

ESTRUTURA SIG NO ENSINO E PESQUISA EM HISTÓRIA

GIS STRUCTURE IN HISTORY TEACHING AND RESEARCH

Leonardo Barleta
Stanford University

Resumo

O presente artigo discute formas de integrar tecnologias geo-espaciais ao estudo e ensino de história a partir da ideia de estrutura para implementação de sistemas de informação geográfica (SIG). Por estrutura SIG, entende-se o conjunto de recursos para o desenvolvimento de projetos de cunho geo-histórico, incluindo equipamentos, aplicativos e estrutura organizacional de grupos de trabalho. O texto avalia, a partir de experiências concretas, casos de uso de projetos SIG em sala de aula, em pesquisas individuais e na constituição de grupos de trabalho colaborativos, assim como revisa algumas das tendências tecnológicas que podem influenciar o trabalho de pesquisadores e professores interessados na área.

Palavras-chave: estrutura GIS, SIG histórico, ensino de história

Abstract:

This paper discusses the ways in which geospatial technologies can contribute to history teaching and research based on the idea of GIS structure – that is, the collection of resources to implement geohistorical projects, including equipment, applications, and organizational arrangements of research groups. Based on concrete examples, it assesses case studies of GIS projects that were used in the classroom as well as those developed individually and in collective enterprises. The paper also briefly examines some of the technological trends that might influence the adoption of GIS technologies among history teachers and researchers.

Keywords: GIS structure, Historical GIS, history teaching

O uso de recursos digitais no ensino e pesquisa de história traz novos desafios de pesquisa aos quais historiadores estão pouco habituados a lidar e que são pouco trabalhados durante sua formação. Além de habilidades e conhecimentos técnicos ligados a computação, historiadores também têm que enfrentar questões organizacionais que são pouco familiares aos modelos tradicionais de pesquisa e ensino. Novos formatos de trabalho, com ênfase em colaboração e multidisciplinariedade, diferentes requerimentos técnicos, modelos de gestão de projetos, além de formatos alternativos de divulgação e publicação são alguns dos desafios que esperam historiadores que desejam se aventurar na área.

Este texto discute, a partir de algumas experiências concretas, formas de integrar tecnologias geo-espaciais ao estudo e ensino de história a partir da ideia de estrutura para implementação de sistemas de informação geográfica (SIG). Por estrutura SIG me refiro a organização e combinação de um conjunto amplo de recursos necessários para o desenvolvimento de projetos de cunho histórico e geo-espacial, incluindo tanto hardware e software como o planejamento e estrutura organizacional de equipes e grupos de trabalho. Ou seja, estrutura SIG aqui se refere ao que está por trás dos projetos, como os elementos e decisões que antecedem a implementação e publicação da pesquisa e que, na maioria dos casos, permanecem invisível ao “leitor” comum. Assim, oferece-se alguns exemplos de organização de trabalho com o intuito de servir de modelo a pesquisadores e professores em suas rotinas de pesquisas e em sala de aula. A reflexão acerca destas experiências pode ajudar os interessados na área durante as fases cruciais de tomada de decisões sobre os formatos e estruturas organizacionais de seus projetos.

A discussão proposta oferece subsídios para que pesquisadores e professores tenham maior controle e conhecimento para tomar decisões acerca do desenvolvimento dos seus projetos em humanidades digitais com ênfase em SIG. Frequentemente, decisões importantes são relegadas aos

“técnicos” – programadores, designers e outros experts em computação – que por vezes não estão familiarizados com as demandas próprias do campo historiográfico e de ensino. A premissa deste texto é que esta barreira entre técnico e humanista deve ser revista. Se, por um lado, o trabalho técnico (como programação, design, etc.) pode estar além do repertório de habilidades de alunos e pesquisadores, por outro, o conceito que orienta a implementação dos projetos não precisa ser estranho a eles. Neste campo conceitual, participantes do projeto com conhecimentos distintos podem colaborar efetivamente, delineando requerimentos e objetivos do projeto e buscando soluções apropriadas às demandas da investigação.

Por este motivo, optei por não discutir a fundo nenhuma tecnologia específica ainda que cito algumas quando julguei apropriado. É muito comum para iniciantes em humanidades digitais se concentrarem na descoberta de ferramentas para realização de certas tarefas sem se atentarem às questões metodológicas que elas suscitam. Além do fato das ferramentas mudarem muito rápido, parece-me ser mais importante entender os requisitos de cada projeto pois eles irão nortear as decisões posteriores na fase de desenvolvimento. A análise de requisitos, no jargão informático, se refere às tarefas iniciais de definição de escopo do projeto, no qual se investiga as necessidades, condições e objetivos que se pretende atingir. A questão é que esta definição leva a diferentes soluções tecnológicas e organizacionais no projeto – o que estou chamando aqui (um tanto quanto livremente) de estrutura SIG.

