

A REALIDADE NA DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE INFORMAÇÃO NA CIÊNCIA E EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG): uma abordagem do contexto ao conceito

THE ACTUALITY OF DETERMINING INFORMATION NEED IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AND SCIENCE (GIS): a context-to-concept approach

Maryam Nazari

Resumo: Apesar de o contexto ter sido identificado como a chave para a manifestação da competência em informação (CI), pouco se sabe sobre o contexto da CI nas áreas disciplinares. Isso porque os estudos disciplinares desta disciplina, se concentraram principalmente nas concepções pessoais sobre esta, não em suas vivências de ensino e práticas de aprendizagem. Apresentando trabalhos universitários como uma construção contextual para os estudos disciplinares da CI, este estudo demonstra como as concepções e experiências de alunos e professores sobre trabalhos universitários reais e sua participação construtiva na conceituação da mesma, ajudaram a descobrir a verdadeira natureza da necessidade de informação na disciplina de ciência da informação geográfica/ sistemas (SIG) e a obter uma melhor compreensão do conceito, bem como dos requisitos para determinar a necessidade de informação precisa nessa disciplina. Adotando um projeto de estudo de caso incorporado e uma abordagem participativa para o trabalho de campo, os dados foram colhidos principalmente de 27 entrevistas semiestruturadas com foco em experiências vividas por alunos e professores de SIG em trabalhos universitários e seus reflexos em vários aspectos da CI em um programa de mestrado, na área de SIG, entregue em conjunto por universidades do Reino Unido e EUA. Cada experiência de aprendizagem e ensino foi tratada como uma unidade de análise. Trabalhos sobre SIG verificaram-se geoespaciais, tecnologicamente mediados, com temas livres e únicos em requisitos. Cada característica revelou uma nova face para o conceito de informação necessária em SIG. Os resultados indicam que, a menos que os alunos tenham compreendido a natureza multifacetada da necessidade de informação, eles podem deixar de distinguir as várias maneiras em que as lacunas podem ser abordadas, quando se lida com tarefas em SIG. A abordagem do contexto ao conceito proposta neste estudo pode ser útil tanto para pesquisadores quanto para profissionais em CI que busquem por uma percepção mais profunda sobre a natureza da CI, especialmente aqueles interessados na personalização de modelos genéricos de CI para as reais necessidades dos programas universitários.

Palavras-chave: Ciência da Informação; Necessidade de informação; Sistema de Informação Geográfica

Abstract: Although context has been identified as the key to the manifestation of information literacy (IL), little is known about the actual context of IL in disciplinary areas. This is because disciplinary studies of IL have focused mainly on people's conceptions of IL, not on their lived teaching and learning practices. Introducing university assignments as a contextual construct for disciplinary studies of IL, this study demonstrates how students' and educators' conceptions and experiences of real university assignments and their constructive participation in conceptualization of IL helped to uncover the actual nature of information need in the discipline of geographic information science/systems (GIS) and to gain a better understanding of the concept of, and requirements for, determining information need in this discipline. Adopting an embedded case study design and a participatory approach for fieldwork, the data were mainly gathered from 27 semi-structured interviews focused on GIS students' and educators' lived experiences of university assignments and their reflections on various aspects of IL in a master's degree GIS program jointly delivered by universities in the UK and USA. Each learning and teaching experience was treated as a unit of analysis. GIS assignments were found to be geospatial, technology mediated, subject free, and unique in requirements. Each characteristic uncovered a new facet for the concept of information need in GIS. Findings indicate that unless students have understood the multi-faceted nature of information need, they may fail to distinguish the various ways in which gaps may be addressed when dealing with GIS assignments. The context-to-concept approach proposed in this study can be of value to both IL researchers and practitioners who seek deeper insights into the nature of IL,

¹ Texto originariamente publicado em inglês em: *Library & Information Science Research*. 38 (2016) 133-147.

especially those interested in the customization of generic models of IL to the actual needs of university programs.

Keywords: Information Science; Information need; Geographic Information System

1. Introdução

O contexto tem sido destacado como a chave para a manifestação da competência em informação (CI) (DORNER e GORMAN, 2011; HOYER, 2011; LECKIE e FULLERTON, 1999; LLOYD, 2006, 2007; NAZARI, 2011; NAZARI e WEBBER, 2012; WEBBER, BOON e JOHNSTON, 2005; WU e KENDALL, 2006). Entretanto, práticas metodológicas que focaram mais no fenômeno, e não no contexto no qual o fenômeno é vivenciado, têm resultado na escassez de percepções profundas sobre a realidade da CI, como praticada em programas universitários reais. Ao invés de se concentrar nas experiências pessoais de CI como é a abordagem dominante nesses tipos de estudos exploratórios, o presente estudo oferece uma abordagem do contexto ao conceito, que recomenda o estudo das experiências das pessoas nas construções contextuais do fenômeno. Isso conceitua a natureza da necessidade de informação e o processo de determinação dessa necessidade no estudo da ciência e dos sistemas de informações geográficas (SIG), como observado a partir das vivências de ensino e aprendizagem dos alunos e professores em trabalhos sobre SIG em um programa real deste.

2. Problematização: a necessidade de passar do "generalismo" para a "realidade" na pesquisa disciplinar da CI

Os mais altos modelos educacionais de competência em informação têm sido concebidos para orientar os alunos a lidar com a necessidade de informação para realização de trabalhos ou aprendizado de uma matéria. No entanto, os métodos e abordagens utilizados para perquirir a realidade sobre a necessidade de informação nas disciplinas não têm em mira a real natureza e as características da atividade acadêmica, como experimentado na prática em programas universitários (JULIEN, GIVEN e OPRYSHKO, 2013). Muitos dos parâmetros e currículos de CI listados na página de internet sobre CI da Association of College e Research Libraries (ACRL) (2014) são o resultado de reuniões da comunidade acadêmica que representam a perspectiva de bibliotecários e professores especialistas acerca de um modelo típico de trabalho, em vez de um trabalho real. Atentar para a complexidade de um trabalho real requer um caminho diferente, uma abordagem “contexto ao conceito”, para entender a verdadeira necessidade de CI dos estudantes durante o aprendizado de uma disciplina. Ao pesquisar as práticas de ensino e aprendizagem de fato de uma matéria em um programa universitário na vida real, é possível afastar-se do generalismo que tem sido definido como trabalho acadêmico de uma disciplina, e enxergar a realidade das atividades acadêmicas como são vivenciadas ou relatadas em um programa universitário. A partir de uma abordagem do contexto ao conceito, este estudo centra-se na aprendizagem real dos participantes e nas práticas de ensino em trabalhos acadêmicos, como uma construção contextual chave. Os alunos são convidados a refletir sobre vários aspectos da CI, incluindo a determinação da necessidade de informação. Os métodos participativos de construção podem ser muito eficazes na definição de questões acerca do

trabalho de campo. Em vez de focarem experiências pessoais e conceituações de CI (fenômeno/conceito), como é a abordagem dominante na pesquisa de CI, o foco está nas construções contextuais (contexto) em torno das quais a experiência dos participantes da CI se desenvolve.

A falta de compreensão acerca da natureza real das atividades acadêmicas em programas universitários pode levar à incapacidade de atender as necessidades reais de informação e CI dos alunos nas diferentes disciplinas. Adotar a abordagem do contexto ao conceito torna-se ainda mais importante quando se vê a CI como prática sócio cultural e um fenômeno contextual para a qual a realidade é moldada por limitações educacionais, culturais e outras circunstâncias, entre as quais a experiência e prática de CI têm lugar (WANG, BRUCE e HUGHES, 2011). Compreender como os alunos realizam os seus projetos e como educadores esperam que os alunos busquem os subsídios necessários aos seus projetos fornece uma base de dados útil para entender o contexto para o qual os blocos de CI são construídos. Essa compreensão contextual, então, propicia às partes interessadas as percepções necessárias sobre a natureza real da CI e a forma pela qual ela deve ser personalizada para as necessidades de cada disciplina específica e integrada ao currículo.

Este estudo mira duas questões principais:

- Quais são a natureza e características dos trabalhos acadêmicos de SIG? Quais requisitos devem ser cumpridos na sua realização?
- O que as características e os requisitos dos trabalhos acadêmicos de SIG nos dizem sobre a natureza e a definição da necessidade de informação na disciplina de SIG?

3. Revisão de literatura

Consoante os modelos educacionais mais avançados de competência em informação (*e.g.*, ASSOCIATION OF COLLEGE AND RESEARCH LIBRARIES, 2000; SOCIETY OF COLLEGE, NATIONAL AND UNIVERSITY LIBRARIES [SCONUL], 1999), a primeira tarefa consiste em reconhecer a existência de uma necessidade de informação e determinar qual a sua natureza e os seus limites. Nos padrões da ACRL, a estrutura mais utilizada nas universidades pelo mundo, essa área de competência da CI tem sido identificada como a habilidade de determinar “a natureza e a dimensão da necessidade de informação”, que requer que os estudantes:

- a) Definam e articulem a necessidade de informação,
- b) Identifiquem a variedade de possíveis tipos de fontes e formatos,
- c) Avaliem custos e benefícios de obter a informação, e
- d) Reavaliem a necessidade da informação.

De maneira similar, no modelo SCONUL, essa área de competência da LI tem sido definida como a “habilidade de reconhecer a necessidade de informação” e a “habilidade de distinguir modos nos quais a lacuna de informação pode ser direcionada” (WEBBER, 2008).

Em ambas as estruturas, bem como em outros modelos genéricos de LI, a necessidade de informação refere-se à lacuna de conhecimento específico intrínseca a uma típica tarefa acadêmica (*e.g.* um artigo), que é normalmente exposta pelo uso de alguns recursos textuais, tais como livros, revistas, bancos de dados, fontes da *web*, em conjunto às atuais páginas da internet, blogs, vídeos do YouTube, dentre outros. Todavia, diversos estudos disciplinares de CI (BOON, JOHNSTON e WEBBER, 2007; LECKIE e FULLERTON, 1999; WILLIAMS e WAVELL, 2006; WU e KENDALL, 2006) sugerem que a necessidades dos estudantes, em matéria de CI, requerem uma diferenciação quanto àquelas identificadas em modelos genéricos de CI. Por exemplo, Webber *et al.* (2005) explica que as necessidades de CI dos alunos são concebidas de acordo com a interpretação dada à informação pelos docentes das universidades em relação às matérias que ministram bem como nos “fatores internos e externos (*e.g.* a natureza das tarefas de aprendizagem e das expectativas de emprego) fundamentados nas qualidades das disciplinas” (NAZARI e WEBBER, 2010:335). Essa análise tem como foco específico os estudos acadêmicos de SIG, que têm sido definidos como a combinação entre “ciência” e “tecnologia geoespacial”. SIG, como ciência, é “uma estrutura de pesquisa multidisciplinar que utiliza informações geográficas e a aplicação de tecnologias geoespaciais em questões científicas fundamentais (DIBIASE *et al.*, 2006:5), e, como tecnologia geoespacial, é “o conjunto especializado de tecnologias de informação que controlam os dados georreferenciados [de] detecção geoespacial, agrimensura e sistemas de navegação global por satélite para análise (*e.g.*, *software* para análise de estatística e de modelagem), com fins de mostrar e difundir (*e.g.*, *software* de geovisualização e dispositivos de captura de imagem)”.

Devido ao seu caráter interdisciplinar e voltado à tecnologia (que, portanto, envolve) a espécie de SIG e os tipos de informação geoespacial nessa área (DIBIASE, 2008; NAZARI e WEBBER, 2010; WEST, 2008), as espécies de tarefas de aprendizagem com as quais os alunos têm que lidar são mais complicadas do que os referentes na maioria das demais disciplinas. Em face dessa complexidade no contexto dos modelos genéricos de CI, torna-se óbvio que a suposta tipicidade das tarefas acadêmicas nesses modelos não compreende a realidade dos projetos que os estudantes de SIG encaram durante o percurso acadêmico (NAZARI e WEBBER, 2012) e, após a graduação, no trabalho (BAKER e BEDNARZ, 2003; ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE, 2002; GOLD, 1989; GOLDIN e RUDAHL, 1997; KEMP, 1994). Isso também se mostra evidente nos estudos que examinaram os modelos genéricos de CI no ensino de SIG (JABLONSKI, 2004; MASSEY, 2002).

Até mesmo em versões personalizadas dos padrões ACRL de CI, a verdadeira natureza das tarefas acadêmicas reais não tem sido considerado quando a CI é adotada para disciplinas específicas, incluindo o SIG. Isso porque essas versões, em sua maioria, têm fundamento nas opiniões de determinado grupo de especialistas, em detrimento de uma pesquisa empírica em programas existentes na realidade da Academia. Por exemplo, no meio científico, as áreas de engenharia e tecnologia, similares ao SIG, a influência da interdisciplinaridade e a natureza variável dessas disciplinas quanto aos tipos e formatos de fontes informacionais usados nessas áreas não têm sido abordadas em padrões revisitados de diversas outras. A Força Tarefa ALA/ACRL/STS na competência em informação para a ciência e a tecnologia tem chamado a atenção para a necessidade de “conhecimento de fontes de informação em mais de uma disciplina”, sabendo “como manter-se atualizado com os novos avanços e as novas fontes experimentais de pesquisa de dados”, e a necessidade de acessar uma grande extensão de fontes de informação nos seus

mais diversos formatos que, a outro turno, são usualmente custosos e demandam “a manipulação e um conhecimento eficiente de software especializado, ... [tais como] ... multimídia, banco de dados, endereço eletrônico, arquivo, patente, Sistema de Informação Geográfica, tecnologia 3-D, relatório “open file”, áudio/visual, livro, gráfico, mapa” (ALA/ACRL/STS TASK FORCE ON INFORMATION LITERACY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2009). Embora esses, até certo ponto, abordem algumas características disciplinares de SIG, não refletem a realidade dos projetos dos discentes em programas que de fato existem no âmbito universitário. De um ponto de vista holístico da realidade da CI nas disciplinas, o presente estudo sugere um diferente ponto de partida no projeto do trabalho de campo; uma abordagem que vai do contexto ao conceito. Adotando um design integrado do processo exploratório, esse artigo demonstra como as considerações de design, especialmente na fase de trabalho de campo do estudo facilitaram a elucidação da realidade da CI em um programa universitário de SIG e o modo com que essas considerações apoiou a transferência dos resultados emergentes.

