

# SIG COMO INSTRUMENTO DE ENSINO DE CARTOGRAFIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

GIS as a teaching tool cartography of the elementary school: an experience report

SIG como herramienta para la enseñanza de la cartografía en la educación primaria: Un relato de experiencia

Marcos Esdras Leite<sup>i</sup>  
Tatiana da Silva Maia<sup>ii</sup>

*Universidade Estadual de Montes Claros- Brasil*

## RESUMO

O ensino da geografia ganhou novos recursos didáticos com o avanço tecnológico que permitiram o professor tornar suas aulas mais interativas. Com isso, o aluno desperta maior interesse em entender o espaço geográfico a partir de um novo olhar. As geotecnologias ou novas tecnologias aplicadas a cartografia podem ser usadas para tornar o processo de ensino aprendizado mais interessante não apenas para o professor de geografia. Este estudo trata de um relato da experiência no ensino da geografia usando novas tecnologias. Por isso, o objetivo desse trabalho foi mostrar as práticas de uso das geotecnologias no ensino da geografia. Os resultados obtidos nesse ensaio de aplicação das novas tecnologias cartográficas foram extremamente satisfatórios, uma vez que todos os alunos que participaram do treinamento conseguiram desenvolver plenamente o trabalho de geração de mapas que atendessem as normas cartográficas. Dessa forma, a inserção de novas tecnologias no ensino de geografia e cartografia é uma maneira de tornar acessíveis ao aluno novos instrumentos tecnológicos que o auxiliará na construção de novos conhecimentos.

**Palavras-chave:** Geografia; cartografia; geotecnologias; ensino e aprendizagem.

## ABSTRACT

The teaching of geography gained new teaching resources with the technological advances that allowed the teacher to make their lessons more interactive. With this, the student awakens greater interest in understanding the geographic area from a new look. The geotechnologies or new technologies applied to mapping can be used to make the teaching-learning process not only more interesting but also for the geography teacher. This study is an account of experience in teaching geography using new technologies. Therefore, the aim of this study was to show the use of geotechnologies practices in the teaching of geography. The results of this test application of new mapping technologies were very satisfactory, since all students who participated in the training were able to develop fully the work of generating charts that meet cartographic standards. Thus, the insertion of new technologies in the teaching of geography and cartography is a way to make accessible to students new technological tools that will assist in building new knowledge.

**Keywords:** Geography; cartography; teaching and learning.

## RESUMEN

La enseñanza de la geografía ha adquirido nuevos recursos didáticos con los avances tecnológicos, los cuales han permitido al profesor hacer sus clases más interactivas. Con esto, en el estudiante se despierta un mayor interés en la comprensión del espacio geográfico desde una nueva perspectiva. Las tecnologías de geolocalización o de nueva aplicación a la cartografía se pueden utilizar para hacer más interesante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geografía. Este estudio es un informe donde se describe una experiencia que involucra en la enseñanza de la geografía el uso de las nuevas tecnologías. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue demostrar el uso práctico de las geotécnicas, específicamente los Sistemas de Información Geográfica (SIG), en la enseñanza de la geografía. Los resultados de esta aplicación de prueba de nuevas tecnologías cartográficas fueron muy satisfactorios, ya que todos los estudiantes que participaron en la capacitación fueron capaces de desarrollar plenamente el trabajo de generar mapas que cumplen las normas cartográficas. Por lo tanto, la inserción de las nuevas tecnologías en la enseñanza de la geografía y la cartografía es una manera de hacer accesible a los estudiantes, nuevas herramientas tecnológicas que ayuden a la construcción de nuevos conocimientos geográficos.

**Palabras clave:** Geografía; cartografía; SIG; enseñanza y aprendizaje de la geografía.

## INTRODUÇÃO

Há de se considerar que os avanços tecnológicos informacionais constituem-se num meio de ampliar o já vasto campo da metodologia educacional; uma vez que o

mundo contemporâneo é abastecido por produtos e ideias, criadas e recriadas pela tecnologia que detém um papel dicotômico na sociedade, pois ao mesmo tempo em que homogeneiza as relações, abnega

socioeconomicamente grande parte da população. Com isso, cabe ao professor, conciliar tecnologia e educação, na busca de atenuar discrepâncias sociais e econômicas, já que a capacitação tecnológica engloba a esfera técnica e a intelectual.

Diante da desigualdade socioeconômica no Brasil e, por conseguinte no acesso à tecnologia, é importante ater-se a medidas didáticas para inserção dessas, no ambiente de convívio dos alunos, no caso, a escola. Para isso, o uso das tecnologias no ensino ainda encontra uma série de dificuldades: que perpassa pela falta de infraestrutura adequada até a precariedade da capacitação por parte dos docentes em dominar técnicas computacionais que auxiliem na prática de ensino.

A geografia potencializa a possibilidade do uso de uma gama vasta de recursos tecnológicos, visto que essa disciplina correlaciona com outras áreas acadêmicas. Assim, tanto o uso dos recursos audiovisuais, quanto de trabalhos práticos com instrumentos mais modernos, como GPS e imagens de satélites, se apresenta como formas proveitosas de ensinar geografia e cartografia.

Com a rede mundial de computadores o ensino de geografia e da cartografia ganhou novas metodologias para sala de aula, pois com a internet é possível realizar o processo de ensino-aprendizagem de maneira interativa, atrativa e interdisciplinar. Por isso, a cartografia como disciplina básica na geografia destaca-se como ponto convergente de conhecimento de diversas áreas e que podem ser representados em mapas. Nesse sentido, corrobora-se que a

cartografia pode e deve ser usada para a prática do ensino interdisciplinar.

