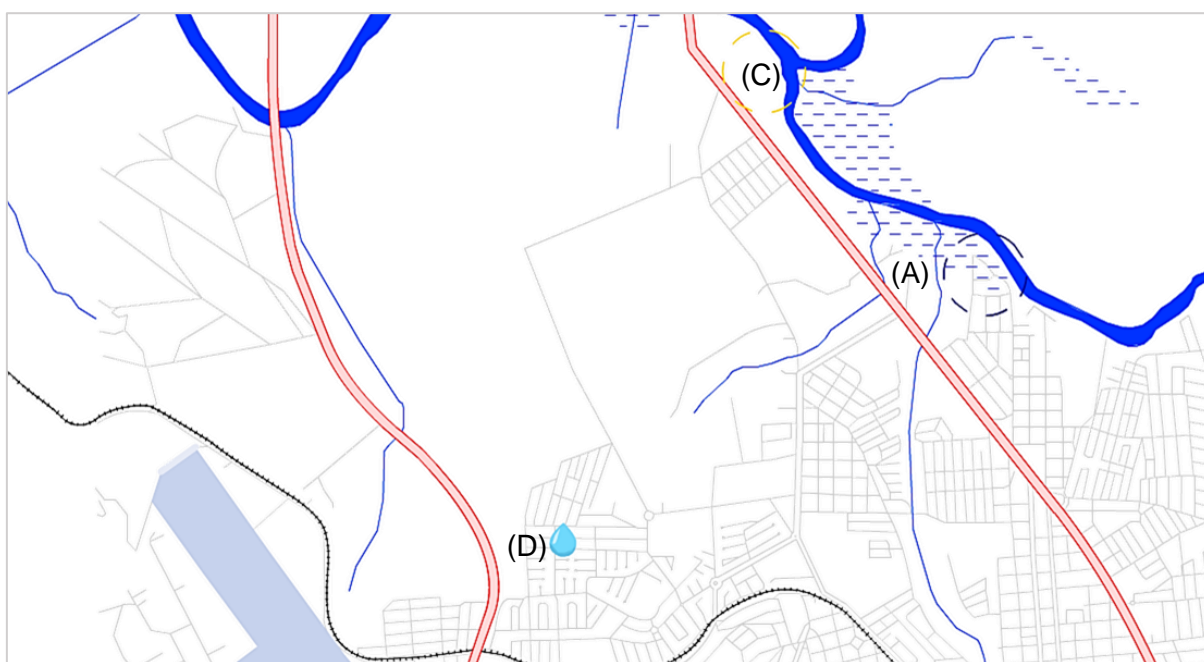


Figura 56 - Parte da janela da página digital "Serviços e Infraestrutura" com enfoque em uma região do mapa. É possível observar: (A) o local de captação de água (circunferência azul); (B) a localização de caixas d'água (ícone de gota d'água) e; (C) a localização de lagoas de decantação (circunferência laranja).

Ao pressionar sobre as áreas em destaque é aberto uma página auxiliar, de apoio ao tema, contendo um mapa específico para cada ocorrência, totalizando 3 mapas, sendo: o mapa principal e os de localização das lagoas de captação de água e decantação de esgoto, a identificação das caixas d'água ocorrem no mapa principal, através de um evento que habilita a visualização de fotografias das mesmas, não abrindo, portanto, páginas auxiliares.

O mapa principal, que apresentam os fenômenos, é composto das bases cartográficas "malha urbana" e "rede de drenagem", em escala grande, o que permite um maior nível de detalhamento da área em estudo. Podendo ser ativado as camadas "rodovias" e "ferrovia" no painel de convenções cartográficas. Esta representação está

centralizada em relação à tela, sendo os painéis distribuídos na lateral direita e os indicativos de Norte e escala gráfica à esquerda.

As animações que ocorrem nesta página são pontuais e se expressam pelo dinamismo de pictogramas, no caso, foi utilizada uma circunferência giratória para pontuar a localização de determinado atributo no mapa, dando-lhe ênfase. Para cada atributo definiu-se uma cor específica.

A mudança de representação também é controlada pela escolha do usuário que seleciona e isola determinadas informações para análise, possibilitando assim um estudo mais detalhado da informação em destaque.

Este detalhamento ocorre por meio da ativação das páginas auxiliares que servem de apoio ao tema abordado, elas seguem o mesmo *layout* da apresentada no item 5.2.10, no entanto acrescentaram-se imagens de satélite e fotografias aéreas para caracterizar melhor o local em que ocorre o fenômeno, no caso onde ficam as lagoas de captação e de decantação, *Figura 57* e *Figura 58* respectivamente. E, ao que se refere ao tratamento das águas, há um desenho esquematizado sobre este processo que pode ser ativo por meio de um botão de ação (“+”).

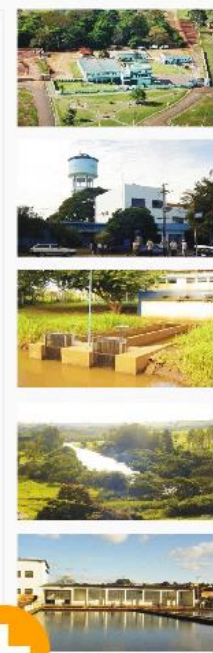
Assim sendo, estes recursos objetivam proporcionar ao aluno a possibilidade de analisar cada elemento representado dos serviços e as relações estabelecidas entre si pela infraestrutura do município de Ourinhos/SP.



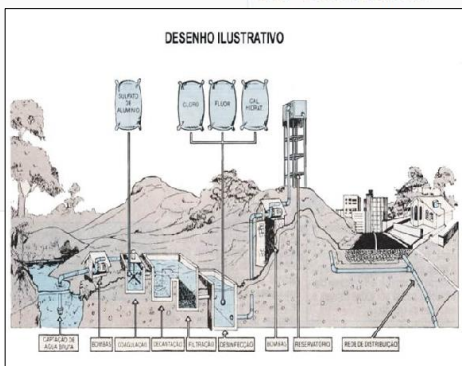
RETIRADA E TRATAMENTO DE ÁGUA

A água potável que é utilizada no dia-a-dia (residencial, comercial e industrial) é retirada no rio Pardo, na Vila Brasil, onde existe a Estação de Tratamento de Água (ETA). Há também o poço artesiano, que retira água do lençol freático, localizado na SAE, no centro de Ourinhos.

Superintendência de Água e Esgoto de Ourinhos, a SAE é uma autarquia da Prefeitura Municipal e é responsável pelo tratamento da água, do esgoto e do lixo do município.



(A)



(B)



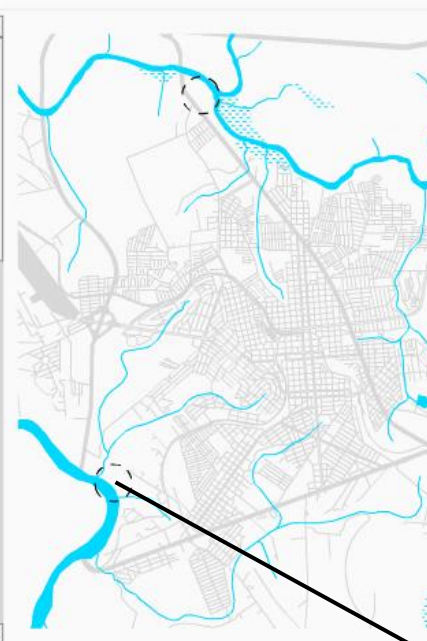
Figura 57 - (A) Janela da página digital de apoio ao tema “Retirada e Tratamento de Água”. Observa-se o botão de ação “+”, ao ser pressionado é aberto um (B) desenho esquematizado do processo.

LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO

O esgoto proveniente de residências, estabelecimentos comerciais e industriais são destinados às duas lagoas de estabilização da Superintendência de Água e Esgoto de Ourinhos (SAE). Essas lagoas estão localizadas às margens dos principais rios do município, que são o Pardo e o Paranapanema.

No município há 33.120 ligações de água e uma rede de esgoto com extensão de 473,99 Km. Isso proporciona a SAE captar 98,58% de esgoto das ligações existentes.

(A)



(B)

Figura 58 – (A) Janela da página digital de apoio ao tema “Lagoas de Estabilização”. Ao pressionar o cursor sobre o local é visível (B) uma imagem aérea das lagoas.