O texto explora três situações em que sistemas de informação geográficas podem ser integrados ao estudo e pesquisa em história. Estes casos se distinguem nos objetivos a serem alcançados, na definição de requerimentos e na disponibilidade de recursos, e buscam dar conta de uma gama ampla de circunstâncias nos quais o desenvolvimento de projetos em história digital podem vir a acontecer. Ainda que tratados em separado, eles formam um continuum entre

investigação e ensino. Literatura sobre educação histórica tem enfatizado o papel, tanto de alunos quanto de professores em formação, enquanto investigador social. (SCHMIDT; GARCIA, 2003) Projetos em SIG e humanidades digitais facilitam estas abordagens, pois inserem seus praticantes diretamente no contexto de produção do conhecimento histórico. Embora operações tradicionais do trabalho historiográfico continuem sendo parte do processo (como revisão bibliográfica, crítica de fontes, etc.), o ponto central dos projetos em humanidades digitais é a manipulação direta de dados históricos em meio digital, tornando-o campo fértil para experimentação e produção de narrativas históricas alternativas.

TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

Ainda que este ensaio parta da premissa de que as discussões acerca de história digital não devam se restringir à apresentação de ferramentas específicas, a compreensão do panorama e tendências recentes das tecnologias SIG é uma etapa crucial para as definições dos projetos na área de histórico digital. A adoção de determinada ferramenta abre uma série de possibilidades de análise, mas também restringe o que pode ser feito durante a execução da pesquisa. A escolha de ferramentas também repercute no ciclo de vida do projeto, pois decisões referentes a tecnologia influenciam diretamente na sustentabilidade e longevidade dos projetos. Sobretudo em projetos de longo prazo, escolhas equivocadas podem “assombrar” os investigadores por vários anos. Tecnologias depreciam, mudam e deixam de ser compatíveis a medida que evoluem. Proponho discutir esquematicamente algumas destas tendências no que tange ao trabalho do historiador interessado em SIG, conforme minha experiência na área.

Uma das tendências mais claras nas tecnologias geoespaciais, sobretudo nas áreas de interesse da maioria dos historiadores, é a diminuição da importância de equipamentos. O GPS (*global positioning system*), que sempre foi a ferramenta

essencial no SIG, passou a ser facilmente encontrado na maioria dos telefones celulares. Ainda que existam no mercado produtos profissionais, com funcionalidades avançadas e maior precisão, os novos modelos de telefones celulares tendem a suprir as demandas no campo da história – novos celulares, por exemplo, prometem precisão na localização de até 30 centímetros. Da mesma forma, a popularização de máquinas fotográficas digitais e scanners dão conta de questões relativas a maioria das tarefas de digitalização, incluindo mapas históricos e registros fotográficos de locais históricos. Em raros casos, como quando se lida com mapas muito grandes ou encadernados, serviços de digitalização profissionais ainda podem ser necessários.

Da mesma forma, a configuração dos computadores necessária para os projetos SIG também se tornou mais simples. A grande maioria dos aplicativos funciona em qualquer computador com uma boa configuração (embora possa haver problemas de compatibilidade quando se trata de sistema operacional). Para projetos maiores ou aqueles que pretendem ser publicados na internet, desenvolvimentos recentes têm facilitado o trabalho, sobretudo por eliminar a necessidade de servidores específicos para aplicações SIG. Por exemplo, várias das ferramentas pioneiras que permitem a publicação de mapas interativos na internet, como o MapServer e o GeoServer, fazem seu processamento no *back-end* – isto é, os mapas são gerados em um servidor SIG que transmite ao “leitor” os resultados pré-processados, em formato de imagem. Era, portanto, necessário manter um servidor funcionando e em constante manutenção, o que pode representar um custo elevado. A evolução da internet, com o HTML5 e novas versões do JavaScript, alteraram este quadro, passando a privilegiar a renderização dos mapas no *front-end* (no computador do “leitor”). Assim, a necessidade de um servidor SIG foi eliminada na maioria dos casos.

Além das exigências de hardware, a disponibilidade de softwares também mudou nos últimos anos. A ESRI(r),

criadora do pacote ArcGIS, sempre foi a principal fornecedora de soluções na área e ainda conta com uma participação expressiva no mercado. Vários dos projetos pioneiros de SIG histórico foram desenvolvidos utilizando esta ferramenta.¹ No entanto, novas aplicações de código aberto e livre distribuição começaram a ganhar tração no mercado. O QGIS, principal concorrente *open-source* do ArcGIS, já está em sua terceira edição e traz funcionalidades similares ao principal concorrente. Em 2011, estimava-se que o QGIS tivesse mais de 100 mil usuários e, atualmente, conta com uma comunidade muito maior e bastante ativa. (SHERMAN, 2011) Além de softwares *standalone* (aqueles instalados no computador), vários novos “softwares por serviço” surgiram no mercado recentemente. Estes produtos – geralmente disponíveis on-line no modelo *freemium*², acessados por um *browser* de internet usando uma conta própria – tem a vantagem de serem mais simples e intuitivos. Estas plataformas, como o Carto.com e o Mapbox.com, criam uma ambiente virtual SIG completo, evitando a necessidade da instalação de um software e facilitando a publicação dos mapas na internet. Recentemente, o Google lançou seu produto Earth em plataforma web, incluindo várias das funcionalidade que anteriormente só existiam nos softwares *standalone*.

