



## **GEOPROCESSAMENTO APLICADO NO ENSINO MÉDIO COMO SUPORTE PARA INTERDISCIPLINARIDADE**

### **GEOPROCESSING APPLIED IN HIGH SCHOOL AS SUPPORT FOR INTERDISCIPLINARY**

Samuel Ferreira da Fonseca<sup>1</sup>

#### **RESUMO**

A interdisciplinaridade possibilita a permuta entre várias áreas do conhecimento. Em seus pressupostos se destacam: interdependência entre os conteúdos, valorização da abordagem holística, interação, diálogo e reciprocidade. O geoprocessamento se ajusta aos pressupostos da interdisciplinaridade, pois, abrange: Informática, Cartografia, Matemática, Inglês (a maioria dos aplicativos estão neste idioma), Lógica e outros conteúdos. O objetivo deste trabalho é apresentar resultado de um projeto educacional que utilizou geoprocessamento e informática para produzir análise espacial. Trata-se do projeto Diamantina-SIG, realizado na E. E. Professor Leopoldo Miranda, Diamantina/MG. Por intermédio deste projeto foram confeccionados mapas temáticos da mesorregião do Vale do Jequitinhonha. Por fim este projeto foi comparado com outras atividades correlatas, o que destacou sua eficácia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geografia. Ensino de Geografia. Informática. Interdisciplinaridade.

#### **ABSTRACT**

The interdisciplinary approach allows the exchange between different areas of knowledge. In their presuppositions are: interdependence between the content, appreciation of the holistic approach, interaction, dialogue and reciprocity. The geoprocessing fits the assumptions of interdisciplinarity therefore covers: Informatics, Cartography, Mathematics, English (most apps are in this language), Logic and other content. The aim of this paper is to present results of an educational project that used GIS and computer technology to produce spatial analysis. This is the Diamantina-SIG project, carried out in E. E. Professor Leopoldo Miranda, Diamantina/MG (Brazil). Through this project were made thematic maps of the middle region of the Jequitinhonha Valley. Finally this project was compared with other related activities, which highlighted its effectiveness.

**KEY-WORDS:** Geography. Geography Teaching. Informatics. Interdisciplinarity.

Recebido em: 20/05/2016

Aceito em: 28/04/2017

---

<sup>1</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, UFVJM, Campus JK, Diamantina/MG, e-mail: [fonskageo@gmail.com](mailto:fonskageo@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

As técnicas de geoprocessamento são de ferramentas apropriadas para análise espacial, oferecem uma janela de oportunidades (FONSECA et al., 2014) e possibilitam o exercício da interdisciplinaridade na prática (LEITE e FRANÇA, 2009). Na avaliação de impactos ambientais, estudo da saúde pública, análise da vegetação urbana ou ordenamento territorial, dentre muitas outras aplicações, as técnicas de geoprocessamento estão presentes e associadas à interdisciplinaridade (ROSA, 2005; FLORENZANO, 2012; LONGLEY et al. 2013; FONSECA et al. 2014).

Atualmente o uso dos Smartphones, Tablets e iPods por estudantes se tornou tão natural quanto ler e escrever. Portanto, a atualização no perfil do professor de Geografia torna-se uma emergência (ABREU e SANTOS, 2011). As ferramentas computacionais tornaram-se indispensáveis ao ambiente escolar (FITZ, 1999; FONSECA et al. 2013abc; FONSECA e MENDONÇA, 2015). Logo, o professor de Geografia deve trabalhar seus conteúdos apoiado pela criatividade e uso das tecnologias digitais para que a Geografia acadêmica e a Geografia escolar possam estabelecer um elo consistente (CAVALCANTE, 2010; RIBEIRO, 2013). Assim sendo, o uso de geoprocessamento, informática e análise espacial, torna-se necessário no processo de aprendizagem. Atitude que, a nosso ver poderá gerar interdisciplinaridade.

As técnicas de Geoprocessamento devem ser compreendidas e aproveitadas em sua totalidade (FONSECA et al. 2013a; FONSECA e MENDONÇA, 2015) de modo a colaborar com o aprendizado dos discentes. O aproveitamento dessas técnicas deve desdobrar-se na sala de aula do ensino médio, pois a Geografia escolar ainda permanece desvinculada da Geografia universitária, (PONTUSCHKA et al. 2007). Para Cavalcante, (2010) a geografia acadêmica deve estar mais perto daquela que se desenvolve na escola e ambas deveriam apresentar maior dinamismo. Desse modo, o uso das técnicas de geoprocessamento pode proporcionar um elo entre as duas e possibilitar o relacionamento

entre várias disciplinas (FONSECA et al. 2013b; LAUDARES, 2014).

A compreensão adequada do geoprocessamento por parte do docente pode despertar nos alunos maior interesse pelas aulas de Geografia no ensino médio. Entretanto, observa-se que poucos professores, entre os que atuam na educação básica, dominam as técnicas de geoprocessamento de forma satisfatória (HOLGADO e ROSA, 2011; FONSECA e MENDONÇA, 2015). Alguns docentes apresentam dificuldades até mesmo em informática básica. Tal realidade reflete os frutos de uma má formação acadêmica, o que nem sempre é culpa do professor (HOLGADO e ROSA, 2011; FONSECA e MENDONÇA, 2015), pois, a baixa carga horária de disciplinas técnicas (Cartografia, Sensoriamento remoto, Geoprocessamento) tem afetado o currículo dos cursos de Geografia no Brasil (FITZ, 2010).

