

## Geotecnologias na elaboração de material didático para o ensino fundamental: Atlas escolar da Região Metropolitana de Campinas

Cristina Criscuolo<sup>1</sup>  
André Luiz dos Santos Furtado<sup>1</sup>  
Célia Regina Grego<sup>1</sup>  
Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues<sup>1</sup>  
Teresa Gallotti Florenzano<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Monitoramento por Satélite  
Av. Soldado Passarinho, 303 - 13070-115 - Campinas - SP, Brasil  
{cristina.criscuolo, andre.furtado, celia.grego, cristina.rodrigues}@embrapa.br

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Caixa Postal 515 - 12227-010 - São José dos Campos - SP, Brasil  
teresa@dsr.inpe.br

**Abstract.** In this paper it is described the construction process of the Campinas Metropolitan Area Atlas designed to attend in particular children from primary schools. The atlas contains quantitative and qualitative regional information compiling territorial, infrastructure, governmental and agricultural data, which it is not usual in Brazilian standardized books. The research was designed to support educators with tools and reliable personalized material from various institutions, always considering regional examples and experiences. These particular features of the atlas help the students in developing an appropriate critical analysis and formulate questions of own environmental. The philosophical and theoretical background of the proposal was implemented considering a permanent and effective association with elementary school teachers and it was carried out based on the use of flexible and interactive educational activities. The products can be accessed and utilized by private and public schools, benefiting the whole regional society. In addition, our experience and methodology can also be used as example or for multiple purposes. The atlas can be accessed at <http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/geoatlas/>.

**Palavras-chave:** teaching resource, agriculture, regional information, recurso didático, agricultura, informação regional.

### 1. Introdução

A Região Metropolitana de Campinas (RMC), localizada no Estado de São Paulo, é um dos polos mais expressivos de alta tecnologia do Brasil. As universidades e instituições de pesquisa locais produzem conhecimentos científicos e os divulgam, convencionalmente, por meio digital. Uma vez acessíveis, podem ser apropriados e colaborar para que a população conheça sua região e melhor desempenhe sua cidadania.

Por outro lado, a educação formal atua no desenvolvimento dos indivíduos ao estimular experiências de aprendizado e transformação da realidade. Como forma de valorizar o conhecimento regional nas escolas, um grupo de professores da Rede Municipal de Ensino de Campinas e pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, atuou na elaboração de material didático personalizado, considerando a região metropolitana como estudo de caso.

O material didático resultante do trabalho da equipe foi denominado “Atlas escolar da Região Metropolitana de Campinas”. Nele, o público pode contar com exemplos de conteúdos relacionados à sua região de vivência. Tais informações, em geral, não são contempladas pelos livros didáticos, amplamente utilizados em sala de aula e elaborados em escalas de mercado.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs - do Ministério da Educação e do Desporto (BRASIL, 1998), a educação básica dos indivíduos não se resolve apenas pela maior oferta de vagas, mas pelo aumento de um ensino de qualidade, ministrado por professores capazes de incorporar ao seu trabalho os avanços das pesquisas nas diferentes áreas de conhecimento e de estar atentos às dinâmicas sociais e suas implicações no âmbito escolar. A construção do material didático foi realizada com apoio de geotecnologias e demonstrou que os professores do ensino fundamental também podem atuar de forma ativa na produção de conhecimento nesta área.

O principal diferencial apresentado nesse trabalho foi a participação colaborativa dos professores na identificação, seleção e elaboração do conteúdo publicado no atlas, aplicado aos anos finais do ensino fundamental. Como destaca Almeida (2003), este tipo de parceria com educadores, proporciona confiabilidade e legitimidade ao produto educacional elaborado.

A definição dos assuntos do atlas foi feita por meio de análises de propostas pedagógicas, onde se buscou identificar temas e dados de interesse regional que pudessem complementar os materiais convencionalmente utilizados em sala de aula. Além disso, as atividades agrícolas praticadas regionalmente atuaram como tema norteador na definição e abordagem dos assuntos.