4. Metodologia

4.1. Projeto: um estudo de caso integrado

A pesquisa adotou um método de estudo de caso exploratório integrado, a fim de obter uma compreensão holística e aprofundada da realidade da CI em um programa universitário real, através da exploração das experiências de ensino e aprendizagem de trabalhos universitários integrados em um programa de SIG. O caso tratou-se de um programa *online* de mestrado em SIG, conjuntamente ministrado pelas universidades de Leeds e Southampton, no Reino Unido, e Universidade do Estado da Pensilvânia, nos EUA. O programa oferece uma grande variedade de módulos de SIG para uma ampla gama de estudantes de várias experiências profissionais e educacionais e com diferentes objetivos em aprender SIG. O programa visa fornecer aos alunos uma vasta gama de otimização nas habilidades de aquisição de informação, extração e gestão, análise de dados, modelagem computacional e mapeamento, aplicadas à resolução de problemas reais nos campos de tomada de decisão empresarial, gestão em saúde, planejamento e gestão ambiental.

Estudo de caso é uma metodologia ideal quando uma investigação holística e profunda é necessária para a compreensão de um fenômeno ou de algumas questões em contextos reais (DENSCOMBE, 2003; DOOLEY, 2002; EISENHARDT, 1989; STAKE, 1978; YIN, 2003). O projeto integrado, sugerido por Yin (2003), permitiu a exploração de várias unidades de análise no contexto do caso (Fig. 1). Isso incluiu as experiências de ensino e aprendizagem de 20 acadêmicos e 19 alunos envolvidos em projetos de SIG (como unidades de análise) no conjunto de 22 diferentes módulos oferecidos pelos centros de estudo (14 pelo Reino Unido e 8 pelos EUA). A diversidade dos módulos ministrados pelos centros de estudo e a sobreposição no conteúdo de algum módulo proporcionou ao pesquisador um caso teoricamente adequado e facilitou o surgimento de uma ampla gama de perspectivas sobre o fenômeno em estudo. Isso, por conseguinte, otimizou a validade dos resultados (PICKARD, 2007; YIN, 2003).

4.2. Informantes-chave

A população selecionada incluiu 91% dos educadores, todos nos campos do Reino Unido (dez) e dez dos 12 no campo dos EUA. Devido a algumas limitações de acessibilidade, por conta do modo online do programa, apenas 19 estudantes participaram do estudo. No entanto, certas considerações que foram levadas em conta na seleção e aproximação aos alunos para a coleta de dados ajudaram de alguma forma a superar as limitações.

- Os estudantes foram selecionados de várias origens educacionais e profissionais, incluindo aqueles que tinham extensas experiências de aprendizagem do programa.
- Entrevistas semiestruturadas profundas foram realizadas com sete estudantes que estavam acessíveis ao pesquisador.
- Um questionário aberto foi projetado em torno dos temas que surgiram a partir das entrevistas e foi respondido por 12 estudantes que aceitaram participar do estudo. Por acaso, havia também diversidade nas formações educacionais e objetivos de aprendizagem daqueles que responderam ao questionário (Apêndice C).

Fig. 1 - *Design* integrado - Adotado de Yin (1994:40)

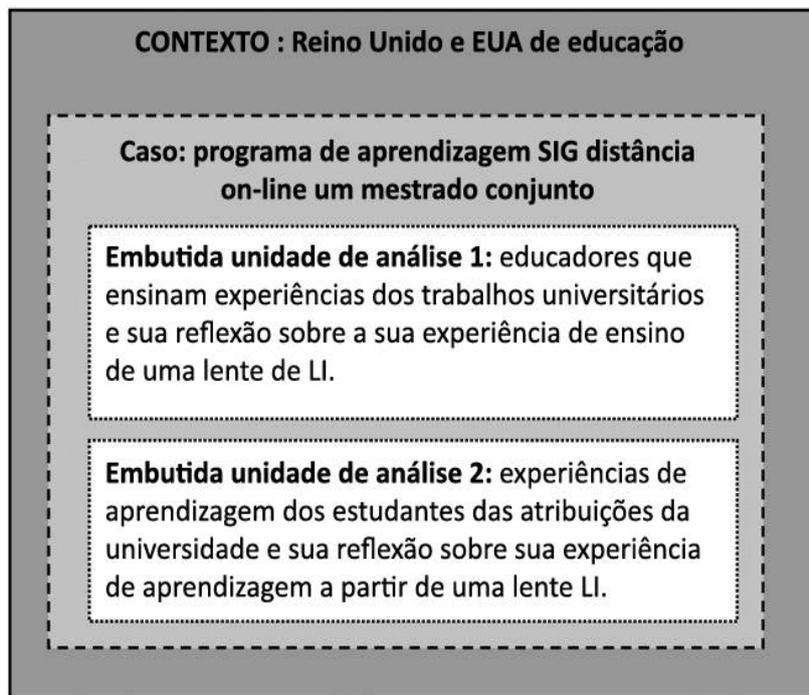


Tabela 1 - Módulos de SIG nos Estados Unidos e no Reino Unido com sobreposições

Módulos do Reino Unido		Módulos dos Estados Unidos (Universidade da Pensilvânia)
<i>Universidade de Leeds</i>		
• Princípios de SIG		• A natureza da informação geográfica • Solução de problemas com SIG • Desenvolvimento da banco de dados SIG
• Usando bases de dados e SIG		• Solução de problemas com SIG • Cartografia e visualização
• Análise espacial	<i>sobrepoem-se</i>	• Análise do sistema Geoespacial e design
	<i>a</i>	• Análise da informação geográfica
• SIG no ambiente de trabalho		• Desenvolvimento de aplicações SIG
• Dissertação		• Trabalho de projeto individual supervisionado por um orientador de pós graduação
<i>Universidade de Southampton</i>		
• SIG para a gestão ambiental		• Aplicações ambientais de SIG

4.3. Projeto do trabalho de campo

Inspirado pela abordagem participativa (BERGOLD e STEFAN, 2012), a conceituação de LI (o fenômeno) realizou-se no contexto de um programa universitário real. O conceito de CI foi contextualmente construído a partir das experiências vividas pela prática de ensino e aprendizagem das tarefas dos alunos (a estrutura). Essa abordagem segue a premissa epistemológica de que "o conhecimento é incorporado nas vidas e experiências dos indivíduos e que o conhecimento é desenvolvido apenas através de um processo de cooperação entre os pesquisadores e os indivíduos que o vivenciam" (BORG *et al.*, 2012:1).

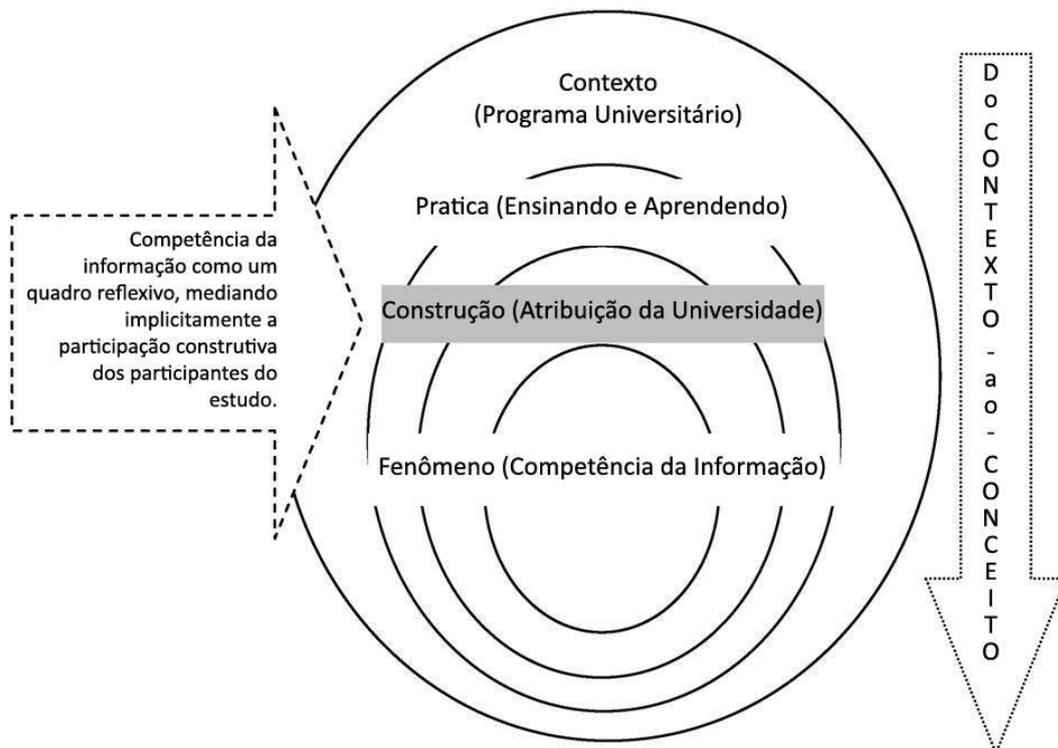
Para entender o significado real e a prática da CI no contexto de SIG, os participantes foram implicitamente convidados a refletir sobre os vários aspectos de competências em CI, compartilhar experiências, discutir os desafios e sugerir abordagens para a inclusão da CI no programa, enquanto eles estavam totalmente situados no contexto de suas vivências de ensino e aprendizagem de tarefas reais de SIG. Esta abordagem do contexto ao conceito minimizou a interferência de qualquer conhecimento não contextual em CI, durante toda a concepção do processo. Assim, o que surgiu como determinante da necessidade de informação (como a primeira área de competências de CI) refletiu a verdadeira natureza dessa necessidade e os requisitos para permitir aos alunos determina-la e resolvê-la, ao lidar com tarefas universitárias de SIG.

4.4. Processo de trabalho de campo e coleta de dados

Três métodos foram utilizados para a coleta de dados: a) entrevistas semiestruturadas específicas para o contexto, com professores e alunos; b) um questionário aberto (para alunos) projetado em torno dos temas que surgiram das entrevistas; e c) análise das bases do módulo de SIG. As entrevistas dos professores foram tratadas como a principal fonte de dados, pois quase todos os instrutores do programa participaram do estudo e tinham uma

ampla gama de experiências de ensino nos 22 módulos. Os padrões que surgiram foram então utilizados na concepção das entrevistas dos alunos. Embora o questionário do aluno tenha sido projetado em torno dos temas que surgiram das entrevistas com os estudantes, seu conteúdo também baseia-se nos padrões das entrevistas dos professores. Por fim, as bases dos módulos foram utilizados como fonte complementar de dados, para a) concepção dos outros três instrumentos, b) esclarecimento de padrões que haviam surgido de outras fontes de dados.

Fig. 2



De uma perspectiva de projeto, os contornos dos módulos agiram como fontes de informação que ajudaram ao pesquisador a adquirir intimidade com os aspectos educacionais e das disciplinas de SIG no programa e com a terminologia correspondente. Como resultado, as questões de campo foram concebidas de forma que pudessem ser facilmente transmitidas aos participantes do estudo. Da mesma forma, na fase de análise do estudo, os contornos dos módulos foram consultados na verificação ortográfica e esclarecimento de qualquer ambiguidade que o pesquisador tivesse enfrentado ao transcrever e analisar os dados recolhidos a partir das outras três fontes de evidência. Os três métodos de coleta de dados são descritos mais detalhadamente abaixo.

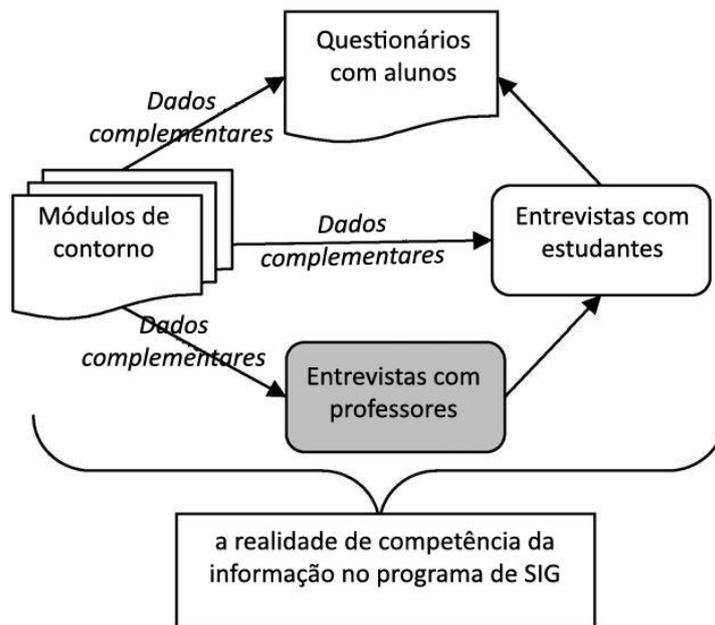
4.4.1. Entrevistas semiestruturadas, contextualmente concebidas, com professores e alunos

Com o aprofundamento do estudo na realidade da CI nos programas universitários de SIG, por ser uma área que carece de pesquisa, entrevistas semiestruturadas foram utilizadas como o método principal para a exploração do fenômeno. Ao contrário de entrevistas

estruturadas, que expõem o entrevistado a um conjunto de perguntas predefinidas, a entrevista semiestruturada oferece margem de manobra para novas questões que surgem durante a entrevista (DENSCOMBE, 2003; SEIDMAN, 1998).