A má formação docente dificulta a divulgação, aplicação e consolidação das técnicas de geoprocessamento na escola secundária. Situação onde o conhecimento elementar de informática é exigido, pois este conhecimento se estabelece como pré-requisito para manusear um Sistema de Informação Geográfica (SIG), que constitui a plataforma do geoprocessamento (FONSECA et al. 2013c; 2014; FONSECA e MENDONÇA, 2015).

Hoje em dia a escola precisa revolucionar sua maneira de ensinar Geografia. Deve tornar os conteúdos mais atrativos, sem desconsiderar o teor científico dos mesmos (FONSECA et al. 2013a; FONSECA e MENDONÇA, 2015). Além disso, precisa se aproximar das inovações tecnológicas atuais de modo a se tornar estimulante para os discentes (FONSECA et al. 2013b). Nessa direção, o uso de geoprocessamento no ensino médio se constitui uma alternativa eficiente (FONSECA et al. 2013c). Pode, tanto produzir conhecimento, quanto elevar a autoestima dos alunos. Fator positivo, pois o desinteresse dos estudantes pela Geografia pode ser proveniente da dificuldade na compreensão da mesma (PONTUSCHKA et al. 2007; FONSECA et al. 2013b) ou da distância que

se estabelece entre o cotidiano dos estudantes e a disciplina em si (FITZ, 1999; FONSECA et al. 2013a; FONSECA e MENDONÇA, 2015).

Embora o desenvolvimento tecnológico e científico seja perceptível, muitas vezes a tomada de decisão ocorre sem o uso das novas tecnologias geográficas, em situações que as mesmas seriam úteis (FLORENZANO, 2005; FITZ, 2010). A nosso ver, essa premissa é verdade no ensino de Geografia. Posto que, a inclusão das geotecnologias pode gerar nos discentes, maior interesse pelo conhecimento da própria Geografia enquanto ciência de análise espacial (HOLGADO e ROSA, 2011).

Na Malásia, a Geografia é considerada uma ciência seca (dry science) de tecnologias, desconhecendo, dessa forma a aplicabilidade desta área do conhecimento em sua totalidade, sobretudo no cotidiano (SINGH, 2013). Todavia, Singh (2013) propõe a inserção do ensino de geoprocessamento na escola básica como sugestão de superação deste paradigma. Dessa forma, o relacionamento da Geografia com as modernas tecnologias da informação ficam em evidência.

O objetivo deste trabalho é apresentar resultados de um projeto educacional, em que foi utilizado geoprocessamento, informática e análise espacial no ensino médio, em uma abordagem interdisciplinar. Trata-se do projeto Diamantina-SIG, desenvolvido em escola da rede estadual, não contando, portanto com incentivos financeiros.

#### **REFERENCIAL TEÓRICO**

Geoprocessamento corresponde ao uso de ferramentas matemáticas e computacionais para representar as variações constantes no espaço geográfico (FONSECA et al. 2014). Por meio do desenvolvimento das técnicas de informática, permitindo representar dados geográficos em ambiente computacional que emergiu o Geoprocessamento, técnica ou ciência, que exige (desde seu conceito) uma abordagem interdisciplinar (BUZAI, 2000; SILVA, 2003; FITZ, 2010; FLORENZANO, 2005). Na literatura internacional, ocorrem algumas divergências

quanto a esse termo, entretanto, no Brasil o mesmo é bem aceito nos meios acadêmicos e profissionais (FITZ, 2010).

O conceito de interdisciplinaridade não é consensual, todavia aponta para a interação dos saberes de diversas ciências (LEITE e FRANÇA, 2009). De acordo com estes autores a interdisciplinaridade possibilita a troca de técnicas e teorias entre várias áreas do conhecimento científico. Japiassú e Marcondes (2001) afirma que interdisciplinaridade corresponde a interação entre duas ou mais disciplinas ou ciências. Neste trabalho interdisciplinaridade será entendida como processo de interação e reciprocidade entre duas ou mais áreas do conhecimento.

Vários estudos estão sendo desenvolvidos com enfoque em geoprocessamento, informática, análise espacial e ensino de Geografia. Tais estudos ainda que de forma implícita, evidenciam a presença da interdisciplinaridade em suas práticas.

Nos Estados Unidos, o uso do Google Earth™ para introduzir conceitos de geoprocessamento no ensino médio, foi proposto por Kolvoord et al. (2011). Estes autores observaram que os alunos, que conheceram o aplicativo (Google Earth™) ampliaram a base conceitual concernente à Geografia. Conforme Patterson (2007) o uso do Google Earth™ possui um potencial considerável para melhorar os métodos de ensino de Geografia. Além disso, pode auxiliar os alunos a desenvolver outras capacidades. Tal afirmação endossa o trabalho desenvolvido por Kolvoord et al. (2011), bem como o presente trabalho, que mesmo não se apropriando do referido aplicativo (Google Earth™) apresenta o uso de tecnologias atuais na escola básica. Além disso, este aplicativo possibilita a realização de análise espacial, uma das funções elementares da Geografia Aplicada (ROSA, 2005; FLORENZANO, 2005).

A possibilidade de inserção de geoprocessamento, em escola secundárias (High School) em Sabah (Malásia) foi analisada por Singh et al. (2012). Para os autores, essa localidade as tecnologias da informação

(Informática) estão bem distribuídas. Em Sabah 90% dos professores de Geografia da educação básica participaram de algum curso preparatório para uso de geoprocessamento. Entretanto, o principal impedimento do uso de geoprocessamento no ensino médio naquele Estado é a falta de software adequado e método que esteja inserido no currículo básico da disciplina Geografia (SINGH et al. 2012).