Mediante as potencialidades mencionadas, durante a graduação da licenciatura em Geografia, constatou-se a possibilidade de entender como as geotecnologias poderiam ser usadas de maneira prática e viável no ensino. Com a oportunidade de trabalhar diretamente em sala de aula (já no 4º período da graduação) foi possível viabilizar em sala de aula, o conhecimento geográfico e cartográfico através do uso dos recursos tecnológicos tão amplamente discutidos como meios materiais, aproximando-os assim, do processo ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, este trabalho objetivou relatar as práticas de uso das geotecnologias no ensino de geografia, realizadas no Colégio Delta, a partir do ano de 2007. Essas práticas buscaram disponibilizar meios e técnicas para o ensino-aprendizagem das geotecnologias na Geografia, possibilitando ao aluno, elaborar, analisar e interpretar a linguagem cartográfica. Assim, buscou-se capacitar os alunos a elaborarem mapas respeitando e usando as noções de cartografia adquiridas em sala de aula e aprimoradas em laboratório de informática.

Nesse processo de aprendizagem o uso de outras tecnologias foi fundamental, sobretudo da internet que disponibiliza aplicativos para acesso a informações para pesquisa, a elaboração de banco de dados, acesso ao uso de softwares baixados gratuitamente, ao estudo de imagens de satélites, dentre outros. Permitiu-se ainda, uma interação e cooperação contínua entre professor-aluno e aluno-aluno na

perspectiva de aprimorar os resultados alcançados.

Como procedimento metodológico para atingir os objetivos propostos neste trabalho foi fundamental a busca por maior embasamento teórico, com isso, o uso de trabalhos acadêmicos que mostram experiências de uso das geotecnologias no ensino foi de grande relevância. Pesquisas que propõem metodologias de ensino de geografia a partir das geotecnologias, também, contribuíram para a fundamentação teórica desta pesquisa. Como sequência da metodologia adotada, foi realizada uma parceria com o Laboratório de Geoprocessamento da UNIMONTES - Universidade Estadual de Montes Claros, que forneceu dois bolsistas de iniciação científica para ministrar um curso de introdução ao SIG (Sistema de Informação Geográfica) aos alunos do colégio Delta.

O curso foi disposto primeiramente para um grupo de 10 alunos do 7º ano do ensino fundamental, selecionados sob a justificativa de maior disponibilidade e afinidade com o tema, uma vez que o treinamento seria realizado em horário diferente do horário das aulas. Depois de realizado o curso, que teve duração de 10 horas/aula, os alunos apresentaram os conhecimentos adquiridos para os demais colegas e ao público livre, através do projeto: Introdução ao SIG, no VI Whorkshop de Ciência Cultura e Tecnologia, realizado pela FEMC (Fundação Educacional de Montes Claros) no Montes Claros Shopping Center. Na semana posterior à mostra de projetos, todos os alunos (alunos/visitantes e alunos/expositores do projeto) redigiram um relatório explicitando a

experiência do uso da tecnologia para o aprendizado cartográfico.

Diante desse caminho operacional foi possível reunir dados e informações para analisar o aproveitamento e benefícios do treinamento realizado. E, através do interesse mostrado pelos demais alunos, a experiência surgiu como justificativa para estender às demais turmas do ensino fundamental práticas que envolvessem conteúdos geográficos e recursos tecnológicos. Evidenciou-se ainda, as contribuições e desafios no uso das geotecnologias nas aulas de geografia e cartografia. Com isso, este trabalho é uma forma de contribuir com a experiência pessoal no ensino, revelando as possibilidades de aplicação de novas metodologias para atrair a atenção dos alunos e melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

## AS GEOTECNOLOGIAS

A complexidade da geotecnologia requer uma definição mais criteriosa, sendo que a definição de cada técnica é importante para construção de uma teoria das geotecnologias, o que é um dos entraves para reconhecer essa técnica como ciência.

Geotecnologia é o termo mais abrangente para se referir as tecnologias da informação, pois se refere a toda tecnologia ligada à coleta, armazenamento, tratamento, análise e apresentação de informações geográficas são denominadas de geotecnologias. Incluindo, assim, a Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto, Sistema de Posicionamento Global - GPS, Sistema de Informações Geográficas - SIG. (MATIAS, 2001).

Sendo assim, o termo geotecnologia é mais adequado para se referir as funções do sensoriamento remoto, da cartografia digital, do sistema de localização por satélite e do Sistema de Informação Geográfica - SIG. Diante disso, as geotecnologias é resultado da junção de todas as técnicas que trabalham com a coleta, armazenamento, manipulação, análise e exposição de informações geográficas.

Apesar da complexidade de técnicas que compõem as Geotecnologias, elas se auxiliam, tornando-as, de certa forma complementar. No caso do SIG há uma relação de dependência muito grande do sensoriamento remoto, pois o desenvolvimento do SIG está diretamente relacionado à grande evolução vivenciada pelo mesmo. Portanto, para entender as técnicas do CAD e do SIG é imprescindível analisar e descrever a evolução do sensoriamento remoto.

O sensoriamento remoto trata de uma tecnologia para captação de informações de um alvo, através da radiação eletromagnética, gerada por fontes naturais ou artificiais (ROSA, 2005). A função principal de um sistema de sensoriamento remoto é a obtenção de uma imagem do alvo, o que possibilita ao usuário extrair informações. A fotografia aérea e a imagem de satélite são os principais exemplos dos produtos do sensoriamento remoto. A satelitização que ocorreu durante a Guerra Fria aumentou a oferta de satélites “espões” para monitorar o espaço terrestre. Logo, a disponibilidade de imagens de satélites cresceu tornando esse recurso mais popular que a fotografia aérea, que tem no custo o principal obstáculo para a popularização.

A partir das imagens geradas pelos satélites, criou-se subsídios tecnológicos para iniciar os trabalhos de CAD e SIG. A imagem gerada pelo satélite pode ser tratada, através da correção de distorções e melhora do contraste que resultará numa melhor discriminação dos objetos presentes no espaço registrado, a esse processo de melhoria da qualidade da imagem denomina-se de Processamento Digital de Imagem - PDI.

Portanto, o Sensoriamento Remoto representa uma fonte rica de informação atualizada para um sistema de informação geográfica e a cartografia digital, pois as informações fornecidas pelos produtos resultantes do sensoriamento remoto, bem como de outras tecnologias de informação espacial, constituem como valorosa base cartográfica para o SIG.