Para revelar a realidade de CI contextualmente no programa, o projeto de trabalho de campo em três camadas, discutido anteriormente, foi utilizado para a articulação das questões da entrevista, todas situadas no contexto do programa. Foram elas a camada prática, a camada de construção e a camada do fenômeno.

Fig. 3 - Contribuição de vários métodos de coleta de dados para a conceituação contextual da CI



4.4.1.1. A camada “prática”: práticas de ensino e aprendizagem dos projetos dos alunos

Tomando uma abordagem do contexto ao conceito, o trabalho de campo começou com a exploração da prática (ensino e aprendizagem), no contexto do caso (programa universitário). Ela investigou as experiências de ensino e aprendizagem dos alunos e professores, concentrando-se nas seguintes questões:

- Para professores: Que disciplinas você ensina? Fale-me mais sobre as experiências de ensino neste programa.
- Para alunos: Que disciplinas você cursa? Fale-me mais sobre sua formação educacional e profissional. Por que você escolheu este curso (programa)? O que você quer fazer depois da graduação?

4.4.1.2. A camada de “construção”: projetos dos alunos

Tendo situado o participante no contexto de sua prática de ensino e aprendizagem, o trabalho de campo migrou para a construção da pesquisa, ou seja, trabalhos universitários. Os participantes do estudo foram convidados a se concentrarem em um módulo e a compartilhar suas experiências de ensino e aprendizado de um projeto naquele módulo. Aos professores que estavam responsáveis por mais de um módulo foram pedidos que se concentrassem em um módulo por vez. Aos alunos que possuíam experiências de aprendizado em mais de um módulo foram pedidos que focassem no módulo mais avançado, que os obrigasse a recordar habilidades dos módulos anteriores. Tendo focado em um módulo, eles foram convidados a responder às seguintes perguntas:

Para professores: Você pode descrever um projeto que os alunos têm de realizar no módulo que você está ensinando? Como você espera que eles realizem o projeto? Que passos eles precisam tomar para realizar o projeto?

Para os alunos: Você pode descrever um projeto que teve que realizar? Como você realizou o projeto? Que passos você tomou para realizar o projeto?

4.4.1.3. A camada do “fenômeno”: atribuições da competência em informação

Em seguida, as competências de CI foram utilizadas como um quadro reflexivo para levar os participantes a refletir sobre os requisitos a serem alcançados no projeto (de qualquer tipo: informação, conhecimento, habilidades, ferramentas etc.) e para discutir os desafios e soluções naquele contexto. Para minimizar a interferência do conhecimento preexistente dos participantes e dar voz ao histórico real de CI no programa, o quadro de CI foi usado como um mediador invisível ao longo do trabalho de campo (Fig. 2). Isto significa que o termo de CI não foi diretamente exposto aos participantes durante a entrevista; ao invés disso, eles foram convidados a refletir sobre as diversas áreas da CI ao descreverem suas vivências de ensino e aprendizagem dos projetos dos estudantes.

Para cada projeto (e, algumas vezes, para cada passo no projeto determinado pelo participante), os participantes foram convidados a refletir nas várias áreas de competências de CI, de modo a identificar os requisitos para a realização do projeto. As perguntas foram concebidas em torno das cinco áreas principais de competências de CI:

Determinação da informação necessária: Como é definido o tema do projeto do estudante pelo aluno ou professor? Em quais conhecimentos e competências o aluno deve ser habilitado para escolher um tema e definir seu projeto? O programa oferece alguma instrução ou suporte para tal aprendizado? O que você sugere que seja incluído?

Busca e obtenção da informação: Que tipos de informação são necessários para realizar o projeto? Como os alunos buscam e obtêm as informações necessárias para a realização de seu projeto? Onde a informação pode ser encontrada e obtida? O programa oferece alguma instrução ou suporte ao aprendizado? O que você sugere que seja incluído?

Avaliação da informação: Como os alunos avaliam e selecionam fontes de informações adequadas para o seu projeto? Quais critérios de avaliação eles

precisam considerar ao selecionar informações geoespaciais? O programa oferece alguma instrução ou apoio ao aprendizado? O que você sugere que seja incluído?

Sintetização da informação: Como a informação é analisada e utilizada no contexto dos projetos? O programa oferece alguma instrução ou apoio ao aprendizado? O que você sugere que seja incluído?

Comunicação da informação: Como a informação e resultados do projeto são comunicados? O programa oferece alguma instrução ou apoio ao aprendizado? O que você sugere que seja incluído?

O modelo semiestruturado das perguntas do trabalho de campo permitiu o surgimento dos aspectos relevantes das disciplinas de CI. Isso incluiu novas áreas de competências de CI, tais como criação, manuseio, manobra, gerenciamento e manutenção de dados geoespaciais, e também novas facetas para a necessidade de informação. O presente estudo relata descobertas sobre a natureza da primeira área de competência de CI em SIG: determinar a necessidade de informação, e examina como a compreensão das características e exigências reais dos projetos de SIG esclareceu a realidade da determinação de quais informações mostram-se necessárias em SIG.

4.4.2. Questionário aberto

O questionário foi projetado em torno dos padrões que surgiram a partir dos dados da entrevista. Os padrões refletiram as concepções e experiências dos alunos e professores dos projetos de SIG, conseqüentemente provendo os entrevistados com perguntas abertas contextualmente criadas, cujo conteúdo e contexto soavam familiares aos entrevistados (alunos de SIG).

Todavia, por causa do modo online do programa, o pesquisador esperava alta participação nessa fase do estudo, mas devido a algumas restrições, apenas 12 alunos (do total de 150) responderam ao questionário. Como vários educadores apontaram, responder ao questionário significava um trabalho extra, e isso foi um ponto negativo para os professores e para o programa, quando avaliados pelos alunos. Assim, os pesquisadores receberam objeções quando pediram permissão para colocar um questionário *online* na plataforma *web* do programa. Em vez disso, ao pesquisador foi dada uma lista de alunos que estariam mais propensos ao propósito do estudo, pois havia uma significativa diversidade em suas formações educacionais e profissionais, assim como suas vivências de aprendizagem no programa. Isto proporcionou um espectro razoável de experiências de aprendizagem sobre o fenômeno em estudo (EISENHARDT, 1989; PICKARD, 2007; YIN, 2003).

4.4.3. Análise dos contornos do módulo de SIG

Como mencionado anteriormente, os contornos do módulo foram usados como fontes de dados complementares. Na fase de coleta de dados, os contornos do módulo ajudaram o pesquisador a ganhar familiaridade com a terminologia e contexto do estudo e comunicar as questões de trabalho de campo em uma linguagem familiar para os participantes do estudo. Por exemplo, o pesquisador aprendeu que "dados de SIG" é um termo utilizado pela comunidade de SIG que é equivalente a "informação". Uma vez que os dados foram coletados, os contornos do módulo foram consultados para verificação ortográfica e esclarecimento de ambigüidade dos padrões que surgiram a partir dos dados da entrevista.

Isso facilitou a modificação das questões em cada rodada de coleta de dados e ajudou o pesquisador a melhor compreender os padrões e a interpretar sons.

4.5. Transmissibilidade facilitada pelo projeto

O uso de vários métodos de coleta de dados e fontes de evidência facilitou a triangulação nos padrões e estabeleceu a validade dos resultados (NAZARI, 2010). As considerações de modelo também apoiaram, sem dúvida, a transmissibilidade dos resultados deste estudo. Geograficamente, o caso selecionado foi no Reino Unido e EUA, representando os sistemas educacionais dominantes em todo o mundo. Os padrões que surgiram, quanto à natureza da necessidade de informação e quanto à profundidade e amplitude da necessidade de informação determinante em SIG, refletiram as perspectivas de alunos e educadores, os dois papéis fundamentais nos programas universitários de ensino superior. Devido à ampla cobertura dos módulos de SIG ensinados no programa, a concepção de necessidade de informação determinante surgiu a partir de uma ampla gama de experiências de ensino e aprendizagem em projetos de SIG, cada uma representando alguns aspectos reais da necessidade de informação e identificando os requisitos determinantes da informação em SIG. Estes pontos, tomados em conjunto, apoiam a transmissibilidade dos resultados deste estudo para contextos similares.

Do ponto de vista metodológico, o vetor (trabalhos reais dos alunos) e métodos da pesquisa podem ser usados nos estudos de outras disciplinas, explorando o real conceito e prática da CI em programas universitários. Dependendo das considerações do projeto, os resultados podem ser transferidos a um nível de disciplina ou de programa.

4.6. Análise de dados

Como o estudo foi um estudo de caso incorporado a análise de Eisenhardt (1989), inserida dentro e através das unidades, foi utilizada de maneira similar em cada unidade no programa (vivências de ensino e de aprendizagem dos projetos estudantis). Devido à natureza qualitativa dos dados deste estudo, a abordagem teórica baseada em quatro fases, de Glaser e Strauss (1967), foi adotada para a análise dos dados de cada fonte de evidências, incluindo 27 entrevistas com alunos e professores e os 12 questionários preenchidos pelos alunos.

Devido à natureza indutiva deste estudo, a análise de dados teve início imediatamente após a primeira entrevista, e o padrão que surgiu de cada entrevista instruiu o âmbito de perguntas utilizadas para a próxima. Cada entrevista foi transcrita e codificada. A fim de proporcionar o anonimato, os dados de entrevistas, questionários, e os contornos do módulo foram codificados da seguinte forma:

Entrevistas com professores: (*Professor-1 até Professor-20*)

Entrevistas com alunos: (*Aluno-1 até Aluno-7*)

Questionários com alunos: (*Q1 até Q12*)

Módulos (*MO-1 até MO-24*)

Os códigos foram suplementados por algumas notas com base na interpretação do pesquisador das declarações do entrevistado. As notas facilitaram a concepção dos padrões

que surgiram sobre o fenômeno sob estudo (CUTCLIFFE, 2000; STRAUSS e CORBIN, 1998). Com base nas suas semelhanças, os códigos e notas correspondentes foram agrupadas sob diversos temas, cada um explicando vários códigos e citações. O mesmo processo foi aplicado para a parte qualitativa dos questionários, onde os entrevistados compartilharam experiências.

Os temas formaram a base para a narração de uma série de relatórios sobre a realidade histórica da CI no programa de SIG. Isso incluiu 28 relatórios dentro das unidades, nas 27 experiências de aprendizagem e ensino dos projetos dos estudantes, e um relatório sobre os dados do questionário. Os contornos dos módulos correspondentes foram utilizados para alterar ou completar o conteúdo de cada relatório conforme necessário. Estes documentos ajudaram a entender melhor o contexto de cada vivência individual de ensino e aprendizagem e a melhor interpretar os padrões que surgiram das entrevistas. Cada relatório foi composto de três partes: **a)** a natureza e características dos projetos dos estudantes e requisitos para a realização dos projetos; **b)** a influência das características dos projetos dos estudantes sobre a profundidade e amplitude das várias áreas de competências da CI e **c)** desafios e soluções para o desenvolvimento de alunos que fazem uso da competência em informação no programa de SIG”.

Por fim, através da análise das 28 unidades de relatórios, um único relatório, que consiste em três partes, foi escrito na atualidade da CI no programa de SIG, que visa explorar o foco principal do estudo: o que a CI significa na disciplina de SIG e como ela deve ser implementada de uma maneira que apoie o desenvolvimento de informação dos alunos de SIG alfabetizados em programas universitários da vida real.

5. Conclusões: natureza real dos trabalhos acadêmicos de SIG

Projetos de SIG possuem quatro características principais, cada uma delas relacionada a um aspecto distinto da necessidade de informação na disciplina.

- Geoespacial: os projetos atendem a problemas com um componente de localização;
- Mediado por tecnologia (ou Mediação tecnológica): projetos de SIG necessitam de diversas ferramentas e técnicas para serem realizados;
- Pluralidade temática: projetos de SIG atendem a problemas em praticamente qualquer matéria ou área de aplicação;
- Único em requisitos: Cada projeto de SIG requer um conjunto único de dados, ferramentas e habilidades.

Cada uma destas características envolve tarefas específicas e atendem a certos requisitos (Tabela 2).