Estas mudanças nos softwares impulsionaram outras duas tendências que facilitam significativamente o uso dos recursos SIG no campo historiográfico. A primeira é a vulgarização dos formatos abertos de dados geográficos que tornaram mais práticos a criação, gestão e representação de informação histórica em mapas. Vários formatos, como GeoJSON e WKT (Well-Know Text), se baseiam em arquivos de texto e não necessitam de ferramentas específicas para

¹ A empresa, inclusive, patrocinou dois volumes de ensaios dedicados a integração entre SIG e pesquisa histórica. (KNOWLES, 2002; KNOWLES; HILLIER, 2008)

² *Freemium* significa serviços on-line acessados através de uma conta gratuita, com a possibilidade de expansão para funcionalidades e recursos adicionais com a inscrição em contas pagas.

sua criação e manipulação. Ainda, vários softwares criaram procedimentos simples para transformar tabelas (em formato Excel – .xls e .xlsx – ou CSV) em dados geográficos e os bancos de dados relacionais passaram a incluir extensões SIG em seus produtos (como a extensão PostGIS para o PostgreSQL).

Além da facilidade destes novos formatos, muitos dos recursos SIG disponíveis passaram a ser modularizados e distribuídos como plugins ou bibliotecas para realizar tarefas específicas. Por exemplo, o QGIS permite que o usuário adicione (ou mesmo desenvolva) plugins para realizar operações não existentes na ferramenta. O mesmo ocorre com algumas linguagens de programação, como o Python e o JavaScript, para as quais existem várias bibliotecas disponíveis para o manuseio de dados geográficos. Estas ferramentas, em geral, são de fácil implementação e requerem apenas conhecimentos básicos em programação.

Por fim, a última tendência que gostaria de destacar é a crescente disponibilização de dados geográficos na web, que podem ter um impacto significativo na forma em que historiadores trabalham no mundo digital. A maioria do tempo gasto nos projetos de história digital é dedicado à produção de dados históricos em formatos que podem ser processados pelo computador. A medida que tais projetos começam a dar resultados, novos conjuntos documentais se tornam disponíveis na internet aos estudantes e pesquisadores, tornando fácil e rápido alguns exercícios de experimentação.³ Por exemplo, o Atlas Digital da América Portuguesa (<http://lhs.unb.br/atlas>) disponibiliza desde 2010 dados geográficos sobre o Brasil durante o período da colonização portuguesa. Outros projetos, como World-Historical Gazetteer (<http://whgazetteer.org>), oferecerem subsídios para pesquisas em contexto geográfico ainda mais amplo.

Há, no entanto, uma ressalva a ser feita. Ainda que humanistas, sobretudo historiadores, cada dia mais trabalhem

³ Para uma discussão recente sobre o impacto da crescente quantidade de informação disponível para a pesquisa histórica e suas formas de preservação, ver Rosenzweig (2003), Grossman (2012) e Manning (2013).

na relação entre tempo e espaço (como a própria noção de SIG Histórico preconiza), o desenvolvimento de soluções tecnológicas próprias para o campo de estudo ocorre muito lentamente. Ainda não existem métodos ou formatos específicos e amplamente adotados para gerenciamento de informação histórica e histórico-temporal e a maioria das soluções são adotadas caso a caso, definidas a partir de cada projeto. Cabe aos pesquisadores da área avaliar os projetos existentes e adaptar as soluções encontradas para seus projetos de pesquisa.

ESTRUTURA SIG NA SALA DE AULA

Projetos SIG são uma excelente forma de integrar investigação histórica no cotidiano das salas de aula pois contribuem com a formação dos alunos em pelo menos duas maneiras. Em primeiro lugar, as abordagens pedagógicas que utilizam o SIG possibilitam que os estudantes assumam ativamente o papel de investigador. Ao invés da apresentação de uma narrativa construída a priori, as metodologias que fazem parte do SIG histórico favorecem o engajamento direto dos alunos com materiais históricos, produzindo-os ou manipulando-os, e, desta forma, capacitando-os para desenvolverem suas próprias análises e narrativas. Em segundo lugar, o treinamento nas ferramentas SIG amplia o arsenal metodológico dos alunos, instruindo-os em habilidades que podem ser reaproveitadas em outros contextos de investigação ou ainda em outras áreas de conhecimento e atuação profissional. (MOSTERN; GAINOR, 2013; SCHINDLER, 2016; HSWE et al., 2017; LOCKE, 2017)

As principais formas de integrar o SIG histórico no ensino de graduação e pós-graduação envolvem a capacitação dos alunos para desenvolverem um projeto de caráter geoespacial ou a exploração de algum projeto SIG existente. A segunda opção é mais popular e envolve menos planejamento e investimento por parte dos professores e alunos. Com a proliferação e publicação de diversas iniciativas na internet,

é relativamente simples para o professor encontrar um projeto que se enquadre na proposta da disciplina e entender os recursos disponibilizados para discuti-los com os alunos. Nestes casos, não é necessário nenhum tipo de treinamento técnico específico e ainda, dado que os projetos elaborados em torno de problemas de pesquisa já definidos, sua interação com os conteúdos da disciplina é mais direta.