Para iniciar o trabalho com o SIG é imprescindível obter a base cartográfica digital que pode ser gerada, como mencionado anteriormente, a partir de imagem de satélite. Para vetorização, isto é, desenhar na imagem é necessário recorrer a cartografia computadorizada ou desenho auxiliado por computador - CAD. Deste modo, a cartografia digital ou CAD é a tecnologia para edição de mapas no computador, o que possibilita rapidez e facilidade na atualização de mapas.

Na antiguidade o elevado custo dos produtos cartográficos estava relacionado à dificuldade de produzir e atualizar os mapas. Mas, com a cartografia digital os mapas passaram a ser elaborados digitalmente, com isso, além do ganho em precisão, houve redução no preço final desses materiais.

O CAD foi o ponto inicial para o desenvolvimento do SIG. Este foi um avanço do primeiro, pois possibilita a inserção de dados no mapa, além do cruzamento de banco de dados. Dessa forma, a partir da necessidade de diminuir o custo de elaboração e manutenção de mapas, através da automação do processamento de dados espaciais é que se iniciou uma busca por técnicas que realizasse todo o processo de mapeamento, essa técnica foi chamada de SIG.

O primeiro software de SIG surgiu em meados da década de 1960, no Canadá, esse programa foi fomentado pelo governo canadense. O resultado desse investimento governamental foi Canadian Geographic Information System que tinha como objetivo criar um inventário de todos os recursos naturais do país. Entretanto, foi a partir da década de 1980 que o SIG passa a ter a capacidade de cruzar dado e gerar novas informações. Isso devido ao avanço tecnológico computacional e ao desenvolvimento da programação de softwares.

Portanto, o SIG é bastante utilizado hoje e de suma importância para estudos geográficos de correlação, visto que conseguem combinar dados de diferentes fontes e espacializar essas informações em um mapa. O SIG tem um papel de destaque no conjunto das geotecnologias, uma vez que se configura como última etapa do processo de geração de mapas. É nessa tecnologia que os mapas são formatados e a cartografia temática é aplicada. Por isso, a maior parte dos mapas temáticos que encontramos nos Atlas foi elaborada em um ambiente de SIG.

Essa interatividade que o SIG traz entre o usuário e o mapa pode ser explorado no ensino,

haja vista que o aluno poderá elaborar um mapa de acordo com seus valores e simbolismo. A construção de mapas do seu espaço local, como a rua, o bairro e a cidade levam ao aluno a entender o processo de construção de mapas, sob uma perspectiva dotada de maior criticidade, aproximando-o da cartografia de forma mais analítica.

A utilização das ferramentas computacionais no ensino tem se tornado um recurso atrativo para os alunos, já que principalmente essa geração tem um acesso crescente aos brinquedos eletroeletrônicos tais como vídeo games, jogos computacionais, jogos em celulares, com isso, o ensino tenta aproximar-se dessa realidade tecnológica. Um agente facilitador para a disseminação dessas ferramentas aos mais variados públicos, inclusive a inserção daqueles de baixa renda, é devido à oferta de softwares de domínio público, que podem ser baixados via internet, com isso, é plausível ainda concomitar ao ensino geográfico a função social que cabe a escola de buscar ultrapassar seus limites, propiciando às crianças pertencentes aos diferentes grupos sociais o acesso ao saber (BRASIL, 1999).

Servindo aos mesmos propósitos supracitados há ainda a disponibilidade de imagens de satélite, como o software Google Earth, que traz imagens de alta resolução de vários locais, inclusive da cidade de Montes Claros, aproximando-os da sua realidade. É possível ainda, utilizar o Google Earth para a visualização de diferentes lugares, aplicação das coordenadas geográficas, estudo dos trópicos, paralelos e meridianos, distinguir países, cidades, monumentos históricos obedecendo a

critérios de ordem local, regional e global, buscando assim, ampliar a visão de “mundo” do alunado.

O Google Earth é um programa de computador que funciona de forma ligado a rede mundial de computadores, isto é, através da internet. Esse programa é descarregado no computador sem nenhum custo e a partir desse aplicativo podemos acessar imagens de satélites georreferenciadas de todo o planeta Terra.

Esse programa é formado por um mosaico de várias imagens de satélites que cobrem toda superfície terrestre. Em áreas mais populosas, as imagens são de alta resolução especial, ou seja, são imagens que mostram os objetos menores com mais detalhe. No intuito de atualizar esse programa com imagens mais precisas, a empresa Google lançou em 2009 o satélite GeoEye (olho da Terra) para registrar imagens com resolução de 0,41 metro, isto significa que a menor área que aparece nessa imagem tem uma área de menos de meio metro. Isso tornou o GeoEye o satélite de maior resolução espacial disponível no mercado.

Essa característica do Google Earth o torna importante instrumento no ensino da cartografia e da geografia. O formato do programa familiariza a interação do usuário e facilita o acesso do aluno a essa fonte de informação. Além disso, a possibilidade de uma visão vertical tanto numa grande escala, quanto numa pequena escala, faz com que o aluno desperte interesse em conhecer o espaço e entender como é possível aquela visualização do mesmo. Essa curiosidade oportuniza ao professor interagir com o aluno e mostrar o

quanto o conhecimento cartográfico está presente nesse instrumento computacional.

O destaque a esse aplicativo da empresa Google está relacionado ao fato do mesmo fornecer imagens que poderão ser integradas ao SIG, haja vista que a partir das imagens é possível extrair dados espaciais da realidade local. Desta maneira, o professor pode orientar os alunos a usarem o Google Earth como fonte de dados para serem inseridos no banco de dados do SIG, neste caso, o software de usado foi o Arc View 3.2.

## O ENSINO DE CARTOGRAFIA NA GEOGRAFIA

A Geografia tem contribuições significativas para a formação do conhecimento através de seus princípios, que estão diretamente relacionados ao entendimento sistêmico do ambiente, permitindo a associação e inter-relação entre objetos e ações de maneira dinâmica, presente no seu objeto de estudo: o Espaço Geográfico.