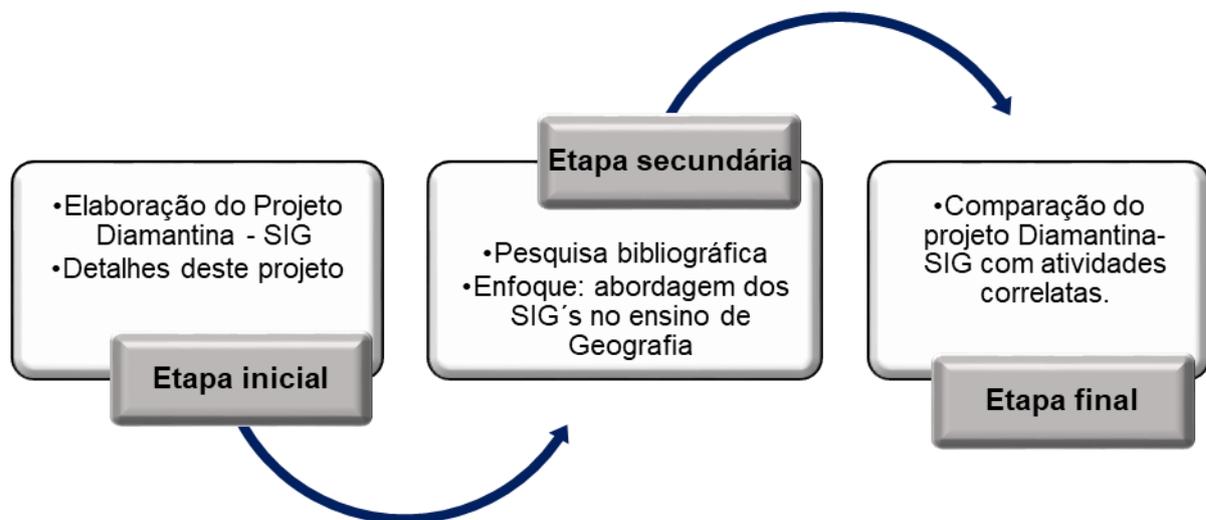
Barros e Chaves (2011) aplicaram o método fotocomparativo e fotointerpretativo, baseado na observação da paisagem para atualizarem o ensino de Geografia. Estes autores indicaram o referido método como recurso mediador na busca de melhores relacionamentos no contexto professor/aluno. Girão e Lima (2013) estudaram o uso de imagens diversas no ensino de Geografia. Estes autores trabalharam com alunos do ensino médio e magistério (médio normal) no município de Carpina/PE.

A partir destas análises entende-se que a abordagem estática e pautada pelo uso do livro, quadro e giz já não pode ser mais a prática na

sala de aula, quando a disciplina é Geografia. A exigência de interdisciplinaridade que esse campo do conhecimento pressupõe, encontra nas técnicas de geoprocessamento uma alternativa eficaz.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho se subdivide em três etapas principais conforme exposto abaixo (Figura 1). Considerou-se como material os produtos bibliográficos consultados, bem como a implantação do projeto Diamantina-SIG. Como métodos os procedimentos de: reflexão a respeito das técnicas de geoprocessamento, interdisciplinaridade do uso de oficinas e projetos na educação básica.



**Figura 01** - Fluxograma com detalhes do caminho metodológico adotado para desenvolvimento desta pesquisa. As atividades correlatas se tratam de oficina e outros projetos educacionais desenvolvidos no mesmo nível acadêmico (ensino médio).

Na primeira, está exposto o projeto educacional estudado (Diamantina-SIG). Os detalhes da realização do mesmo, a seleção dos integrantes e os procedimentos operacionais que sustentaram a execução deste.

Na segunda etapa foi realizada a pesquisa bibliográfica, que abordou estudos voltados para uso de geoprocessamento e informática na educação. Nesta fase foram selecionados trabalhos que formaram o

background da pesquisa: Florenzano (2005; 2012); Patterson (2007); Abreu e Santos (2011); Barros e Chaves (2011); Kolvoord et al. (2011); Singh (2013); Singh et al. (2012); Fonseca et al. (2013ab; 2014); Fonseca e Mendonça (2015); Tais estudos subsidiaram a o presente trabalho, tendo em vista a delimitação e a finalidade do mesmo.

Na terceira etapa este projeto foi comparado com atividades desenvolvidas em projetos correlatos. Trata-se dos projetos GEOTEC (FONSECA et al., 2013a), Revitalização do Córrego das Pedras (FONSECA e MENDONÇA, 2015) e uma oficina de cartografia desenvolvida por Fonseca et al., (2013b).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O projeto Diamantina - SIG foi elaborado com a finalidade de inserir noções básicas de geoprocessamento na escola por meio de atividades extraclasse. O projeto foi desenvolvido na E. E. Professor Leopoldo Miranda, localizada no centro de Diamantina/MG. Em 2014 essa escola participava do programa “Reinventando o Ensino Médio”, isso foi uma oportunidade para inserção do projeto na mesma. Foram selecionados 10 (dez) alunos indicados pelos professores. Destes, 5 (cinco) cursavam Empreendedorismo e 5 (cinco), Tecnologia da Informação – TI. Como esperado, os que participavam do curso de TI obtiveram maior êxito nas atividades. Todos os alunos estavam concluindo o primeiro ano científico.