Uma experiência que rendeu resultados positivos é o uso em sala de aula do projeto *ORBIS: The Stanford Geospatial Network Model of the Roman World* (SCHEIDEL; MEEKS, [s.d.]). O projeto reconstrói a infraestrutura de estradas e rotas marítimas do império romano, funcionando como uma espécie de um “Google Maps” do mundo antigo. O sistema permite simular como as pessoas viajavam naquele período, levando em consideração uma série de fatores como custo, tempo, sazonalidade, geografia e meio de transporte. Os alunos podem usar esta ferramenta para fazer simulações, produzir dados e comparar diferentes contextos de viagem para ser discutidos com o restante da turma. O uso da ferramenta, a partir de uma experiência relatada por Rosinbum (2016), levou a uma discussão sobre o papel do ambiente na formação de mercados e impérios e em como noções de distância, influenciados por tecnologias de transporte e comunicação historicamente definidas, condicionavam o entendimento de espaço das pessoas no mundo romano. Este tipo de projeto pode ser facilmente integrado em uma disciplina de história antiga sem que os alunos e instrutores tenham que dedicar tempo para aprender técnicas próprias do SIG histórico.

Esta abordagem, no entanto, é restrita pela ferramenta e dados disponibilizados e é contingente a existência de projetos que se inserem no programa das disciplinas lecionadas. É possível também ensinar os alunos a manipular as ferramentas SIG tradicionais, para que eles próprios desenvolvam projetos de investigação como parte das atividades desenvolvidas na sala de aula. Se, por um lado, esta abordagem necessita algum tipo de treinamento técnico e recursos digitais disponíveis (como

computadores e acesso a internet), por outro, ela pode ter um impacto mais profundo na vida acadêmica e profissional dos estudantes. As habilidades aprendidas no desenvolvimento de projetos de SIG histórico podem ser reaproveitadas em outras ocasiões e as instruções iniciais desenvolvidas em sala podem guiar os estudantes a aprimorarem seu conhecimento na área.

Na primavera de 2017, desenvolvi uma atividade como instrutor visitante na disciplina “Time, Space, and Place: Humanistic Inquiry in a Digital Age” lecionada por Gabriel Wolfenstein na Universidade de Stanford. O curso era composto por três módulos cobrindo a gama de áreas de investigação em humanidades digitais (história espacial/SIG histórico, análise textual e *design thinking*) e objetivava apresentar diversas práticas de investigação a alunos de graduação. No módulo referente ao SIG histórico, a intenção era, ao longo de cinco encontros, apresentar os conceitos básicos do campo de estudo e instrumentalizar os alunos para realizar uma pequena pesquisa de caráter humanístico-geográfico. O curso pretendia ensinar a um pequeno grupo de alunos sem experiência prévia em SIG (e quase nenhuma em pesquisa histórica) a desenvolver uma pesquisa em humanidades usando tecnologias geo-espaciais em um tempo bastante restrito.

Estes requerimentos orientaram duas decisões para o planejamento e execução deste módulo do curso. Primeiro, decidimos dar ênfase na parte conceitual do SIG histórico ao invés de ferramentas específicas, pois os conceitos se repetem em diferentes ferramentas que porventura venham a ser utilizadas pelos alunos. Decorrente disso, adotamos uma ferramenta que fosse simples, com design intuitivo e de fácil aprendizagem, além de amplamente acessível. Não desejávamos que eles aprendessem a ferramenta, mas as ideias que a estruturassem. Conforme discutido na seção anterior, há uma crescente variedade de ferramentas SIG disponíveis como serviço e acessadas através da internet. Escolhemos o serviço Carto (carto.com) pois ele oferece uma série pré-

definida de mapas base, suporte a vários tipos de dados (como planilhas), além de algumas ferramentas de análise estatística que poderíamos testar durante o desenvolvimento dos projetos de pesquisa.

Nas duas primeiras aulas, introduzimos os conceitos gerais do SIG (por exemplo, o que são *layers* e que tipos de dados – como *vetoriais* e *rasters* – são utilizados), apresentamos um tutorial do Carto explicando as funcionalidades gerais da ferramenta (como carregar dados, gerar um mapa básico) e discutimos alguns exemplos de pesquisas de SIG histórico. Os alunos foram instruídos a ler dois capítulos sobre o SIG histórico para auxiliar na discussão (KNOWLES; HILLIER, 2008). No primeiro encontro, também apresentamos a atividade planejada para o módulo: cada aluno deveria criar um conjunto de dados geográficos (*dataset*) para elaborar mapas históricos e realizar uma pequena análise a partir deles. Retomamos a discussão sobre a atividade na segunda aula, quando discutimos as ideias de pesquisa apresentadas pelos alunos, orientando-os sobre a melhor forma de preparar os dados para a plataforma SIG.

Nos encontros restantes, desenvolvemos as atividades em um laboratório equipado com computadores e acesso à internet – isto é, toda a infraestrutura física necessária para utilizar o Carto. Primeiro, os alunos foram orientados a criar seus primeiros mapas, trabalhando individualmente sob a supervisão dos instrutores e, no quarto encontro, discutimos como aprimorar as visualizações e esboçar algum tipo de análise. O Carto, por ser uma plataforma on-line, permite que os alunos acessem o trabalho fora do laboratório e do horário de aula. Assim, os alunos foram instruídos a terminar seus projetos como lição de casa e preparar uma pequena apresentação para última aula dedicada ao SIG histórico. Nesta ocasião, cada aluno discutiu rapidamente seus projetos e exploramos em grupo as possibilidades de análise e as dificuldades encontrados ao longo da pesquisa.