Durante o processo de construção do atlas, os professores participaram de formações extracurriculares, elaboradas com o propósito de habilitá-los na utilização de conceitos e ferramentas de geoprocessamento. Como resultado global, a experiência contribuiu para dar autonomia aos professores na elaboração desse e de outros materiais didáticos personalizados, que poderão ser produzidos de acordo com temas e interesse diversos.

Este artigo tem o objetivo de apresentar as etapas que levaram à construção do Atlas escolar da Região Metropolitana de Campinas. O recurso didático produzido pela equipe pode ser consultado e utilizado em escolas da região de Campinas e também pode servir de modelo para outras escolas interessadas em replicar a experiência.

## **2. Metodologia de Trabalho**

O Atlas escolar da Região Metropolitana de Campinas foi o principal resultado de um projeto de transferência de conhecimento e comunicação empresarial financiado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e desenvolvido no período de 2009 a 2013, denominado “Geotecnologias como apoio à elaboração de material didático para o ensino fundamental - GeoAtlas”.

Desde a origem do projeto, três principais questões nortearam a equipe:

- a) o uso de geotecnologias como ferramentas facilitadoras do processo de construção do material didático;
- b) a análise do componente regional em sala de aula, intermediada pelo uso de novas tecnologias;
- c) a inclusão da agricultura como tema transversal do atlas, identificando-a como um dos elementos indutores na formação das paisagens regionais.

A primeira etapa da produção do atlas tratou da definição da equipe de professores participantes do projeto. Partiu-se do pressuposto que um material didático de qualidade e adequado ao interesse do público escolar, deveria, necessariamente, integrar o professor em seu processo de construção. Para escolha da equipe de colaboradores foi firmado convênio com a Prefeitura Municipal de Campinas, com a adesão espontânea de um grupo de 26 professores dos componentes curriculares de geografia, história, ciências e matemática. Durante a vigência total do projeto, foram realizadas diversas atividades em parceria,

envolvendo a equipe técnica do projeto e a equipe de educadores da rede de ensino definida em 2009.

Na segunda etapa foram realizadas formações para analisar e discutir temas técnicos e conceituais sobre a agricultura, evolução histórica e elementos da paisagem da RMC, bem como o uso de geotecnologias aplicadas à educação. Após as formações, foram promovidas oficinas de trabalho colaborativo, onde os professores analisaram as potencialidades e limitações dos recursos didáticos utilizados convencionalmente em sala de aula. Para as análises, foram utilizados os documentos de referência disponíveis para orientar o trabalho pedagógico no ensino fundamental em todos os níveis, desde municipais a nacionais.

De forma paralela a esta atividade, os professores identificaram os conteúdos básicos e prioritários para compor o atlas. Para tanto, analisaram prioridades para todos os componentes curriculares trabalhados nas séries finais do ensino fundamental. Em seguida, o grupo analisou e propôs as formas mais adequadas de abordar os conteúdos selecionados, procurando oportunizar a abordagem interdisciplinar.

Durante o decorrer do projeto, os professores também participaram de um curso de formação sobre uso escolar de geotecnologias, com o qual puderam estabelecer um contato mais próximo com conceitos básicos em sensoriamento remoto, funcionalidades e uso do sistema de informação geográfica. Nessa formação, os professores também aprenderam a adquirir e utilizar dados primários e imagens de satélites gratuitas disponíveis na internet.

Em seguida, o grupo de professores e pesquisadores iniciou a redação compartilhada do atlas, que foi enriquecida por meio de visitas técnicas e pela composição de um banco georreferenciado, com dados de interesse regional. A fase de conclusão ocorreu com as revisões dos textos e mapas e sugestões sobre a edição gráfica do atlas em formatos impresso e digital.