Neste projeto a subdivisão das atividades se deu da seguinte maneira:

I – Introdução à pesquisa sobre os conceitos de geoprocessamento e conhecimento dos sites oficiais (IBGE, FJP, IPEA). Nessa etapa os alunos conheceram melhor os conceitos de pesquisa por meio eletrônico;

II - Apresentação das noções gerais de Estatística Descritiva (fator que levou três alunos

a desistirem do projeto, permanecendo somente 7);

III - Introdução às planilhas eletrônicas (Excel e Planilha Calc), nas quais foram realizadas as análises de estatística descritiva para melhor compreensão dos mapas que foram gerados. Essa etapa serviu de estímulo ao uso das planilhas eletrônicas;

IV – Apreendidas as noções estatísticas, os alunos elaboraram uma tabela com as estatísticas descritivas referentes aos indicadores estudados, utilizando os comandos dos softwares LibreOffice Calc® e Microsoft Office Excel®. Nesta tabela foram inseridos (Amplitude, Desvio padrão, Variância, Média, Moda, Mediana, Coeficiente de Variação, Valor máximo e mínimo da distribuição estudada, neste caso do IDH e Índice Gini dos 51 municípios da Mesorregião Vale do Jequitinhonha);

V – A última tarefa foi a inserção dos dados já manipulados em ambiente SIG e a geração dos mapas coropléticos.

Na figura 2 (abaixo), são apresentadas duas situações. À esquerda, estão alunos utilizando a sala de informática (laboratório), com acesso à internet, para pesquisar os conceitos elementares de geoprocessamento (pois, foram elaboradas atividades para casa sobre os conceitos mais relevantes de geoprocessamento). À direita os alunos estão acompanhando um colega resolvendo questão de estatística no quadro (também na sala de informática).



**Figura 02** - A - Realização de atividade de Pesquisa usando internet (Buscando os sites da Fundação João Pinheiro, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e do IBGE Cidades). B - Discentes resolvendo questões de Estatística Básica (Distribuição Binomial de Probabilidade). Estas atividades evidenciam a constante interdisciplinaridade que projetos dessa envergadura podem envolver.

A nosso ver a familiarização dos alunos com estatística descritiva e inferencial (foram elaborados alguns exercícios usando distribuição binomial de probabilidade), ainda que de forma superficial, foi de elevada importância. Possibilitou aos alunos a aquisição de novos conhecimentos (que raramente serão abordados em aulas do ensino médio da rede estadual de ensino) e que os auxiliarão futuramente, caso ingressem em curso superior. Além disso, demonstrou a necessária interdisciplinaridade que a geografia exige, sobretudo na área que envolve geoprocessamento, campo que apresenta profundos laços com a informática, matemática e estatística (SILVA, 2003; ROSA, 2005; LEITE e FRANÇA, 2009; FONSECA et al. 2014; FONSECA e MENDONÇA, 2015).

Tarefas como aquisição e tratamento estatístico de dados, (para posterior inserção no aplicativo de SIG), foram realizadas pelos discentes (Figuras 3 e 4). Durante essas atividades, os alunos tiveram maior contato com informática de forma mais técnica. Manipularam planilhas eletrônicas e realizaram análise de Estatística Descritiva por meio do computador. Nestas tarefas o conceito de interdisciplinaridade

proposto por Japiassú e Marcondes (2001) e Leite e França (2009) foram destacadas. Em uma simples atividade os alunos entraram em contato com Informática, Matemática, Inglês (pois, os aplicativos estão configurados neste idioma) e Geografia (os dados se referem aos municípios do Vale do Jequitinhonha).



**Figura 03** - Alunos inseridos no projeto Diamantina - SIG adquirindo dados usando internet e tabulando (verificando inconsistências) os mesmos para tratamento por meio de estatística descritiva. Nessa fase algumas dificuldades foram apresentadas devido a falta de hábito dos alunos em pesquisar sistematicamente.



**Figura 04** - Aluno do projeto realiza o procedimento de escolha dos municípios de interesse para o projeto Diamantina - SIG. Os municípios selecionados foram àqueles inseridos na mesorregião Vale do Jequitinhonha (somando ao todo 53 entes federativos). Enquanto os dados foram selecionados algumas dúvidas inerentes ao Geoprocessamento e uso das geotecnologias foram sanadas.

Nas situações apresentadas nas fotografias acima, observa-se que os alunos estão apanhando dados a serem trabalhados (Figura 3) e selecionando os municípios que estão inseridos no Vale do Jequitinhonha (Figura 4). Essa

atividade proporcionou aos alunos maior envolvimento no uso do computador de maneira técnica, pois, muitas vezes a sala de informática é subutilizada devido a falta de preparação dos professores, que se sentem impotentes diante

dessas situações (ABREU e SANTOS, 2011). Diante dos avanços técnicos e científicos que a sociedade passa em nossos dias, a apropriação de novas ferramentas tecnológicas tem se tornado elementar (PATTERSON, 2007) e nesse sentido, as escolas devem qualificar seus professores (e lhes oferecer incentivo financeiro) com objetivo