Este formato de integração do SIG histórico em sala de aula apresentou a grande vantagem de aproximar os alunos à investigação histórica. Ao encarregá-los de conduzir suas próprias pesquisas em uma plataforma SIG, os alunos se depararam com as etapas rotineiras de pesquisa, desde a definição da pergunta central, passando pela elaboração dos dados a serem analisados até a produção de um argumento e narrativa histórica. Ainda que o tempo dedicado a atividade fosse exíguo, esta instrução inicial mostrou os caminhos que podem ser trilhados nas pesquisas usando o SIG histórico caso os alunos desejem continuar. Assim, seja com o uso de projetos já publicados ou pelo desenvolvimento de atividades de pesquisa usando as tecnologias geo-espaciais, o SIG histórico é uma excelente forma de fazer os alunos assumirem o papel de produtores do conhecimento histórico, colocando-os na função de investigadores e dando-lhes um conjunto de ferramentas para levar a cabo seus interesses de estudo.

ESTRUTURANDO PESQUISAS INDIVIDUAIS EM SIG HISTÓRICO

As pesquisas desenvolvidas individualmente, geralmente associadas aos trabalhos de conclusão de curso de graduação e dissertações e teses de pós-graduação, são as mais flexíveis em termos da estrutura, ainda que também necessitem de uma reflexão acerca dos requisitos necessários e estrutura SIG adequada. Por um lado, este tipo de pesquisa tem um objetivo definido (o desenvolvimento de um trabalho específico) e, portanto, a estrutura SIG deve responder diretamente a ele; por outro, os ajustes adotados podem facilitar que materiais e conhecimentos gerados nesta pesquisa possam ser reaproveitados no longo prazo e tenham maior repercussão. O uso de SIG na pesquisa histórica também coloca questões cruciais relativas a gestão de dados e de habilidades. A infraestrutura física é simples – apenas um computador – mas a forma de utilizá-lo pode variar imensamente.

A criação e preservação dos dados gerados durante a execução do projeto é uma das questões fundamentais para

as pesquisas individuais. Ao trabalhar sozinho, tendemos a nos preocupar menos com a organização dos dados, pois confiamos que lembraremos de suas características e formas de organização. Sobretudo em pesquisas no meio digital, há uma tendência de crescimento no volume de dados que, se não ordenados adequadamente, tornem a informação e trabalho de coleta difíceis de serem usados posteriormente. Como, por exemplo, trabalhar com um *dataset* histórico sem saber as fontes que o derem origem? Como gerir e registrar diversas versões dos mesmos *datasets*? Como publicar estes dados e garantir que eles serão úteis por um longo período de tempo?

Ainda que estas questões se manifestem de forma relativamente tímida quando se pesquisa sozinho, a adoção de procedimentos de organização e preservação de dados podem ser extremamente úteis para a pesquisa pois aumentam a possibilidade de reutilização e difusão da informação coligida. Baker (2004) sugere uma série de práticas sobre como estruturar, nomear e documentar os dados utilizados em pesquisas históricas. Além disso, há uma crescente preocupação com a publicação de dados e vários grupos, sobretudo ligados a bibliotecas e periódicos científicos, têm discutido formas de tornar *dataset* acessíveis aos leitores. Alguns periódicos, por exemplo, exigem que dados utilizados nos artigos sejam publicados em repositórios abertos, comunidades acadêmicas têm debatido melhores práticas acerca da organização de dados e instituições têm oferecido alternativas para a preservação desta informação (HODGE, 2017; WHITE et al., 2013). O *Open Humanities Data*, por exemplo, foca na publicação de textos que descrevem conjuntos de dados e técnicas com alto potencial de reutilização nas humanidades. A adoção de tais práticas permite aos pesquisadores ampliar os ganhos da produção de dados históricos em meio digital, pois facilitam o reuso dos materiais, permitem a compatibilidade com outras plataformas e favorecem o intercâmbio acadêmico.

O desenvolvimento de um projeto em SIG histórico também é uma oportunidade para o pesquisador aprender

e aprimorar as habilidades computacionais. Felizmente, o campo das humanidades digitais é marcado por uma intensa troca de informação em meio digital, por meio blogs, websites de projetos de pesquisa, fóruns, Twitter e outros recursos digitais que compartilham informação, ensinam técnicas e metodologias e disseminam experiências. *The Programming Historian* (<http://programminghistorian.org>) é um dos mais importantes recursos, pois apresenta materiais de treinamento voltados diretamente a historiadores em diversos níveis de dificuldade, incluindo textos sobre SIG histórico.