5.1.12. As bases cartográficas: malha urbana; rodovias; ferrovias e; redes de drenagem

A malha urbana, *Figura 59*, é um mapa base presente em praticamente todos os mapas temáticos, apresentada na forma de camada que pode ser exibida ou ocultada no painel de convenções. Devida a sua importância no sentido de localizar o usuário e levá-lo a explorar a configuração sócio espacial da cidade, esta temática foi disponibilizada, também como uma página digital.

As animações existentes, neste sentido, buscam corroborar neste processo de localização apresentando os bairros e setores, definidos pelo último plano diretor, referente a 2006.

Na página, a malha urbana está centralizada na página e ao seu redor se estabelecem os painéis de localização e convenções. Tendo à direita a rosa dos ventos e à esquerda a barra de escala gráfica. Todos os itens são animados ou controlam animações, menos a escala. Cabe ao painel de localização identificar a malha urbana no município. Ao pressionar o cursor sobre o painel, abre-se a página de apoio “Onde estamos na Terra? ” de modo a estabelecer a conexão do lugar ao mundo, essa temática repete-se nas outras páginas, sempre por meio da ativação do painel de localização. As convenções possuem botões que ativam ou desativam a visão dos atributos que estruturam o mapa.

Ao passar o *mouse* sobre as setas dos pontos cardeais, exibe-se o perímetro dos bairros correspondente ao setor e, ao clicar são exibidos somente os bairros correspondentes e apresenta seus nomes escritos em caixa alta em destaque, aparecendo de acordo com deslocamento do cursor sobre o mapa, nesta página digital.

A base do mapa permanece inalterável e modificam-se apenas seus atributos, dando ênfase aos bairros e exibindo seus nomes. Contudo, alguns bairros possuem o traçado definido e outros não possuem a localização identificável e nem sua delimitação conhecida. Para os bairros com traçados conhecidos, optou-se por mantê-los e exibi-los como são, para os outros fora estabelecida uma circunferência com transparência (em 20% opacidade) que mostra a localização aproximada dos mesmos.

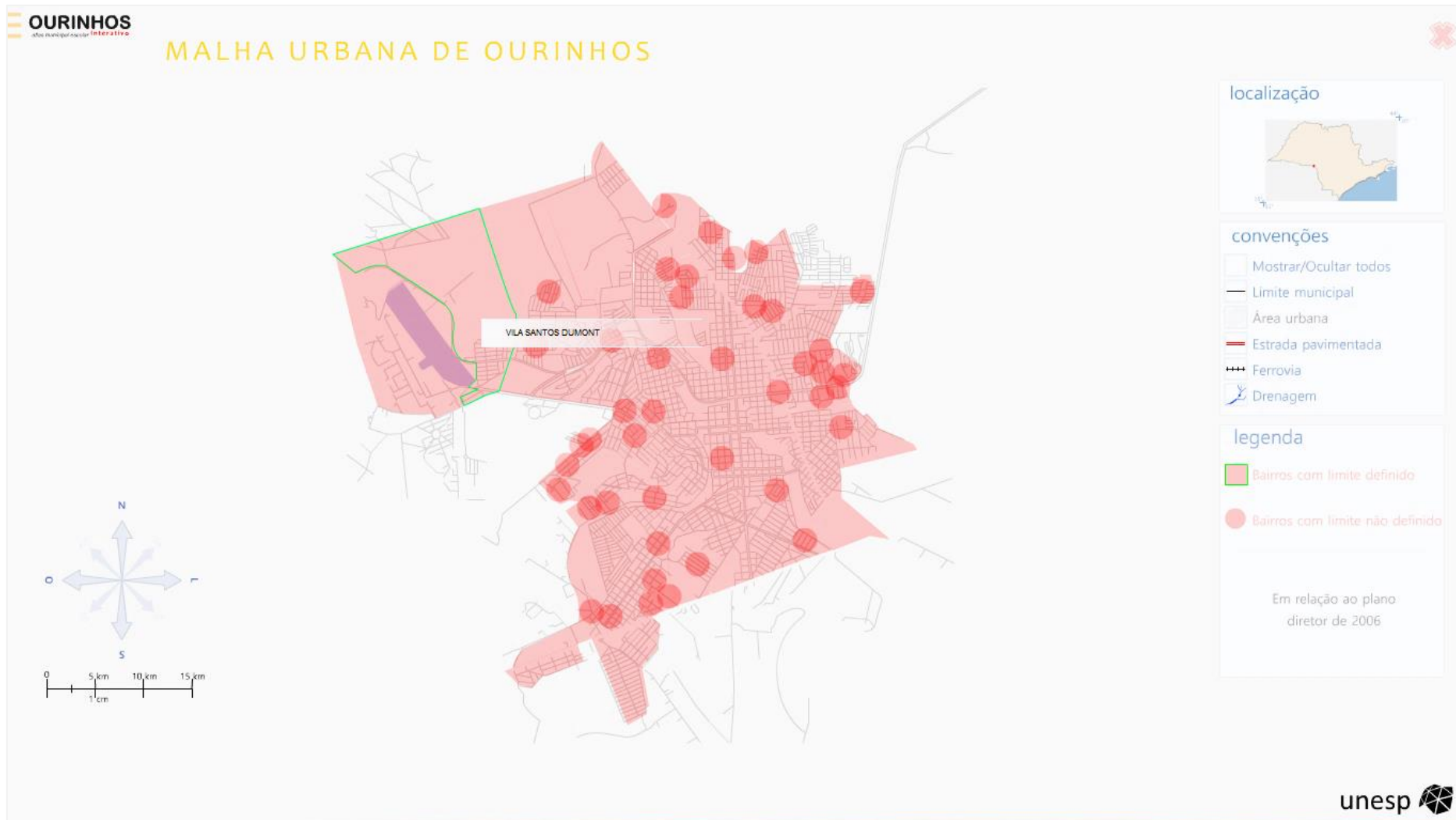


Figura 59 - Janela da página digital “Malha Urbana de Ourinhos”, visualiza-se o nome do bairro ao passar o cursor sobre a área

O total foi de 56 bairros com perímetro delimitados, portanto vetorizados e/ou adaptados (em relação ao formato de arquivo), por este autor, através do *software* CorelDraw, e 43 não delimitados. Na animação, ocorre-se alteração da cor e opacidade dos atributos de acordo com a informação representada.

O tipo de animação que seleciona e isola a informação, no caso o bairro, possibilita ao usuário a desconstrução do mapa, levando-o a análise pontual do objeto representado em destaque. Esta página foi resultado de solicitação de alguns alunos que durante a aplicação do protótipo da “Formação e desenvolvimento urbano”, na escola municipal “Profa. Adelaide Pedroso Racanello” (MILENA, 2015), questionaram o porquê não haver a identificação dos bairros de Ourinhos/SP ou alguma outra forma que os destacasse.

Salvo os elementos gráficos da interface e de apoio a representação (como as convenções, por exemplo). O mapa em si, como base, foi utilizado em quase todos os mapas temáticos na forma de camadas. Em alguns os recursos de identificação do bairro foi desabilitado.

Assim como a malha urbana, a drenagem é presente na maioria dos mapas digitais do Atlas, sendo uma camada que se mostra como base cuja função é auxiliar o usuário na identificação da ocorrência dos fenômenos geográficos e/ou processo dos mesmos. Entretanto, devido sua importância em análises mais profunda dos aspectos hidrográficos de Ourinhos/SP, tornou-se também uma página digital, *Figura 60*.

Na página digital “Mapa Hidrográfico” de Ourinhos/SP, a rede de drenagem é o grande tema trabalhado e, em suas animações, foram ressaltados os três rios principais que cortam o município: Pardo, Turvo e Paranapanema - *Figura 61*; os córregos urbanos: Águas da Veada e Monjolinho e; as lagoas e áreas de extração de argila - *Figura 62*.

O mapa esta centralizado na tela, é representado em uma escala na qual são visíveis os três rios principais e os córregos urbanos. Os painéis se posicionam na lateral direita, abaixo se encontra a rosa dos ventos e a barra de escala, ambas controlam animações. A rosa dos ventos permite mover o mapa, isto também pode ser feito pressionando o cursor diretamente no mapa e arrastando-o. A escala permite aumentar e diminuir o detalhamento da representação, mostrando todo o município ou tornando mais nítido o desenho dos córregos dentro da malha urbana, por exemplo.