O estudo desse espaço geográfico, bem como as interações físicas e humanas, a (re)construção desse espaço é considerado sob aspectos políticos, econômicos, sociais e culturais de uma sociedade e o meio. Assim, a evolução dessa sociedade relaciona-se diretamente com o uso dos meios técnicos e científicos dispostos.

Entretanto, a complexidade do seu objeto de estudo, o espaço geográfico: lugar de ocorrência do fenômeno geográfico delinea um cenário onde a interdisciplinaridade é fundamental para a análise dos “recortes” desse espaço, pois há de se considerar os elementos e suas funções, entre si e com o meio.

Reportando à cartografia, como representação desse espaço, é possível ater aos elementos e ao recorte temporal que se faz alusão ao conhecimento geográfico, haja vista que o mapa expressa num plano, a conversão de características do espaço geográfico real sobre um número limitado de elementos e/ou fenômenos de forma fidedigna.

Diante da complexidade em estudar o espaço geográfico, a cartografia é uma disciplina importante para entender os diversos elementos que compõem o espaço, bem como, a interação dos seus atributos. Essa quantidade e diversidade de informações de um determinado espaço são convergidas num plano, o mapa. Com isso, a linguagem cartográfica contribui para que o aluno esteja apto não só a sua interpretação, mas também a sua elaboração (BRASIL, 1999).

Na ciência geográfica o mapa tem papel primordial, sendo utilizado na construção do conhecimento geográfico, pois através da cartografia trabalhamos os recortes espaciais e suas interações físicas e humanas, bem como a interdisciplinaridade, já que mediante a representação cartográfica podemos trabalhar com dados de diferentes áreas.

Diante dessas considerações, buscar uma proposta de ensino que valorize o espaço de vivência do aluno, que insira o homem como agente transformador da paisagem, num espaço de convívio entre o novo e o velho, de criação e preservação histórico-temporal onde o conteúdo teórico e a prática contemporânea sejam utilizados como meios educacionais é desafio constante para o ensino da Geografia e às

implicações que decorrem do processo ensino/aprendizagem.

Nesse sentido, a cartografia possibilita ao aluno refletir na prática escolar sobre o mundo, a realidade e ambiente que o envolve. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), esta possibilidade abre caminho para a sensibilização e a conscientização sobre valores ambientais pessoais e coletivos e o reconhecimento do espaço geográfico como instrumento de leitura da relação entre a sociedade e a natureza.

Com isso, é crescente o uso da cartografia para o ensino geográfico de forma intrínseca. Porém, encontra-se com um cenário educacional cheio de dificuldades no que tange ao processo ensino-aprendizagem, já que é possível perceber uma defasagem grande de meios materiais e humanos para uma prática pedagógica que vise à efetivação dos elementos cartográficos na metodologia do ensino. Uma das dificuldades apresentadas pelos alunos do 6º ano do ensino fundamental, concerne à decodificação da legenda, (GENTILE, 2003) pressuposto básico para elaboração e interpretação dos mapas.

Com isso, verifica-se uma deficiência no ensino-aprendizagem já nas séries iniciais, onde conforme o PCN, o aluno deverá ser capaz de observar, descrever, representar cartograficamente ou por imagens os espaços e construir explicações para os recortes espaciais representados nos mapas. Um entrave nesse sentido é que em muitos casos, os recortes espaciais apresentados aos alunos acabam por não representar o espaço de vivência dos mesmos, já que não raras vezes, são

subutilizados, sendo seu enfoque meramente ilustrativo.

Importante salientar ainda que, há uma defasagem entre a graduação e a docência, por isso os professores carecem de treinamentos e cursos de aperfeiçoamento para o uso de técnicas computacionais. Nesse sentido, o MEC criou em abril de 1997 sob a autorização do ministro da educação Paulo de Tarso na portaria nº 522 de Nove de abril o Programa de Informatização das Escolas -- ProInfo, que têm investido desde então em laboratórios de informática e capacitação de professores da rede pública estadual, porém, o número de adesão ainda é ínfimo. Em Montes Claros, as escolas beneficiadas na 1ª etapa do projeto datado de 1998 eram as Escolas Estaduais Felício Pereira de Araújo, Antônio Canela e Benjamin Versiani dos Anjos.

Importante considerar os avanços na rede computacional das escolas públicas estaduais, haja vista que de 1999 a 2006, houve um aumento de 46% para 63% no ensino médio e de 8% para 19% no ensino fundamental conforme o MEC, 2009. Novas propostas têm sido agregadas ao projeto inicial do MEC, e visando atender à rede municipal, o ProInfo em parceria com a Prefeitura Municipal de Montes Claros disponibilizou cerca de 250 computadores para atender as escolas municipais em 2010.

Já no que concerne ao material humano, segundo o ProInfo, em 1999, foram capacitados cerca de 40 professores que atuam no Norte de Minas Gerais, e no ano de 2010 serão disponibilizados aos diretores de escolas, administrativos e professores, cursos de capacitação objetivando a inclusão tecnológica

dos funcionários ligados à educação. Tais medidas são vistas como propostas para ampliar o potencial das escolas públicas, tornando-as mais atrativas e funcionais diante aos avanços técnicos e informacionais. Buscam ainda, amenizar a discrepância entre recursos tecnológicos e professores, pois desses, decorrem os meios materiais e humanos que irão sustentar a educação disponibilizada aos discentes.

Há de se acrescentar que, somado a essa defasagem do meio material e humano na área computacional, vários são os relatos de professores que não tiveram em sua grade curricular disciplinas que buscassem a interação do conhecimento com o meio computacional. A professora Dilma Santos, presidente do Sindicato Único dos Trabalhadores em Educação da região de Almenara, em Minas Gerais é categórica ao afirmar que "várias escolas têm computadores novinhos e praticamente sem uso porque os professores não sabem usá-los como ferramentas de ensino. Sou professora, com pós-graduação em língua portuguesa, e enfrento essa dificuldade", disse em depoimento publicado pela Folha de São Paulo, 2009.