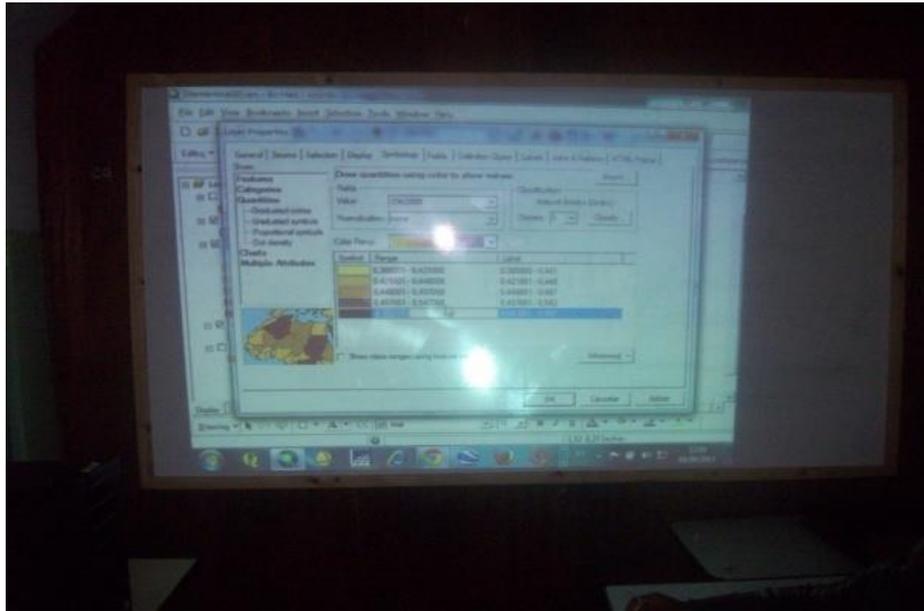
de preencher essa lacuna. Outro fator que merece destaque foi a motivação despertada nos alunos, frente ao uso de geoprocessamento na escola (Figuras 5).



**Figura 05** - Motivação despertada por Geoprocessamento. Observa-se a concentração dos alunos diante da apresentação do aplicativo ArcGis. O contato com geoprocessamento possibilitou novo olhar para a Geografia, por parte dos alunos.

Na figura 6 (abaixo) é apresentado o layout do ArcGIS™. Software de geoprocessamento, que os alunos utilizaram na elaboração dos mapas coropléticos. A preocupação com a aprendizagem inerente ao projeto (teoria e prática) mostrou que as atividades executadas no mesmo, foram suficientemente atraentes para envolver os alunos. A quebra de rotina nas aulas de geografia é sugerida por Fonseca et al. (2013b). Estes

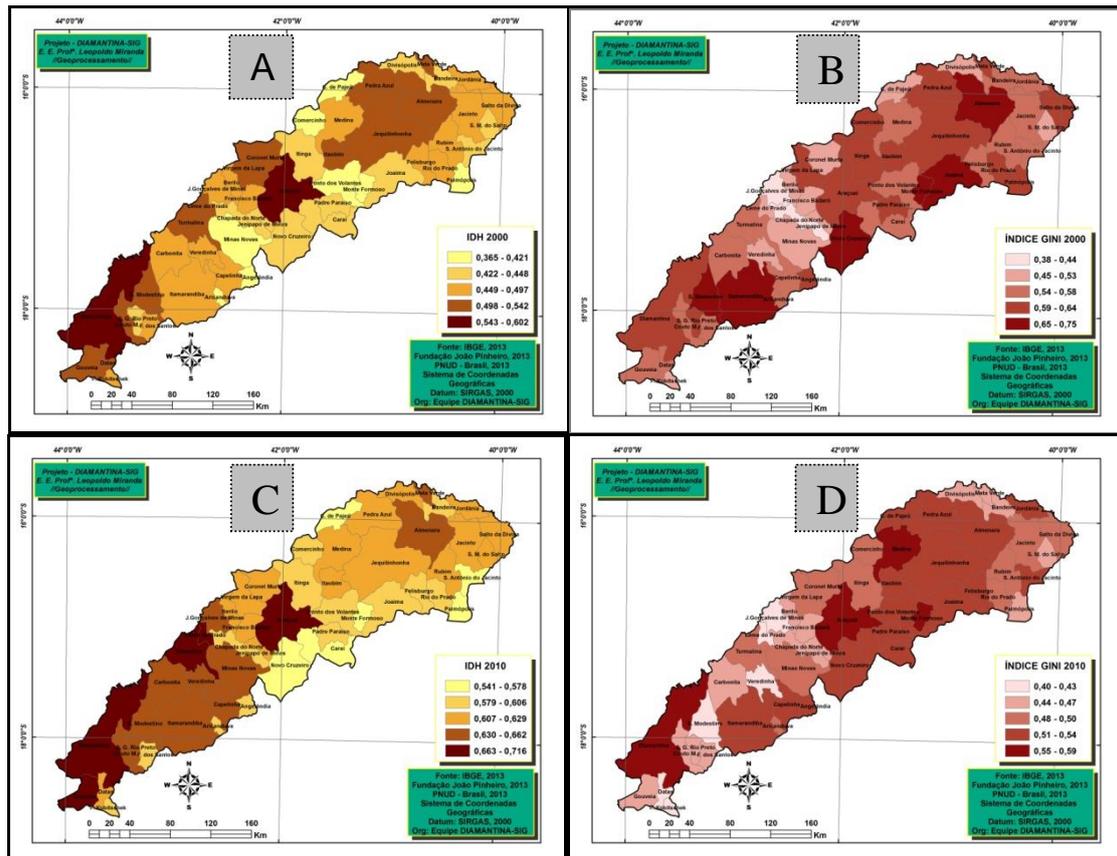
autores apresentam a necessidade de inserção de oficinas pedagógicas para que haja maior interação entre professor e aluno. Entretanto, tal prática pressupõe maturidade da parte dos discentes. Tal maturidade, a nosso ver, nem sempre pode ser encontrada.