Quando se pressiona o cursor sobre os itens (rios, córregos, lagoa, etc.) é aberta uma página auxiliar que complementa o tema. Foram elaboradas seis páginas com informações textuais e imagéticas para apoiar a temática dos aspectos hidrográficos. A localização quando ativada, diferente do que ocorre com a “malha urbana”, executa a animação “O município nas bacias hidrográficas”, ampliando a temática para além do lugar Ourinhos/SP.

Os aspectos animados ocorrem através da visibilidade e ocultação das cores e formas, em alguns casos, foi utilizado o sombreamento como um meio de destaque do atributo em estudo (como nos córregos urbanos), assim o fenômeno se sobressai sem alterar a base. No entanto, há a possibilidade de mudança da representação através de animação secundária na qual se modifica a escala gráfica do mapa, pressionando o cursor sobre ela e arrastando-a para direita ou esquerda, ampliando ou reduzindo a representação respectivamente, tal como o processo descrito no item 5.2.6.

Este mapa é um complemento da temática abordada em “O município nas bacias hidrográficas” e, também, base para a compreensão de outras páginas cujo componente ambiental (responsabilidade, uso de recursos hídricos, etc.) é trabalhado, com o principal objetivo de proporcionar ao aluno uma reflexão crítica sobre a potencialidade hídrica de Ourinhos/SP.

Além da malha urbana e da rede de drenagem, as convenções cartográficas que auxiliam na comunicação das diversas temáticas do atlas são: estradas pavimentadas (rodovias), estradas de ferro (ferrovias) e o limite municipal. No entanto, essas informações são disponibilizadas apenas como camadas nos mapas não se configurando em páginas digitais específicas.

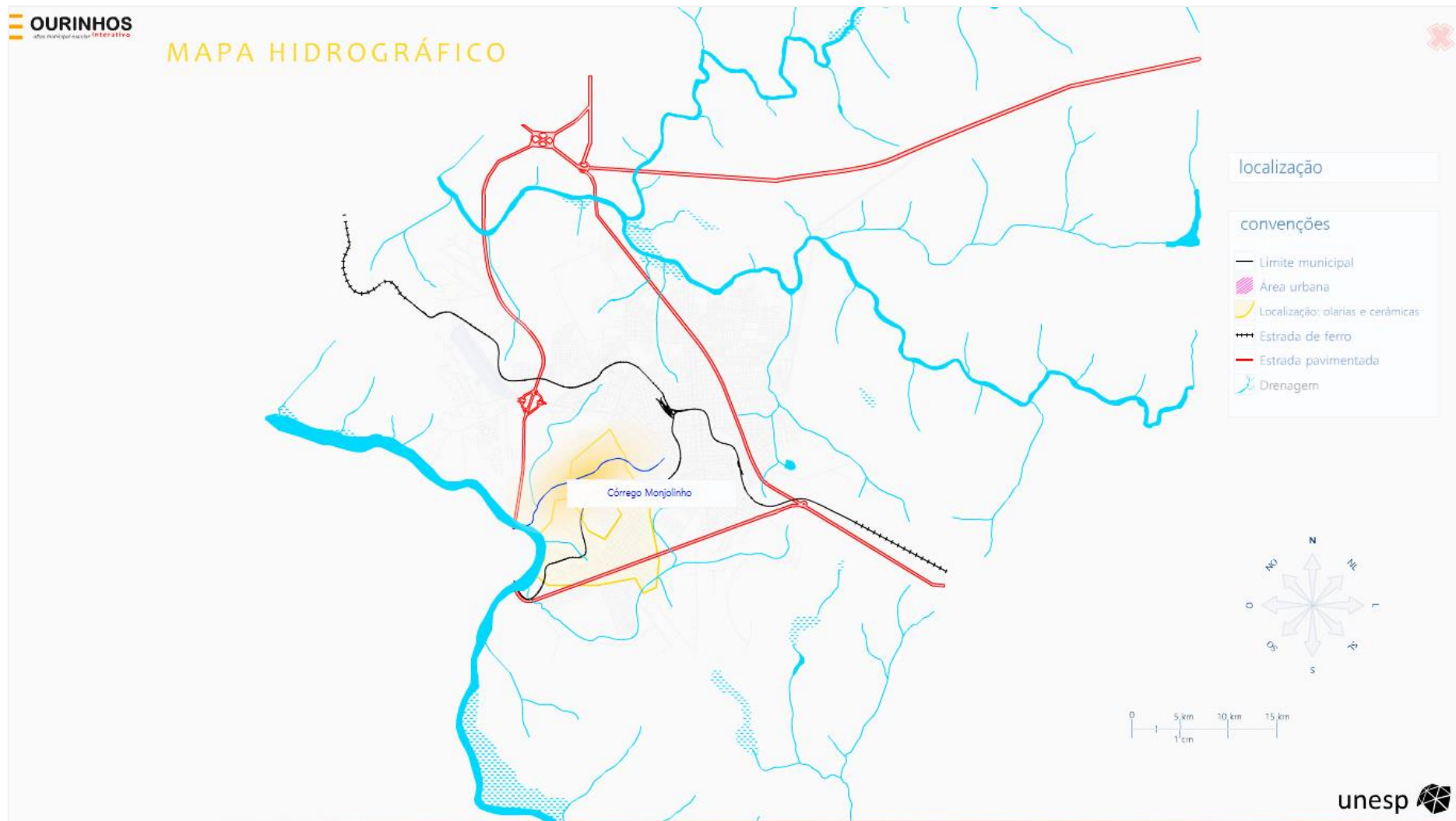


Figura 60 - Janela da página digital “Mapa Hidrográfico”

MAPA HIDROGRÁFICO Os principais rios e os recursos hídricos

RIO PARANAPANEMA

O rio Paranapanema é um divisor natural dos territórios dos Estados de São Paulo e Paraná, sendo o rio paulista menos poluído. Sua nascente se localiza na Serra dos Agudos, percorre 929 km desaguando (foz) no rio Paraná.

Há no município uma barragem, com extensão de 4,33 km², referente à Usina Hidrelétrica de Ourinhos que possui capacidade de produção de 33 MW.



(tributários de 3ª ordem)



Figura 61 - Janela da página digital de apoio ao tema “Os principais rios e os recursos hídricos: Rio Paranapanema”

MAPA HIDROGRÁFICO Os principais rios e os recursos hídricos

OLARIAS E CERÂMICAS

A atividade econômica dos oleiros em Ourinhos é datada desde a década de 1920. A localização de olarias, desde o início, na Vila Odilon, se deve à proximidade do rio Paranapanema, onde foi retirada até recentemente a matéria-prima (a argila) para confecção de telhas e tijolos.

Nas décadas seguintes essa atividade se espalha pelos bairros da proximidade como Vila Musa, Pacheco Chaves, entre outros.



Essa é uma fotografia aérea de período chuvoso. Nela vê-se lagoas cheias de água barrenta. Essas lagoas são buracos de onde foi retirado argila desde o começo do século XX.



Figura 62 - Janela da página digital de apoio ao tema “Os principais rios e os recursos hídricos: Olarias e Cerâmicas”

5.1.13. Páginas em desenvolvimento: Aquífero Guarani e; Cultura Hoje

Reitera-se que a proposta inicial do projeto de Mestrado foi elaborar as páginas que compõe a versão digital do Atlas de Ourinhos/SP, criando animações cartográficas e estabelecendo possibilidades de interação do aluno com a geoinformação (representada) por meio de uma interface gráfica, assim, referindo-se a aplicação de Geovisualização no ensino de Geografia. Contudo, devido à amplitude do projeto, algumas páginas necessitam de vários ajustes para serem finalizadas, ou seja, são páginas em desenvolvimento: o Aquífero Guarani e; Cultura Hoje.

O “Aquífero Guarani” é um tema vinculado ao “Mapa Hidrográfico” e “Mapa Geológico”. A região de Ourinhos/SP, além de apresentar o Aquífero confinado nas rochas basálticas possui, ainda, áreas de recarga onde afloram o arenito. Ou seja, são áreas em que a água da chuva consegue penetrar no aquífero e, portanto, onde também podem ocorrer contaminações do reservatório.

Ao acessar essa página digital, *Figura 63*, a visualização por padrão apresenta o aquífero no Brasil, destacando-o neste território. O usuário pode ver a área total, em “extensão” e ainda ver a forma e estrutura do aquífero. Para esta opção, foi elaborado um perfil tridimensional que caracteriza o Aquífero Guarani na região de Ourinhos/SP.

