

Revista Brasileira de Cartografia (2017), Nº 69/2: 389-399
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE FATORES QUE IMPACTAM O DESEMPENHO DA LEITURA DE MAPAS TOPOGRÁFICOS DE DIFERENTES PAÍSES

Preliminary Evaluation on Factors that Impact Performance on Reading Topographic Maps from Different Countries

**Márcio Augusto Reolon Schmidt¹, André Luiz de Alencar Mendonça²
& Marlgozata Wieczorek³**

¹Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Campus Santa Mônica - Faculdade de Engenharia Civil
Av. João Naves de Ávila, 2121, Campus Santa Mônica - Bloco 1Y - CEP: 38400-902 - Uberlândia/MG - Brasil
marcio.schmidt@ufu.br

²Universidade Estadual do Amazonas – UEA
Escola Superior de Tecnologia
Av. Darcy Vargas, 1200 - Parque Dez – CEP:69050-020 – Manaus, AM - Brasil
andremalms@hotmail.com

³University of Wrocław
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego
pokój 323, Gmach Główny Uniwersytetu Wrocławskiego – Wrocław - Polónia
malgorzata.wieczorek@uwr.edu.pl

RESUMO

A disponibilização de mapas através da Internet permite que os usuários em todo o mundo acessem informações geradas por cartógrafos e geógrafos de outros países. A hipótese desta pesquisa é que a familiaridade com um projeto cartográfico tem papel preponderante no processo de leitura e interpretação de mapas de uso geral, em especial os topográficos de mapeamentos sistemáticos. Nesta etapa, avaliou-se as respostas de usuários de cartografia utilizando mapas topográficos brasileiros e poloneses na leitura por usuários destes países em tarefas comuns de uso de mapas. Foi elaborado um questionário aplicado através da internet para avaliação das respostas de usuários de mapas. Cinquenta e três voluntários responderam ao questionário com perguntas sobre a leitura básica de mapas topográficos brasileiros e poloneses e croquis elaborados a partir destes. Os resultados mostram que o treinamento em determinado tipo de simbologia influencia as preferências do usuário e da maneira como os mapas são lidos.

Palavras-chave: Mapa, Cartas Topográficas, Leitura de Mapas, Cognição Espacial, Simbologia.

ABSTRACT

The map distribution over the Internet allows users worldwide to access information generated by cartographers and geographers from other countries. The hypothesis of this research is that familiarity with some map design process has great influence on general map reading and reasoning decisions, particularly in topographic and systematic mapping. Therefore, this study evaluated the map user responses using Brazilian and Polish topographic maps of these countries on common tasks of map use. We applied questionnaires over the internet to evaluate the answers of map users to basic map reading tasks. Fifty-three volunteers answered the questionnaire using Brazilians and Polish topographic maps

and sketches elaborated from these representations. Results point out that familiarity with certain type of symbology influence the user's preferences and the way they these maps are read.

Keywords: Topographic Maps, Map Reading, Map Use and Users, Spatial Cognition.

1. INTRODUÇÃO

Os mapas são ferramentas de comunicação que trazem a realidade do cartógrafo para a realidade do usuário. Em termos gerais, a Cartografia estuda os processos cognitivos pelos quais feições são destacadas em suas representações, percebidas, interpretadas e armazenadas em representações internas na mente do usuário, o que inclui conhecimento, identificação, seleção e interpretação de símbolos (KEATES, 1996; MONTELLO, 2002). Independentemente da mídia do mapa, se digital ou impressa, o processo de leitura do mapa é uma tarefa individual, uma vez que os diversos fatores que influenciam esse processo têm origem nas características do uso e do usuário, conforme explicita MacEachren (1995). Crampton (2001), afirma que a Cartografia atual encontra necessidade de conhecer os parâmetros cognitivos, psicológicos e físicos dos seus usuários, tal que de forma individualizada, o usuário possa compreender, aprender e lembrar da informação comunicada pelo mapa.

Em nossos dias, com a comunicação na “velocidade da internet”, observa-se uma crescente oferta de mapas em ambientes on-line e sob-demanda, o que permite que usuários de todo o mundo obtenham informações espaciais sobre qualquer região na Terra em seus dispositivos. Entretanto, quando se trata de mapas topográficos, soluções de projeto são estabelecidas de forma permanente e fixa pelos órgãos responsáveis, em geral governamentais, e poucos estudos dedicam-se a discutir a usabilidade destes mapas. Assim, as soluções de projeto adotadas precisam considerar o uso generalista característico destes mapas, além do rigor geométrico esperado por este tipo de representação. Entretanto, como em qualquer representação cartográfica, as soluções de projeto mais efetivas devem ser adequadas aos usuários esperados e suas capacidades cognitivas, de forma a permitir usos adequados e melhor aproveitamento possível da semântica da representação (SLUTER, 2008).

Uma problematização possível e que origina a discussão para a hipótese deste trabalho diz respeito a quanto e como a leitura

e a interpretação dos mapas é afetada quando cartógrafos constroem mapas que serão distribuídos e acessados por usuários de outros países, não familiarizados com as características de projeto utilizadas. Neste contexto, há que se analisar a efetividade da representação, que no caso dos mapas topográficos significa pensar nas atividades para as quais este tipo de representação pode ser usada, o que obviamente inclui uma ampla gama de atividades.

