



**Proposta de Hierarquia para Conceitos de Cartografia Colaborativa**  
Proposal of Hierarchy for Concepts of Collaborative Cartography

Odair Gonçalves Martins Junior<sup>1</sup> & Luiz Felipe Coutinho Ferreira da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Coordenação de Cartografia/CCAR.

Av. República do Chile, 500 – 20031-170 Centro, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

<sup>2</sup>Instituto Militar de Engenharia – IME. Seção de Ensino 6/SE-6

Praça General Tibúrcio, 80 – 22290-270 Praia Vermelha – Rio de Janeiro, RJ – Brasil

E-mails: odair.junior@ibge.gov.br; felipe@ime.eb.br

Recebido em: 01/10/2018 Aprovado em: 17/10/2018

DOI: [http://dx.doi.org/10.11137/2018\\_3\\_560\\_567](http://dx.doi.org/10.11137/2018_3_560_567)

**Resumo**

Devido ao avanço tecnológico e econômico, a inserção da cartografia na sociedade se dá de modo acelerado e disseminado, gerando o fenômeno de inclusão da população em geral (não-técnica) na produção de informação cartográfica. Como ocorre em áreas de discussão nascente, muitos trabalhos acabam abordando o tema de modo disperso, mas intenso, de modo que são criados novos termos ou aproveitados termos de outras áreas tangenciais. Este trabalho propõe a discussão destes conceitos disponíveis nas literaturas nacional e internacional relacionados ao campo de cartografia colaborativa, de modo a melhorar o entendimento sobre o assunto e promover discussão sobre a utilização de termos como crowdsourcing e VGI em artigos científicos. Através de pesquisa bibliográfica foram explorados, analisados e categorizados os diferentes termos utilizados em cartografia colaborativa de modo a promover padronização e maior operabilidade e interação entre as iniciativas de cartografia colaborativa.

**Palavras-chave:** Cartografia Colaborativa; Crowdsourcing; Revisão Bibliográfica

**Abstract**

Due to the technological and economic advance, the insertion of the cartography in the society occurs in an accelerated and disseminated way, generating the phenomenon of inclusion of the population in general (non-technical) in the production of cartographic information. As its common in nascent discussion areas, many papers end up approaching the theme in a dispersed but intense way, so that new terms are created or terms used in other tangential areas are used. This work proposes the discussion of these concepts available in the national and international literature related to the field of collaborative cartography, in order to improve the understanding about the subject and to promote discussion about the use of terms such as crowdsourcing and VGI in scientific articles. Through bibliographic research the different terms used in collaborative cartography were explored, analyzed and categorized in order to promote standardization and greater operability and interaction among the initiatives of collaborative cartography.

**Keywords:** Collaborative Cartography; Crowdsourcing; Bibliography Revision

## 1 Introdução

A colaboração na Web não é algo novo, mas ocorria de modo incipiente e experimental, majoritariamente em experimentos sociais pré-Facebook, Twitter e afins. Deste modo a interação entre produtor e consumidor de informação era unilateral, ou seja, era somente consumido o que o produtor queria, e críticas, comentários, sugestões ou edições eram desencorajadas. Isso ocorria, em parte, devido à falta de ferramentas e estruturas que agregassem o *input* do consumidor no que fosse produzido.

Com o desenvolvimento e disseminação da Web 2.0, projetos colaborativos de contribuição remota puderam ser estabelecidos. Diversas áreas da ciência já utilizam a pesquisa colaborativa e projetos de coleta de dados colaborativos como modo de obtenção de dados e de redução de custos. Dentre esses campos, destaca-se a Cartografia Colaborativa que, com o desenvolvimento da Web 2.0, se encontra em pleno crescimento, com diversas iniciativas (OpenStreetMap, Wikimapia, Waze, Moovit, Onde Tem Tiroteio, etc.) de variados objetivos e graus de sucesso.