Os mapas políticos do Brasil e da América trazem a representação do aquífero distinguindo as áreas de confinamento e recarga. Este último mapa conta com a possibilidade de *zoom* tornando o fenômeno representado mais visível, portanto ocorre uma animação de ênfase do atributo. Esta é uma das animações em que ocorre alteração do tamanho e dos aspectos gráficos (cores e transparência) dos atributos. O perfil da estrutura do aquífero traz um modelo tridimensional interativo em que o usuário, ao passar o *mouse* sobre as categorias, visualiza nomes, valores e outras informações. Através de recursos de transparência, as águas são representadas entre às rochas areníticas, confinadas entre as basálticas.

Próximas etapas: o modelo tridimensional tornará mais interativo (possibilitando uma série de intervenção do usuário) e mais animado (com outros efeitos de movimentos e transparências); a escala gráfica dos mapas necessita de correção; as cores de ajustes e; será disponível um texto explicativo sobre a temática para finaliza-la considerando a proposta didática deste material.



Figura 63 - Janela da página digital “Aquífero Guarani: no Brasil”

Em relação à Cultura Hoje, página digital ilustrada na *Figura 64*, inicialmente foram escolhidos quatro pontos turísticos culturais no município: O Centro Cultural “Tom Jobim”, o Museu Histórico e Pedagógico de Ourinhos, o Teatro Municipal “Miguel Cury” e o Parque Olavo Ferreira de Sá no qual há o recinto de exposição onde se realiza a Feira Agropecuária e Industrial de Ourinhos (FAPI).

O usuário, ao deslizar o cursor sobre a tela ativa transições de cena nas quais imagens passam a ser exibidas em tela cheia, com um quadro explicativo centralizado à esquerda. Na parte inferior, na barra de propriedades (em vermelho), ao se passar o mouse sobre ela, tornam-se visíveis quatro botões que correspondem aos lugares anteriormente citados. O usuário poderá clicar sobre eles ou sobre a imagem em exibição e será direcionado a um mapa de localização.

Nesta página há disponíveis 4 mapas de localização, um para cada item abordado. Um mapa de localização é ativo quando o usuário pressiona o botão na barra de propriedades ou diretamente sobre a imagem referente ao local. A base é estática, mas com possibilidade de *zoom* e o que se altera é o ponto cintilante que chama a atenção para a identificação do local.

Próximas etapas: outros pontos de cultura ourinhense serão acrescentados, além dessas locais convencionais apresentados no Atlas até o momento. Isso será feito por meio de pesquisas de suporte ao desenvolvimento, considerando o ponto de vista de alunos, professores e da população local.



Centro Cultural "Tom Jobim"

O Centro Cultural "Tom Jobim" abriga hoje duas escolas mantidas pela prefeitura municipal de Ourinhos: a de Bailado e a de Música. Endereço: Rua Treze Maio, N° 300, Nova Sá

unesp

Figura 64 - Janela da página digital "Cultura Hoje": Exibindo a ficha do Centro Cultural "Tom Jobim"

5.2. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO E REPRESENTAÇÃO DO LUGAR “OURINHOS” NO ATLAS, VERSÃO DIGITAL

As 56 páginas digitais desenvolvidas (entre principais: 21 páginas e; auxiliares: 35 páginas), apresentadas e discutidas anteriormente, 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.

Elaborou-se 4 sequências didáticas com o objetivo de caracterizar o município, apresentam propostas norteadoras de estudo sobre: Localização e identidade; Aspectos históricos; Aspectos sociais e Aspectos físicos e naturais. Estas sequências são abordadas e identificadas nos *Quadros de 11 a 14*.

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.

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)

Quadro 11 - Sequência didática “Localização e Identidade”

ORDEM DA ANIMAÇÃO	PÁGINAS
	Título
1	Página externa “Primeiros habitantes: Os Kaingangs”
2	Página externa “A construção da ferrovia e o avanço cafeeiro no Estado de São Paulo”
3	Página externa “Formação e desenvolvimento urbano”
4	Página externa “Imigração e cultura: os Japoneses”
5	Página externa “Galeria de Fotografias Históricas”
6	Página externa “Cultura hoje”
Sumário	Exibe todas as páginas externas (botões de acesso)

Quadro 12 - Sequencia didática “Aspectos Históricos”

ORDEM DA ANIMAÇÃO	PÁGINAS
	Título
1	Página externa: “Malha Urbana de Ourinhos”
2	Página interna: Apresenta informações estatísticas sobre o município.
3	Página interna: Define serviços
4	Página interna: Define infraestrutura
5	Página externa: “Serviços e infraestrutura”
Sumário	Exibe todas as páginas externas (botões de acesso)

Quadro 13 - Sequencia didática “Aspectos Sociais”

ORDEM DA ANIMAÇÃO	PÁGINAS
	Título
1	Página externa: “Índice de Desenvolvimento Humano do Município”
2	Página externa: “Mapa Geomorfológico”
3	Página externa: “Gráfico Climático”
4	Página externa: “Mapa Pedológico”
5	Página externa: “Mapa Geológico”
6	Página externa: “Mapa Hidrográfico”
7	Página externa: “Aquífero Guarani”
Sumário	Exibe todas as páginas externas (botões de acesso)

Quadro 14 - Sequencia didática “Aspectos Físicos / Naturais”

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 as informações.

5.2.1. Sobre a sequência didática “Localização e Identidade”

Depois da informação (o título de abertura), no primeiro quadro da temática, localiza-se Ourinhos/SP em relação à capital do estado paulista de nome homônimo. No segundo quadro, há o mapa do estado em cinza com Ourinhos/SP e os municípios limítrofes em destaque, animados. Quando o usuário pressionar o cursor do *mouse* sobre o mapa, este por meio de interpolação de movimento sofre uma diminuição de tamanho, indo para o plano de fundo e colocando em primeiro plano (ênfase do atributo) Ourinhos/SP e os municípios fronteiriços, *Figura 65*.

Até este momento, o usuário já identificou o município no estado, estabeleceu a relação da distância com a capital e visualizou os municípios do entorno. A partir daí, no quadro seguinte, há a possibilidade de executar uma animação, com alteração da representação (através da mudança de escala) na qual é apresentada uma sucessão de mapas que parte da escala local para a global – página digital externa: “Onde estamos na Terra? ”.

Com a localização de Ourinhos/SP, na escala global/mundo, já desenvolvida, no quarto quadro, traz-se uma abordagem geográfica: as coordenadas, *Figura 66*. A animação é direta na página e mostra os paralelos e meridianos controlados pelos botões de latitude e longitude, respectivamente. Quando ambos estão ativos, Ourinhos é identificado no mapa por um ponto intermitente.

No quinto quadro, partindo da compreensão das coordenadas, tem-se o mapa de fuso horário, *Figura 67*. Que se destaca quando o cursor do *mouse* se posiciona sobre o meridiano no qual se situa o município. O próximo quadro remete a uma localização física através da sucessão de mapas de bacias hidrográficas – página digital externa: “O município nas Bacias Hidrográficas”.