Por outro lado, a investigação na Cartografia avançou nas duas últimas décadas no sentido de identificar fatores que podem influenciar na efetividade do uso do mapa. Exemplos de fatores incluem o treinamento formal em cartografia (SCHMIDT & DELAZARI, 2013), o desenvolvimento cognitivo e perceptivo (SLOCUM, 1999), e características culturais (TAYEB, 2001; PERKINS, 2004; 2009). Investigações relacionadas usualmente fazem uso de instrumentos de testes de usuários. Existem etapas comuns no reconhecimento de símbolos apresentados em um mapa e no processo de interpretação de representações cartográficas (OLSON, 1976; KEATES, 1996).

De acordo com Montello (2002), é possível analisar fatores como idade, nível de conhecimento formal, experiência de uso, e características como idade, gênero e nível de acuidade visual para entender o comportamento do usuário e sua relação com a representação cartográfica em ambientes digitais. Entretanto, dada à dificuldade natural de se isolarem fatores humanos específicos e contextos de uso dentro do complexo processo de interação usuário-mapa, existe um número relativamente limitado de estudos sobre a forma como habilidades espaciais individuais, diferenças de conhecimento e treinamento prévio dos usuários podem afetar a eficácia e eficiência do uso de mapas em meios digitais e como estas características se relacionam com o projeto cartográfico.

Este trabalho busca investigar sobre os fatores que interferem na efetividade no uso de mapas topográficos oficiais. Em especial, procura se concentrar na correlação que pode existir entre a familiaridade com um determinado

projeto cartográfico – o dos mapas topográficos de um país – e a efetividade do uso, fator este que, segundo Tayeb (2001), tem relação direta com os chamados fatores culturais.

Assim, esta pesquisa adota a hipótese de que a simbologia dos mapas topográficos - apresentada de forma diferente em função das convenções cartográficas adotadas por cada país - não tem a mesma eficácia para o uso com usuários não acostumados com a representação cartográfica e seu conjunto de convenções. Isto é, mesmo que os mapas topográficos dos mapeamentos sistemáticos de cada país possam apresentar conjuntos de informações semelhantes, diferenças nos símbolos adotados fazem com que mesmos usuários experientes tenham dificuldades em ler, interpretar e cumprir tarefas simples a partir do uso destes mapas.

1.1 Leitura de mapas

O mapa é considerado como uma fonte de informação variável, que depende de características do usuário (ISSMAEL, 2008). Montello (2002) afirma que os processos cognitivos permitem às pessoas adquirir, codificar, armazenar, recuperar e manipular a informação sobre a natureza espacial do seu ambiente. Trata-se de atributos e posições relativas de pessoas e objetos distribuídos no ambiente, que constituem um elemento essencial do processo de tomada de decisão espacial (ISSMAEL, 2008). Ao interagir com o espaço, ou suas representações, o usuário organiza e atualiza suas percepções e preferências dentro de uma matriz espacial (PINKER, 2009). Esta mistura de informações qualitativas e espaciais representadas e correlacionadas no mapa cognitivo permite que os indivíduos tomem decisões em um contexto específico (LOBBEN, 2004), como qual caminho seguir, em que sentido o terreno apresenta maior entre outras tarefas associadas ao raciocínio espacial realizadas através da leitura de mapas.

A identificação de estratégias para a leitura do mapa e a diferença no nível de habilidade individual são importantes para a compreensão de como os processos cognitivos são ativados para capturá-las e informações de armazenamento como o conhecimento espacial na memória do usuário (LOBBEN, 2004). A estratégia de leitura de mapa não é independente

do processo cognitivo e influenciam as estratégias ou métodos utilizados pelo leitor do mapa (MONTELLO, 2002). As habilidades espaciais individuais explicam algumas diferenças no desenvolvimento de mapeamento cognitivo, tais como a capacidade de pensamento geométrico, habilidades para criar imagens de relações espaciais em diferentes escalas (local a global), reconhecer padrões espaciais, perceber características tridimensionais em duas dimensões e curvas de nível, entender as estruturas em rede, estimar distâncias e direção e integrar rotas e pontos de referência (GOLLEDGE, 1993). A internalização das informações contidas nos mapas, depois de filtragem e processamento interno, ocorre de forma que tais informações são armazenadas no mapa cognitivo que o indivíduo tem da área. O termo mapa cognitivo refere-se à representação mental interna da informação espacial e é essencial para a compreensão espacial e tomada de decisões (MONDSCHNEIN *et al.*, 2005). Eles são entendidos como estruturas internas de memória que representam a informação espacial aprendida (LLOYD & BUNCH, 2005) que são organizados de acordo com a estrutura de memória individual do usuário. Estes mapas são, por conseguinte, rotulados e armazenados em uma superestrutura que pode ser acessada conforme necessário com base numa variação de escalas. Assim, o conhecimento espacial de uma região contém vários mapas cognitivos em diferentes escalas (Figura 1) que se relacionam através de pontos de referências. Estes pontos são feições naturais ou artificiais existentes no terreno ou mapa e que devem estar presentes nos diferentes mapas cognitivos dos usuários de mapas. Pinker (2009) atribui essa fragmentação do conhecimento espacial à limitada capacidade humana para armazenar toda a informação que chega ao sistema perceptivo-cognitivo.

Não há evidências de relação direta entre o mapeamento cognitivo e representação cartográfica do espaço (LOBBEN, 2004). Por conseguinte, o mapa cognitivo não é uma cópia do mundo real, mas uma representação abstrata e estruturada que é certamente influenciada por aspectos culturais.