### **3. Resultados e Discussão**

A Região Metropolitana de Campinas é especializada em pesquisa, desenvolvimento e inovações voltadas à agricultura e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Agrega indústrias, instituições de ensino e pesquisa de bases tecnológicas avançadas, que se complementam e formam um complexo diversificado. A população da RMC corresponde a 7% do total estadual e é atraída pelas oportunidades de empregos oferecidos regionalmente. A expansão econômica e populacional da região contribuiu para a geração e concentração de riquezas, porém ocasiona contrastes sociais e impactos sobre o meio ambiente. As questões que regem a manutenção da qualidade de vida e do ambiente não podem ser tratadas de forma isolada em cada um dos municípios que compõem a região e essa premissa resultou na necessidade da criação da região metropolitana como divisão política.

O crescimento das áreas urbanas na RMC é potencializado por interesses econômicos e ocorre, em sua maioria, sobre áreas anteriormente utilizadas pela agricultura. Mesmo com a constante substituição das áreas agriculturáveis por áreas construídas, a agricultura ainda se mantém importante para a economia regional. Além disso, a agricultura foi essencial para a formação histórica da paisagem nos municípios da RMC, onde tem se destacado a produção animal, canavieira, cafeicultura, fruticultura, floricultura e a produção de hortaliças.

Vários fatores também contribuíram para a manutenção da agricultura na RMC, entre os quais podemos destacar:

- a proximidade do mercado consumidor;
- a localização estratégica da região, configurando-se em um importante entroncamento modal;
- a existência de centros de distribuição de produtos de origem agrícola;

- o apoio dos centros de pesquisa especializados em agricultura, nela historicamente localizados.

Pouco explorada em ambiente escolar, a agricultura pode ser utilizada para elucidar questões que vão além da importância da produção de alimentos, fibras e energia. As oportunidades de análise perpassam pela busca de melhores condições ambientais e de qualidade de vida da população.

Como forma de difundir a importância que a agricultura desempenha na RMC, o Atlas escolar da Região Metropolitana de Campinas foi organizado em dois volumes. O primeiro, já publicado, intitulado “Aspectos gerais da Região Metropolitana de Campinas” (CRISCUOLO, 2013) e o segundo volume, que se encontra em fase de edição foi denominado “Agricultura em debate na Região Metropolitana de Campinas” e aborda os principais produtos agrícolas praticados no presente e no passado regional.

O material didático produzido e publicado pode ser consultado na página da Embrapa Monitoramento por Satélite, no seguinte endereço eletrônico: <http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/geoatlas/>.

O primeiro volume foi estruturado em dois capítulos principais. O capítulo 1 apresenta questões sobre o dinamismo e contradições regionais e se inicia com a localização da RMC a partir de um mosaico de imagens do sensor MODIS, conforme NASA (2013) e ilustrado na Figura 1.