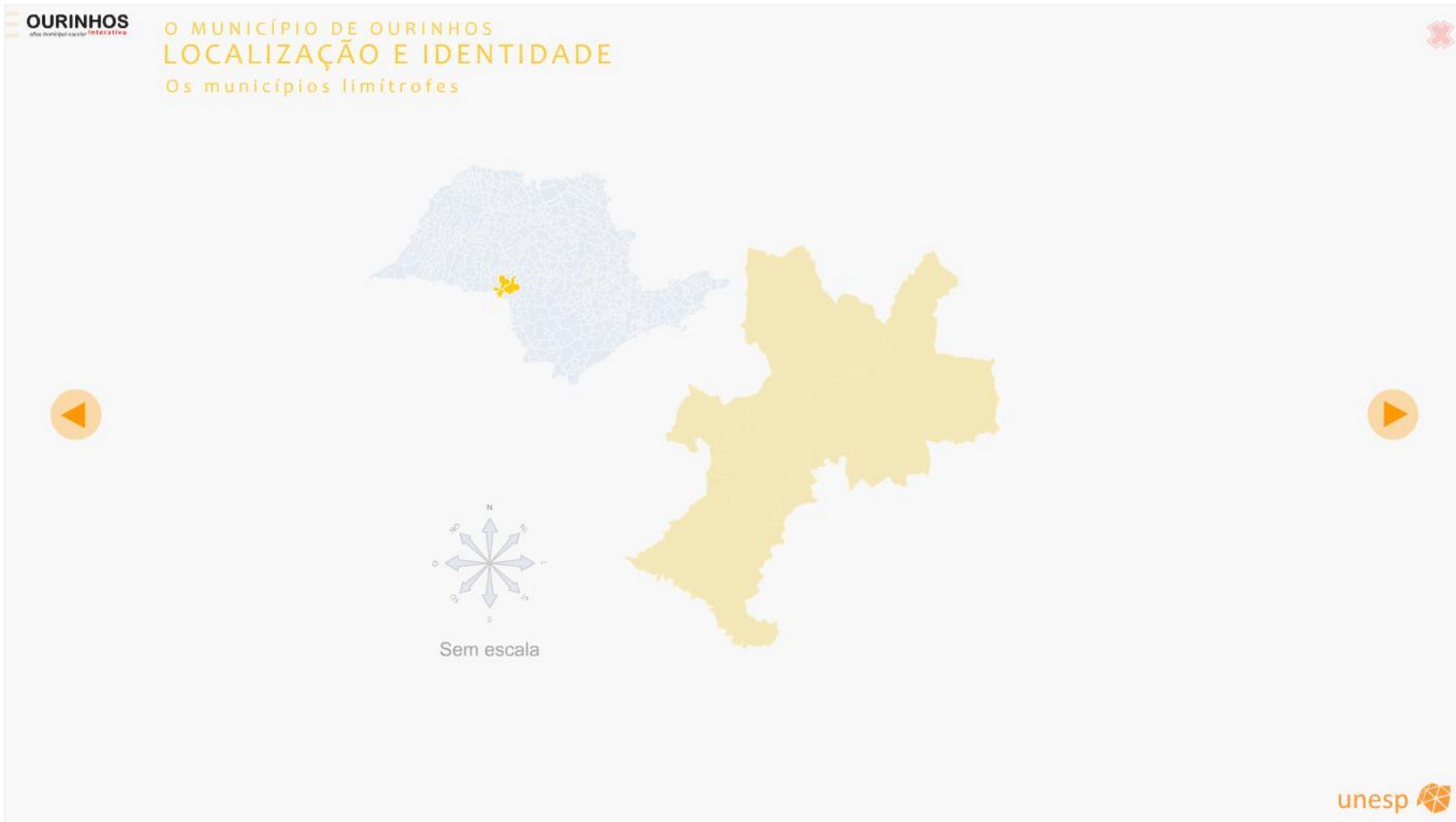
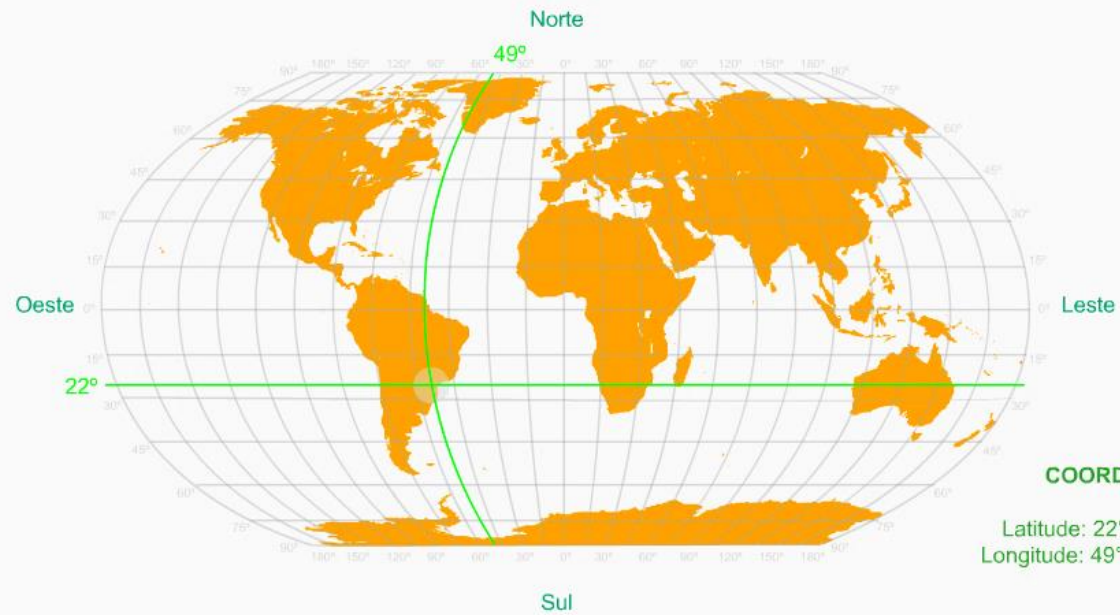


Figura 65 - Janela da página digital interna da sequência didática “Localização e Identidade”: Os municípios limítrofes. Na animação, o mapa do estado ao ser pressionado vai para o plano de fundo e amplia (dando ênfase), em primeiro plano, Ourinhos/SP e os municípios fronteiriços.

O MUNICÍPIO DE OURINHOS LOCALIZAÇÃO E IDENTIDADE

Latitude e Longitude



COORDENADAS
Latitude: 22° 58' 44" S
Longitude: 49° 52' 15" O

Figura 66 - Janela da página digital interna da sequência didática “Localização e Identidade”: Latitude e Longitude.

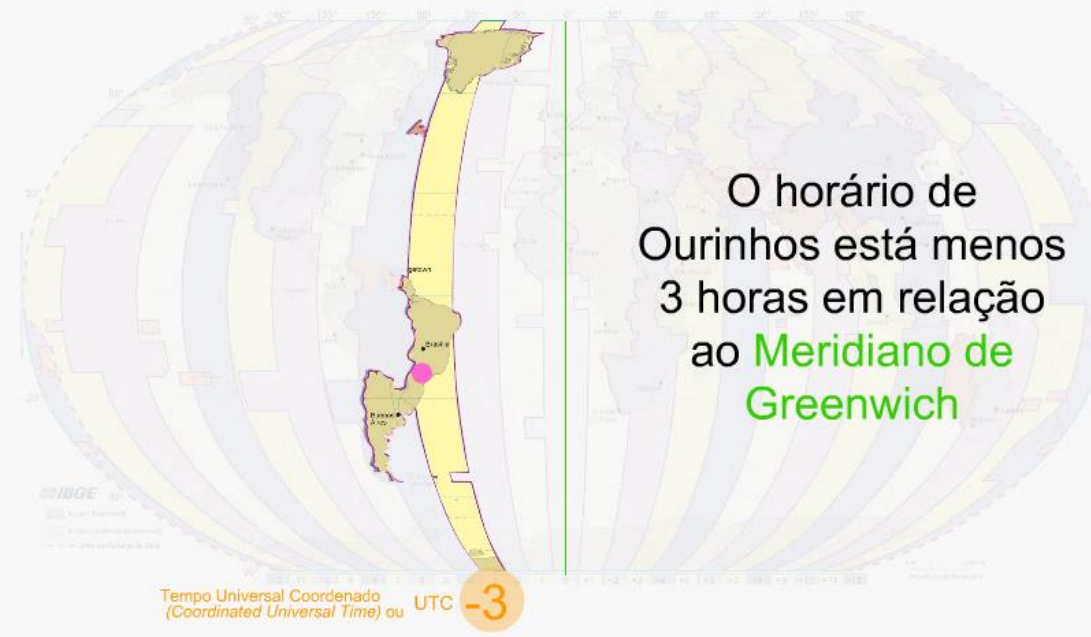


Figura 67 - Janela da página digital interna da sequência didática “Localização e Identidade”: Fuso Horário.

Seguindo, tem-se a informação da altitude e o mapa do município em modelo digital de elevação – página digital externa: “O município em Modelo Digital de Elevação”. Por fim, os elementos simbólicos de Ourinhos/SP são apresentados (Brasão, Hino e Bandeira Municipal), fechando a sequência didática – páginas digitais externas: “Elementos Cívicos”. O roteiro, com as informações textuais desta sequência, está disposto no *Quadro 15*.