**Figura 06** - Layout do aplicativo ArcGIS™. Este software foi utilizado pelos alunos durante as atividades práticas. Na fotografia acima (Laboratório de informática da E. E. Leopoldo Miranda) aparece uma janela apresentando um ambiente de tomada de decisão. Nessa fase de processamento é exigido certo grau de conhecimento estatístico. Mais uma vez, fica em evidência a interdisciplinaridade.

O site do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD (<http://www.pnud.org.br/>) disponibiliza os valores do IDH, bem como o Ranking nacional deste indicador. Esse site também disponibiliza gratuitamente o aplicativo do Atlas de desenvolvimento Humano, o qual apresenta um agrupamento de diversos indicadores sociais (PEA, GINI etc.). Os alunos do projeto Diamantina-SIG elaboraram mapas temáticos usando indicadores sociais IDH e índice GINI. (Figura 7). Durante os procedimentos necessários à elaboração destes produtos cartográficos as

dúvidas a respeito da dinâmica espacial foram elucidadas. Ao construir tais mapas, fica em evidência mais uma vez as possibilidades geradas por intermédio da Geografia, sobretudo, da Geografia Aplicada (ROSA, 2005; FLORENZANO, 2005; FONSECA et al. 2014) a qual exige certo grau de interdisciplinaridade ainda que de forma implícita.



**Figura 07** - Mapas temáticos representando o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH (A e C) e índice GINI (B e D) dos anos 2000 e 2010, dos municípios do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. Após a elaboração destes mapas foi realizada uma breve leitura crítica dos mesmos junto com os alunos que participaram do projeto Diamantina-SIG.

### COMPARAÇÃO ENTRE O PROJETO DIAMANTINA SIG E ATIVIDADES CORRELATAS <sup>2</sup>

#### a) Diamantina-SIG x Geotec

No Geotec foram selecionados 5 (cinco) alunos e as atividades ocorreram no turno vespertino. Não houve desistência alguma, mas ocorreram dias em que as faltas prejudicaram o andamento das atividades. No Diamantina-SIG, participaram (10) dez estudantes e três desistiram devido à aplicação de atividade envolvendo estatística na fase inicial do projeto. O ponto positivo da introdução à estatística, se

remete ao fato de proporcionar aos alunos uma leitura mais elaborada dos mapas coropléticos. Auxilia na compreensão desde o processo de preparação (onde é preciso escolher um procedimento estatístico adequado) até as conclusões, pós-elaboração. Conceitos como desvio padrão, mediana e média tornaram-se familiares para os integrantes do Diamantina-SIG. Por outro lado, as atividades que exigiam raciocínio matemático levou três deles à desistência.

Os integrantes do projeto Geotec possuíam mais maturidade. Eram alunos do último ano escolar e de idade pouco mais elevada (diferença média de 2 anos). Estes apresentaram o trabalho diante da turma na qual estavam inseridos e explicaram como as atividades foram desenvolvidas no decorrer do projeto. Os mesmos mostraram-se satisfeitos com a participação no Geotec (FONSECA et al. 2013a).

<sup>2</sup> O autor deste trabalho participou em todos os projetos apresentados a seguir. Como coordenador (GEOTEC e Diamantina-SIG) e como colaborador (Oficina de Cartografia e Revitalização do Córrego das Pedras).

Embora as atividades tenham ocorrido fora do horário de aula, todos se comprometeram. Portanto, este modelo de projeto, mostrou-se mais apropriado que o Diamantina-SIG, neste último, nas datas de provas ou atividades semelhantes, os alunos não podiam ser liberados. Isto dificultou o adiantamento de algumas tarefas.

Em suma os dois projetos contribuíram na formação dos discentes. Tanto o projeto Geotec, quanto Diamantina-SIG foram relevantes. Nos dois foram trabalhadas habilidades essenciais ao uso da informática e geoprocessamento. Além disso, foi realizada análise espacial com dados referentes à região dos alunos. A nosso ver, foi dado um passo à mais rumo ao ensino emancipatório, onde os alunos estudam geografia de modo prazeroso construindo conhecimento à partir da realidade dos mesmos.

*b) Diamantina - SIG x Revitalização do Córrego das Pedras (RCP)*

A atividade Revitalização do Córrego das Pedras, (doravante RCP) foi desenvolvida na E.E. Prof. José Maria Pereira, em Buritizeiro/MG. Neste projeto foram incluídos aproximadamente 200 alunos, que em 2013 cursavam os dois últimos anos do ensino médio (FONSECA e MENDONÇA, 2015). Neste projeto cuja finalidade foi gerar conscientização ambiental tanto nos alunos quanto na comunidade de modo geral, foram elaboradas palestras e realizado um plantio de 50 mudas de espécies nativas do bioma Cerrado na sub-bacia hidrográfica do Córrego das Pedras.

Ao se compara os resultados da RCP com os produtos do Diamantina-SIG, se observa que no último, embora o foco foi mais local e laboratorial, os alunos desenvolveram maior número de atividades relacionadas ao uso de geotecnologias. Na atividade RCP foi possível alcançar maior número de pessoas (incluindo alunos e comunidade), porém o uso das geotecnologias ficou restrita a 5 alunos, que, ao mesmo tempo estavam também inseridos no

Projeto GEOTEC (FONSECA et al. 2013a), que foi desenvolvido na mesma escola.