Tabela 2 - Características e requerimentos das tarefas de SIG

Características dos projetos	Tarefas dos projetos	Requerimentos dos projetos
Geoespacial	Selecionar tópicos viáveis em termos de disponibilidade de dados e demanda de habilidades	Ser qualificado (estar atento à disponibilidade de dados), conhecendo suas próprias habilidades e ambições em aprender SIG
Mediado por tecnologia	Visualizar o problema geoespacialmente, usando software SIG Usar as tecnologias SIG ou não-SIG apropriadas para produzir dados significativos geoespacialmente e utilizáveis para o projeto	Ser habilidoso no uso da tecnologia, do tipo SIG ou não Ter disposição para aprender novas habilidades
Livre de temática	Usar informações geoespaciais e não-geoespaciais	Ter conhecimento da matéria Conhecer recursos de matérias relacionada
Único em requisitos	Diagnosticar modos nos quais a lacuna multidimensional dos projetos SIG pode ser abordada	Entender a natureza dos projetos de SIG e seus requerimentos multidimensionais Avaliar os requerimentos Reunir os requerimentos

5.1. Projetos de SIG são geoespaciais

Projetos de SIG atendem a questões ou problemas com um componente de localização em diferentes matérias ou áreas de aplicação, que vão desde saúde, meio ambiente, varejo, até transporte (*Professor-1 em Penn State, Professor-5 em Penn State; Professor-6 em Leeds*). Isto significa que problemas de SIG são geoespaciais, exigindo múltiplas camadas de dados a serem compiladas e relacionadas geoespacialmente. Por exemplo, em um projeto no módulo de gerenciamento de geodemografia e base de dados (*MO-6*), alunos foram incumbidos de investigar o impacto da poluição sobre doenças infantis em Londres, no período de 2005/2008. Isto exige dados sobre os vários aspectos do problema, incluindo:

- a) Dados sobre a poluição e sua distribuição em diferentes áreas de Londres, no período de 2005/2008.
- b) Dados sobre doenças infantis e sua distribuição nas diferentes áreas de Londres, no período de 2005/2008.
- c) Dados sobre a relação entre poluição e doenças infantis em Londres, no período de 2005/2008.

Para realizar este projeto, os alunos precisam ter uma compreensão geoespacial de duas principais concepções, quais sejam, poluição e doenças infantis no período de 2005/2008 (considerando a localização e período de tempo componentes do problema). Eles devem também utilizar várias camadas de dados para visualizar o problema geoespacialmente, isto é, em associação com a sua localização e recorte temporal, bem como as características correspondentes. Assim, a localização e o tempo são dois elementos essenciais que definem a natureza geoespacial de problemas na disciplina de SIG. Embora a geografia tenha sido identificada como o contexto dominante em projetos de SIG, dependendo do objeto do

problema, o contexto pode ir além da geografia e incluir aspectos de ordem social, cultural, ambiental, educacional e políticos que deverão ser atendidos (*Professor-5 em Penn State*).

Esta característica de projetos de SIG destaca duas tarefas-chaves e alguns requisitos para a realização dos projetos. Em primeiro lugar, os alunos precisam eleger temas que sejam viáveis. Eles precisam verificar a disponibilidade de seus dados e avaliar suas próprias habilidades para se certificar de que eles são capazes de utilizar ferramentas e *software* de SIG para realizar o projeto. Em segundo lugar, eles precisam visualizar o problema geoespacialmente para que sejam capazes de concebê-lo em relação ao seu componente de localização e contextos correspondentes.

5.1.1. Seleção dos projetos viáveis

A coleta de dados de SIG (ou informações geoespaciais [IG]) é cara e demanda tempo, tendo em vista que são informações multidimensionais, com componentes de tempo e localização. O componente de localização representa as características do terreno em um determinado intervalo de tempo. Já que o terreno é um fenômeno dinâmico, quaisquer dados ligados a ele devem ser atualizados e preservados. Por exemplo, se a IG é sobre tipos de areia em uma localização geográfica particular, estes podem não ser os mesmos dois anos mais tarde. Da mesma forma, se a IG é sobre distribuição da poluição em uma localização específica, em um determinado momento, ela muda constantemente (*Professor-1, -8, -11 na Penn State, Professor-3 em Leeds; Professor-2, -3 em Southampton*), e, portanto, precisa ser atualizada.

Devido à importância da disponibilidade de dados, antes de selecionar um tópico para um projeto, os alunos precisam pensar sobre a viabilidade do tema para ter certeza de que eles têm acesso aos dados necessários. Embora as universidades normalmente disponibilizem aos alunos os conjuntos de dados de que eles precisam para realizar seus projetos, é importante certificar-se de que os dados ou IG necessários estão disponíveis no momento em que os alunos estão decidindo sobre o seu tema de projeto e que eles já possuem ou são capazes de desenvolver habilidades em pesquisa ou gerar os dados se a IG não estiver disponível. Além disso, nesta fase, os alunos devem ser capazes de desenvolver uma visão clara dos resultados almejados pelo projeto, pois isso os ajuda a manter o foco ao desenvolver a compreensão do problema que seus projetos visam atender.

As experiências profissionais e os locais de trabalho dos alunos são fatores adicionais que afetam a escolha do tema do projeto. Os alunos precisam selecionar um assunto que tenha relação com sua atividade profissional, de forma que eles possam desenvolver habilidades em um contexto real. Isto pode incluir uma ampla gama de áreas de aplicação, como a criminalidade, educação e varejo. Por exemplo, os estudantes que trabalham no setor de educação são provavelmente mais interessados nesse assunto educacional (*Professor-2 em Leeds*).

Da mesma forma, os estudantes devem escolher um tema compatível com suas habilidades, tendo em vista que projetos de SIG tendem a ser orientados por tecnologia, envolvendo o uso de uma ampla gama de ferramentas de SIG e não SIG. Devido à diversidade de habilidades dos alunos, no entanto, em alguns módulos, tais como o SIG no módulo local de trabalho (*MO-4*), os alunos têm a liberdade de escolher os tipos de projetos orientados por pesquisa, como orientados por dados. Projetos orientados por dados exigem principalmente que os alunos usem vários tipos de ferramentas SIG e não SIG, além de

dados SIG que requerem tratamento para se tornarem úteis. De acordo com *Professor-2* em *Leeds*, "estudantes que se sentem menos confortáveis com SIG [software e ferramentas] tendem a escolher um ensaio e fazer pesquisas utilizando recursos da *web*, e estudantes que se sentem mais confortáveis com SIG e dados, escolhem um projeto que envolve ferramentas de SIG. Cada um desses exigiria um conjunto diferente de habilidades".

5.1.2. Visualizando o problema geoespacialmente

Para ser percebido geoespacialmente, um problema precisa ser concebido no contexto dos seus componentes de localização e tempo. Isso porque problemas relacionados à SIG se concentram em estudar os fenômenos em um determinado local na superfície da terra e dentro de um período de tempo específico. Alguns exemplos podem destacar a natureza geoespacial de problemas relacionados à SIG:

- Onde é o melhor lugar para estabelecer novos supermercados *Tesco* no Reino Unido? (MO-9)
- Existe alguma relação entre a poluição e o câncer na África do Sul? (MO-6)
- Como podemos planejar a distribuição de estabelecimentos de saúde em Sheffield? (MO-15).

Embora o componente tempo nem sempre seja explicitamente abordado em cenários de problemas de SIG, ele desempenha um papel fundamental na análise e compreensão desses problemas, uma vez que afeta vários de seus aspectos. Por exemplo, a poluição na África do Sul pode ter significados diferentes em diversos períodos de tempo. Consequentemente, isso pode influenciar as características e o conceito geral da poluição como o objeto central do cenário. Isso pode exigir a compreensão de diferentes variáveis, como transporte, população, tráfego, e assim por diante, representando e esclarecendo o conceito de poluição nesse local específico. Em outras palavras, IG é "contextualmente construída"; ela carrega um significado diverso em contextos sociais e geográficos distintos, mencionadas pelo *Professor-10* em *Penn State*:

"A maioria das informações geográficas que é contextualizada em nossa vida, não é realmente absoluta; há um contexto que lhe dá um significado fundamental".

Isso implica que os componentes de tempo e localização de problemas de SIG precisam ser concebidos nos contextos mais amplos em que o problema é abordado. Assim, nesta fase, os alunos precisam contextualizar o problema de SIG em seus componentes de tempo e localização, e em contextos correspondentes, para serem capazes de desenvolver sua compreensão do problema geo espacialmente. Devido à natureza geoespacial e multidimensional das informações em Sistema de Informação Geográfica, a contextualização geralmente requer a utilização de algumas ferramentas SIG e não SIG (*Professor-2*, -8 em *Penn State*; *estudante-3* em *Leeds*). Isso significa que os alunos precisam ser capazes de selecionar e usar ferramentas SIG e não SIG apropriadas para conceber e contextualizar o problema geo espacialmente considerando seus componentes de tempo e localização.

Da mesma forma, os alunos devem ter consciência espacial e estarem familiarizados com mapas e direções. De acordo com *Professor-7* em *Leeds*, a consciência espacial é uma

competência necessária, cuja deficiência pode criar uma barreira em conceber problemas de SIG. Esse *Professor* acredita que essa limitação pode estar relacionada ao fato de não se ter tido contato com mapas durante a infância e pode fazer uma diferença substancial na percepção espacial e na compreensão de mapas pelas pessoas (*Professor-7 em Leeds*).

Em suma, há dois aspectos relacionados à percepção de e à definição de problemas de SIG:

- *Compreender o problema de forma holística; considerando seus vários aspectos ao concebê-lo.* Isso envolve buscas por informações, leitura e síntese de atividades. Destaca-se a necessidade de um conhecimento suficiente dos recursos de informação relevantes e a capacidade de procurar informações através de canais adequados e de avaliar e sintetizar as informações de tal maneira que pode contribuir para a compreensão holística do problema pelos alunos.
- *Compreender o problema geoespacialmente; considerando os componentes de local e tempo ao concebê-lo.* Isso envolve o uso de ferramentas de SIG e não SIG para processar e preparar a IG para o projeto que se pretende realizar. Isso destaca a necessidade de um conhecimento suficiente acerca das capacidades e limitações das ferramentas de SIG e a habilidade de usar as ferramentas de forma adequada em projetos de SIG.

5.2. Projetos SIG são mediados por tecnologia

A informação que é utilizada em projetos de SIG é tecnológica e geoespacialmente mediada. Ela exige a mediação de ferramentas de SIG para se tornar geoespacialmente significativa e utilizável, eis que a IG tem um componente de localização e alguns atributos associado a ele; todos precisam ser sobrepostos em *software* SIG corretamente para se tornarem utilizável no projeto (NAZARI e WEBBER, 2010). A mediação de ferramentas SIG e não SIG é um requisito para dar sentido e uso ao IG durante todo o processo de realização do projeto (Tabela 3). Por exemplo, para avaliar a IG, os alunos precisam usar *software* de SIG para verificar a exatidão destes, e ter certeza de que as múltiplas camadas de IG estão corretamente sobrepostas.

A característica mediada por tecnologia de projetos de SIG é também destaque em diferentes módulos SIG. Por exemplo, no módulo dos sistemas de apoio à decisão do varejo (*MO-9*), os alunos precisam usar certas ferramentas para fazer algumas análises de influência a fim de identificar a densidade da população de clientes nos locais onde lojas de varejo foram instaladas e ver como as lojas se encaixam nesse padrão. Eles precisam considerar onde as lojas competitivas estão e a qual mercado que estão servindo. A partir desta análise, os alunos devem identificar as lojas que estão em certos locais, os tipos de clientes que vivem ao longo de uma milha e que eles devem proteger aquelas áreas. Então, precisam serem feitas perguntas como "Estão faltando áreas onde eu tenho clientes em potencial que não estou servindo?" (*Professor -4 em Leeds*).

A característica mediada da tecnologia em projetos de SIG é destacado quatro tarefas e os requisitos principais para a realização do projeto. Em primeiro lugar, os alunos precisam procurar soluções para impedir a replicação existente. Em segundo lugar, eles precisam determinar a informação geoespacial e não geoespacial necessária. Em terceiro lugar, eles precisam determinar as operações necessárias para dar sentido e usar a IG. Finalmente,

eles precisam identificar as ferramentas apropriadas (SIG e não SIG de ambos os tipos) para realizar operações na IG.

Tabela 3 - Modos de usar ferramentas SIG e não-SIG para fabricar sentido e uso para a informação geográfica (IG)

Tarefas dos projetos	Razões para e meios de usar ferramentas SIG ou não-SIG
Manipulação de IG	Para sobrepor diversas camadas de dados Para transformar dados para um formato (e.g., coordenadas x, y e z) que é utilizável no projeto Para usar as tecnologias SIG ou não-SIG apropriadas para produzir dados significativos geoespacialmente e utilizáveis no projeto Para personalizar ferramentas existentes a fim de torná-las úteis para a manipulação de IG Para fazer programação que crie novas ferramentas capazes de manipular IG
Criação de IG	Para usar os dados de GPS (<i>global positioning system</i>) e de levantamento topográfico para criar mapas Para usar sistemas de mapeamento online para criar mapas e legendas temáticas
Avaliação de IG	Para checar a acurácia da IG em software SIG, ou seja, para certificar que as diversas camadas de dados estão devidamente sobrepostas Para usar metadados (fonte de dados) a fim de checar a confiabilidade de IG
Análise e síntese de IG	Para usar métodos apropriados e modelos dentro e fora do SIG para analisar e visualizar o problema geoespacialmente e para sintetizar as soluções
Gerenciamento de IG	Para desenvolver e adotar sistemas de gerenciamento de informações para manipular as diferentes camadas de IG e os arquivos do projeto, tudo em um único espaço Para criar e/ou gravar metadados
Comunicação de IG	Para apresentar os resultados do projeto em um modo geoespacialmente comunicável (e.g., usando mapas com múltiplas camadas, gráficos e textos analiticamente complementares), em formatos digital e impresso
Manutenção de IG	Para usar GPS e equipamentos de levantamento para observar quaisquer mudanças nos componentes de localização das informações e, caso necessário, atualizá-las

5.2.1. Procura de soluções existentes

Devido ao tempo consumido e da natureza onerosa da IG (*Professor -2 em Southampton*), na disciplina SIG há uma tendência para procurar as soluções existentes antes da busca de dados necessários. Os alunos precisam investigar se e como as outras pessoas ou organizações têm lidado com projetos similares (*Professor - 3 em Leeds*). Pessoas e organizações são duas fontes principais de informação em SIG usadas por estudantes nesta fase. Para explorar efetivamente estas fontes os estudantes precisam ter habilidades de comunicação e de rede (*Professor- 2 em Southampton; Estudante- 3*)

Como mencionado anteriormente, projetos de SIG são muito diversos, assim como eles podem resolver problemas em qualquer área temática. Dependendo da natureza do problema, diferentes dados e ferramentas podem ser necessários e cada um pode exigir um conjunto específico de operações e habilidades.