No contexto da cartografia, estas diferenças podem alterar a percepção dos símbolos no uso de qualquer representação, influenciando a

separação figura-fundo e a inter-relação dos símbolos no mapa e a relação entre cores e feições como, por exemplo, a associação do azul como simbologia única de corpos hídricos, bem como do verde para vegetação. A forma como os símbolos são construídos e interpretados tem raízes em questões relacionadas a cultura do meio na qual o mapa é criado e utilizado (PERKINS, 2004; 2009; ITO & SANO, 2011; LEE & BUTLER, 2014).

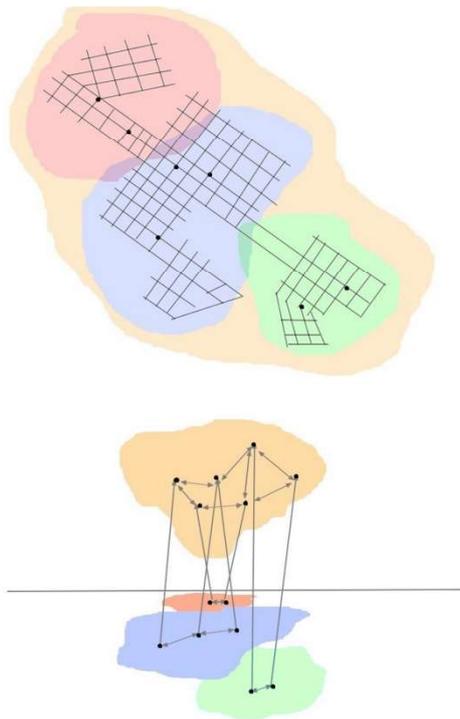


Fig. 1 - Relação de diferentes mapas cognitivos através dos pontos de referência na mente do usuário. Fonte: Schmidt e Delazari (2013).

Roth (2015) trata cultura como derivação de conhecimento e, na perspectiva da cartografia, isso significa derivação de conceitos mais complexos apoiados na leitura de mapas, como por exemplo, a delimitação de bacias hidrográficas. Para Tayeb (2001), o termo cultura é quase impossível de captar e medir em todos os seus aspectos, devido à imaterialidade de um conceito tão complexo. No entanto, a sua influência é fortemente percebida no comportamento e reações das pessoas em determinados contextos. Para este autor, o modelo de fator de cultura implica no minimalismo adotado por pesquisadores para selecionar alguns aspectos de cultura selecionados para estudos.

Além de variações individuais, há, naturalmente, variações regionais dentro de um único país, algumas das quais não são causadas por fatores culturais. Tayeb (2001) afirma que cultura não depende exclusivamente de limites geográficos e sim de agrupamentos de costumes, experiências e vivências que trespassam o conhecimento de forma que podem ser regionalizados.

O processo de construção do mapa reflete também parte da cultura na qual o cartógrafo está inserido e, por outro lado, o leitor do mapa deve ser capaz de adotar uma estratégia que compreende a leitura dos mapas produzidos numa cultura em particular (MACEACHREN, 1995; MONTELLO, 2002). O usuário deve ser capaz de perceber essas diferenças na maneira como a simbologia do mapa é proposta e apresentada. Por fim, qualquer cartógrafo deve entender estas diferenças de cultura do usuário e desenvolver estratégias para tornar o mapa legível para o seu público.

2. TESTES COM USUÁRIOS

Esta pesquisa adotou a leitura de mapas topográficos com enfoque nas diferenças de representações de feições lineares e as diferenças nas respostas de usuários ao executar tarefas de leitura e raciocínio relacionadas às informações contidas nos mapas topográficos do Brasil e da Polônia. Procurou-se investigar se os usuários de cartas topográficas são influenciados pela pretensa familiaridade com a simbologia da carta do seu país e quais as características destes usuários, que parecem influenciar no desempenho de tarefas de leitura e interpretação de cartas topográficas.

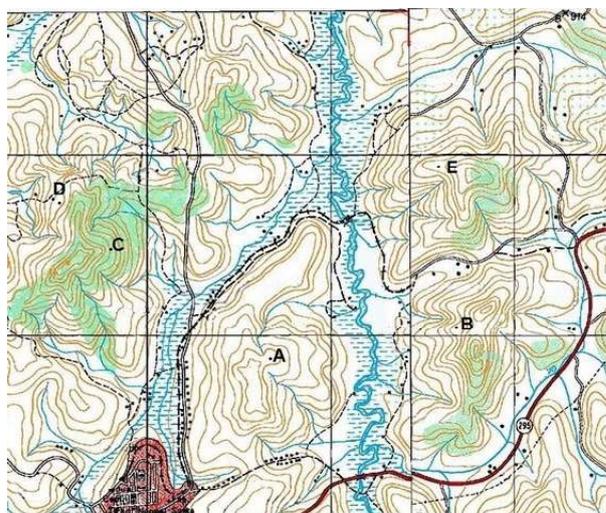
A avaliação foi realizada através de testes sobre tarefas comuns de uso de mapas que envolvem diretamente capacidades de leitura como estimativa de altitudes, intervisibilidade entre pontos, identificação de bacias hidrográficas. Em um nível de mais complexo, envolvendo, interpretação, raciocínio e memorização, também foram propostas atividades relacionadas à estimativa de distâncias, orientação relativa e memorização de feições. Estes usos são uma espécie de sumarização das atividades esperadas com relação ao uso de uma carta topográfica e validam a hipótese sob o ponto de vista da avaliação da efetividade do uso.