ROTEIRO
O município de Ourinhos/SP
Ourinhos/SP é um município brasileiro no interior do estado de São Paulo. Localiza-se a oeste da capital do estado, distanciando desta cerca de 370 km.
Os municípios fronteiriços são: Salto Grande/SP, São Pedro do Turvo/SP, Santa Cruz do Rio Pardo/SP, Canitar/SP e Jacarezinho/PR
Ourinhos/SP pertence à Região de Governo de mesmo nome e Região Administrativa de Marília.
Suas coordenadas são: Latitude: 22° 58' 44" S; e Longitude: 49° 52' 15" O
Possui o fuso horário: UTC-3
Ourinhos/SP está localizada junto à bacia hidrográfica do rio Paraná, seus principais rios são o Paranapanema, Pardo e Turvo
Sendo uma cidade entre rios, estes são elementos de identidade do município, junto a outros elementos, adornam os símbolos oficiais (brasão e bandeira), sendo aclamados no hino municipal.
Sumário com opção de retornar à sequência

Quadro 15 - Sequência didática: Localização e Identidade

As informações que compõe o roteiro foram retiradas do *site* IBGE – Cidades. Ao fim do encadeamento deste roteiro, *Figura 68*, as animações são elencadas em índice e é possível repetir as páginas individuais (A – por meios dos botões de ação enumerados), ir diretamente para as páginas externas (B – através do índice centralizado na página) ou toda a sequência didática (C – ativando o botão de retorno). Essa estrutura é comum para todas as sequências desenvolvidas.



Figura 68 - Janela da página digital interna da sequência didática “Localização e Identidade”: Sumário. (A) Botões de ações que remetem a ordem da animação. (B) Índice centralizado na página. (C) botão de retorno da sequência.

5.2.2. Sobre a sequência didática “Aspectos Históricos”

No quadro inicial há a identificação dos primeiros habitantes de Ourinhos/SP, que no caso são os indígenas Kaingang. Neste quadro há um botão de acesso que apresenta uma página externa em que a história deste povo é contada com enfoque nos eventos que ocorreram na região – página digital externa: “Primeiros habitantes: Os Kaingangs”.

O segundo quadro enfatiza dois aspectos importantes da formação territorial paulista: a expansão da monocultura do café e a construção da estrada de ferro Sorocabana. O detalhamento que se pode fazer a partir desta página apresenta estes aspectos de forma interativa, na qual o usuário pode controlar as variáveis em exibição – página digital externa: “A constrição das ferrovias e o avanço cafeeiro no oeste paulista”.

Ao estudar essas páginas, em sequência, torna-se visível o conflito que houve entre os indígenas e a frente pioneira. E lança as bases para compreender o processo histórico de formação urbana, além de evidenciar como o avanço cafeeiro que ocorreu no oeste paulista, pelo desenvolvimento do transporte ferroviário, fora responsável por, basicamente, dizimar os Kaingangs.

O próximo quadro apresentará a formação e expansão urbana do município - – página digital externa: “Formação e desenvolvimento urbano”. Há, portanto, uma construção linear da evolução histórica: parte-se dos primeiros habitantes, em seguida, a expansão cafeeira pelo oeste paulista e, por fim, o desenvolvimento da cidade. No quarto quadro é apresentada a contribuição dos imigrantes, dentre os quais optou-se por destacar os japoneses e suas atividades hortifrutigranjeiras – página digital externa: “Primeiros habitantes: Os Kaingangs”.

Até este momento, o aluno já se deparou com os principais aspectos da formação territorial e no quinto quadro poderá detalhar as informações observadas a partir das fotografias históricas que resgatam a memória desses tempos – página digital externa: “Fotografias Históricas”. Por fim, são apresentados pontos turísticos culturais de Ourinhos (teatro, museu, escola de música, etc.).

O roteiro, com as informações textuais desta sequência, está disposto no *Quadro 16*.

ROTEIRO
Formação territorial, cultural e memória de Ourinhos/SP
Antes da formação territorial de Ourinhos/SP, que ocorreu no final do século XIX, a região era de mata nativa e habitada por indígenas: os Kaingang.
A formação deste território relaciona-se, inicialmente, ao cultivo de monoculturas de café e algodão que avançaram junto ao Rio Paranapanema, pelo oeste paulista, seguindo o contorno das estradas de ferro e acompanhadas pelo início da imigração italiana que povoou a região.
O povoado começou em 1906 com um pequeno número de casas. Dois anos depois foi criado o Posto da Estrada de Ferro, transformado em 1912 em uma estação ferroviária pertencente à Estrada de Ferro Sorocabana.
Na mesma época (início do século XX), foram atraídos para Ourinhos/SP os colonos japoneses cujo objetivo principal era o cultivo das terras (principalmente algodão e hortifrúti) ao longo da Estrada de Ferro.
O pequeno povoado tornou-se um Distrito subordinado a Salto Grande de Paranapanema, em 1915. Emancipou-se em 13 de dezembro de 1918, elevado à categoria de município. Muitas fotografias registraram a memória desses tempos.
Ourinhos/SP conta, atualmente, com uma importante tradição cultural, que vai desde o seu artesanato até o teatro, a música e o esporte.
Sumário com opção de retornar à sequência

Quadro 16 - Sequência didática: Aspectos Históricos

5.2.3. Sobre a sequência didática “Aspectos Sociais”

Esta temática compreende cinco quadros que caracterizam os aspectos sociais do município Ourinhos/SP, o roteiro, com as informações textuais desta sequência, está disposto no *Quadro 17*.

ROTEIRO
Cidade e Sociedade
O município de Ourinhos/ SP está oficialmente subdividido em apenas um distrito, sendo ele a Sede, instalada em 20 de março de 1919. A cidade também está dividida, atualmente, em cerca de 120 bairros.
O município ocupa uma área de 296,203 km ² , sendo que 12,4015 km ² estão em perímetro urbano. Sua população foi estimada, em 2013, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 108 674 habitantes.
O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) atual (2010) de Ourinhos é de 0,778. Este valor é considerado alto, sendo que a escala varia entre 0 a 1.
A infraestrutura é essencial para o desenvolvimento socioeconômico de um determinado local. Ela é formada pelos serviços de transporte, energia, telecomunicações e saneamento.
Os serviços estão dispostos por toda malha urbana do município. Em relação à infraestrutura, Ourinhos/SP conta com água tratada, energia elétrica, esgoto, limpeza urbana, telefonia fixa e móvel.
Sumário com opção de retornar à sequência

Quadro 17 - Sequência didática: Aspectos Sociais

No primeiro quadro tem-se a possibilidade de explorar a malha urbana dividida em bairros, de acordo com o plano diretor de 2006 – página digital externa: “Malha Urbana”. No segundo quadro, há um texto explicativo com dados estatísticos do município. O quadro seguinte complementa o anterior, trazendo informações acerca do Índice de Desenvolvimento Humano do Município – página digital externa: “IDHM”. No próximo quadro, há a definição de serviços e infraestrutura, e, por fim, esta temática encerra a sequência didática – página digital externa: “Serviços e infraestrutura”.

5.2.4. Sobre a sequência didática “Aspectos Físicos / Naturais”

No roteiro desta sequência, disposto no *Quadro 18*, inicia-se apresentando a geomorfologia e a inclinação do relevo – páginas digitais externas: “Mapa Geológico” e “Modelo Digital de Elevação”. No quadro seguinte, o aspecto climático de Ourinhos/SP, por meio de um gráfico é ressaltado – página digital externa: “Gráfico Climático”, seguido pelo mapa com informações pedológicas – página digital externa: “Mapa Pedológico”. A geologia é trabalhada no próximo quadro – página digital externa: “Mapa Geológico”. E, por fim, há a exibição de um mapa com a rede de drenagem do município – página digital externa: “Mapa Hidrográfico”.

ROTEIRO
Natureza
O município possui topografia levemente acidentada, sendo predominantemente regular.
Ourinhos/SP possui clima tropical chuvoso com inverno seco. A temperatura média é superior a 18°C no mês mais frio e a precipitação inferior a 60 milímetros no mês mais seco.
Os solos são predominantemente bem desenvolvidos, se originaram em sua maior extensão de rochas magmáticas (ígneas) relacionadas aos eventos de vulcanismo fissural (derrames) e intrusões.
As atividades vulcânicas recobriram 1,2 milhões de km ² (Região Hidrográfica do Paraná), este evento ocorreu na Era Mesozóica, no final do Período Jurássico (hegemonia dos grandes répteis) e durante todo o Cretáceo.
Os solos urbanos enfrentam graves problemas de erosões, pois a cidade é intrincada em toda sua extensão por córregos que, submetidos às intervenções humanas, culminam em alguns dilemas ambientais.
A relevância hídrica de Ourinhos/SP se encontra, além das águas superficiais, no subsolo. Pois o município está sobre um grande reservatório natural: o aquífero Guarani. Constam também, no território, áreas de recarga deste aquífero. Portanto, o município possui um grande potencial hídrico e uma grande responsabilidade ambiental.
Sumário com opção de retornar à sequência

Quadro 18 - Sequência didática: Aspectos Físicos e Naturais

5.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentou-se, nesta Dissertação, uma temática atual, importante, necessária, mas que pelo próprio objetivo de pesquisa se adaptou diversas vezes ao longo da trajetória acadêmica anteriormente explicitada. Todavia, mantendo-se inflexível em relação ao objetivo de produzir um material didático que colaborasse com o professor, apresentando informações a respeito do município (de Ourinhos/SP) através de um Atlas, sendo ainda digital, estimulando o estudo do lugar por meio de animações cartográficas presentes em mapas manipuláveis pelo usuário, portanto interativos e repletos de efeitos multimídias, por meio da vinculação ao mapa de textos, músicas, vídeos, fotografias, entre outros recursos.