Por fim, o SIG histórico também apresenta formas alternativas de apresentar e publicar os resultados da pesquisa. Vários praticantes em humanidades digitais, incluindo aqueles voltados ao SIG histórico, compartilham resultados e experiências de pesquisas em blogs pessoais. Alguns grupos de pesquisa, como o Spatial History Project (spatialhistory.stanford.edu) da Universidade de Stanford, também fazem algo semelhante, publicando em seus portais institucionais visualizações e materiais relacionados aos projetos desenvolvidos no laboratório. No entanto, os projetos mais ambiciosos ainda são baseados em pesquisas individuais como, por exemplo, a “monografia digital” *Enchanting de Desert* publicada por Nicholas Bauch (2016). O projeto se trata de uma versão digital de uma publicação acadêmica (análoga a um livro) que traz recursos exclusivamente digitais, mas que passou por todos os estágios de publicação tradicional (como revisão cega por pares, editoração, etc.). Desta forma, Bauch propôs um modelo de produto que faz uso sofisticado dos recursos SIG, mas adaptado aos procedimentos de divulgação e avaliação habituais do meio acadêmico. Em diversas formas, portanto, os praticantes de SIG histórico têm encontrado formas alternativas aos meios acadêmicos tradicionais para publicar o material produzido em suas pesquisas.⁴

⁴ Talvez uma das questões mais fundamentais da relação entre projetos digitais e publicação é a decisão de quando o projeto está “completo”, ao passo que o meio digital, ao contrário do impresso, permite que o conteúdo seja permanentemente revisto. Algumas reflexões sobre o assunto são encontrados em Sewell (2009).

A realização de pesquisas individuais utilizando o SIG histórico envolve o aprendizado de habilidades computacionais, a criação de um ambiente de trabalho e definição de uma metodologia em que o investigador se sinta confortável. É possível, também, buscar formas alternativas de publicar os dados e materiais produzidos nas pesquisas. Por se tratar de pesquisas realizadas individualmente, não há forma canônica de desenvolver os projetos de SIG histórico mas, no entanto, a larga difusão de experiência e existência de uma comunidade de praticantes bastante ativa pode oferecer sugestões e modelos adequados que facilitam o trabalho dos pesquisadores que desejam se enveredar por este campo de estudo.

MONTAGEM DE ESTRUTURA SIG PARA PROJETOS DE LONGO PRAZO E GRUPOS DE PESQUISA

Muitas das questões relacionadas às pesquisas individuais também surgem nos projetos desenvolvidos coletivamente em grupos de pesquisa. No entanto, o trabalho envolvendo vários participantes tem requisitos específicos que devem ser levados em conta na hora de montar uma estrutura SIG. Por exemplo, o ambiente de trabalho deve considerar e favorecer a comunicação entre os diversos membros da equipe assim como a responsabilidade técnica (e as capacidades correlatas) podem ser compartilhadas por uma equipe com perfil multidisciplinar. Além disso, as atividades de grupos de trabalho também diferem das pesquisas individuais no âmbito de seus projetos, pois eles tendem a ser mais ambiciosos e amplos (ainda que o interesse de cada participante possa variar.)

Deste modo, a preocupação central na formação de grupos de trabalho centradas no SIG histórico é a criação de uma estrutura versátil que fomente um ambiente colaborativo, mas que também atenda diferentes demandas das pessoas envolvidos com o grupo de pesquisa e com o público em geral. Além disso, é importante pensar em questões de ordem prática, como manutenção e longevidade do projeto que se está desenvolvendo.

O exemplo que gostaria de usar é o Atlas Digital da América Lusa, projeto iniciado em 2009 no Laboratório de História Social da Universidade de Brasília (lhs.unb.br/atlas), sob liderança de Tiago Gil. O projeto tem como objetivo mapear os domínios portugueses na América, oferecendo ao público dados, visualizações e informações históricas acerca da formação territorial do Brasil durante o período colonial (GIL; BARLETA, 2015, 2016). A maior parte do trabalho realizado pelo projeto inclui a compilação, produção, tratamento, checagem, armazenamento e publicação de dados geo-históricos e é realizada a partir de um conjunto bastante heterogêneo de fontes primárias e secundárias. A diversidade não se restringe aos conjuntos documentais, mas se refere também ao engajamento de vários membros da equipe no projeto. Principalmente formada por alunos de graduação e pós-graduação, além de algumas parcerias interinstitucionais, cada membro da equipe desenvolve seu próprio projeto de pesquisa no interior da temática ampla da formação territorial do espaço colonial.

Como a gestão de dados histórico-geográficos está no centro do projeto, as fases iniciais envolveram a definição e elaboração de uma plataforma que pudesse armazenar o material produzido, que levou a criação de um modelo geral usado para quase todos os dados gerados pelo projeto. A estrutura do Atlas Digital é composta por três aplicações principais, além de alguns sistemas de apoio, conforme o diagrama abaixo. Embora sejam usados vários sistemas distintos, há um nóculo central na infraestrutura do projeto – um banco de dados geográfico – com o qual quase todos os sistemas interagem. O banco de dados foi criado em um servidor PostgreSQL (com a extensão geográfica PostGIS) e modelado para atender às demandas do tipo de informação histórico que dispomos. Por exemplo, para a cada localidade inserida no banco de dados (que pode ser representada por um ponto, linha ou polígono), atribuímos um conjunto de informações pertinentes como nome, datas de criação e

término de existência, além de várias categorias que permitem classificar as feições geográficas do projeto.