Foi criado um teste via internet que utilizou quatro extratos de mapas de referência geral. Foram selecionados dois mapas do mapeamento sistemático brasileiro na escala 1:50.000, fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e dois mapas do mapeamento sistemático polonês na mesma escala fornecidos pelo Institute of Geodesy and Cartography (IGiK), apresentados na Figura 2. Tais extratos foram escolhidos de forma que todas as nuances da simbologia cartográfica destes mapas fossem mostradas de forma que os resultados permitam a generalização para a solução do projeto como um todo, aplicado ao mapeamento sistemático dos dois países.

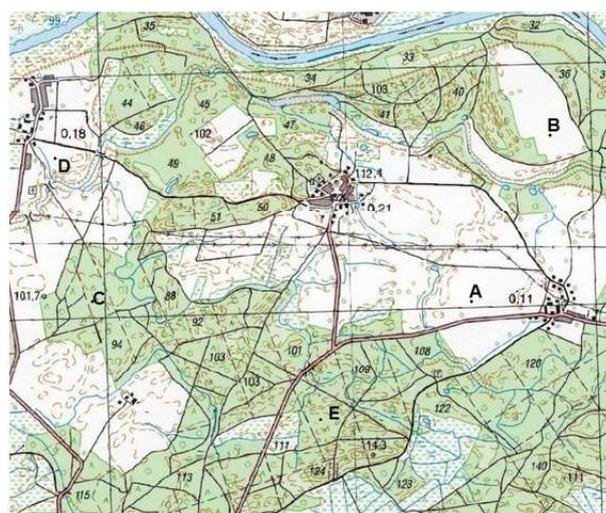
Em conformidade com Tayeb (2001), que menciona a questão da linguagem como um grande problema quando da realização de pesquisas em diferentes países, foram retiradas quaisquer informações textuais como nomes de rios, cidades, rodovias e coordenadas, afim de não ser possível uma identificação direta da região por qualquer participante da pesquisa e isso influenciar nas respostas do teste. Para Montello e Xiao (2011), os testes devem ser realizados na língua nativa dos participantes devido a problemas inerentes a outras línguas e culturas. Segundo os autores, as diferenças culturais não são restritas a diferenças linguísticas, porque qualquer variável que difere sistematicamente por pertencer a um grupo cultural particular poderá causar diferenças no raciocínio espacial, incluindo diferenças na própria linguagem usada para descrever o espaço. Como resultado, essas diferenças podem influenciar a cognição espacial e criar diferenças sistemáticas na língua utilizada no comportamento espacial, como nos testes. Outro fator apontado pelos autores é a **presença de características regionais de grande porte**, tais como a presença de oceanos, montanhas, presença de rede viária sistemática (como em cidades planejadas) versus sistemas radiais ou irregulares, entre outros.

Para o teste, foi criado um site contendo um questionário traduzido em português e polonês, e foram enviados e-mails contendo convites para grupos de discussão e grupos de pesquisas. No site, após o concordar com o termo de participação livre e esclarecido, os voluntários acessaram ao questionário com perguntas divididas em duas partes: a caracterização do voluntário em relação

ao seu nível de treinamento e hábitos de uso de cartografia topográfica, e um segundo grupo de questões que constituem tarefas sobre o uso comum de mapas topográficos.



MAPA BRASILEIRO



MAPA POLONÊS

Fig. 2 - Extrato do mapa topográfico brasileiro (acima) e extrato do mapa topográfico polonês (abaixo). Fonte: IBGE e IGiK (2017).

As 14 perguntas do primeiro grupo procuravam determinar um perfil dos participantes em relação aos critérios de utilização de mapas, do treinamento em cartografia, participação na produção de mapas topográficos e temáticos, idade, sexo, treinamento formal (nível de escolaridade) e outros aspectos que podem ter correlação com o desempenho no processo de leitura de mapas. Além disso, a nacionalidade de cada participante foi requerida, e confirmada pela escolha da língua a ser utilizada no site. Esta

nacionalidade foi assumida como a familiaridade em relação à simbologia dos mapas. Assume-se que os usuários brasileiros possuem maior familiaridade com a simbologia dos mapas brasileiros e o mesmo para os respectivos usuários e mapas poloneses.

Anteriormente às perguntas que estabelecem a eficácia da análise, o usuário deveria responder sobre a sua preferência sobre as soluções visuais de extratos de um mapa polonês e um extrato de um mapa brasileiro, tendo que escolher um dos dois como preferido e justificar o porquê de sua escolha.

As 16 perguntas do segundo grupo incluíram aspectos sobre a autolocalização, estimativa de distância e avaliação de orientação interna, a representação de pontos de referência, existência de feições na memória de curto prazo dos voluntários (GOLLEDGE, 1993; LOBBEN 2004; MONDSCHNEIN *et al.* 2005; LLOYD & BUNCH, 2005; SCHMIDT & DELAZARI 2013). Este grupo de perguntas relaciona-se com a mensuração da eficácia da representação cartográfica.