No caso específico do curso de Geografia da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, por exemplo, a disciplina Geoprocessamento foi incluída na grade curricular do referido curso no ano de 2002, embora apenas em 2006 fosse implantado o Laboratório de Geoprocessamento, com equipamentos para o ensino prático de softwares e técnicas de Sistema de Informação Geográfica e Sensoriamento Remoto. Portanto,

os profissionais que formaram anteriores a essa data, caso não tenham feito um curso de aperfeiçoamento, terão deficiência no uso dessas técnicas para o processo ensino-aprendizagem.

Diante do exposto, nota-se que há um vasto campo de dificuldades para o ensino cartográfico através das geotecnologias, já que somente implantar laboratórios de informática nas escolas é insuficiente, pois é preciso adequações físicas e humanas para que o seguimento cognitivo dos alunos seja estimulado e valorizado perante as inteligências múltiplas, assim, cabe ao professor mediar o processo de aprendizagem no que concerne ao domínio da metodologia e material didático a ser utilizado em sala de aula.

Perante o livro didático, é constante o professor trazer consigo posturas dúbias: ou o enaltece ou torna o seu uso obsoleto em sala. Certo é que o livro didático não pode ser utilizado como material único, pronto e acabado para o ensino cartográfico, visto que o ambiente de vivência e sua construção crítica hão de ser considerados no processo ensino-aprendizagem. Daí a necessidade da elaboração de material didático auxiliar, para estimular habilidades práticas dos discentes e ainda fornecer meios para a formação do indivíduo enquanto cidadão agente na construção e transformação do espaço através do trabalho; uma vez que a análise geográfica perpassa pela construção do espaço por meio das técnicas e fatos observáveis dentro de cada momento histórico, (ALMEIDA, 1991).

Com isso, o ensino de geografia lança mão das técnicas cartográficas objetivando ao aluno a leitura e análise de informações na concepção e construção de “mundo”. A percepção de

“mapa-ilustração” não condiz com o cenário contemporâneo do ensino geográfico, haja vista os avanços técnicos, científicos e informacionais vivenciados pelos professores e alunos na elaboração das várias representações dos fenômenos geográficos, sejam através dos mapas, croquis, infográficos, tabelas e imagens.

Nesse contexto, mesmo diante dos problemas supracitados, a escola deve ser o palco de estímulos aos alunos para o exercício da leitura das paisagens, das informações veiculadas pela televisão, internet, ficando a cargo de o professor buscar opções para despertar o interesse dos discentes e ainda inseri-los no meio técnico informacional, cientes que

A educação tem como objeto real armar o cidadão para uma guerra, a da competição com os demais. Sua finalidade, cada vez menos buscada e menos atingida, é a de formar gente capaz de se situar corretamente no mundo e de influir para que se aperfeiçoe a sociedade humana como um todo. A educação feita mercadoria reproduz e amplia as desigualdades, sem extirpar as mazelas da ignorância. Educação apenas para a produção setorial, educação apenas profissional, educação apenas consumista, cria, afinal, gente deseducada para a vida. (SANTOS *apud* ALMEIDA 1991, p.89).

A pós-modernidade, com o avanço técnico - científico trouxe uma gama de informações que são expostas de forma instantânea através dos meios de comunicação. Logo, a popularização desses meios de comunicação em escala global permitiu ao aluno obter informações de diversas áreas do conhecimento, com isso, disseminou perante as várias instituições que compõem a

sociedade uma exigência crescente de se relacionar fazendo uso dos métodos informacionais (DI MAIO, 2004), para que a absorção de informações pelo aluno ocorra de forma sistematizada, possibilitando a construção do aspecto intelectual, são imprescindíveis meios que permitam ao aluno entender e organizar as informações, no caso da geografia, a complexidade das informações espaciais.

Na perspectiva de corroborar com o ensino da geografia utilizando recursos técnico-informacionais, a cartografia desempenha papel fundamental, haja vista a capacidade de buscar instrumentos e técnicas para analisar, processar e expor informações, já que técnica nesse sentido é entendida como a principal forma de relação entre o homem e o meio através do qual o homem (re)produz o espaço (SANTOS, 2008), daí a preocupação em adequar as propostas de ensino à própria evolução da sociedade.

Nesse contexto, as novas tecnologias aplicadas à cartografia, entendidas neste trabalho como Geotecnologias, dispõem, via internet, de informações que podem ser amplamente exploradas para o ensino geográfico, tais como sites, softwares, imagens de satélite dentre outros. Com isso é possível cruzar dados de um determinado espaço e obter resultados expressos em mapas temáticos que permitam autenticar a competência dos nossos alunos em utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos (BRASIL, 1999).

## GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

A Fundação Educacional Montes Claros - FEMC foi criada em 1976, dentro do contexto dos subsídios fiscais disponibilizados a Montes Claros a partir da década de 1960, quando essa foi inserida na área de abrangência da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE, acarretando em novos estímulos à industrialização visto os favorecimentos fiscais disponibilizados à região norte mineira. Com isso, a demanda por profissionais qualificados tornou-se crescente.

Mediante a carência de recursos humanos para a efetivação do Parque Industrial de Montes Claros, a Associação Comercial Industrial e de Serviços de Montes Claros - ACI, visando promover a qualificação de profissionais para atender a demanda do mercado de trabalho, implanta através da FEMC, a Escola Técnica, disponibilizando cursos profissionalizantes nas áreas de Comercialização e Mercadologia, Eletrônica, Eletrotécnica, Mecânica, Topografia, Eletromecânica, Edificações e Segurança do Trabalho.

A FEMC, dirigida por empresários e representantes das empresas mantenedoras buscou, no decorrer dos anos, acompanhar as necessidades e mudanças advindas do processo histórico-temporal. Com isso, houve, principalmente a partir da década de 1990, uma reorganização na área física, laboratorial e na estrutura educacional da fundação. A Incubadora de Empresas de Base Tecnológica - INCET, inaugurada no ano de 2000, por exemplo, é um projeto da FEMC em parceria

com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e com o MEC que atua na área empresarial e no ensino médio profissionalizante, visando incentivar a criação e/ou o aprimoramento de micro empresas direcionadas a desenvolver projetos científico-tecnológicos no que concerne aos aspectos gerenciais, mercadológicos e humanos haja vista a expansão técnica-informacional vivenciada na era contemporânea.