Portanto, os alunos devem determinar o âmbito dos seus dados necessários, ferramentas e competências que se adequem ao nível de suas habilidades e levá-los para a produção de uma solução frente ao problema em questão. Estes são descritos abaixo.

5.2.2 Determinando as informações geoespaciais e não geoespaciais necessárias

Dependendo da natureza do problema, diferentes tipos de informação podem ser necessários. O exemplo detalhado acima, qual seja, o impacto da poluição nas doenças infantis em Londres, ilustra a complexidade de um projeto como este. Desenvolver um sistema geo demográfico é outro exemplo. Para determinar o escopo da informação necessária, os estudantes deveriam ter uma ideia clara das variáveis essenciais para o projeto do sistema. Isso inclui informações acerca dos propósitos de desenvolver o sistema, bem como os dos usuários deste (MO-6). Dependendo da disponibilidade de informação e existindo soluções, o projeto pode requerer a produção de dados a partir de alguns censos ou a coleta deles de fontes já existentes.

No módulo dos sistemas de apoio às decisões do varejo (MO-9), estudantes precisam de acesso a algumas informações sobre os consumidores desse tipo de mercado, tais como suas características e onde residem. Dessa forma, usando SIG os estudantes precisam mapear essas informações para apresentar uma imagem visual da distribuição dos consumidores na localização geográfica (Professor-4, em Leeds). Para isso, precisam ter algum conhecimento e entendimento de dados de censo, como as diferentes escalas e outras características. Precisam, ainda, entender as técnicas usadas para a construção dos índices desses censos e ser capazes de estruturar esses índices com base nos propósitos específicos. Por exemplo, “um estudante estruturou seu próprio índice para capturar o problema da polarização espacial de maneira bem melhor” (Professor – 5, em Leeds).

Estudantes concluíram pelo uso de uma ampla gama de dados para lidar com os seus projetos (tabela 4). Ambos os tipos de informação, geo espacial e não geo espacial, podem ser necessários ao lidar com um projeto de SIG. A informação essencial pode estar no formato de artigos disponíveis em revistas ou bases de dados ou, ainda, no formato de censos estatísticos, de mapas que podem ser obtidos de organizações, dentre outras fontes.

Tabela 4 - Tipos de dados usados por alunos de SIG (extraídos do questionário)

Código	Tipo de dado/informação
SQ1	Econômico e demográfico ou censo de dados
SQ9	Dado sobre a infraestrutura crítica da rede de transporte, barreiras políticas, recursos ambientais e informações sobre risco
SQ2	Dado demográfico e telecomunicacional, bem como qualquer dado útil em aplicações SIG para sustentar um meio ecologicamente saudável
SQ8	Dado mantido pelos governo e pelas agências federais dos Estados Unidos, dado criado em municípios ou fornecido pelos estados e dados de parceiros municipais e de empresas de engenharia
SQ5	Dado coordenado, dado de mapa planejador, informação e parâmetros geológicos e hidrológicos 2-D em corte transversal

5.2.3. Operações determinantes para a justificação e uso dos dados geoespaciais

A IG é mediada por tecnologia ao passo em que requer a mediação das ferramentas de SIG para tornar-se significativa e utilizável geograficamente. Isso porque, embora a IG possa originariamente ser um dado em qualquer formato (e.g., texto, número, imagem ou mapa), somente torna-se significativa geoespacialmente quando sua localização, tempo e atributos são devidamente sobrepostos e atrelados uns aos outros.

Isso requer a mediação de ferramentas capacitadas geoespacialmente, ou seja, *software* de SIG. A IG também precisa estar disposta em um formato específico (e.g., coordenadas x, y, z) para tornar-se legível para esse tipo de *software*. Para tanto, é essencial um pré-processamento usando programas de planilhas, tais como *Excel* e *Access*. Na manipulação dos dados, os estudantes precisam reconhecer diferentes formatos de dados geoespaciais e saber como importá-los a um formato padrão (*Professor – 1, em Southampton*). Por exemplo, nos módulos de planejamento e de SIG (*MO-10*), estudantes usam ferramentas próprias de SIG ou não, incluindo *SPSS* e *Excel*, para manipular e acumular dados para a produção de mapas (*Professor – 2, em Leeds*).

Devido ao caráter de curto prazo dos programas de SIG quando na programação da maioria dos módulos dessa área, os estudantes são providos dos dados necessários, que usualmente não precisam ser submetidos a operações (*Professor – 8, em Leeds; Professor – 1, em Southampton*). Entretanto, no âmbito do trabalho, espera-se que sejam capazes de reconhecer as operações apropriadas e que sejam aptas para processar os dados a fim de torná-los úteis (*Professor – 8, em Penn State; Professor – 7, em Leeds*). Sobre esse tema o *Professor – 1, em Southampton*, sustenta:

Os aprendizes também precisam ser exigidos no sentido de identificar, fazer download e preparar os dados para seu próprio exercício, mas isso iria pelo menos dobrar, ou provavelmente triplicar, a extensão de sua tarefa e torná-la mais intimidadora.

5.2.4. Identificando ferramentas e técnicas apropriadas, dentro e fora de softwares de SIG

A natureza do problema, bem como do tipo de IG utilizadas em projetos de SIG, determinam os tipos de ferramentas necessários para realizar as operações. Ferramentas podem variar de um projeto para outro. Por exemplo, de acordo com o *Estudante-2*, da Universidade da Pensilvânia, na área de transportes, “você precisaria saber como trabalhar com redes rodoviárias e usar as ferramentas específicas que permitem que você faça a segmentação dinâmica para descobrir os diferentes caminhos da rota nessas redes, [isso requer] o estudo do que realmente é a rota na qual eles trabalharão, ou qual é a mais congestionada, no entanto, seria difícil saber quais são as ferramentas necessárias para uma determinada disciplina ou problema, pois existem muitas”.

A diversidade em problemas de SIG e a variação nos métodos de utilização de ferramentas nessa área destacam a necessidade de uma capacidade de selecionar os instrumentos e habilidades adequados ao uso dos mecanismos na conclusão do projeto. Para selecionar as ferramentas apropriadas para o processamento de dados, os alunos precisam “saber com que tipo de dados estão trabalhando e para onde eles estão olhando [pois] há governos locais, militares, setor privado, meio ambiente; e também diferentes disciplinas onde SIG

pode ser aplicada e existem ferramentas específicas que trabalham para essas áreas ou disciplinas" (*Professor-2, na Universidade da Pensilvânia*).

Os estudantes também podem precisar usar algumas ferramentas não SIG para pré-processamento da IG. Isto foi ilustrado em diversas experiências de aprendizagem. As respostas dos alunos ao questionário mostram que alguns estudantes usam ferramentas fora do *software* de SIG para realizar seus projetos. Por exemplo, Q1, Q4, e Q11 usaram *Excel* e *Access* como complementos de SIG para produzir gráficos e manipular dados. Q11 usou *Project* e *Visio* para tarefas de gerenciamento de projetos de SIG. Q12 usou "AutoCAD para criar uma imagem detalhada do cruzamento em uma escala maior, geo referenciá-la e armazená-la em um catálogo de imagens".

No geral, nesta etapa os alunos precisam ter algum conhecimento das limitações e capacidades de SIG. Eles também precisam estar familiarizados com outras tecnologias e ferramentas que podem ser utilizadas adicionalmente ou alternativamente em seus projetos.

5.3. Projetos de SIG são livres de temática

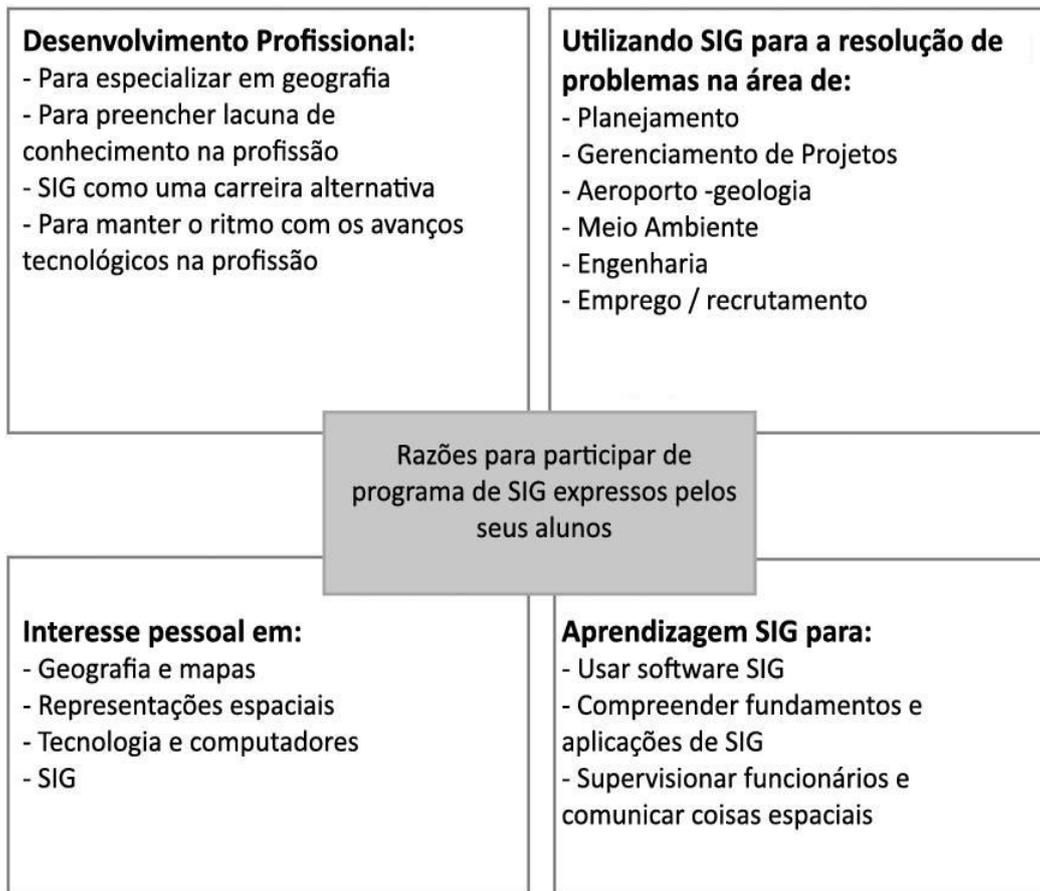
Devido à ampla aplicabilidade de SIG para quase qualquer disciplina e contexto, os projetos de SIG atendem a problemas em quase qualquer área de aplicação, que vão desde cuidados de saúde ao varejo e o transporte. Independentemente do contexto ou assunto, qualquer problema com um local ou componente geográfico pode ser abordado em SIG. No entanto, a seleção de um projeto depende muito da formação pessoal e profissional dos alunos; conhecimentos e habilidades dos mesmos em utilizar IG e SIG; e a disponibilidade de dados necessários para o seu projeto. Além disso, os alunos de SIG têm uma ampla gama de razões para assistir a programas dessa área. Alguns participaram do programa para impulsionarem-se profissionalmente ou iniciar uma carreira (figura 4). Aqueles que já trabalham em um determinado setor, por outro lado, veem SIG como uma ferramenta para a resolução de problemas que pode ser utilizada em diversas áreas temáticas.

Os alunos que manifestaram interesse em aprender o *software* de SIG queriam usá-lo para fins de resolução de problemas nas áreas de planejamento, gerenciamento de projetos, aeroporto, geologia, meio ambiente e engenharia, e um deles pretendia utilizar SIG para fins de recrutamento. Havia também alunos que tinham interesses pessoais em tecnologia e computadores, SIG e representações espaciais, mapas e geografia, em particular. Quando foram perguntados sobre o que eles esperavam aprender com o programa de SIG, alguns mencionaram que desejavam ficar mais hábeis no uso de *software* de SIG; outros estavam mais interessados no aspecto científico e queriam aprender os fundamentos e princípios da disciplina. Finalmente, havia alguns discentes que tinham a sua própria empresa ou funções gerenciais. Eles queriam entender SIG e suas funcionalidades para serem capazes de supervisionar os funcionários e para comunicar conceitos espaciais.

Isso destaca a necessidade da realização de auto avaliações por parte dos alunos, a respeito de seus interesses pessoais e profissionais, antes de iniciar um projeto de SIG. As auto avaliações orientariam os alunos a concentrarem-se nas áreas de aplicação que melhor se encaixariam nas demandas de trabalho ou de interesses pessoais. Isto, especialmente no contexto da próxima característica dos projetos de SIG, é particularmente importante, pois cada projeto de SIG pode exigir um conjunto único de dados, ferramentas e habilidades.

Portanto, é importante que os alunos reflitam sobre a sua própria capacidade e habilidades ao lidar com os seus projetos selecionados.