Para isso, algumas perguntas continham extratos dos mapas de uso geral topográficos do Brasil e da Polônia e perguntas associadas a leitura de símbolos específicos e perguntas sobre interpretação de mapas, consideradas complexas (MACEACHREN, 1995). Essas perguntas foram elaboradas a partir de casos comuns de uso de mapas de uso geral e cada um continha cinco alternativas de resposta, que o participante deveria escolher. Exemplos de perguntas sobre leitura são: “Quais pontos estão mais ao norte em relação a rodovia?”; as perguntas sobre interpretação e raciocínio incluíram: “Quais dos pontos a seguir estão na mesma bacia hidrográfica?”. Assim, cada pergunta desse grupo, à exceção da preferência em relação à simbologia, possui um gabarito.

Após a apresentação de cada extrato e respondidas as perguntas, como última etapa, foram apresentados diferentes croquis (Figura 3) a fim de avaliar o entendimento e memorização da representação cartográfica além da preferência dos voluntários em relação à simbologia adotada. Nesta etapa o mapa topográfico (Figura 2) não estava mais visível, mas apenas os croquis, e os voluntários deveriam informar qual destes apresentava maior semelhança com o mapa

recém observado em termos de distribuição de feições e completude de informações. Estas perguntas se baseiam nos passos de leitura de mapas de Board (1984), que busca identificar o que está em determinada área do mapa, estimar quantidades, posicioná-lo em relação aos objetos circundantes, quantificar e delimitar um fenômeno entre outras perguntas.

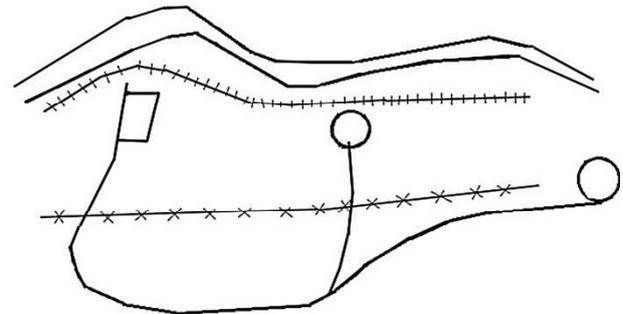


Fig. 3 - Exemplo de croqui utilizado nos testes baseado no mapa topográfico polonês (Figura 2b).

Todos os testes tinham espaço para comentários/justificativas sobre as respostas, tendo este espaço seu uso incentivado como forma de entendimento das estratégias e motivações dos usuários. Porém, como este estudo tem caráter preliminar, as análises buscaram focar no aspecto da efetividade, guardando-se a discussão de estratégias cognitivas a uma etapa posterior.

A mecânica do teste foi a de um formulário web e, por isso, não foi avaliado a eficiência em termos de retorno a questões prévias ou o tempo que o usuário pensa ser necessário para responder cada questão. Existe a impossibilidade da adequada determinação do tempo de resposta em ambiente web remoto, em especial, por não haver segurança do exato comportamento do usuário. Por outro lado, em situação real de uso é exatamente neste ambiente que este usuário estaria visualizando e interagindo com um mapa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os testes foram realizados entre agosto e outubro de 2014. Os voluntários foram alunos de graduação, professores e alunos de pós-graduação no Brasil e Polônia. O perfil médio da amostra corresponde a usuários de nível superior, em áreas como cartografia e geografia, que se utiliza de mapas com alguma frequência (Figura 4). Houve ocorrência frequente de testes incompletos, de forma tal que o número

de testes válidos completos que foi recolhido e utilizado para análise totalizou 53 (Figura 4). Este valor poderia ser maior, mas percebeu-se

que, especialmente os voluntários brasileiros, desistiram dos testes com maior frequência e por causa disso, aproximadamente 35% dos testes que foram iniciados foram excluídos.