Nesse contexto, a Escola Técnica conta com cerca de 800 alunos distribuídos nos cursos de Telecomunicações, Informática, Segurança do Trabalho, Eletrônica, Química, Microbiologia Industrial, Automação Industrial, Gestão Empreendedora, Design e Meio Ambiente. Cabendo enfatizar também que nas cidades de Pirapora, Bocaiúva, Mato Verde, Janaúba, São Francisco e Capitão Enéas em parcerias com as respectivas prefeituras são ministrados os cursos de Informática e de Mecânica.

Diante do vasto campo de atuação da Unidade: Escola Técnica, é possível ainda averiguar que uma parcela considerável desse alunado, dá continuidade aos estudos na linha do curso no qual se profissionalizou. Com isso, é corrente egresso da Escola técnica nos cursos superiores disponibilizados pela FACIT. Unidade essa, que se dedica a formação acadêmica nos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Química e Engenharia de Telecomunicações. Com isso, atualmente, a FEMC conta com três unidades educacionais: a Escola Técnica, a Faculdades de Ciências e Tecnologia – FACIT e o Colégio Delta.

Visto o contexto supracitado, o referido trabalho ater-se-á à Unidade: Colégio Delta, por ser parte de uma fundação onde permeia uma linha metodológica educacional inovadora, que faz uso da tecnologia como prática de ensino e inclusão digital. Assim, a proposta de ensino-aprendizagem utilizada pelo Delta visa a um conjunto de procedimentos e técnicas que incitam a construção dos conhecimentos partindo das exigências de mundo e mantendo uma intrínseca relação entre educação e meios técnico-informacionais.

É lícito salientar que o Colégio Delta criado em 2005, apresenta um corpo docente composto por 24 professores das diversas áreas do conhecimento disponibilizados aos 237 discentes que integram o ensino fundamental (6º ao 9º ano). Assim, serão explicitadas atividades práticas quanto ao uso das geotecnologias no processo ensino-aprendizagem da geografia através das técnicas cartográficas, já que segundo afirmação do PCN

Compreender e utilizar a linguagem cartográfica, sem dúvida alguma, amplia as possibilidades dos alunos de extrair, comunicar e analisar informações em vários campos do conhecimento – além de contribuir para a estruturação de uma noção espacial flexível, abrangente e complexa. (BRASIL, 1999, p.141).

Importante ratificar ainda que a escola possui uma infraestrutura que viabiliza o processo ensino-aprendizagem com o recurso informacional. O laboratório de informática apresenta 20 computadores conectados à internet e ainda dois acadêmicos da área de sistemas de informação à disposição, para sanar

dúvidas e auxiliar nos trabalhos propostos aos alunos pelos professores. O aluno do ensino fundamental é orientado a utilizar o laboratório nas aulas cotidianas em várias disciplinas e em aula específica com professor apto às aulas computacionais. Com isso, na perspectiva de endossar o supradito, foi possível desenvolver uma série de atividades voltadas para a adequação do ensino das geotecnologias, aqui tratadas mais detalhadamente sobre o uso do computador, softwares e da internet.

No que tange às atividades realizadas no laboratório, essas, referem-se à pesquisa orientada pelo professor, com discussão crítica dos trabalhos efetuados sendo que pressupostos para a realização dos mesmos são discriminados. Na busca de maior comunicação entre o professor e o aluno, a internet ganha destaque. Nesse sentido esse instrumento se torna importante no processo de ensino das geotecnologias, uma vez que permite oferecer materiais para aprendizagem do aluno, bem como para maior interação entre professor e discente.

## **METODOLOGIA**

Cabe ainda ressaltar que desde o ano de 2002 é realizada uma mostra de projetos na Praça de Eventos do Montes Claros Shopping Center o “Workshop de Ciência, Cultura e Tecnologia” que objetiva levar ao interesse público a utilização prática dos trabalhos científicos desenvolvidos pelos alunos e professores das três unidades educacionais da FEMC: Escola Técnica, FACIT e Colégio Delta (FOTOS 01 e 02). Com isso, os alunos têm a

oportunidade de interagir e partilhar conhecimento e técnicas informacionais.

Para a exposição dos trabalhos feitos com a concomitância geografia - novas tecnologias, desde o ano de 2007, o Colégio Delta conta com a parceria da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES - que disponibiliza dois estagiários do laboratório de geoprocessamento no período que antecede a mostra de projetos, para que ministrem um mini-curso de introdução ao SIG aos alunos do Delta, que aborda o uso do software Arc View 3.2.

A escolha do software se deve ao fato de se tratar de um programa de interface amigável entre o usuário (aluno) e o computador. Este é um dos softwares de SIG mais usados no mundo e foi desenvolvido pela empresa Environmental System Research Institute - ESRI, dos Estados Unidos, maior empresa do setor de geotecnologia.

Apesar de apresentar os comandos em língua inglesa, os alunos apresentam habilidade e, sobretudo interesse para o aprendizado, haja vista que tanto o estudo da língua inglesa quanto da informática são disciplinas regulares das séries do ensino fundamental.

O software mostra a cartografia de maneira automatizada, já inserida às coordenadas geográficas, pois o mapa encontra-se georreferenciado, ou seja, os dados dos “objetos” representados correspondem ao objeto real e a sua localização geográfica.

Durante o aprendizado do SIG, cada dois alunos utilizam um computador, assim, de forma conjunta, exercitam seus conhecimentos sobre escala, formatam a legenda e organizam o layout dos mapas. Esse processo de construção

do mapa favorece ao desenvolvimento das habilidades múltiplas, da interdisciplinaridade, da sociabilidade.



FOTO 01 - Banner do VIII Workshop de ciência, Cultura e Tecnologia da FEMC. Fotografado por Tatiana da Silva Maia, 2009.



FOTO 02 - Equipamento para apresentação dos alunos do curso de SIG. Fotografado por Tatiana da Silva Maia, 2009.