Fig. 4



5.4. Projetos de SIG são únicos em requisitos

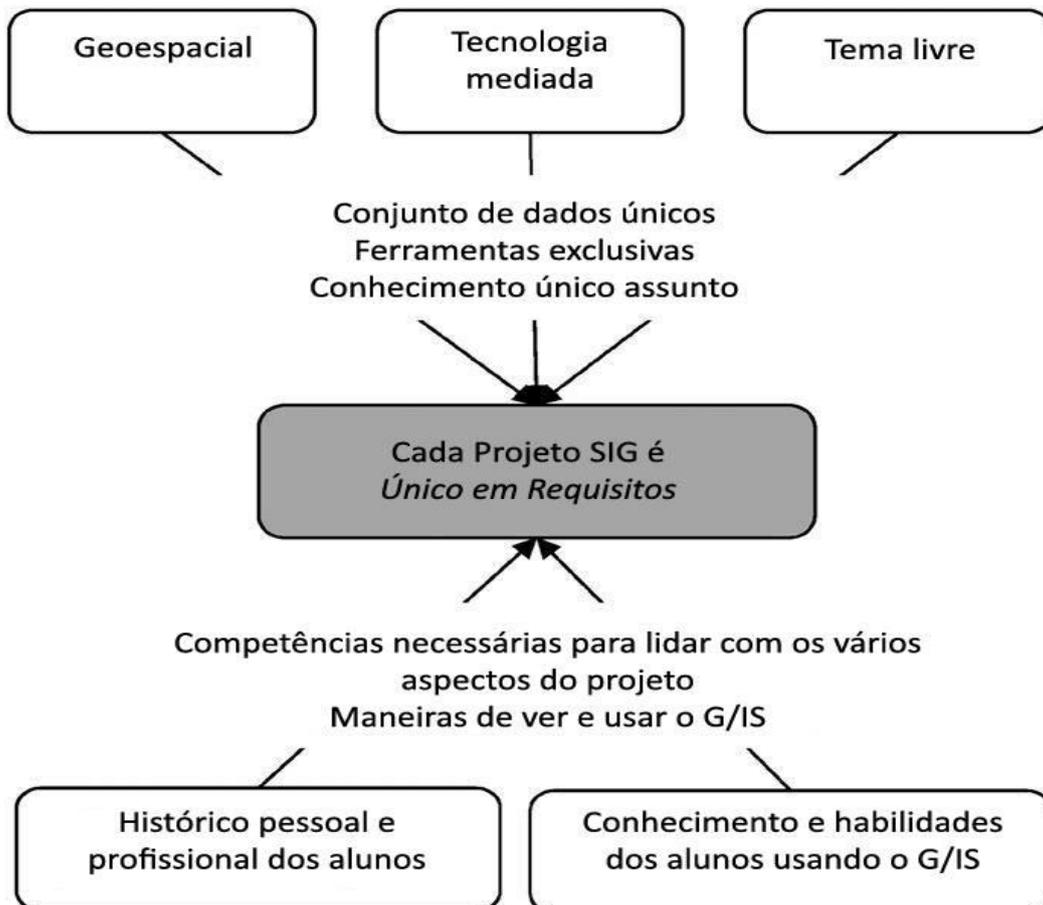
Os resultados demonstraram que cada projeto de SIG pode exigir um conjunto único de dados, ferramentas e habilidades, dependendo do cenário dos problemas e das áreas de aplicação dos projetos de SIG, bem como da disponibilidade dos dados necessários. A esta característica dos projetos de SIG somam-se ainda outras. Geoespacialidade, mediação tecnológica e pluralidade temática são características de projetos de SIG que tornam provável que um conjunto único de dados, ferramentas e conhecimentos será necessário para qualquer projeto nessa área. O conjunto de dados, ferramentas e conhecimentos necessários para lidar com um projeto de SIG relacionado a varejo em um determinado local pode ser diferente do conjunto de dados, ferramentas e conhecimentos necessários para um projeto similar em outro local. Isso ocorre porque fenômenos semelhantes (*e.g.*, vendas e população) podem variar em diferentes locais e momentos, simplesmente porque o contexto dentro do qual o problema é definido e estabelecido pode variar. Consequentemente, cada projeto de SIG pode exigir um conjunto diferente de dados sobre localização e espaço, um conjunto diferente de ferramentas para dar sentido e uso aos

dados do projeto, além de conhecimentos diversificados sobre o tema para entender o fenômeno no seu contexto de tempo, localização, temática e aplicação.

Por exemplo, o módulo de sistema de apoio à decisão do varejo (*MO-9*) centra-se em questões como o estabelecimento de um novo supermercado em uma específica localização geográfica. Para compreender e analisar este problema, os alunos precisam reunir e usar vários tipos de dados, incluindo a distribuição de pessoas e supermercados nessa área em particular, além de usar *software* de SIG para entender o problema geo espacialmente no seu contexto de localização e tempo. Eles também precisam ter algum conhecimento dos fundamentos de varejo, negócios e marketing para serem capazes de traduzir os dados e entender o problema de forma holística.

No módulo de gestão de saúde (*MO-15*), os projetos centram-se principalmente sobre o acesso a diferentes serviços de saúde. *Professor-2* em *Southampton* assinala que o conhecimento de fundo sobre cada caso (e.g., o cenário do problema) pode variar. Os alunos devem ser capazes de materializar modelos conceituais e de entender como organizar os conjuntos de dados reais. No entanto, "há provavelmente um baixo índice de habilidades em ser capaz de combinar dados de diferentes fontes e elaborar indicadores apropriados".

Fig. 5 - "Única em requisitos" características de atribuições SIG



No módulo de gerenciamento de banco de dados e geo demográficos (*MO 6*), espera-se que os alunos construam um sistema de geo demografia. Isto exige uma compreensão prática e teórica das forças e fraquezas da geo demografia e as classificações de estilos de vida, além de conhecimento sobre como construir tais sistemas. Os alunos também precisam entender as questões éticas em torno da utilização de tais sistemas e classificações. De acordo com o *Professor-2*, em Leeds, neste módulo os projetos dos alunos envolvem o uso de ferramentas e *software* dentro e fora do SIG. Isto também requer que os alunos saibam como usar essas ferramentas.

Outra razão pela qual os projetos de SIG são únicos em requisitos reside na experiência pessoal e profissional dos alunos, assim como no seu conhecimento e nas suas habilidades em utilizar dados geoespaciais e ferramentas de SIG. Cada aluno traz para o projeto seus próprios e únicos pontos de vista e modo de uso de SIG. Isso ressalta a necessidade dos alunos de determinarem suas próprias habilidades quando aderir a um projeto.

5.4.1. Determinação das competências necessárias

Cada aluno deve ser capaz de diagnosticar suas lacunas de competência e identificar a extensão de conhecimentos e habilidades que irá precisar para lidar com o seu projeto. De acordo com o *Professor-8* em Leeds, a diversidade de conhecimento e experiência dos alunos torna difícil oferecer um pacote de ensino que seja capaz de suprir as necessidades de aprendizagem de cada estudante individualmente. Os alunos precisam ter uma ampla gama de habilidades que não são especificamente relevantes em SIG. Da mesma forma, *Professor-4* em Leeds afirma que "embora seja disponibilizado aos estudantes uma ampla gama de material de estudo, é difícil diagnosticar suas necessidades reais de aprendizagem e o que mais podem vir a precisar". A necessidade de identificação de conjuntos adequados de habilidades também foi destaque no módulo de "SIG ambiental aplicado" (*MO-11*) como um requisito para os estudantes, de modo que eles possam dominar o projeto de sua preferência (*Professor-2*, em Leeds).

Para lidar com esse desafio, *Professor-8* em Leeds recomenda abordagens que habilitem os alunos a diagnosticar a sua necessidade de habilidades e aprendizado através da análise de suas experiências e bases de conhecimento. Estudantes precisam analisar o que eles são capazes e o que eles não são capazes de fazer, além de identificar suas lacunas de competência.

A necessidade de determinação de lacunas de competência pode ser vista em duas situações. A primeira é quando os alunos têm que tornar os dados geoespacialmente significativos e utilizáveis para produzir soluções para seus projetos. Em razão da variação de tipos de IG usados em várias fases dos projetos de SIG, cada projeto pode exigir um conjunto de dados específico. Nesta situação, os alunos precisam desenvolver habilidades que os tornem capazes de determinar os tipos de operações necessárias para dar sentido e usar os dados em seus projetos, bem como para serem hábeis a realizar essas operações necessárias.

A segunda situação é quando os alunos precisam usar ferramentas não-SIG ou personalizar ferramentas dentro do *software* de SIG. Além de ter uma boa compreensão conceitual das capacidades e limitações das ferramentas SIG e não-SIG, os alunos devem ser capazes de trabalhar na prática com ferramentas não-SIG apropriadas. Os alunos precisam determinar a extensão de competências de que necessitam para usar e personalizar as

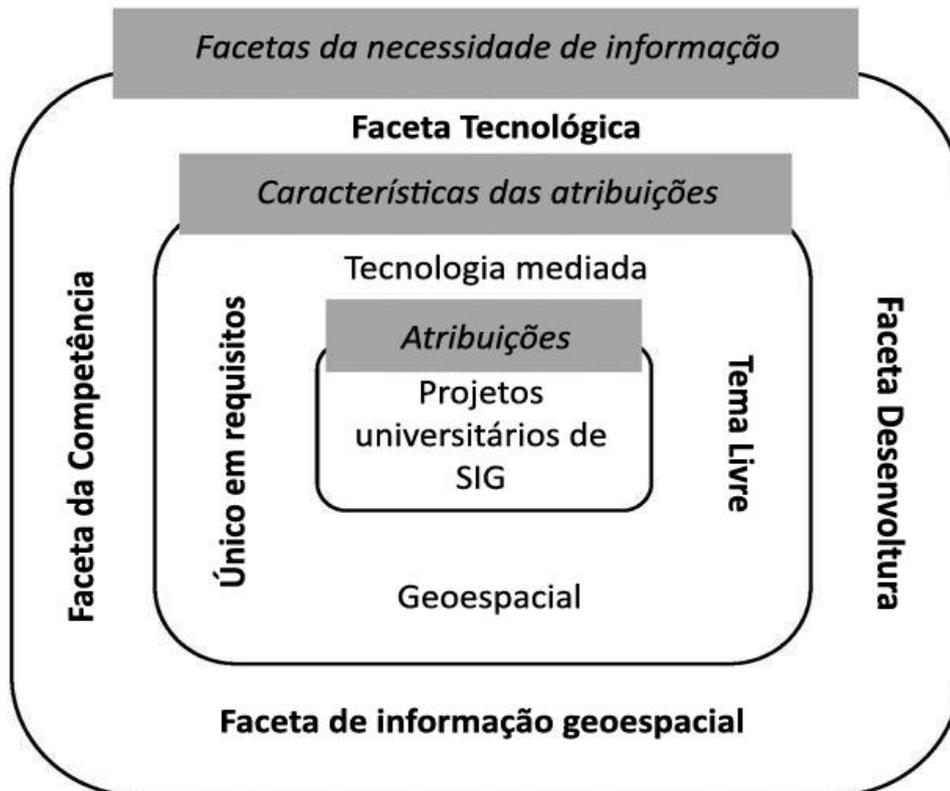
ferramentas existentes ou criar novas ferramentas geoespaciais para produzir soluções aos seus projetos.

Embora dois módulos tenham sido dedicados ao desenvolvimento de habilidades de programação e personalização dos estudantes (*MO-5, MO-22*), em razão da diversidade de cenários de problemas de SIG e das habilidades dos alunos, a necessidade de identificar as competências necessárias continua a ser importante na disciplina de SIG.

5.4.2. Manter o autoconhecimento e as competências

Devido à natureza evolutiva e orientada pela tecnologia de SIG, os alunos precisam atualizar seus conhecimentos e competências para serem capazes de usar ferramentas e técnicas avançadas. Isto pode ser realizado utilizando vários recursos, incluindo as comunidades e fóruns de SIG, bem como novos lançamentos por desenvolvedores de *software* de SIG (*Professor-5; Professor-17*). Os resultados revelaram recursos adicionais, incluindo colegas, a Internet, fóruns de discussão, produtos e serviços das empresas de *software*, assistindo conferências, bem como oficinas e cursos *online*. Além disso, por causa da ampla aplicabilidade de SIG e da natureza multidimensional dos problemas nessa área, os alunos também precisam manter-se atualizados na área de aplicação de seus projetos.

Fig. 6 - Natureza multifacetada da informação precisa em SIG



6. Discussão: a natureza real de determinar a informação precisa em SIG

Ao contrário dos modelos genéricos de IL, que identificam a necessidade de informação como uma lacuna de conhecimento em uma atribuição típica da universidade (ASSOCIATION OF COLLEGE AND RESEARCH LIBRARIES, 2000; SOCIETY OF COLLEGE, NATIONAL AND UNIVERSITY LIBRARIES, 1999; WEBBER, 2008), este estudo revelou que a informação precisa é mais complicada em programas universitários da vida reais. Projetos de SIG são geoespaciais, mediados por tecnologia, com sujeito livre e único em requisitos. Cada uma destas características revela uma nova faceta para a informação precisa em SIG e destaca novas formas na qual as lacunas multi dimensionais em projeto de SIG podem ser abordadas.