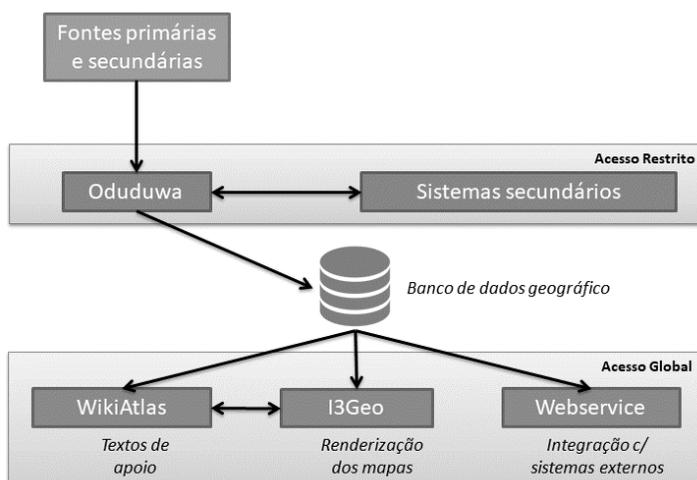


Figura 1 – Estrutura SIG do Atlas Digital da América Portuguesa

A parte superior do diagrama representa a estrutura interna (restrita aos participantes do projeto) adotada pelo Atlas para produzir e gerir os dados históricos. Dado o conjunto variado de fontes e pesquisas realizadas por membros do projeto, utilizamos vários tipos de soluções (“sistemas secundários”) para as fases iniciais de criação dos dados histórico-geográficos. Estes sistemas, muitas vezes, podem ser simples planilhas Excel ou até mesmo bases de dados mais sofisticadas, geralmente utilizando o software FileMaker. Embora haja uma variedade de modos de trabalho nas etapas iniciais, a inclusão efetiva dos dados no banco de dados se dá por meio único, através do software *open-source* desenvolvido pelo laboratório e batizado de Oduduwa (<https://github.com/lhs-unb/oduduwa>). O Oduduwa centraliza todo o gerenciamento dos dados publicados e em publicação (isto é, nos estágios de revisão), oferecendo uma interface amigável para que os integrantes do projeto possam colaborar com seus dados.

O fato de todos os dados serem armazenados e publicados a partir do mesmo lugar facilita o trabalho de manutenção,

além de padronizar as atividades dos integrantes do projeto. O sistema Oduduwa possui uma interface amigável, não exigindo conhecimentos técnicos por parte dos seus operadores. Além disso, o sistema, por ser customizado, é bastante versátil, podendo ser adaptado para diversas demandas que o grupo de pesquisa tenha ao longo do tempo. Por fim, a centralização das operações a partir de um sistema e modelo de trabalho único facilita o desenvolvimento de um saber institucional dentro do grupo de trabalho. Como todos os integrantes, a certa altura, acabam trabalhando com as mesmas plataformas e podem até mesmo ter acesso a dados produzidos por outras pessoas, a interação, intercâmbio de experiência e colaboração é facilitada, levando ao surgimento de uma linguagem comum partilhada pelos integrantes.

Na parte inferior do gráfico acima, estão listadas três diferentes formas de apresentação e publicação do material produzido pelo Atlas Digital da América Portuguesa, que compõe a parte aberta ao público. O *i3geo* (<http://www.edmarmoretti.com.br/i3geo>), software utilizado para a criação de mapas digitais desenvolvido por Edmar Moretti, transforma os dados existentes no banco de dados em mapas disponibilizados na internet, permitindo diversas formas de interação, visualização e análise. As feições geográficas apresentadas nesta plataforma podem contar com informações textuais atreladas a elas, que são disponibilizadas por uma versão customizada do sistema MediaWiki (o mesmo usado pela Wikipedia).

Por último, o Atlas Digital tem evoluído recentemente na disponibilização de seus dados por meio de um *webservice* (ou API, descrito em <https://github.com/lhs-unb/atlas-webservice>) que cria rotinas simples e eficientes para disponibilização de dados e integração com outros sistemas. Em seu atual estágio de desenvolvimento, por meio de requisições HTTP padronizadas (isto é, por um endereço web com alguns parâmetros variáveis) é possível acessar os dados do Atlas em diversos formatos abertos, como GeoJSON

e CSV. Esta solução tem sido adotada na consolidação de parcerias em andamento entre o Atlas Digital e outros grupos de pesquisa. A ferramenta também permite o uso dos dados publicados em pesquisas individuais, sendo possível, por exemplo, conectar softwares com suporte a GeoJSON (como o QGIS) diretamente aos dados geográficos do Atlas Digital.

A breve descrição de estrutura SIG adotada pelo Atlas Digital da América Portuguesa demonstra a necessidade de um modelo de trabalho que permita, ao mesmo tempo, versatilidade e integração. A adoção de uma estrutura centralizada de dados, representada pelo banco de dados geográfico no centro do diagrama, cria um ambiente comum a todos os integrantes do projeto, favorecendo a interação e colaboração. Por outro lado, a modularização do sistema e as diversas formas de acessar os dados do projeto contribuem para a flexibilidade no seu uso e operação, permitindo diversas formas de consumo do material publicado. Esta estrutura SIG, planejada nas fases iniciais do projeto, tem sido crucial para a longevidade e consistência do material desenvolvido pelo Atlas Digital.