Por ser um campo relativamente novo, os primeiros artigos datam dos anos 2000 (MacGillavry, 2003), a cartografia colaborativa ainda apresenta uma grande quantidade de conceitos que muitas vezes se sobrepõem ou não estão diretamente relacionados à área. Como é usual no meio científico, termos

tendem a se confundir até que a comunidade chegue ao consenso sobre aquele que melhor representa o conceito descrito. Além disso, a maioria dos termos em questão aparecem em artigos de língua inglesa, dificultando a compreensão, caracterização e disseminação de iniciativas colaborativas de modo universal, devendo serem “traduzidos” para melhor entendimento. Portanto, este trabalho se propõe, através de pesquisa bibliográfica, a explorar, analisar e categorizar os diferentes termos utilizados em cartografia colaborativa, levando em conta a sua utilização em língua portuguesa.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Pesquisa Bibliográfica e Primeiras Impressões

A pesquisa foi feita em duas partes: a primeira, quantitativa, analisou a popularidade de cada termo no meio científico, através de base estatística sobre artigos científicos; a segunda, qualitativa, confrontou definições retiradas da pesquisa bibliográfica obtendo-se assim o caráter principal de cada termo. A primeira parte da pesquisa foi feita com 15 conceitos que de alguma forma foram ou estão relacionados à cartografia colaborativa. Estes conceitos estão na Tabela 1.

Os termos foram pesquisados em sua versão de língua inglesa e portuguesa, tendo maior quantidade de artigos no idioma anglo-saxão. Foram escolhidos aqueles que, devido aos seus usos disseminados

Termo Original	Termo traduzido para o Português
<i>Intelligence Collective</i>	Inteligência Coletiva
<i>Community-Based Monitoring (CBM)</i>	Monitoramento Baseado na Comunidade (MBC)
<i>Citizen Science</i>	Ciência Cidadã
<i>Collaborative Mapping</i>	Mapeamento Colaborativo
<i>Public Participation Geographic Information Systems (PPGIS)</i>	Sistemas de Informação Geográfica de Participação Pública (SIGPP)
<i>Participatory Science</i>	Ciência Participativa
<i>User-Generated Content (UGC)</i>	Conteúdo Gerado pelo Usuário (CGU)
<i>Ubiquitous Cartography</i>	Cartografia Ubíqua
<i>Crowdsourcing</i>	Crowdsourcing
<i>Neogeography</i>	Neogeografia
<i>Crowd Science</i>	Ciência da Multidão
<i>Volunteered Geographic Information (VGI)</i>	Informação Geográfica Voluntária (IGV)
<i>Participatory Sensing</i>	Sensoriamento Participativo
<i>Citizen Sensing</i>	Sensoriamento Cidadão
<i>Ambient Geographic Information (AGI)</i>	Informação Geográfica Ambiente (IGA)

Tabela 1 Termos selecionados e seus correspondentes em língua portuguesa

em artigos e pesquisas prévias da área (See *et al*, 2016; Estelles-Arolas *et al*, 2012), se mostraram mais influentes na literatura. Esta pesquisa foi feita através das plataformas *Scopus* e *Scielo* e analisa a frequência de citação de cada termo em artigos desde 1973, que é o ano de primeira ocorrência entre todos os conceitos pesquisados. A Figura 1 expõe o total de ocorrências por termo e a Figura 2 o desenvolvimento da popularidade dos termos em artigos científicos. Devido ao baixo número de menções, foi selecionado o período de 1997 a 2016 para representação. Este período foi selecionado pois o ano de 1997 traz a primeira menção a “Mapeamento Colaborativo”, sendo que a fase anterior (1973 – 1996) não apresenta variação significativa no número de ocorrências. Três termos – Inteligência Coletiva (13 menções desde 1973), Monitoramento Baseado na Comunidade (5 ocorrências desde 1991) e Ciência Cidadã (1 ocorrência desde 1995) – foram registrados entre 1973 e 1996.

Na análise dos gráficos destaca-se o termo “*crowdsourcing*”, que apareceu pela primeira vez em 2006 e já é o termo mais utilizado, estando muito à frente dos outros em números absolutos. Destaca-se também que, apesar de estarem sendo analisados quinze termos, apenas seis deles apresentam algum destaque quanto ao número de menções, mostrando números muito superiores em relação aos outros, o que pode indicar casos de modismos ou termos desnecessários.

Quando se analisa a ordem cronológica dos termos, verifica-se que “termos derivados” possuem um número muito inferior de menções quando comparados com seus “termos de origem” – por exemplo, Sensoriamento Participativo possui 810 menções contra 46 de Sensoriamento Cidadão (aprox. 6%). Isso pode indicar que o surgimento de termos derivados de outros já estabelecidos que apenas incorporem novas tecnologias, não é determinante para sua disseminação no meio científico, o que pode levar a existência de termos desnecessários somente porque houve avanço tecnológico.