6.1. Faceta geoespacial

A face geoespacial da necessidade de informação atende a uma lacuna nos dados geoespaciais existentes e os processos necessários para que os dados se tornem utilizáveis em um projeto. Isso inclui operações e manipulações que tais dados necessitariam para se tornarem geoespacialmente significativos. A principal tarefa seria a de transformar os dados (que podem estar em qualquer número) em um formato que possa ser lido por *software* SIG (coordenadas x, y, z), usando uma ampla gama de ferramentas dentro e fora do SIG. Para distinguir as formas em que a faceta geoespacial da necessidade de informação pode ser abordada, os alunos também precisam ter um bom conhecimento da natureza e das características, o que requer o processamento de dados geoespacialmente significativos e utilizáveis no projeto em mãos. Eles também necessitam ter uma visão realista do próprio conhecimento e habilidades em manipular ou criar a IG. Estes, em conjunto, irão ajudar os alunos a determinar os requisitos para dar sentido e usar a IG em seus projetos. Há necessidade, também, de orientação sobre como selecionar um tema que é viável, considerando a disponibilidade de dados e as suas próprias habilidades em manipular os já existentes ou na criação de novos.

6.2. Faceta tecnológica

A faceta de tecnologia da necessidade de informação aborda uma lacuna existente nas ferramentas e no tipo e qualidade que são necessárias para dar sentido e uso da IG nos projetos. As existentes ferramentas de SIG podem não ser sempre capazes de manipular e processar a GI da maneira que é necessário em um determinado projeto. Os estudantes precisam customizar as ferramentas de SIG existentes ou criar novas ferramentas geoespacialmente habilitadas. Assim, a faceta tecnológica da necessidade de informação aborda uma lacuna nas ferramentas existentes que os alunos precisam para diagnosticar quando se lida com projetos de SIG e então, há a necessidade de serem competentes para ser confiável na realização do seu projeto.

6.3. Faceta de competências

A faceta competência em informação precisa lacunas nos endereços existentes nas habilidades e conhecimentos que os estudantes necessitam para lidar com os aspectos geográficos e tecnológicos de seus projetos e o levantamento de requisitos para o mesmo. Isso inclui competências necessárias para ter sentido e uso da IG nos seus projetos, em

outras palavras, suas habilidades no uso de ferramentas e técnicas, tanto dentro como fora do software de SIG.

6.4. Faceta desenvoltura

Esta faceta da necessidade de informação aborda uma lacuna na desenvoltura do estudante ou seu conhecimento dos recursos existentes disponíveis para o seu projeto. Isso inclui o conhecimento do aluno dos dados existentes, soluções e ferramentas necessárias para o projeto. Os alunos devem ser hábeis em diagnosticar esta lacuna para ser confiável e para reunir os requisitos do seu projeto e realizá-lo de forma eficaz.

Assim, devido à natureza com várias faces da informação precisa em SIG, os alunos necessitam ser capaz de distinguir estas quatro facetas para eliminar as insuficiências multi dimensionais em projetos de SIG e entender como cada faceta aborda uma lacuna específica no seu projeto. É através dessa compreensão holística da necessidade de informação multifacetada que os alunos serão capazes de determinar a informação real quando se trata de projetos de SIG.

7. Conclusão

Quando vista em programas universitários reais, a necessidade de informação é mais do que apenas uma lacuna de conhecimento em uma atribuição tipicamente da universidade, porque a verdadeira natureza das atribuições dos estudantes em programas universitários reais é diferente dos identificados nos modelos genéricos de CI.

Projetos de SIG, por exemplo, são geoespaciais, tecnologicamente mediados, livres de tema e únicos em seus requisitos e cada um descobriu uma nova faceta da necessidade de informação nesta disciplina específica.

Na primeira tarefa de determinar a necessidade de informação, os alunos precisam identificar a "lacuna" entre o que eles sabem, e que eles precisam saber para completar a sua tarefa (SOCIETY OF COLLEGE, NATIONAL AND UNIVERSITY LIBRARIES, 2008). No entanto, como encontrado neste estudo, muito pouco se sabe sobre a qualidade e as dimensões deste "conhecimento" em disciplinas específicas. A não ser que os alunos tenham uma compreensão holística da natureza real de suas atribuições, eles podem deixar de compreender os aspectos multidimensionais "do saber" e podem falhar para resolver a lacuna de forma holística e corretamente ao lidar com tais atribuições. Existem várias maneiras diferentes, na qual a diferença pode ser abordada. Cada faceta informa um aspecto particular do "saber" que os alunos precisam estar cientes e ser capazes de diagnosticar os requisitos correspondentes ao lidar com um projeto (a Tabela 5 ilustra isso no contexto de SIG).

Se não entendermos a natureza real das atribuições da universidade, podemos não conseguir descobrir a verdadeira natureza da CI nas disciplinas e de explorar as suas capacidades como um facilitador para a aprendizagem. A CI age como um facilitador para a aprendizagem quando os alunos estão habilitados a conceber a natureza dependente do contexto da informação precisa quando se trata de tarefas. Para capacitar os alunos com essa maneira de ver e praticar a CI, primeiro precisamos entender e conceituar a natureza

e as características dos trabalhos universitários em programas universitários reais e personalizá-la com tais necessidades.

Tabela 5 - Facetas e tipos da necessidade de informação em SIG

Facetas da necessidade de informação em SIG				
	Faceta geoespacial	Faceta tecnológica	Faceta da competência	Faceta da desenvoltura
tipo de necessidade de informação	Requisitos necessários para fazer sentido e uso a IG em projetos SIG	Requisitos necessários para criar ou customizar ferramentas necessárias para manipular e fazer IG útil em projetos SIG	Competências necessárias para diagnosticar e reunir as demandas do projeto	Recursos necessários para encontrar as demandas do projeto
	Lacuna em formato e qualidade de IG	Lacuna na funcionalidade de ferramentas SIG	Lacuna no conhecimento dos estudantes e nas habilidades para lidar com os aspectos geoespacial e tecnológico dos projetos de SIG	Lacuna na desenvoltura dos estudantes (conhecimento sobre a disponibilidade dos recursos necessários para encontrar as demandas do projeto)

Este estudo destaca a necessidade para o desenvolvimento de um corpo de conhecimento sobre a realidade do trabalho da universidade e usar esse conhecimento para personalizar modelos de educação mais altos de CI, para as reais necessidades das disciplinas. Os resultados deste estudo estão em consonância com a pesquisa que identifica a natureza das tarefas de aprendizagem e expectativas de emprego como fatores chaves que influenciam a conceituação de CI nas disciplinas (LECKIE e FULLERTON, 1999;. WEBBER *et al.*, 2005; WU e KENDALL, 2006). No entanto, este estudo foi um passo maior e demonstrou como a exploração contextual desses fatores pode avançar nossa compreensão da natureza real da CI nas disciplinas.

Tratar estudantes e educadores como construtores de blocos de construção de CI cuja participação construtiva no estudo trouxe novas perspectivas sobre a sua natureza real também confirma a natureza sócio cultural da CI como uma prática "embutida nas atividades de determinados grupos e comunidades" (WANG *et al.*, 2011:299). No entanto, ao contrário de outros estudos que se concentraram diretamente sobre concepções e experiências de CI das comunidades para iluminar a natureza dependente do contexto de CI (WANG *et al.*, 2011), este estudo centrou-se no próprio contexto. Ele conceituou a verdadeira natureza e as características dos trabalhos universitários em um programa universitário da vida real e usou isso para descobrir o significado real do CI como um facilitador para a aprendizagem. A mediação implícita do quadro da CI, utilizado na fase de trabalho de campo deste estudo, facilitou a participação construtiva de estudantes e educadores na conceituação da CI no contexto das atribuições da universidade. Embora os resultados deste estudo específico possam ser de utilidade para as partes interessadas que procuram inspirações sobre a atualidade da CI em outras disciplinas tecnologicamente orientadas, a abordagem do contexto ao conceito proposta pode ser de valor para todos os pesquisadores de CI e profissionais que buscam novas perspectivas sobre a sua natureza real, especialmente aqueles interessados na personificação dos modelos genéricos de CI com as reais necessidades dos alunos em programas universitários.

Referências bibliográficas

ALA/ACRL/STS TASK FORCE ON INFORMATION LITERACY FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

2009 *Information literacy standards for science and engineering/technology*. [Em linha]. 2009.

Disponível em: <http://www.ala.org/acrl/standards/infolitscitech>.

ASSOCIATION OF COLLEGE AND RESEARCH LIBRARIES

2000 *Information literacy competency standards for higher education: introduction*. [Em linha]. 2000.

Disponível em:

<http://www.ala.org/acrl/standards/informationliteracycompetency>.

ASSOCIATION OF COLLEGE AND RESEARCH LIBRARIES. Instruction Section

2014 *Information literacy in the disciplines*. [Em linha]. 2014.

Disponível em: <http://acrl.ala.org/IS/is-committees-2/committees-task-forces/il-in-the-disciplines/information-literacy-in-the-disciplines/>.

BAKER, T. R.; BEDNARZ, S. W.

2003 Lessons learned from reviewing research in GIS education. *Journal of Geography*. 102(6) 231-233.

BERGOLD, J.; STEFAN, T.

2012 Participatory research methods: a methodological approach in motion. *Forum: Qualitative Social Research*. [Em linha]. 13:1 (2012).

Disponível em: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs1201304>.

BOON, S.; JOHNSTON, B.; WEBBER, S.

2007 A Phenomenographic study of English faculty's conceptions of information literacy. *Journal of Documentation*. 63 (2007) 204-228.

BORG, M. [et al.]

2012 Opening up for many voices in knowledge construction. *Forum: Qualitative Social Research*. [Em linha]. 13:1 (2012).

Disponível em: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs120117>.

CUTCLIFFE, J. R.

2000 Methodological issues in grounded theory. *Journal of Advanced Nursing*. 31:6 (2000) 1.476-1.488.

DENSCOMBE, M.

2003 *The Good research guide: for small-scale social research projects*. Maidenhead, UK: Open University Press, 2003.

DIBIASE, D.

2008 Scoping geographic information systems for education: making sense of academic and practitioner perspectives. *Geography Compass*. 2 (2008) 1-23.

DIBIASE, D. [et al.], ed.

2006 *Geographic information science and technology: body of knowledge*. Ithaca: University Consortium for Geographic Information Science, 2006.

DOOLEY, L. M.

2002 Case study research and theory building. *Advances in Developing Human Resources*. 4:3 (2002) 335-354.

DORNER, D. G.; GORMAN, G. E.

2011 Developing contextual perceptions of information literacy and information literacy education in the Asian region. In SPINK, A., ed. - *Library and information science trends and research: Asia region 2*. Bradford: Emerald Publishing, 2011, p. 151-172.

EISENHARDT, K. M.

1989 Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*. 14:4 (1989) 532-550.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE

2002 Guidelines for developing a successful and sustainable higher education GIS program: an ESRI white paper. Redlands: ESRI, 2002.

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

1989 *Geographic information systems: challenge for the 1990s*. [Em linha]. Ottawa: Canadian Institute of Surveying and Mapping, 1989.

Disponível em:

http://www.voronoi.com/wiki/images/c/c1/Breadth_versus_depth.pdf.

GLASER, B.; STRAUSS, A.

1967 *The Discovery of the grounded theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine de Gruyter, 1967.

GOLD, C. M.

1989 Breadth versus depth: the dilemma of G.I.S. education. In *Geographic information systems: challenge for the 1990s*. Ottawa: Canadian Institute of Surveying and Mapping, 1989, p. 886-900.

GOLDIN, S. E.; RUDAHL, K. T.

1997 *Why is GIS difficult?: paper presented at the 18th Asian conference on remote sensing, 20-25 October, 1997, Kuala Lumpur, Malaysia*. Kuala Lumpur: [s. n.], 1997.

HOYER, J.

2011 Information is social: information literacy in context. *Reference Services Review*. 39:1 (2011) 10-23.

JABLONSKI, J.

2004 Information literacy for GIS curricula: an instructional model for faculty. *Journal of Map & Geography Libraries*. 1:1 (2004) 41-58.

JULIEN, H.; GIVEN, L. M.; OPRYSHKO, A.

2013 Photovoice: a promising method for studies of individuals' information practices. *Library and Information Science Research*. 35 (2013) 257-263.

KEMP, K. K.

1994 GIS education in the global marketplace. In HARTS, J. J. Harts; OTTENS, H. F. L.; SCHOLTEN, H. J., ed. - *Proceedings of EGIS/MARI '94*. Paris: EGIS Foundation, 1994, vol. 1, p. 538-541.

LECKIE, G. J.; FULLERTON, A.

1999 Information literacy in science and engineering under-graduate education: faculty attitudes and pedagogical practices. *College and Research Libraries*. 60 (1999) 9-29.

LLOYD, A.

2007 Recasting information literacy as socio-cultural practice: implications for library and information science researchers. *Information Research*. [Em linha]. 12:4(2007).
Disponível em: <http://InformationR.net/ir/12-4/colis34.html>.

LLOYD, A.

2006 Information literacy landscapes: An emerging picture. *Journal of Documentation*. 65 (2006) 570-583.

MASSEY, M.

2002 *National collaborative projects for information and spatial literacy: paper presented at the International Conference on Information Technology and Information Literacy, University of Glasgow, Scotland, March 20-22*. Glasgow: I.C.I.T.I.L., 2002.

NAZARI, M.

2011 A Contextual model of information literacy. *Journal of Information Science*, 37:4 (2011) 345-359.

NAZARI, M.

2010 Design and process of a contextual study of information literacy. *Library and Information Science Research*. 32 (2010) 179-191.

NAZARI, M.; WEBBER, S.

2012 Loss of faith in the origins of information literacy in e-environments. *Journal of Librarianship and Information Science*. 44:2(2012) 97-107.

NAZARI, M.; WEBBER, S.