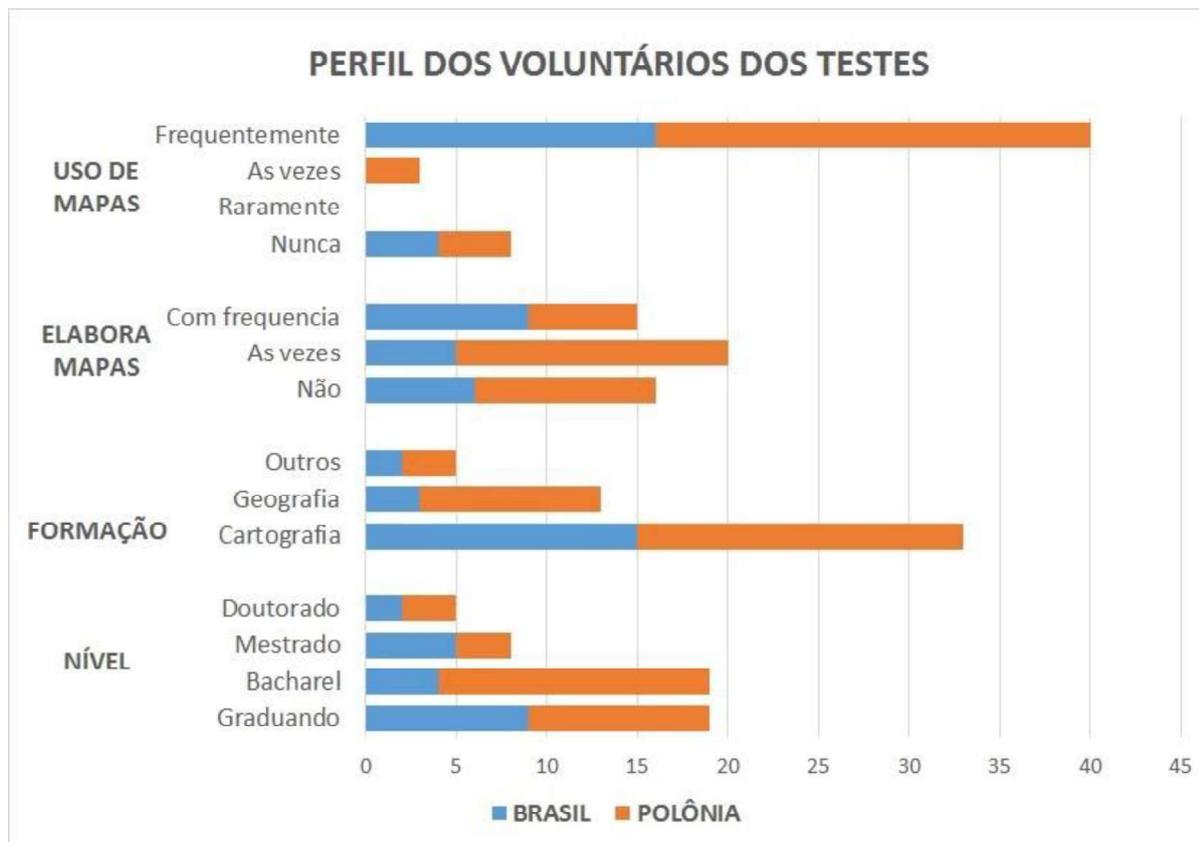


Fig. 4 - Perfil dos voluntários.

As respostas do questionário das tarefas foram armazenadas em um banco de dados para análise de variância não-paramétrica usando método de Kruskal-Wallis. O teste foi aplicado comparando as frequências coletadas das respostas dos participantes usando mapas do seu próprio país e, em seguida, usando mapas de outro país. As respostas foram

correlacionadas com as características dos usuários como o grau de treinamento formal, a área de formação e as demais respostas para as perguntas do grupo 1. Os resultados da correlação das respostas (eficácia) com o fator nacionalidade ou familiaridade são mostrados na Tabela 1, com nível de significância de 5%.

Tabela 1: Grau de significância do teste de Kruskal-Wallis (5%) baseada na comparação da leitura de mapas topográficos brasileiros e poloneses

	Teste de Kruskal-Wallis (5%)			
	Voluntários brasileiros		Voluntários poloneses	
	p (mapas brasileiros)	p (mapas poloneses)	p (mapas brasileiros)	p (mapas poloneses)
Estimativa de altitudes	0,0405	0,1577	0,0011	0,0001
Intervisibilidade entre pontos	0,0429	0,1022	0,0181	0,0209
Identificação de bacias hidrográficas	0,8644	0,0649	4,727e-05	0,0049
Estimativa de distâncias	0,0586	0,1263	0,0198	0,1737

Os voluntários poloneses tiveram uma correlação positiva para entender a bacia e as estimativas de distâncias. Os números também indicam que os brasileiros têm uma resposta positiva – ou seja, acertaram as questões relativas a leitura de curvas de nível com mapas brasileiros em comparação com a utilização dos mapas de poloneses. Por outro lado, os voluntários poloneses tiveram desempenho igual nas respostas para ambos os mapas.

Para que se pudessem afirmar diferenças entre o desempenho de ambos os grupos, seria necessária a formação de grupos amostrais de tamanho semelhante. Ainda assim, as estimativas de altitude e intervisibilidade de pontos usando mapas topográficos mostram significância positiva para os voluntários de ambos os países usando mapas topográficos brasileiros, mas não quando da utilização dos mapas poloneses. Isto indica que a diferença da simbologia entre as duas classes de mapas (brasileiros e poloneses) pode ter influência maior nestas atividades.

Os resultados também demonstram que, para todos os testes realizados, o resultado foi 100% eficaz (15 amostras) para voluntários com alto treinamento formal (mestrado/doutorado). Ou seja, tanto para os testes de leitura quanto para os testes de interpretação e raciocínio. Este grupo de usuários obteve 100% de respostas em concordância com o gabarito, independente de outros fatores. Portanto, o treinamento formal foi a única variável com influência positiva no desempenho de voluntários nos testes realizados, conforme o teste Kruskal Wallis, com 95% de significância.

Avaliar tarefas que envolvem um raciocínio além da leitura do mapa requer um projeto de testes adequado para tal, considerando desde o treinamento dos usuários até o desenvolvimento de tarefas que requeiram processos de memorização e comparação de simbologias em múltiplos estágios. No presente estudo, as tarefas de orientação relativa e de associação das feições representadas nos croquis com os mapas recém-observados geraram um grande percentual (50%) de resultados negativos, ou seja, este conjunto de tarefas foi incorretamente respondido em mais de 50% dos casos. Além disso, não houve correlação positiva com nenhuma das demais feições levantadas. Vale mencionar que por ser um teste via internet

não havia controle de tempo e, por essa razão, alguns usuários podem não ter dedicado tempo adequado para realizar a avaliação dos mapas, bem como não estarem em ambiente adequado para efetuar a avaliação.