Fica evidente ainda, a maior ou menor habilidade em determinada etapa, sendo preciso trocar informações, indagar, e encontrar a

maneira mais “adequada” de representar o recorte espacial proposto, já que disponibilizar uma linguagem cartográfica com o uso de técnicas mais modernas aos alunos é uma maneira de “discutir” a linguagem cartográfica como uma produção humana, marcada pelos alcances e limites dos recursos técnicos e das intenções dos sujeitos e das épocas que dela se valem para representar o espaço geográfico (BRASIL, 1999).

Essa estratégia adotada de forma coletiva convida ao aluno extrapolar a esfera intelectual do ensino e abarcar a esfera humana, a dos valores: partilhar conhecimento, respeitar opiniões e a valorizar atitudes.

Para realização do Projeto Introdução ao SIG no ensino fundamental foi necessário distribuir o trabalho em etapas:

ETAPA 1: Em sala de aula e através do blog, criado para facilitar o ensino a distância, trabalhamos alguns conceitos e princípios da cartografia temática, priorizando a função e importância dos elementos na elaboração dos mapas, tais como: título, legenda, escala, orientação, coordenadas geográficas, fonte, layout. Várias atividades foram desenvolvidas para que os alunos pudessem assimilar as representações do espaço em escala local, regional, global.

ETAPA 2: No laboratório de informática os alunos foram orientados a utilizar o banco de dados de sites considerados de alta confiabilidade, tais como do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) e do GeoMINAS. No site do GeoMINAS (programa de Uso integrado de Geoprocessamento pelo Governo de Minas

Gerais) [www.geominas.mg.gov.br](http://www.geominas.mg.gov.br) foi selecionado o mapa do Estado de Minas Gerais com a divisão política administrativa dos 853 municípios.

ETAPA 3: Nessa etapa, os alunos receberam em folha separada um “passo a passo” para a elaboração de mapas temáticos no Arc View 3.2 e o significado dos principais termos utilizados na língua inglesa. Com isso, foi possível utilizar o banco de dados que constava de informações quanto à área e população total dos municípios mineiros.



FOTO 03 – Aluno do 8º ano do ensino fundamental operacionalizando o Arc View 3.2, com mapa de Minas Gerais.

Fotografado por Tatiana da Silva Maia, 2009.

ETAPA 4: Nessa fase, os alunos foram convidados à elaboração de “mapas digitais” através de temas pré-selecionados pelo professor, como localização específica de alguns municípios mineiros, mapas da mesorregião Norte de Minas Gerais e Microrregião de Montes Claros. Visto o entusiasmo da turma, foi possível ainda estender o aplicativo de construção de mapas digitais para a esfera dos outros estados brasileiros e trabalhar mapas temáticos das várias divisões do Brasil: sob

aspectos político-administrativos, geoeconômicos e naturais. A foto 03 mostra o aluno processando o mapa digital de Minas Gerais.

ETAPA 5: No final da construção de cada mapa temático, os alunos eram instruídos a realizar um “relatório” sobre os principais conhecimentos adquiridos e ilustrar com um exemplo prático da utilização daquela informação no cotidiano.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse Projeto de introdução ao SIG começou a ser desenvolvido no ano letivo de 2007, disponibilizado primeiramente para as turmas do 7º ano do ensino fundamental. Nos anos subsequentes, os próprios alunos já conseguiam ter uma maior autonomia para o uso do software, o que facilitava o trabalho dos estagiários disponibilizados pela UNIMONTES, já que vários alunos se dispunham à prática da monitoria para os considerados “novatos” no uso do SIG. Diante dessa realidade, foi possível constatar um maior empenho entre os alunos para a “monitoria” dos colegas principiantes. O número de alunos que tiveram acesso a essa tecnologia soma 160 discentes.

Outro fato relevante dentro desse contexto é que, durante a realização do curso pôde-se também trabalhar com vários conceitos da geografia, tais como: população absoluta, população relativa, urbanização, área rural, área urbana, fronteira, dentre outros. Com isso, não houve “prejuízo” de hora/aula, já que a programação da matéria em sala pôde também ser discutida no laboratório de informática durante aplicação do curso nos anos que sucederam o projeto inicial.

Importante salientar ainda que mesmo alunos que anteriormente não tinham acesso ao computador, conseguiram desenvolver trabalhos com o uso do Arc View, o que ratifica a facilidade em se utilizá-lo como forma de ensino. E mais, vários desses, mostraram interesse em optar pelo curso técnico na área computacional, que é disponibilizado já no segundo ano do ensino médio pela Escola Técnica.

Mediante a consideração supracitada constatou-se que uma parcela considerável dos alunos mostrou a intenção de fazer uso da tecnologia estudada como forma de inserção no mercado de trabalho, daí a relevância em aproximar a prática de ensino aos usos contemporâneos da tecnologia, uma vez que essa permeia o meio que vivemos e o domínio dessas tecnologias traz transformações importantes para o ser humano. Nesse sentido Kenski (2003, p.21) analisando as contribuições das tecnologias afirma que essas estão presentes em todos os níveis do cotidiano humano e estão “na base do sistema produtivo, em diferentes épocas. O homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas. Elas transformam sua maneira de pensar, sentir, agir. Mudam também suas formas de se comunicar e de adquirir conhecimento”.

Em síntese, o desenvolvimento do Projeto Introdução ao SIG no ensino fundamental, alcançou uma série de objetivos traçados para o ensino fundamental, muitos deles condizentes ao que explicita os Parâmetros Curriculares Nacionais. Com isso, podemos listar os objetivos atingidos pela maior parte dos alunos:

perceberam as relações sociais na construção do espaço geográfico; utilizaram os meios tecnológicos contemporâneos como técnica no processo ensino aprendido; praticaram os conhecimentos cartográficos com maior interesse e cooperação mútua, na busca do exercício da cidadania; fizeram uso de linguagens diferentes como meio para expressar e comunicar suas ideias, bem como interpretar e usufruir das produções culturais e praticaram a interdisciplinaridade utilizando conhecimentos de geografia, matemática, inglês e informática.