Enquanto na atividade RCP foi possível abarcar maior número de estudantes, no Diamantina-SIG, maior volume de atividades. Portanto, o segundo possibilitou aos alunos maior aprofundamento na temática das geotecnologias. Dessa forma, fica evidente que para alcançar maior público, projeto do modelo do RCP é mais viável. Por outro lado, se a proposta é o aprofundamento na temática das geotecnologias, o projeto Diamantina - SIG é mais adequado (ou sugerido).

*c) Diamantina- SIG x Oficina de Cartografia*

A oficina de Cartografia corresponde a um Projeto Pedagógico de Intervenção (PPI). Foi elaborada por Fonseca et al. (2013b) e está compreendida na disciplina Estágio Curricular Supervisionado da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), curso de Geografia. No PPI cada grupo, com quatro integrantes (acadêmicos do 6º período do curso de licenciatura, já mencionado) foram submetidos a uma atividade que pudesse abordar métodos de ensino com alunos dos níveis fundamental e médio (FONSECA et al. 2013b). Portanto, o resultado desta oficina culminou na interação entre futuros docentes e alunos, o que faz pertinente a comparação desta atividade com o projeto Diamantina-SIG.

Na oficina participaram aproximadamente 35 alunos, conforme estabelecido pela coordenadora da disciplina mencionada acima. O foco da oficina foi Cartografia, novas tecnologias (palestra introdutória) e orientação tendo por base o sol (FONSECA et al. 2013b). Ao comparar esta atividade com o Diamantina-SIG se observa que, a mesma foi bastante superficial em relação ao segundo, todavia houve maior interação entre docente e discente. No Diamantina-SIG, devido a profundidade em que foi possível chegar, a interação foi, por vezes, superficial e o foco prevaleceu no ensinador (Ainda que os alunos se esforçaram para manter certa interação).

Outro ponto a ser considerado é que a Oficina de Cartografia teve durabilidade de 5 horas apenas. Já o projeto em epígrafe, perdurou por 40 horas. Esse fator deve ser evidenciado, pois, uma aula amostral, não é suficiente para gerar conclusões a respeito do efeito das oficinas e/ou projetos a serem implantados nas escolas. Sugere-se, dessa forma, a aplicação de oficinas com frequência mensal e a execução de projetos, como o Dimantina-SIG, em periodicidade trimestral.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao executar os projetos Geotec e RCP foi possível observar a necessidade que os alunos do ensino médio possuíam em relação ao uso da informática. Tal resultado sugere a intensificação de atividades escolares que possam envolvê-los com esta ferramenta, tanto para pesquisa, quanto para desenvolver atividades de escritório. Sendo assim, exercícios de geoprocessamento tornam-se potenciais para romper com a barreira entre o aluno e a informática. Além disso, cabe ao professor o acompanhamento mais rigoroso das atividades, que são denominadas “pesquisas”, nas quais os alunos (em geral) copiam e colam conteúdos que lhes são propostos, sem verificar as fontes (se confiáveis ou não). Na Oficina de Cartografia não foi possível averiguar tal defasagem (devido o limite da carga horária e o foco da mesma).

No projeto Diamantina-SIG não foi diferente. Foram observadas dificuldades com tarefas básicas de informática, tais como executar um cálculo utilizando o Excel, prática natural em vários ofícios do mercado de trabalho atual. Foram detectados: desconhecimento de sites confiáveis para aquisição de respostas às tarefas sugeridas e ausência de contato com periódico científico. Estes fatos apontam a necessidade de uma abordagem científica mais aprofundada na escola básica.

Quanto ao distanciamento entre aluno e informática na escola, há várias condições a serem analisadas. Hoje os alunos utilizam as redes sociais diariamente, entretanto, este mesmo aluno que entende de “facebook” não

conhece um periódico onde procurar bons artigos para estudar um tema científico ou mesmo elaborar um trabalho de qualidade. Dessa forma sugerimos a inserção de uma disciplina de metodologia científica a partir do primeiro ano do ensino médio.

Mediante o exposto, nota-se que o acesso a uma escola pública, que proponha ao corpo discente possibilidades de desenvolver maiores habilidades técnicas torna-se necessário. Projetos dessa magnitude, ainda que experimentais, oferecem novas oportunidades aos alunos mediante o uso das novas tecnologias e envolvimento com o universo científico.

O contato com geoprocessamento, informática e análise espacial é uma oportunidade elementar para que os alunos desenvolvam habilidades necessárias para atenderem ao atual mercado de trabalho, que exige uma formação cada vez mais interdisciplinar. Não obstante, o convívio com a prática da Geografia Aplicada possibilita reconhecer a própria geografia, que muitos (alunos, professores e outros profissionais) ainda desconhecem sua aplicação.