Quando se avaliou a relação entre preferência e desempenho, os resultados mostram que não houve evidência da correlação entre o que um usuário preferiu e o que levou a melhores resultados, no que diz respeito ao uso do mapa. Em outras palavras, não houve nenhuma evidência de que o grupo de usuários que utilizou determinado mapa teve resultados melhores, em quaisquer das respostas avaliadas. Estes resultados corroboram os de Mendonça e Delazari (2014) e Hegarty *et al.* (2009), cujos resultados também demonstram que as preferências dos usuários não estão necessariamente ligadas a um desempenho mais efetivo. Os usuários justificaram sua preferência considerando não somente a familiaridade, mas também pela crença do que seria mais efetivo para obter um resultado melhor, ou seja, as justificativas transparecem que os usuários escolheram usar o mapa que consideraram melhor, não necessariamente este mapa sendo o mapa do seu país. Algumas das justificativas citaram como razões as características da simbologia - uso de cores - assim como as que proporcionaram, na opinião do usuário “uma melhor distinção das feições mapeadas”.

Outros comentários incluíram a escolha das cores para a simbologia, que tornaria os mapas mais “fáceis de serem lidos”. O principal motivo alegado, de forma semelhante para os usuários de ambos os países analisados, foi a seleção de cores e a familiaridade com a simbologia. Muitos voluntários afirmaram que os mapas dos seus países são mais legíveis baseados nestas duas características citadas dos mapas. Em outras palavras, para os brasileiros os mapas do IBGE são mais legíveis e para os poloneses os mapas do IGIK são mais legíveis. Isto demonstra que, ao menos na percepção, a familiaridade com os mapas exerce influência em como o usuário percebe a eficácia da solução cartográfica, mesmo que tal eficácia não ocorra na realidade, como encontrado em Bueno, Mendonça e García (2013); Mendonça e Delazari (2014); Balley *et al.* (2014); e Korpi e Ahonen-Rainio (2015).

4. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que altos níveis de treinamento formal influenciaram positivamente nos resultados de leitura e interpretação do mapa apresentado no teste. Devido a correlação desta característica com a eficácia (número de resultados positivos em relação ao gabarito do teste),

Analise-se apenas um aspecto da cultura que é o treinamento formal e, de forma exploratória, a influência do uso de mapas com os quais os usuários, em tese estão familiarizados. Esta análise foi declaratória, ou seja, através de questionários respondidos pela internet. As correlações encontradas aqui são válidas, porém precisam ser ampliadas e testadas novamente com uma amostra representativa para assegurar a consistência destes resultados.

Este estudo também mostra que não há evidências de que usuários especialistas que utilizam de mapas com a simbologia do seu próprio país tenham resultados significativamente melhores quando se utilizam de mapas que fazem parte do mapeamento sistemático de seu próprio país. Tais usuários, porém, manifestam preferência por tais mapas. O fato de que especialistas poloneses tenham tido resultados melhores no uso de mapas topográficos brasileiros, e o contrário não tenha ocorrido sugere a verificação destes resultados em estudos futuros, que correlacionem outras nacionalidades e tipos de mapas.

Os resultados também mostram baixa correlação entre a preferência subjetiva e o desempenho mensurado, para tarefas de leitura de mapas. O método também denota a necessidade de se planejar testes específicos para tarefas de raciocínio com mapas, dado o caráter dinâmico da internet e a falta de apelo real para avaliações puramente científicas. Os mapas sempre são usados em contextos e, para a correta avaliação do seu potencial para o raciocínio, o mesmo tipo de ambiente deve ser repetido em testes de uso.

Os autores enfatizam que esta pesquisa tem caráter introdutório. A realização de novos estudos com maior espectro, especialmente com o maior número de participantes de outros países é crucial. Recomenda-se também que esses estudos busquem aplicar diferentes

soluções visuais para a simbologia do mapa e ferramentas de interatividade, de forma a avaliar aspectos mais amplos de interpretação e uso da representação cartográfica.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a Prof. Wang Tao, do The Future Cities Laboratory, Cingapura - ETH Center for Global Environmental Sustentabilidade, por sua valiosa contribuição nas discussões iniciais do projeto. Esta pesquisa tem o apoio do CNPq pelo Edital Universal 04/2012.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLEY, S., BAELLA, B. CHRISTOPHE, S., PLA, M., REGNAULD, N. e STOTER, J. Map Specifications and User Requirements. In: BURGHARDT, D.; DUCHÊNE, C., MACKANESS, W. (eds.), **Abstracting Geographic Information in a Data Rich World, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography**. pp 17-52. DOI: 10.1007/978-3-319-00203-3_2, Springer International Publishing Switzerland. 2014

BOARD, C. Higher Order Map-Using Tasks: Geographic Lessons in Danger is Being Forgotten. **Cartographica** - New Insights in Cartographic Communication, Monography 21, Toronto: University of Toronto, 85-97pp. 1984.

BUENO, J.; MENDONÇA, A. L. A. de; GARCÍA, L. S. . Proposta de metodologia de testes para avaliar a percepção visual e a preferência subjetiva de crianças surdas. **Infodesign** (SBDI. Online), v. 10, p. 207, 2013.

CRAMPTON, J. W. Maps as Social Constructions: Power, Communication and Visualization. **Progress in Human Geography**. 2001, 25 (2): 235-252. DOI: <https://doi.org/10.1191/030913201678580494>

GOLLEDGE, R. G. **Do People Understand Spatial Concepts: The Case of First-Order Primitives**. Working Paper UCTC No. 211. 1993. pp. 22. Available at: <http://www.uctc.net/papers/211.pdf>. Accessed in 12-01-2011.