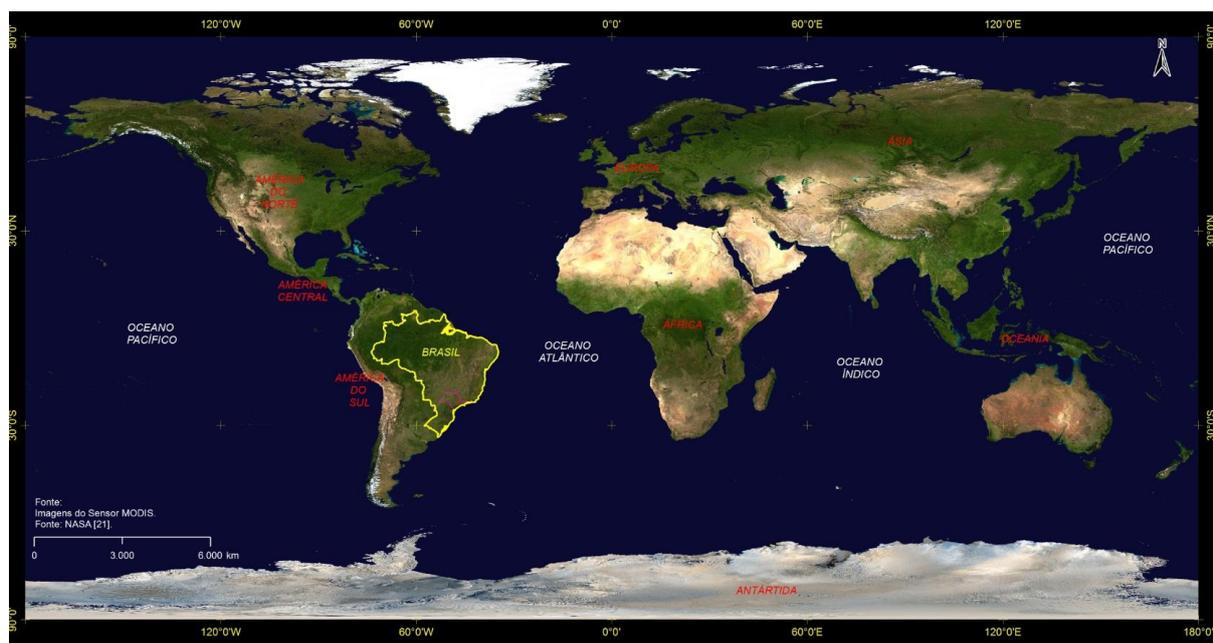


Figura 1. Mosaico do sensor MODIS utilizado no atlas para localizar a área de estudo.

Após a localização da área de estudo, foram apresentadas as principais regiões metropolitanas do Brasil e do Estado de São Paulo. Na sequência, abordou-se, especificamente, a RMC e seus aspectos gerais, tais como: população (Figura 2), educação, saúde, saneamento básico, economia, emprego, pesquisa, agropecuária, solos, relevo (Figura 3), turismo, meios de transporte, desenvolvimento humano, entre outros. Para cada assunto, há uma análise de conceitos e definições, problematização da questão central e apresentação de dados, mapas e gráficos que ilustram a sua ocorrência na RMC. Optou-se por abordar um

único assunto a cada duas páginas, como se fossem encartes que pudessem ser utilizados isoladamente ou em conjunto, com o propósito de facilitar a reprodução do material pelo professor, caso necessário.

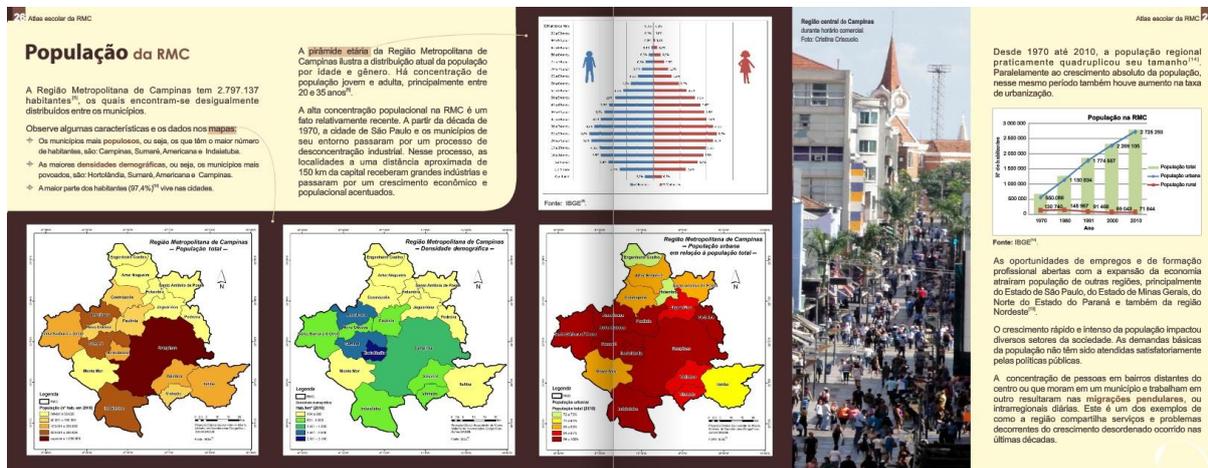


Figura 2. Aspecto geral do atlas onde são apresentados dados, mapas e gráficos sobre a população da RMC.