Ao longo dos oito anos de pesquisa nesta temática e, em específico, nos dois últimos anos, como pesquisa de mestrado, no qual definitivamente o material (para) didático, o “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital”, foi desenvolvido; muitos obstáculos, em termos de testes, tiveram que ser superados.

Ainda na Graduação em Geografia (entre 2008 a 2013), como Iniciação Científica, teve-se que comprovar a existência da Geografia no trabalho. Já no mestrado, o tecnicismo aparente tornou a pesquisa questionável por meio de críticas, no sentido de que desenvolver um “produto”, um Atlas (em versão digital) não caberia (como pesquisa) ao Geógrafo, pela dimensão técnica estranha a esta ciência.

Logo, teve-se que mostrar que além da dimensão técnica, envolvia-se na definição da estrutura do Atlas (objetivo principal da iniciação científica) todo um procedimento científico sem o qual seria impossível o desenvolvimento de um material didático (pelas diretrizes da Cartografia Escolar) e digital (pelas diretrizes da Cartografia Multimídia) que versasse sobre o conhecimento geográfico.

Neste sentido, no mestrado, pensar o desenvolvimento do Atlas, pautando-se desde a técnica, os procedimentos, cada traçado do desenho, do esboço dos mapas no papel, na primeira gravura digital ao desenho vetorizado, até a animação e, conseqüentemente, as linhas de programação utilizadas para se obter os efeitos, como expressa no Capítulo 4, nesta dissertação, demonstra um desafio da pesquisa, pois os métodos (entendendo todo o procedimento de execução) realmente possuem uma dimensão técnica, indo além do conhecimento geográfico, mas não exclui a Geografia. Ela está presente, mas onde? “Onde está a Geografia deste trabalho?”.

Pegando como exemplo a rosa dos ventos (que possui um papel importantíssimo na orientação da representação), é notório que existem inúmeras animações e efeitos multimídias que podem ser aplicados a ela, desde que se dominem as técnicas e disponha-se de um *software* de animação gráfica, como o *Flash*, por exemplo.

Assim, a rosa dos ventos ao ser manipulada pelo usuário pode rotar o mapa, pode movimenta-lo criando um efeito “de caminhar” sobre ele, pode destacar setores de uma representação ou mostrar a área de entorno do que está sendo representado, pode, inclusive, destacar-se quando o cursor do *mouse* passar sobre uma região do mapa, entre outros. Mas de tantos efeitos e possibilidades, somente um deles cumpri com um papel eficaz de apoio na comunicação de uma informação para dado tipo de representação, para dado tipo de geoinformação, para determinada faixa etária de aluno. Neste sentido, somente uma (ou algumas) possibilidade(s) impacta(m) significativamente o aluno em seu processo de “descobrimento” ou confirmação de uma informação, ao fornece as ferramentas necessárias para a exploração da informação geográfica. Contudo, se mudar o contexto (ou seja, qualquer variável), muda-se a animação, logo, o processo interativo entre mapa digital e usuário (aluno) se altera também.

Assume-se, portanto, que os procedimentos adotados, no desenvolvimento da animação da rosa dos ventos e todas as outras que se apresentam no Atlas, são como caminhos que conduz a pesquisa a diversos “lugares”. Assim, se a técnica é a mesma, mas o lugar que se quer chegar, a problemática, o produto, o efeito não é e; se isso é uma questão de escolha. E se há uma escolha, pressupõe que há uma análise, uma ponderação ao menos, desta forma entende-se que há uma pesquisa. Ou seja, ela é necessária, cabe o questionamento: Quem escolhe esse caminho metodológico?

O programador que executa todos os procedimentos técnicos para se obter o efeito? Ou o designer gráfico que elabora o aspecto da interface do material? Mesmo considerando a necessidade eminente de ambos os profissionais, assume-se que quem escolhe (ou deveria) é o profissional que conhece o conteúdo.

Quem trabalha com o conteúdo que o *software* ou a plataforma ou a aplicação apresenta, é o **geógrafo** que tem essa responsabilidade de escolher quais recursos são eficientes ou não na transmissão/comunicação/visualização das informações. Em

específico, num contexto ideal, a escolha deveria ser do professor de geografia atuando com seus alunos.

São, portanto, os geógrafos que definem o que é viável ou não, passivo ou não de animação gráfica que apresentam questões que extrapolam ou não o mapa, mas que certamente são delimitadas pelo conhecimento geográfico. Neste sentido, a compreensão que um geógrafo é necessário para a construção de materiais didáticos para qualquer meio que seja, sobre a Geografia, é que a torna evidente neste trabalho e, o tanto que este trabalho pode contribuir com esta ciência, neste contexto.

Considerando tal premissa, elaborar o atlas em versão digital passou a ser o grande objetivo da pesquisa de mestrado. A estrutura do Atlas é detalhada no Capítulo 4. No entanto, o resultado não é somente pragmático, o produto em si, é também reflexivo e teórico, ao considerar as possibilidades que gravitam em torno da Geovisualização.

Assim, a exemplo da rosa dos ventos, cada página, cada animação, cada palavra, cada estrutura, cada variável visual utilizada ou não, cada efeito foi uma escolha, portanto uma pesquisa. A questão da produção em si não é tão relevante quanto as escolhas feitas, pois estas não foram aleatórias e sim pautadas em literatura acadêmica, a partir de trabalhos já desenvolvidos e analisados, tendo a Geovisualização (em destaque no Capítulo 2) como paradigma.

Se a construção do Atlas foi um dilema, a natureza dele incrivelmente também se tornou. Teve-se que responder ao caráter de “produto” deste material (para)didático, cuja contribuição para o professor já foi comprovado diversas vezes por inúmeras pesquisas, como as desenvolvidas pela Professora Rosangela Doin de Almeida, por exemplo (apresentadas no Capítulo 3). O fato é que, na educação, a palavra “produto”, pela ideologia que remete, é repudiada.

Ressalva-se que o Atlas não tem o propósito de tirar a autonomia do professor, como as conotações “dos produtos” na educação geralmente possuem, longe disso, ele precisa do professor para ser legitimado enquanto um instrumento capaz de proporcionar uma aprendizagem significativa. Algumas páginas, por exemplo, não possuem textos, pois cabe ao professor intervir e explicar o que está ocorrendo naquela situação. Cabe, então, ao professor escolher o momento certo para trabalhar com os diversos conteúdos neste produto cartográfico.

Em relação ao contexto escolar, através de um Estudo de Caso, em destaque no Capítulo 4, foi aplicado uma página digital do Atlas, buscando identificar, numa perspectiva exploratória, como os alunos se relacionam com os elementos do mapa na tela do computador e, a partir daí, estabelecer quais caminhos percorrer e quais evitar, o que levou a reformulação de todo o Atlas.

Além do rearranjo dos elementos gráficos na interface computacional, a interatividade tornou-se um aspecto mais trabalho no Atlas, pois ela, enquanto recurso, apresentou-se como estimulante no processo de exploração do conteúdo pelos alunos e, ao acrescentar outros dados ao vivido, por meio das diversas leituras possíveis no material, incitou-lhes à análise e ao questionamento das características referentes ao lugar.

Todavia cada uma das 21 páginas desenvolvidas e o Atlas em si, com suas sequências didáticas propostas, tiveram uma história que passa pelas diversas tentativas de elaboração, erros, enganos, dificuldades e, por fim, os acertos que resultaram nas representações interativas, discutidas no Capítulo 5. E, em todas elas, buscando responder as questões: O que representar? De qual forma? Como os alunos entenderão determinados conceitos? Quais recursos poderão ser usados para isso? Serão eficientes? Etc.