Verificou-se também a interdisciplinaridade de alguns termos, como Inteligência Coletiva (Psicologia), Conteúdo Gerado pelo Usuário (Informática e Web) e Monitoramento Baseado na Comunidade (Administração e Gerenciamento de Projetos). A popularidade do termo *crowdsourcing* pode ser explicada pelo alto grau de interdisciplinaridade do mesmo, que aparece em diversas áreas do conhecimento, como por exemplo, em pesquisas das áreas médica (Leal-Neto *et al*, 2016) e organizacional (Durango-Yepes *et al*, 2016).

## 2.2 Aprofundamento da Pesquisa e Proposta de Hierarquização dos Conceitos

A segunda parte utilizou os mesmos conceitos pesquisados anteriormente, suas definições dadas

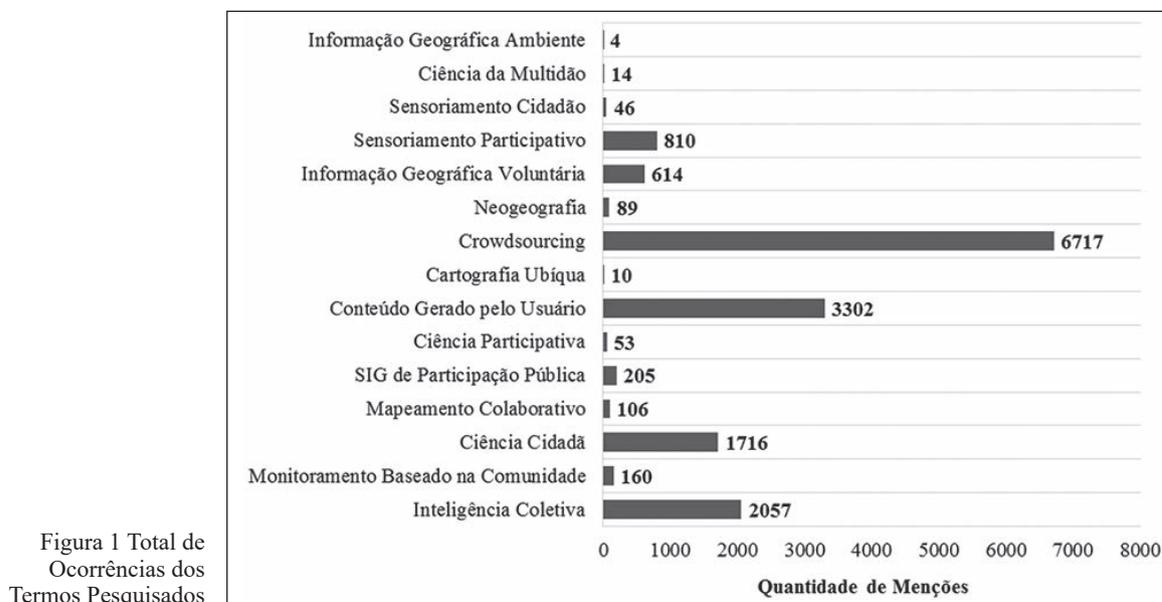


Figura 1 Total de Ocorrências dos Termos Pesquisados

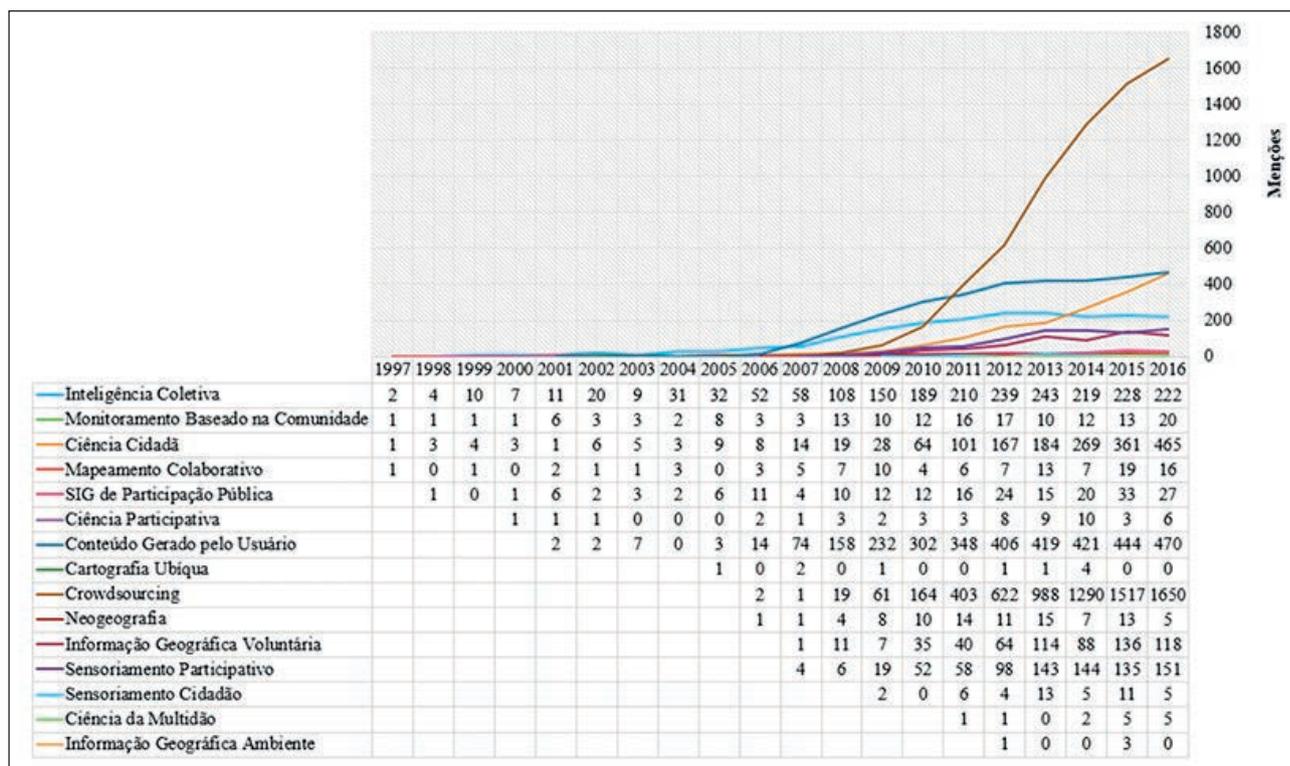


Figura 2 Evolução da quantidade de ocorrências por ano a partir de 1990

por diferentes autores e as observações feitas de acordo com estas definições. Para cada conceito, foi estabelecida tradução para língua portuguesa (quando possível), data de primeira aparição, autor e artigo da primeira aparição, menção em cartografia (quando possível), definição dada e comentários. Estes conceitos estão a seguir, em ordem cronológica de surgimento na bibliografia científica.