2010 What do the conceptions of geospatial information tell us about information literacy? *Journal of Documentation*. 67 (2010) 334-354.

PICKARD, A. J.

2007 *Research methods in information*. London: Facet Publishing, 2007.

SEIDMAN, I. E.

1998 *Interviewing as qualitative research: a guide for researchers in education and the social sciences*. New York: Teachers College Press, 1998.

SOCIETY OF COLLEGE, NATIONAL AND UNIVERSITY LIBRARIES

1999 *Information skills in higher education: briefing paper*. London: SCOUNL Advisory Committee on Information Literacy, 1999.

STAKE, R. E.

1978 The Case study method in social inquiry. *Educational Researcher*. 7:2 (1978) 5-8.

STRAUSS, A.; CORBIN, J.

1998 *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and technique*. 2nd ed. London: Sage, 1998.

WANG, L.; BRUCE, C.; HUGHES, H. E.

2011 Sociocultural theories and their application in information literacy research and education. *Australian Academic & Research Libraries*. 42:4 (2011) 296-308.

WEBBER, S.

2008 *The seven headline skills expanded*. [Em linha]. 2008.

Disponível em: <http://wikifoundryattachments.com/O4GP7WTlsZXPXnjOTtirOO=24655>.

WEBBER, S.; BOON, S.; JOHNSTON, B.

2005 A comparison of UK academics' conceptions of information literacy in two disciplines: English and marketing. *Library and Information Research*. 30:93 (2005) 4-15.

WEST, B. A.

2008 *Conceptions of geographic information systems (GIS) held by senior geography students in Queensland*. [Em linha]. Brisbane: Queensland University of Technology, 2008.

Tese de doutoramento. Disponível em:

http://eprints.qut.edu.au/16682/1/Bryan_Andrew_West_Thesis.pdf.

WILLIAMS, D. A.; WAVELL, C.

2006 *Information literacy in the classroom: secondary school teachers' conceptions: research report, 15*. Aberdeen: Robert Gordon University, 2006.

WU, Y. D.; KENDALL, S. L.

2006 Teaching faculty's perspectives on business information literacy. *Reference Services Review*. 34:1 (2006) 86-96.

YIN, R. K.

2003 *Case study research: design and methods*. London: Sage, 2003.

Agradecimentos

Este estudo recebeu prêmios e bolsas de estudos a partir da Worldwide Universities Network (WUN) e John Campbell Trust. Ele também recebeu o apoio sincero da Universidade de Sheffield, bem como vários acadêmicos e estudantes nas Universidades de Leeds, Southampton e do Estado da Pensilvânia. A autora gostaria de reconhecer todas as estas contribuições.

Maryam Nazari | maryamnazari76@gmail.com

Consultora do Instituto de Pesquisa iraniano para Ciência da Informação e Tecnologia (IranDoc) e membro do conselho da Associação Científica iraniana de Informação Management (ISAIM)

Tradução do inglês para o português: Graziela de Caro Reis Machado, André Santos Navega, Alice do Rêgo Monteiro Frazão, Reili de Oliveira Sampaio

Revisão da tradução: Ricardo Perlingeiro

Apêndice A - Módulos de SIG

Módulos (MO)	Reino Unido	Módulos (MO)	EUA
1	Princípios de SIG	14	SIG para a gestão de cuidados à saúde
2	Usando bases de dados e SIG	15	A natureza da informação geográfica
3	A análise espacial e SIG	16	A solução de problemas com SIG
4	SIG no local de trabalho	17	Desenvolvimento de banco de dados SIG
5	Introdução à programação Java	18	Análise e design de sistemas geoespaciais
6	Geodemografia e administração de bases de dados	19	Cartografia e visualização
7	Análise do censo e SIG	20	Programação SIG e personalização
8	SIG e geocomputação	21	Aplicações ambientais de SIG
9	Sistemas de apoio às decisões de varejo	22	Trabalho fruto de projeto individual supervisionado por um orientador acadêmico
10	SIG e planejamento		
11	Aplicação ambiental de SIG		
12	SIG para a administração ambiental		
13	SIG para a análise da saúde		

Apêndice B - Perfil dos estudantes entrevistados

Número	Código	Local	Módulos tomados	Plano de fundo	Razão
1	Estudante -1	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> • Princípios de SIG • SIG em bases de dados • A análise espacial • SIG em ambiente de trabalho 	Computadores, como primeiro grau. PhD em planejamento urbano.	Para se tornar profissional em seu principal campo de trabalho. Para auto satisfação apenas com amor pela geografia e computadores.
2	Estudante -2	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> • Princípios de SIG • SIG em bases de dados • A análise espacial • SIG no local de trabalho • SIG para análise de saúde • SIG para gestão e cuidados da saúde • geocomputação e SIG 	Primeira licenciatura em psicologia e matemática. O trabalho no campo da geografia na academia. Utilizando SIG para mapeamento e análise	Aprender SIG para preencher a lacuna de conhecimento em sua profissão atual.
3	Estudante -3	Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> • Princípios de SIG • SIG em bases de dados • Análise espacial • SIG em ambiente de trabalho 	Licenciatura em geografia. Computador ou TI fundo apenas com Microsoft Office (Excel, Access, Word), experiência dos pacotes estatísticos e SIG muito limitado. Trabalha como analista de SIG	Tomando os módulos SIG à distância para torná-lo um melhor profissional no seu local de trabalho.
4	Estudante -4	EUA	<ul style="list-style-type: none"> • A natureza da informação geográfica • Resolução de problemas com SIG • o desenvolvimento de banco de dados SIG • Aplicações ambientais de SIG 	BA , MS, doutorado em geologia	Pensei que seria útil para aprender os conceitos básicos de SIG, porque estas técnicas são agora usados tanto nas geologia, profissões ambiental e de engenharia.
5	Estudante -5	EUA	<ul style="list-style-type: none"> • A informação geográfica • Resolução dos problemas com SIG • SIG data base de desenvolvimento • SIG programa e personalização 	BS no planejamento regional. Trabalhando como planejador de aeroporto.	Para resolver os problemas com SIG no campo de aeroporto.
Número	Código	Local	Módulos tomados	Plano de fundo	Razão
6	Estudante -6	EUA	<ul style="list-style-type: none"> • A informação geográfica • Resolução de problemas com SIG 	Licenciatura em geologia. Trabalhar como consultor ambiental.	Para manter o ritmo com os avanços tecnológicos em seu campo de trabalho e ganhar a capacidade de utilizar o SIG em sua profissão. Pessoalmente interessado e fascinado com mapas e o que representa as coisas.
7	Estudante -7	EUA	<ul style="list-style-type: none"> • A informação geográfica • Resolução dos problemas com SIG • o desenvolvimento de banco de dados SIG • programação SIG e personalização 	BS em biologia, aulas de graduação sobre princípios da engenharia e design. Profissão: gerenciamento de projetos.	Para a gestão do projeto. Interesse pessoal. Uma maneira de se comunicar com as pessoas sobre coisas espaciais, para as pessoas que não sabem nada espacialmente .
8	Estudante -8	EUA	<ul style="list-style-type: none"> • A informação geográfica • Resolução de problemas com SIG • o desenvolvimento de banco de dados SIG • programação SIG e personalização • A informação geográfica análise • análise Geo espacial do projeto • aplicação de SIG desenvolvimento • projeto de tecnologia Geo espacial e gestão da análise de informação geográfica 	BA em geografia e sociologia. Trabalhando no campo da geografia. Trabalhou em uma empresa de software de computador como um administrador do programador e banco de dados.	Maior especialização em geografia e seus avanços.

Apêndice C - Perfil dos estudantes que responderam o questionário

Apêndice C. perfil dos alunos que responderam ao questionário				
Código	Local	Plano de fundo		Razão
		Educacional	Profissional	
Q1	EUA	Bacharelado e mestrado em biologia	Professor Senior de extensão	
Q2	EUA	Mestrados em ciência política, comunidade e planejamento regional, bacharelado em criminologia	Ensino nas áreas de sistemas de informação geográfica, planejamento regional e sistemas de informação geográfica para sistemas de marketing	
Q3	EUA	Mestrado em manejo florestal	Trabalho no Serviço Florestal dos Estados Unidos	Para expandir minha gama de habilidades.
Q4	EUA	PhD em microbiologia e bioquímica	Consultoria e ensino em meio ambiente	Para entender os princípios e o poder do SIG e usar SIG como uma ferramenta valiosa para avaliar potenciais empregados.
Q5	EUA	Mestrado em geologia	Modelagem matemática e hidrogeologia	Para preencher a lacuna de conhecimento e habilidades na sua educação e profissão.
Q6	Reino Unido	Mestrado em administração de empresas	TI em investimento bancário. Indústria de telecomunicação móvel.	Interesse pessoal na geografia e no mundo. Como professor, aprender SIG pode abrir portas no futuro.
Q7	EUA	Graduação em geografia	Administrador de TI.	Para manter-se atualizado dos avanços tecnológicos na sua profissão.

Apêndice C. perfil dos alunos que responderam ao questionário				
Código	Local	Plano de fundo		Razão
Q8	EUA	Graduação em geografia e certificado em SIG	Coordenador de SIG em um pequeno condado na Pensilvânia. Trabalhou para o setor público através de SIG e para o setor privado em uma empresa de engenharia como analista/especialista em SIG.	Para aperfeiçoar sua profissão e trabalho com software SIG.
Q9	EUA		Líder de planejamento de uma região dos Estados Unidos.	Com o intuito de ser bem sucedido em sua profissão e expandir seu conhecimento, tendo em vista que o planejamento engloba SIG.
Q10	EUA	Mestrado em geografia	Pesquisa Geologica dos Estados Unidos. Professor assistente na área de geografia. Cientista de software. Engenheiro de sistemas.	Para tornar-se proficiente no uso de produtos da linha ESRI.
Q11	EUA	Graduado em ilustração (design gráfico e estrutural)	Digitalização de imagens estereó e auxílio no desenvolvimento de software de administração emergencial.	Para aprimorar a profissão dela.
Q12	EUA	Graduação em economia	Rede de computadores, especificamente na área de vendas, por 15 anos.	Para explorar outras opções de carreira. Interesse pessoal em geografia, mapas e dados.

Apêndice D - O questionário dos estudantes

Por favor, SUBLINHE ao invés de marcar para responder às perguntas opcionais e use os números para perguntas que precisam de prioridades

Eu realmente aprecio se você tomar o seu tempo para fornecer-me o máximo de informação que puder.

1 - Como você usa o SIG?

Para resolver um problema
Como uma ferramenta
Outros Poderia explicar?

2 - Como você iria resolver um problema? Poderia, por favor, priorizar os seguintes itens:

Procura por dados
Pesquisa pela solução
Buscando ferramentas
Outros Você poderia explicar brevemente.

3 - Onde você procura por dados?

4 - Qual o tipo de dados que você usa?

5 - Como você se certifica de que os dados estão corretos?

6 - Para utilizar os dados, você faz alguma manipulação neles?

Sim Não
Se sim, você usa ferramentas ou técnicas dentro do *software* SIG ou fora do *software* ou ambos

7 - Você cria quaisquer dados?

Sim Não
Se sim, como é que se criam os dados, quais as técnicas e as ferramentas que você usa?

8 - Você faz alguma personalização nas ferramentas ou no *software* SIG para criar ou utilizar os dados?

Sim Não
Se sim, que tipo de técnicas ou métodos que você usa?

9 - Você usa qualquer ferramenta ou técnica fora do *software* SIG?

Sim Não
Se sim, você poderia me dar um exemplo?

10 - Você faz qualquer coisa fora do SIG para manipular dados ou customizar uma ferramenta? Por exemplo: fazer qualquer programação ou uso de qualquer *software* fora do SIG como o *Access*, *Excel*, etc.?

Sim Não

Se sim, você poderia me dar um exemplo?

Além disso, se sua resposta for sim, como ou de qual lugar você aprendeu a usar as ferramentas fora do SIG ou fazer uma nova técnica que você não esteja familiarizado?

Da Internet

Fóruns de discussão

Colegas

Contratação de alguém que é especialista

Outros Por favor, explique. Eu apreciaria se você explicasse sobre a sua abordagem.

11 - Como você gerencia os seus dados?

Através da criação de um sistema de gerenciamento de dados por si mesmo

Seguindo sistema de gestão de dados criados por outros colegas na sua empresa

Usando o *software* SIG e ferramentas de gerenciamento de dados

Poderia explicar sobre a sua abordagem?

12 - Você faz toda a documentação do processo de resolução de problemas?

Sim Não

Se sim, você compartilhar com seus clientes? Sim Não

Você compartilha as documentações com outros usuários?

Sim Não

Se sim, como?

on-line

Outros

Poderia explicar?

13 - Você cria meta de dados? Sim Não

Se sim, você segue padrão ou método específico?

Sim Não

Se sim, você poderia citar o padrão ou método que você usa?

14 - Como você se mantém atualizado sobre o uso de novas ferramentas, novas técnicas e os novos avanços em SIG? Por favor, priorize os seguintes itens:

Da Internet

Fóruns de discussão

Colegas

As empresas de *software* de produtos e serviços

Outros Poderia explicar?

15 - Em que medida você acha que os cursos de SIG lhe ajudou a aprender as habilidades que você precisa no seu local de trabalho:

Muito

Até certo ponto

Pouco

Nenhum

Como?

16 - Você poderia me dar uma breve informação sobre sua formação educacional e profissional e por que você decidiu fazer o curso SIG?

17 - Que curso(s) que você realizou?

18 - Como você descreveria um usuário SIG de sucesso?