Anualmente, durante a Mostra de Ciência e Tecnologia da FEMC, os alunos capacitados no curso de SIG expõem seus conhecimentos cartográficos e habilidades em geotecnologias ao público presente sob supervisão da professora de Geografia.

Já no que concerne às prováveis dificuldades para o uso do SIG como técnica de ensino, no caso específico do Colégio Delta, essas foram sanadas por se tratar de um Colégio integrado com as novas tecnologias, que valoriza os trabalhos desenvolvidos pelos discentes através da exposição desses na mostra de projetos do “workshop”, pela estrutura física e humana disponível, uma vez que o Colégio Delta possui laboratórios de informática, computadores com manutenção atualizada, internet disponível aos alunos, monitores qualificados para as aulas e professores específicos para as aulas de informática e de inglês.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não podemos negar que a tecnologia está inserida nas tarefas mais simples que praticamos. Essa tecnologia está presente nas

atividades corriqueiras e os jovens nascidos na “era da informática” apresentam facilidade para o seu manuseio. Por isso, devemos incentivar os alunos a usarem essas tecnologias na construção do conhecimento nas mais variadas áreas e sobretudo para o mundo do trabalho. Visto que o uso das tecnologias no ensino é uma realidade em muitos países que incentivam essa prática. No Brasil, o acesso a essa forma de ensino é ainda incipiente, pois nas áreas mais pobres, como no norte de Minas Gerais, os professores e alunos, ainda, possuem pouco acesso às tecnologias aplicadas ao ensino. No entanto, percebemos que algumas medidas em conjunto com o governo como o ProInfo e também iniciativas de cunho privado, procuram cada vez mais modernizar as escolas com a instalação de laboratórios de informática como forma de aproximar os instrumentos tecnológicos do meio educacional.

Como comprovação das vantagens do uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, este trabalho mostrou que a oferta de instrumentos tecnológicos, como computadores, softwares e internet, associados a capacitação do professor traz benefícios metodológicos e didáticos para as aulas de geografia e cartografia, e permeiam a interdisciplinaridade. Bem como, propõem ainda despertar no aluno o interesse pela ciência e pela tecnologia. Durante o desenvolvimento da prática com os alunos podemos perceber o entusiasmo dos mesmos diante da possibilidade de aprender a gerar os próprios mapas. Além disso, foi notória a curiosidade para entender como o software processa as informações e respeita as normas cartográficas. Com isso,

relevante ratificar ainda que mesmo os comandos do software Arc View 3.2 sendo em língua inglesa, os alunos conseguiram operá-lo com tamanha destreza que se sentiram completamente preparados para levar ao conhecimento público os resultados alcançados, através da mostra de projetos de ciência, cultura e tecnologia.

A possibilidade de monitorar qualquer espaço na superfície terrestre à distância usando as imagens de satélite, através do Google Earth, também foi algo que despertou a atenção dos alunos. Usando o referido programa de computador eles puderam “visitar” espaços por outro ângulo, isto é, por uma visão vertical.

Diante das considerações supracitadas, o relato da experiência da aplicação das geotecnologias no estudo da geografia e da cartografia obteve resultados positivos como prática de ensino, e ainda propiciou atender recomendações dos Parâmetros Curriculares Comuns, no que concerne ao uso das novas tecnologias aplicadas ao ensino, uma vez que facilitou o processo ensino-aprendizagem.

Apesar das exigências dos PCNs no que tange as novas tecnologias e o ensino disponibilizado às escolas, realidade é que no Norte de Minas Gerais essa prática apresenta impedimentos estruturais e humanos. Por mais que o Colégio Delta, usado como estudo de caso ofereça suporte físico e humano diferente das demais escolas públicas da nossa região, acreditamos que a capacitação dos professores é passo primordial para que esses possam exigir dos órgãos competentes condições estruturais viáveis para desenvolver um trabalho criativo em que seja possível aplicar os instrumentos

tecnológicos no ensino a uma parcela crescente da sociedade, e que essa prática seja entendida pela sociedade e governantes como mais uma maneira de fomentar o desenvolvimento socioeconômico futuro.

## NOTAS

<sup>i</sup> Geógrafo; Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Professor da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

E-mail: [marcosesdras@ig.com.br](mailto:marcosesdras@ig.com.br)

<sup>ii</sup> Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

E-mail: [tatismaia@gmail.com](mailto:tatismaia@gmail.com)

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. D. de. A propósito da questão teórico-metodológica sobre o ensino de Geografia. *Revista Terra Livre*. São Paulo: AGB, 1991. pp.81-100.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC, 1999.

DI MAIO, A. C. *Geotecnologias Digitais no ensino médio: avaliação prática de seu potencial*. Tese (Doutorado em Análise de Informação Espacial). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2004.

LOBATO, E.; GOIS, A. Professor sem preparo trava uso de computador em escola. *Folha de São Paulo*. São Paulo. 2 de abril de 2009.

GENTILE, P. O Tesouro dos mapas. *Nova Escola*, v. 17, n.150, 2003. pp.26-29.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus, 2003 (série prática pedagógica).

MATIAS, L. F. *Sistema de Informações Geográficas (SIG): teoria e método para representação do espaço geográfico*. Tese (Doutorado em Geografia Humana). FFLCH/USP: São Paulo, 2001.

ROSA, R. *Introdução ao sensoriamento remoto*. 6ª ed. Uberlândia: EDUFU, 2005.

SANTOS, M. *A natureza do espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção*. São Paulo: Edusp, 2008.

## SITES CONSULTADOS

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>, Acesso em 20 out. 2010.

<http://www.geominas.mg.gov.br>, Acesso em 13 set. 2010.

<http://www.femc.edu.br/>, Acesso em 20 set. 2010.

<http://tvescola.mec.gov.br/images/stories/revista/pdf/revista25completa.pdf>, Acesso em 15 out. 2010.

<http://www.zinder.com.br/legislacao/pcn-fund.htm#2-Princ>, Acesso em 04 out. 2010.

<http://www.mec.gov.br/>, Acesso em 22 set. 2010.

<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/>, Acesso em 05 set. 2010.