Após completa a pesquisa, pôde-se então hierarquizar os conceitos (Figura 3). A Inteligência Coletiva permeia todos os conceitos, estando mais ou menos notável dependendo do conceito. Projetos Colaborativos podem ser descritos como *Crowdsourcing* e *Citizen Science*, e tem como especialização notável a Cartografia Colaborativa. O gerenciamento de projetos também é fator diferencial, podendo ser classificado como Monitoramento Baseado na Comunidade e PPGIS, quando esses envolvem análises espaciais e ferramentas SIG nas discussões da comunidade. Projetos Colaborativos majoritariamente utilizam informação do tipo CGU, ou Conteúdo Gerado pelo

Usuário, que, em projetos de cartografia colaborativa, são chamados de Informação Geográfica Voluntária (VGI). O Estado Atual da Cartografia está descrito em dois conceitos: Cartografia Ubíqua e Neogeografia, cada um destinado a defini-lo de acordo com uma visão particular (profissional/oficial e amator/neófito, respectivamente).

A utilização de termos como *Big Data*, *Data Mining* (Dawson, 2012) e “dilúvio de dados” (Faniel, 2011) não pode ser entendida como caracterização de conceitos em separado, sendo que, no final, o que está em execução são projetos colaborativos enquadrados na classificação de Ciência Cidadã ou *Crowdsourcing*, independentemente da quantidade de indivíduos participantes ou volume de dados coletados. Estes termos aparecem na caracterização de dois conceitos pesquisados: Ciência Participativa e Ciência da Multidão.