HEGARTY, M., SMALLMAN, H.S., STULL, A.T., CANHAM, M. "Naive Cartography: How Intuitions about Display Configuration Can Hurt Performance." **Cartographica**, vol.44, N3. pp 171-86. 2009. DOI:10.3138/cart0.44.3.171

- ISSMAEL, L. S. **Cartografia Cognitiva: Um Instrumento de Espacialização de Informações Geográficas**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-graduação em Geografia. 270p. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-graduação em Geografia.
- ITO, K.; SANO Y. Cultural differences in the use of spatial information in wayfinding behavior. **Anais da 25th International Cartographic Conference 2011**. Paris. Disponível em :http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2011/Oral%20Presentations%20PDF/B2-Usability%20evaluation/CO-096.pdf
- KEATES, J. **Understanding Maps**. New York. Longman, 1996. 139 pp.
- KORPI, J. & AHONEN-RAINIO, P. Effect of Cultural Differences and Refert Characteristics on The Design of Pictographic Map Symbols. In: Robbi, C. *et al.* (ed.), **Cartography - Maps Connecting the World, Lectures Notes in Geoinformation and Cartography**. pp. 3-16. DOI: 10.1007/978-3-319-17738-0_1. Springer International Publishing Switzerland. 2015.
- LEE, M., & BUTLER, B. S. “I know where that is”: Cultural Differences in Perception of New Places. **Anais: iConference 2014** p. 1096–1100. Doi:10.9776/14390. Disponível em: https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/47358/390_ready.pdf?sequence=2
- LOBBEN, A.K. Tasks. Strategies. and Cognitive Processes Associated With Navigational Map Reading: A Review Perspective. **The Professional Geographer**. 56(2). pp 270–281. 2004. Association of American Geographers. Blackwell Publishing.
- LLOYD, R. E. & BUNCH. R.L. Individual differences in map reading spatial abilities using perceptual and memory. **Cartography and Geographic Information Science**. 2005. pp.173
- MENDONÇA, A.L.A. de, DELAZARI, L.S. Testing Subjective Preference and Map Use Performance: Use of Web Maps for Decision Making in the Public Health Sector, **Cartographica**. V. 49, N2, pp 114-126. 2014. University of Toronto Press. DOI: 10.3138/carto.49.2.1455
- MACEACHREN, A. M. 1995. **How Maps Work Representation, Visualization, and Design**. 513 pp. Guilford Press.
- MONDSCHHEIN. A.; BLUMENBERG. E.; TAYLOR. B.D. Cognitive mapping. travel behavior. and access to opportunity. **Anais: Presentation at 85th Annual Meeting of the Transportation Research Board**. 2005. 16 pp. Available at: www.uctc.net/papers/753.pdf Accessed in 12-01-2011
- MONTELLO, D.R. Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century: Theoretical and Empirical Approaches. **Cartography and Geographic Information Science**. V 29. N3. pp 283 -304. 2002.
- MONTELLO, D. R. & XIAO. D. Linguistic and Cultural Universality of the Concept of Sense-of-Direction. M. Engenhofer *et al.* (Eds.): **COSIT 2011**. LNCS 6899. pp. 264-282. 2011. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- OLSON, J. A Coordinated approach to Map Communication Improvement. **The American Cartographer**. Vol. 3, n. 2. pp. 151– 159. 1976.
- PERKINS, C. Cartography - cultures of mapping: power in practice. **Progress in Human Geography** Vol. 28, n.3. 2004. pp. 381-391. DOI: 10.1191/0309132504ph504pr. Disponível em: <http://phg.sagepub.com/content/28/3/381>;
- PERKINS, C. Performative and Embodied Mapping. **Performative encyclopaedia**. Pp. 1-8. University of Manchester, Manchester, UK. 2009 Elsevier Inc. Disponível em: http://culturemap.org.au/sites/all/files/Performative_encyclopaedia.pdf
- PINKER. S. **Como a Mente Funciona**. 2nd ed. São Paulo: Companhia das letras. 2009. 672 pp. ISBN 978-85-7164-846-3
- ROTH, R. E. Challenges for Human Subjects Research in Cartography. White paper. **ICA Workshop on Envisioning the Future of Cartographic Research**, pp. 66. August 21, 2015, Curitiba, Brazil.
- SCHMIDT. M.A.R & DELAZARI. L.S.. Gestalt aspects for differentiating the representation of landmarks in virtual navigation. **Cartography and Geographic Information Science**. 2013. Pp 159-164. DOI:10.1080/15230406.2013.807031

SLOCUM, T.A. **Thematic cartography and visualization**. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 292p.

SLUTER, C. R. Uma abordagem sistêmica para o desenvolvimento de projeto cartográfico como parte do processo de comunicação cartográfica. **Portal da Cartografia**. Londrina, v.1, n.1, maio/ago., p.1 - 20, 2008. Disponível in; <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia>

TAYEB. M. Conducting Research Across Cultures: Overcoming Drawbacks and Obstacles. **Anais: International Journal of Cross Cultural Management**. 2001 1: 91. Pp. 17-44. DOI: 10.1177/147059580111009. <http://ccm.sagepub.com/content/1/1/91>