### **REFERÊNCIAS**

- ABREU, T. C.; SANTOS, D. P. 2011. O uso do computador no processo ensino aprendizagem da Geografia Física, no 6º ano do ensino fundamental. Revista Geográfica de América Central, n. esp. EGAL/2011 - Costa Rica, pp. 1-14.
- BARROS, L. F. F.; CHAVES, M. S. 2011. Método fotocomparativo: uma proposta de construção do conhecimento geográfico no ensino básico. OKARA: Geografia em debate, v.5, n.1-2, p. 32-45.
- BUZAI, G. D. 2000. La exploración geodigital. Buenos Aires. Lugar Editorial.
- CÂMARA, G; DAVIS, C; MONTEIRO, A. M; D’ALGE, J. C. 2001. Introdução à Ciência da Geoinformação. 2ª edição, (revisada e ampliada). São José dos Campos/SP: INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- CAVALCANTE, T. V. 2010. Por uma arte geográfica no ensino. RA’EGA: o Espaço Geográfico em

- Análise (UFPR), v. 19, p. 97-105. Doi: 10.5380/raega.v19i0.14037
- FITZ, P. R. 1999. "Geoprocessamento no Ensino Médio". IN: ANAIS da VII Conferencia Iberoamericana Sobre Sistemas de Información Geográfica. Mérida, Venezuela.
- FITZ, P. R. 2010. Geoprocessamento sem complicação. Oficina de Textos. São Paulo.
- FLORENZANO, T. G.; 2005. Geotecnologias na Geografia Aplicada: Difusão e Acesso. Revista do Departamento de Geografia (USP), São Paulo, v. 17, p. 24-29.
- FLORENZANO, T. G. 2012. Geotecnologia aplicada ao estudo de objetos e fenômenos do meio físico. GeoNorte, v. 4, p. 146-154.
- FONSECA, S. F.; SANTOS, D. C.; MENDONÇA, G. L.; GUEDES, C. R. M. 2013a. Sistemas de Informações Geográficas no ensino médio. Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), Sobral/CE, V. 15, n. 2, p. 32 - 46.
- FONSECA, S. F.; MENDONÇA, G. L.; SANTOS, D. C.; CARDOSO, V. F. 2013b. Ensino de Geografia: uso e aplicação de oficina de cartografia enfatizando as formas de orientação. Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria/RS. vol. 17, n. 2, p. 147-156. DOI: 10.5902/22364994/10778
- FONSECA, S. F.; SANTOS, D. C.; HERMANO, V. M. 2013c. Geoprocessamento aplicado á análise dos impactos socioambientais urbanos: estudo de caso do Bairro Santo Expedito em Buritizeiro/MG. Revista de Geografia (UFPE), vol. 30, n. 3, p. 178-191.
- FONSECA, S. F.; SANTOS, D. C.; TRINDADE, W. M. 2014. Técnicas de geoprocessamento aplicadas na classificação e avaliação da distribuição das espécies arbóreas nas praças de Buritizeiro/MG. Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria/RS. vol. 18, n. 2, p. 109-122. DOI: 10.5902/2236499412503
- FONSECA, S. F.; MENDONCA, G. L. 2015. Uso de geoprocessamento em projetos na educação básica. Revista de Ensino de Geografia, v. 6, p. 5-19.
- GIRÃO, O.; LIMA, S. R. 2013. O ensino de Geografia versus leitura de imagens: resgate e valorização da disciplina pela "alfabetização do olhar". Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria/RS. vol. 17, n. 2, p. 107-116. DOI: 10.5902/22364994/10774
- HOLGADO, F. L.; ROSA, K. K. 2011. Olhares sobre a paisagem – a utilização de imagens de satélite e fotografias aéreas no ensino de Geografia. Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria/RS, vol. 15, n.3, 129-138.
- JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. 2001. Dicionário básico de Filosofia. Editora Jorge Zahar. Rio de Janeiro. 3ª ed.
- KOLVOORD, R. A.; D. H. UTTAL.; MEADOW, N. G. 2011. Using video case studies to assess the impact of the use of GIS on secondary students spatial thinking skills. Procedia: Social and Behavioral Sciences, 21, 372–379. doi:10.1016/j.sbspro.2011.07.039
- LAUDARES, S. Geotecnologia ao alcance de todos. Editora Appris. Curitiba, 2014.
- LEITE, M. E.; FRANÇA, I. S. 2009. Geografia e Geoprocessamento: uma relação interdisciplinar. OKARA: Geografia em debate, v.3, n.2, p. 223-347.
- LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MANGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. 2013. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica. (Tradução de André Schneider et al.). 3 ed. Porto Alegre – RS: Bookman. 540p.
- PATTERSON, T. C. 2007. Google Earth as a (Not Just) Geography Education Tool. Journal of Geography, 106:4, 145-152. DOI: 10.1080/00221340701678032
- PONTUSCHKA, N. N. et al. A disciplina escolar e os currículos de Geografia. IN: PONTUSCHKA, N. N.; PAGNELLI, T. I.; CACETE, N. H. (pp. 59 – 86). Para Ensinar e Aprender Geografia. São Paulo, Cortez, 2007.
- RIBEIRO, E. 2013. Pesquisa e criatividade na formação do professor de Geografia. Geografia Ensino & Pesquisa, Santa Maria/RS. vol. 17, n. 2, p. 107-116. DOI: 10.5902/22364994/10775
- ROSA, R. 2005. Geotecnologias na Geografia Aplicada. Revista do Departamento de Geografia, 16 (2005) pp. 81-90. Doi: 10.7154/RDG.2005.0016.0009
- SILVA, A. B. 2003. Sistemas de Informações Georeferenciadas, 236 p. Ed. Unicamp. São Paulo-SP.

SINGH, S. S. B. 2013. Integrating Geography Information System in Teaching Geography in Malaysian Secondary Smart Schools. Education Journal. Vol. 2, No. 4, pp. 149-154. doi: 10.11648/j.edu.20130204.17

SINGH, S. S. B.; KLEEMAN, G.; BERGEN, P. V. 2012. Opportunities to implement GIS in teaching and learning Geography: A survey among smart Schools in Sabah, Malaysia. Procedia: Social and Behavioral Sciences, 69, 884 – 889. Doi: 10.1016/j.sbspro.2012.12.012