Outros dois conceitos pesquisados destacam-se por possuir a palavra Sensoriamento: Sensoriamento Cidadão e Sensoriamento Participativo. A necessidade de caracterizar o sensoriamento de modo individual

**Proposta de Hierarquia para Conceitos de Cartografia Colaborativa**  
 Odair Gonçalves Martins Junior & Luiz Felipe Coutinho Ferreira da Silva

<b>Termo Original (Ano do Primeiro Registro)</b>	<b>Tradução Proposta</b>	<b>Descrição (Autor, Ano de Publicação)</b>
<i>Intelligence Collective</i> (1973)	Inteligência Coletiva	É uma forma de inteligência universalmente distribuída, constantemente melhorada, coordenada em tempo real, resultando na mobilização efetiva de habilidades. As bases e objetivos da inteligência coletiva são reconhecimento mútuo e enriquecimento dos indivíduos... (Lévy, 1997)
<i>Community-Based Monitoring (CBM)</i> (1991)	Monitoramento Baseado na Comunidade (MBC)	Monitoramento baseado na comunidade (MBC) é uma forma de fiscalização pública, motivada pelas necessidades locais de informação e pelos valores da comunidade, para incentivar a prestação de contas públicas e a qualidade de serviços sociais como saúde, auxílio de desenvolvimento, ou para contribuir para o gerenciamento de recursos naturais. (Kanji, 1989).
<i>Citizen Science</i> (1995)	Ciência Cidadã	"..., Ciência Cidadã tenta encontrar um caminho nas atuais representações monolíticas de 'Ciência' e 'Público'. O 'entendimento público da ciência' e o 'entendimento da ciência acerca do público' vão, portanto, ser considerados. Precisa haver um balanceamento no tratamento das ciências e dos públicos, especialmente no sentido de ir além das dicotomias estéreis atuais." (Irwin, 1995).
<i>Collaborative Mapping</i> (1997)	Mapeamento Colaborativo	Mapeamento Colaborativo é a agregação de mapas on-line e de conteúdo gerado pelo usuário, de um grupo de indivíduos ou entidades, e pode tomar muitas formas distintas. (MacGillavry, 2003)
<i>Public Participation Geographic Information Systems (PPGIS)</i> (1998)	Sistemas de Informação Geográfica de Participação Pública (SIGPP)	"...PPGIS representa um conceito mais amplo, de que a visualização espacial e a capacidade de análise inerentes do SIG apresentam uma oportunidade única para um maior envolvimento dos cidadãos nas políticas públicas e no planejamento. O que pesquisadores e praticantes veem em comum em PPGIS é o fato de que os problemas espaciais são melhor entendidos com soluções espaciais e que os SIG podem facilitar um número maior de participantes no processo de planejamento devido às suas características de orientação visual." (Schlossberg, 2005)
<i>Participatory Science</i> (2000)	Ciência Participativa	Iniciativas participativas em ciência e estudos tecnológicos geralmente lidam com o envolvimento de não-cientistas, leigos e cidadãos em ciência e tecnologia. Na maioria dos casos, o envolvimento se refere a decisões num nível de política científica – a participação em decisões da prática científica é raramente observada ou requisitada pelos integrantes (Kleinman, 2000)
<i>User-Generated Content (UGC)</i> (2001)	Conteúdo Gerado pelo Usuário (CGU)	"...compreende várias formas de mídia e trabalhos criativos (escrito, áudio, visual e combinados) criados pela internet e usuários de tecnologia. Fontes como a Wikipedia se referem ao CGU como "conteúdo on-line que é produzido por usuários (pessoas comuns, sem qualquer relação profissional), em contraste com os produtores de mídia tradicionais, como emissoras e companhias de mídia". Um aspecto central é que os usuários recomendam e classificam o conteúdo. (OCDE, 2007)
<i>Ubiquitous Cartography</i> (2005)	Cartografia Ubíqua	"...inclui não apenas a produção de mapas, mas também o seu uso e a sua comunicação, considerando a interação entre mapa, imagem espacial e o mundo real..." "...habilidade para os usuários criarem e usarem mapas em qualquer lugar e a qualquer momento para resolver problemas espaciais" (Morita, 2005)
<i>Crowdsourcing</i> (2006)	Crowdsourcing	Amadores, leigos e freelancers das áreas de repente possuem um mercado para seus esforços, como companhias inteligentes, na medida que indústrias, de atividades diversas, descobrem meios de utilizar o talento latente da multidão. O trabalho não é sempre gratuito, mas custa muito menos que as alternativas tradicionais. Isso não é outsourcing, isso é crowdsourcing (Howe, 2006)
<i>Neogeography</i> (2006)	Neogeografia	Neogeografia significa nova geografia, e consiste em uma série de técnicas e ferramentas que estão fora do domínio dos SIG. Essencialmente, envolve pessoas utilizando e criando seus próprios mapas, nos seus próprios termos e combinando ferramentas diversas. (Turner, 2006)