Acredita-se, com perspectivas futuras, que a Cartografia Multimídia tende a se expandir e os recursos digitais e interativos possam se tornar ferramentas cada vez mais utilizadas e comuns no ensino de Geografia, a fim de dinamizar e ampliar a capacidade de interpretação da realidade e (re)construção de conceitos. É com essa pretensa contribuição que esta pesquisa termina, mas muitas outras podem se desenvolver a partir do “Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP em versão digital”, pesquisas de caráter exploratória, balizadoras, enfim, que buscam entender o funcionamento completo deste material e todas as consequências, positivas ou não, que advém de seu uso pelos alunos. Pois o Atlas é riquíssimo enquanto recurso didático, pela quantidade de informações, pelos efeitos e possibilidades de interação do aluno que ele proporciona, porém, muitas questões podem e devem ser trabalhadas sobre ele e a partir dele.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R. D. Podemos estabelecer paralelos entre o Ensino da Leitura e Escrita e o Ensino de Mapas? In: **Boletim de Geografia**, Departamento de Geografia. Universidade Estadual de Maringá, ano 17, n.1. Maringá, 1999, p.128-133.
- ALMEIDA, R. D. Atlas municipais elaborados por professores: a experiência conjunta de Limeira, Rio Claro e Ipeúna. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 23, n. 60, 2003, p. 149-168. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 05 de mar. de 2013.
- ALMEIDA, R. D. (org.) **Novos rumos da Cartografia Escolar**: currículo, linguagem e tecnologia. São Paulo: Ed. Contexto, 2011.
- ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de caso. In: **Cadernos de pesquisa** - Revista de estudos e pesquisas em educação, nº 49, maio. São Paulo, 1984.
- ANDRÉ, M. E. D. A.; LÜDKE, M. **Pesquisa em Educação**: Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- BORGHETTI, N. R. B; BORGHETTI, J. R; ROSA FILHO, E. F. **Aquífero Guarani**: a verdadeira integração dos países do Mercosul. Curitiba: Imprensa Oficial, 2004.
- BOSCARIOL, R. A. **Formação socioespacial e expansão urbana do município de Ourinhos/SP**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Geografia). UNESP/Campus Experimental de Ourinhos/SP. 2008.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Geografia / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC /SEF, 2002.
- 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.
- CALLAI, H. C. Aprendendo a ler o mundo: a Geografia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Cad. Cede**, Campinas, vol. 25, n. 66, p. 227-247, maio/ago. 2005. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em 21 de set. de 2016.
- CAPEL, H. **Filosofia y Ciencia en la Geografia Contemporánea**: una Introducion a la Geografia. Barcelona: Barcanova, 1981.
- CAPRA, F. **As conexões ocultas**: Ciência para uma vida sustentável. CIPOLLA, M.B. [trad.] São Paulo: Editora Cultrix, 2002.
- CAMPBELL, CS; EGBERT, EL. **Animated Cartography**: 30 Years of Scratching the Surface. 1990.
- CARREIRO, M. S. A. Um Olhar Geográfico Sobre a Construção do Atlas Municipal e Escolar de Rio Claro. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 23, n. 60, p. 169-178, agosto 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v23n60/17273.pdf>>. Acesso em: 05 de mar. de 2015.

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. **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.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede / A era da informação: economia, sociedade e cultura**. MAJEZ, R. V. (trad.) – v.1 – São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTELLS, M. **A Galáxia da Internet: Reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.

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.

CLIMA TEMPO. **Ourinhos**. Disponível em: -
<<http://www.climatempo.com.br/climatologia/501/ourinhos-sp>> Acesso em 02 de maio de 2016.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS - CPTI. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI-17)**. Relatório Técnico CPTI nº. 271/07 – Relatório Final. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7037/planobacia-mp-caderno.pdf>>

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.

FARIA, M. C. C. **A pesquisa participante na elaboração de atlas escolar: a experiência do atlas de Apucarana - PR**. 2015. 212 p. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/132786>>.

FRANCISCHETT, M. N. **A cartografia escolar crítica**. Paraná: Unioeste, 2007.

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. 134 f. 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

HOFING, M. A. Z. As Páginas de História. In: Formação de Professores e Atlas Escolares. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 23, n. 60, 2003

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades: Ourinhos**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=353470>>. Acesso em 01 de fev. 2016.

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. 451-464, 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.

LE SANN, J. **Geografia no ensino fundamental I**. Belo Horizonte: Argumentvm, 2009.

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. **Os mapas da geografia e cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 2003.

MARTINS, T. J. **Visualização Cartográfica**: proposta da arquitetura da informação do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos/SP, na versão digital e interativa. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Geografia). UNESP/Campus Experimental de Ourinhos/SP. 2014.

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.

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>>.

MONTEIRO, W. (fotoblog) - **Fotos Antigas de Ourinhos**. Disponível em: <<http://monteirowilson.fotoblog.uol.com.br/>> Acesso em: 03 de ago. de 2016

MORAES, N. F.; GOMES, M. A. **Um olhar sobre a presença japonesa em Ourinhos**: em comemoração ao Centenário da Imigração Japonesa no Brasil. Bauru/SP: Joarte Gráfica e Editora, 2008

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.

MUSEUS FERROVIÁRIOS. **E.F. Sorocabana**. Disponível: <<http://museusferroviarios.net.br/antigas-companhias/e-f-sorocabana/>>. Acesso em: 09 de mar. 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.

OURINHOS/SP, Prefeitura Municipal. **Símbolos Cívicos**. Disponível em: <<http://www.ourinhos.sp.gov.br/ourinhos/simbolos-civicos/>>. Acesso em 14 de jun. de 2014.

PASSINI, E. Y. O que significa Alfabetização Cartográfica? In: **Boletim de Geografia**, Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá. Ano 17, n.1, Maringá, 1999, pp.125-135.

PETERSON, M.P. **Interactive and animated cartography**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995.

PINO, A. O biológico e o cultural nos processos cognitivos. In: MORTIMER, E.F.; SMOLKA, A.L.B. (Org.). **Linguagem, cultura e cognição**: reflexões para o ensino e a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. pp. 21-50.

PORTAL KAINGANG. **Os Kaingang**. Disponível em: <http://www.portalkaingang.org/index_home.html> Acesso em 13 de set. de 2014

PORTAL TURISMO BRASIL. **Ourinhos/SP**. Disponível em: <<http://www.portalturismobrasil.com.br/cidade/3659/Ourinhos>> Acesso em 23 de maio de 2016.

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.

ROZENFELD, C.C.F; PINTO, A.M.S.M.; Deutschkurs Kulturenannäherung: uma proposta para a formação continuada on-line de professores In: SOTO, U.; MAYRINK, M.F.; GREGOLIN, I.V. **Linguagem, educação e virtualidade**: experiências e reflexões. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

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.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teórico e metodológico da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. São Paulo: Record, 2000.

SEIXAS, R.B. **Visualização Científica**. CD-ROM: 2010.

SIMIELLI, M. H. **O mapa como meio de comunicação cartográfica**: Implicações no ensino de geografia do 1º grau. São Paulo: FFCLH/USP, 1986.

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 modern 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.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

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

ZACHARIAS, A. A. **A Elaboração do Atlas Municipal Escolar e a Formação de Professores Tutores**: propostas para o estudo da localidade. Projeto de Pesquisa. 1ª versão. UNESP/Ourinhos. 2005.

ZACHARIAS, A. A.; ALMEIDA, S. P. de. A importância da Maquete na Produção da Linguagem Cartográfica e Leitura do Relevo: relatos da experiência com alunos do ensino fundamental. In: VI Congresso Brasileira de Geógrafos, 2004, Goiânia/GO. **Anais** - Setenta Anos da AGB: As Transformações do Espaço e a Geografia no Século XXI. Goiânia: AGB/Executiva Nacional, 2004. v. 1. 1416-1425p.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental**: um estudo de caso no município de Ourinhos SP. 2006. 2 v. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/104436>>.

_____. **Elaboração do Atlas Municipal Escolar de Ourinhos-SP e Formação de Professores Tutores**: Propostas para o estudo da localidade. Ourinhos. Projeto de Pesquisa apresentado ao edital Universal 43/2009 CNPq (2ª versão). UNESP/Ourinhos. 2009. 39 p.

_____. Análise dos Modelos e Teorias da Comunicação Cartográfica: O Paradigma da Visualização Cartográfica e Mapas Multimídias. In: **Slides aulas de Cartografia Temática para o curso de Graduação em Geografia**. UNESP/Ourinhos-SP. 2012. 77 slides.

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/>>

_____. 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>