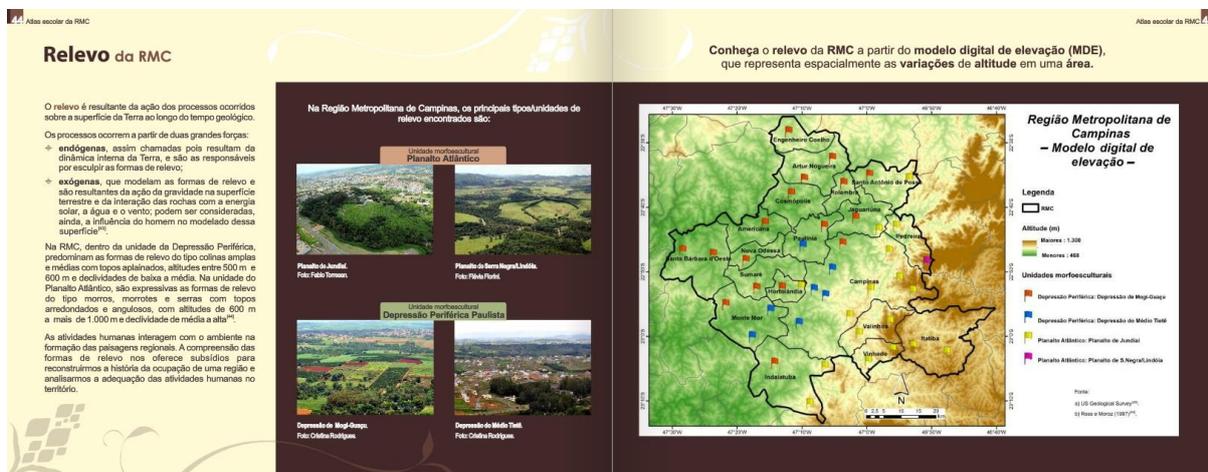


Figura 3. Modelo digital de elevação, fotos e textos utilizados para apoiar a análise do relevo da RMC.

O segundo capítulo do atlas destaca cada município da RMC e aborda os aspectos históricos essenciais sobre a formação de seu território, com ênfase na importância da agricultura para as paisagens regionais (Figura 4). Nesta seção são descritos aspectos históricos sobre o surgimento do município, com elementos essenciais que se referem à sua formação territorial. Também foram incluídos mapas com a localização de cada município em relação aos demais integrantes da RMC, fotografias e dados que ilustram aspectos da paisagem e de sua população.