<i>Volunteered Geographic Information (VGI) (2007)</i>	Informação Geográfica Voluntária (IGV)	Um caso especial do conceito mais amplo de CGU, onde grandes números de cidadãos, muitas vezes com pouca qualificação formal, comprometidos na criação de informação geográfica, representam uma inovação dramática nos SIG e nas disciplinas de geografia e sua relação com o público em geral. Conceituo isso como Informação Geográfica Voluntária. (Goodchild, 2007)
<i>Participatory Sensing (2007)</i>	Sensoriamento Participativo	A rápida adoção de telefones móveis pela sociedade na última década e, a habilidade crescente destes instrumentos de capturar, classificar e transmitir uma grande variedade de dados (imagens, áudio e localização) permitiram um novo paradigma do sensoriamento – onde humanos portando telefones móveis podem agir como sistemas sensoriais. (Reddy et al, 2007)
<i>Citizen Sensing (2009)</i>	Sensoriamento Cidadão	A utilização de humanos em projetos de sensoriamento cidadão oferece várias vantagens sobre o sensoriamento tradicional (máquina). Máquinas são boas no processamento simbólico, mas pobres na percepção, que é o ato de converter a informação sensorial em símbolos ou palavras que são significativos para os seres humanos. Colocar seres humanos no circuito de sensoriamento alivia consideravelmente esta deficiência. (Sheth, 2009)
<i>Crowd Science (2011)</i>	Ciência da Multidão	Apesar do termo ciência da multidão não ser utilizado de modo disseminado, eu o aplico para se referir ao fenômeno inovador de projetos científicos voluntários (crowdsourcing) on-line, em contraste com as atividades mais tradicionais e de menor escala da ciência cidadã. (Dawson, 2012)
<i>Ambient Geographic Information (AGI) (2012)</i>	Informação Geográfica Ambiente (IGA)	Apesar das informações geográficas não serem o objeto das informações postadas em redes sociais, estas possuem pegadas geográficas (por exemplo, as numerosas referências à Praça Tahrir durante a Revolução Egípcia de 2011), de modo que tais dados transmitem Informação Geográfica Ambiente, capturando referências e localizações que representam um “hotspot” social do momento. (Stefanidis et al, 2012)

Tabela 2 Termos selecionados e seus correspondentes em língua portuguesa

proporcionado pelo advento das tecnologias móveis é a justificativa utilizada para caracterização destes conceitos, entretanto, a utilização de novos métodos de coleta de informação, provenientes do avanço tecnológico, faz com que termos como este enfraqueçam suas bases conceituais, visto que, no final, todos estarão executando Ciência Cidadã ou estarão envolvidos em um projeto de *crowdsourcing*. Em geral, estes conceitos podem ser entendidos como Sensoriamento Remoto feito de modo portátil e colaborativo.

Um termo que se destaca entre os demais quanto à sua descrição é Informação Geográfica Ambiente, que é o único que menciona explicitamente o uso de redes sociais, fenômenos influentes da sociedade moderna, para aquisição e análise de informação geográfica. Seu uso ainda não é disseminado, talvez pelo fato das ferramentas de *data mining* – tradicionalmente associadas às atividades de extração de dados de redes sociais – não terem maturidade suficiente para isso, ou então pelo fato de não se ter encontrado ainda

relevância nessas informações. Entretanto, destaca-se que este conceito tem grande potencial, pois, como dito anteriormente, a influência das redes sociais de tempo real no mundo de hoje gera um grande volume de dados que, com as ferramentas certas, podem ser grandes fontes para pesquisas de diversas naturezas, incluindo aquela colaborativa.

Deste modo, propõe-se para discussão a seguinte hierarquia construída através da pesquisa de conceitos e os aspectos que identificam e relacionam cada um deles. Não foram incluídos nesta hierarquia os conceitos de Ciência Participativa, Ciência da Multidão, Sensoriamento Cidadão, Sensoriamento Participativo e Informação Geográfica Ambiente. As razões para tal foram explicitadas anteriormente.