Como busquei demonstrar ao longo deste texto, há diversas formas de incorporar o SIG no ensino e pesquisa histórica. No entanto, a forma e a estrutura necessária para realização deste tipo de atividade variam amplamente dado os objetivos, recursos e escopo dos projetos. Enquanto atividades em sala de aula tendem a se basear em projetos de SIG histórico existentes ou em ferramentas de uso intuitivo e aprendizagem rápida, projetos de longo prazo e desenvolvidos e maneira colaborativa requerem ferramentas mais complexas, maior capacidade técnica e, até mesmo, o desenvolvimento de soluções específicas para as questões colocadas pelo grupo de pesquisa. Deve-se, portanto, buscar uma estrutura de trabalho que esteja de acordo com os objetivos a serem atingidos.

BIBLIOGRAFIA

BAKER, J. 2004. "Preserving Your Research Data." *The Programming Historian*. Disponível em: <<https://programminghistorian.org/lessons/preserving-your-research-data>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

BAUCH, N. 2016. *Enchanting the desert: a pattern language for the production of space*. Monografia Digital. Stanford: Stanford University Press. Disponível em: <<http://www.enchantingthedesert.com>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

GIL, T.; BARLETA, L. 2015. "O Atlas Digital da América Lusa como plataforma online de produção e divulgação do conhecimento." In: M. Vianna et al., (eds.) *O historiador e as novas tecnologias - reunião de artigos do II Encontro de Pesquisas Históricas - PUCRS*. Porto Alegre: Memorial do Ministério Público do Rio Grande do Sul.

GIL, T.; BARLETA, L. 2016. "Digital Atlas of Portuguese America." In: *Proceedings of the Third Conference on Digital Humanities in Luxembourg with Special Focus on Reading Historical Sources in the Digital Age*. Luxembourg: CEUR-WS.

GROSSMAN, J. 2012. "'Big Data': An Opportunity for Historians?" *Perspectives on History*. Disponível em: <<https://www.historians.org/publications-and-directories/perspectives-on-history/march-2012/big-data-an-opportunity-for-historians>>

HODGE, A. 2017. "A better home for your scholarly work: the Stanford Digital Repository." *Digital Library Blog*. Disponível em: <<https://library.stanford.edu/blogs/digital-library-blog/2017/04/better-home-your-scholarly-work-stanford-digital-repository>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

HSWE, P. et al. 2017. "A Tale of Two Internships: Developing Digital Skills through Engaged Scholarship." *Digital Humanities Quarterly*, v. 11, n. 3.

KNOWLES, A. K. (ed.). 2002. *Past time, past place: GIS for history*. Redlands, EUA: ESRI Press.

KNOWLES, A. K.; HILLIER, A. (eds.). 2008. *Placing history: how maps, spatial data, and GIS are changing historical scholarship*. Redlands, EUA: ESRI Press.

LOCKE, B. T. 2017. "Digital Humanities Pedagogy as Essential Liberal Education: A Framework for Curriculum Development." *Digital Humanities Quarterly*, v. 11, n. 3.

MANNING, P. 2013. *Big data in history*. New York: Palgrave Macmillan.

MOSTERN, R.; GAINOR, E. 2013. "Traveling the Silk Road on a Virtual Globe: Pedagogy, Technology and Evaluation for Spatial History." *Digital Humanities Quarterly*, v. 7, n. 2.

ROSENZWEIG, R. 2003. "Scarcity or Abundance? Preserving the Past in a Digital Era." *The American Historical Review*, v. 108, n. 3, p. 735-762.

ROSINBUM, J. 2016. "Teaching with ORBIS: Maps, Environments, and Interpretations in Ancient Rome." *AHA Today*. Disponível em: <<http://blog.historians.org/2016/09/teaching-with-orbis-maps-environments-and-interpretations-in-ancient-rome/>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

SCHEIDEL, W.; MEEKS, E. *ORBIS: The Stanford Geospatial Network Model of the Roman World*. Publicação digital. Disponível em: <orbis.stanford.edu>. Acesso em: 2 abr. 2018.

SCHINDLER, R. K. 2016. "Teaching Spatial Literacy in the Classical Studies Curriculum." *Digital Humanities Quarterly*, v. 10, n. 2.

SCHMIDT, M. A.; GARCIA, T. B. 2003. "O trabalho histórico na sala de aula". *História e Ensino*, v. 9, p. 219-238.

SEWELL, D. 2009. "It's For Sale, So It Must Be Finished: Digital Projects in the Scholarly Publishing World." *Digital Humanities Quarterly*, v. 3, n. 2.

SHERMAN, G. 2011. "QGIS Users Around the World." *Spatial Galaxy*. Disponível em: <<http://spatialgalaxy.net/2011/12/19/qgis-users-around-the-world/>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

WHITE, E. et al. 2013. "Nine simple ways to make it easier to (re)use your data." *Ideas in Ecology and Evolution*, v. 6, n. 2, p.1-10.