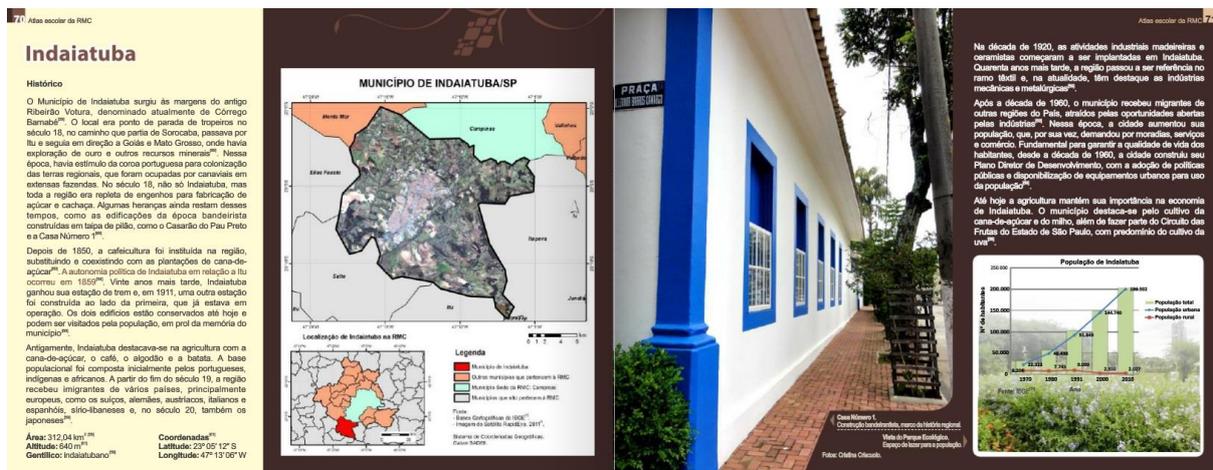


Figura 4. Aspecto geral do capítulo 2 do atlas, onde são apresentadas informações sobre os municípios que compõem a RMC.

A contribuição que a agricultura desempenha na formação das paisagens nem sempre é claramente identificada, principalmente nas grandes e dinâmicas cidades. Essa percepção ocorre muitas vezes de forma indireta, por meio das edificações, dos equipamentos urbanos, dos arruamentos ou da configuração dos bairros mais antigos. No atlas a equipe buscou resgatar a importância da observação da paisagem na escola e a identificação de elementos construídos que possam ser interpretados e analisados, como mostrado na Figura 5. Por meio da abstração, é possível interpretar a paisagem atual e seus elementos, formados em um processo de evolução temporal, no qual ocorre a materialização das ações humanas sobre o ambiente.



Figura 5. Estação ferroviária de Campinas inaugurada durante o ciclo do café: um exemplo de como a agricultura influenciou na formação da paisagem regional.

Durante a elaboração do atlas e no período de coleta de dados e informações, a equipe preparou outros subprodutos, como a geração de banco de dados georreferenciado sobre os diversos assuntos, com ênfase nos produtos agrícolas praticados na RMC.

O processo de construção colaborativa do atlas fez com que a equipe enfrentasse alguns desafios, entre eles, a falta de dados atualizados, organizados e disponíveis para todos os municípios da RMC. Alguns assuntos tiveram que ser totalmente reformulados devido à carência de dados circunstanciados que pudessem ser utilizados para referenciá-los. Essa experiência demonstrou a importância de trabalhos com foco na organização, padronização e disponibilização de dados georreferenciados no País.

Oportunidades também puderam ser derivadas do processo de aprendizado pelo qual a equipe passou. A principal delas foi utilizar as geotecnologias como ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem, para subsidiar análises em diferentes escalas e níveis territoriais, nos quais o local de vivência dos estudantes se insere e pode ser explorado de forma crítica.

#### **4. Conclusões**

Espera-se que os resultados obtidos e a metodologia desenvolvida pela equipe do projeto, na elaboração do atlas, sejam explorados nas escolas da RMC e incorporados ao conteúdo pedagógico abordado nos anos finais do ensino fundamental. O material também pode servir como suporte à formação de professores na elaboração de materiais personalizados, de acordo com temas de interesse diversos, para serem utilizados em sala de aula e enriquecerem suas práticas de ensino. Nesse sentido, as geotecnologias podem contribuir como recursos didáticos, pois podem ser utilizadas para analisar aspectos reais do ambiente, sem que se deixe fisicamente o edifício da escola.

#### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a colaboração dos professores participantes do projeto Geotecnologias como apoio à elaboração de material didático para o ensino fundamental – GeoAtlas, e o apoio da Prefeitura Municipal de Campinas.

#### **Referências bibliográficas**

ALMEIDA, R.D. Atlas municipais elaborados por professores: A experiência conjunta de Limeira, Rio Claro e Ipeúna. **Cad. Cedes**, Campinas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. 174 p.

CRISCUOLO, C. (Ed.). **Atlas escolar da região metropolitana de Campinas**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. v. 1. 96 p.

NASA. Goddard Space Flight Center. **Imagens do Sensor MODIS**: Reto Stöckli. Disponível em: <<http://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=57752>>. Acesso em: 19 fev. 2013.