### 3 Conclusão

A modernidade e o avanço tecnológico proporcionam mudanças estruturais profundas no

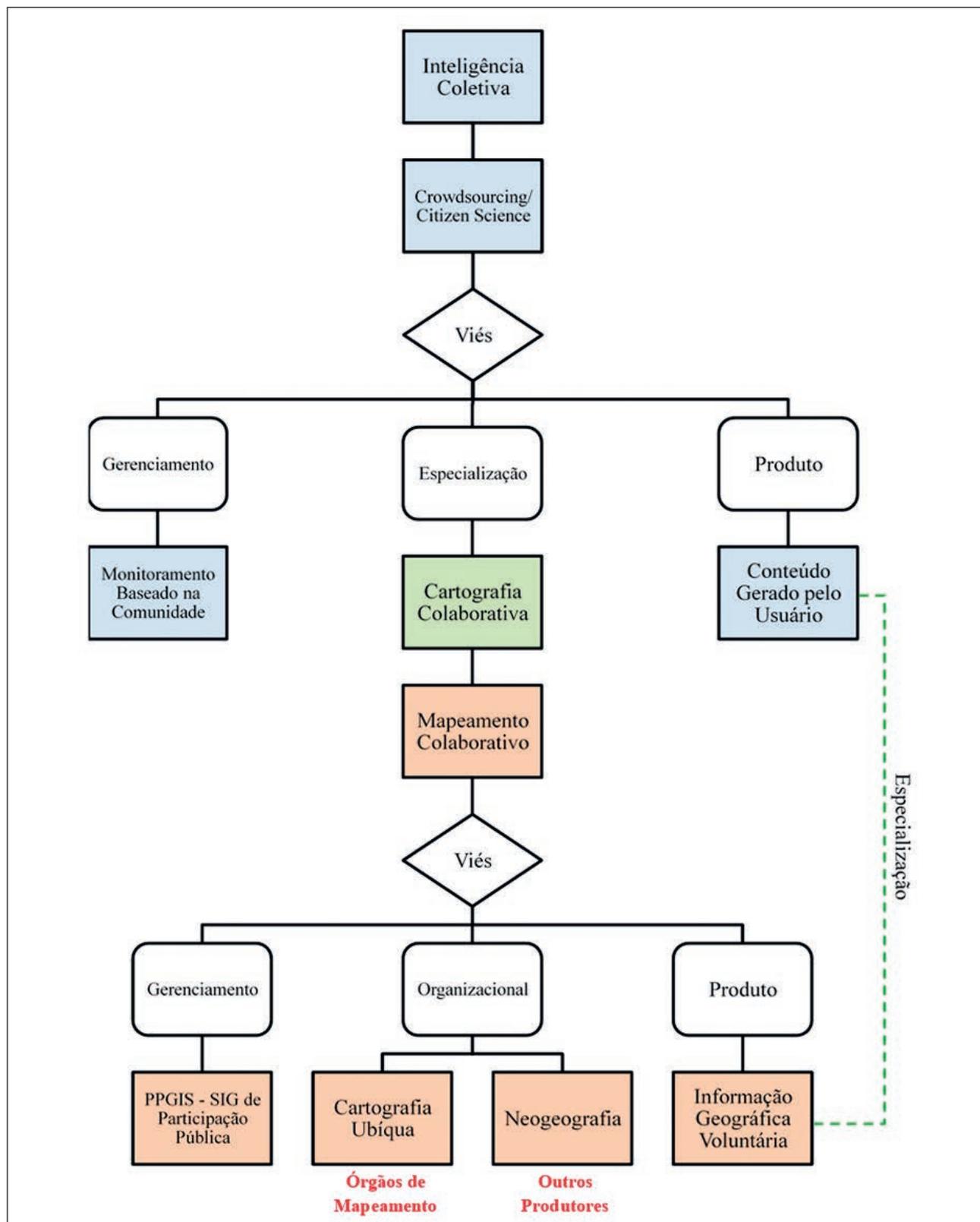


Figura 3 Hierarquia proposta para os termos pesquisados

arranjo social, devendo as práticas colaborativas aproveitarem-se destas facilidades para promover maiores avanços técnicos e sociais aos participantes de projetos desta natureza. Através da discussão de termos pertinentes à área visa-se a padronização e maior operabilidade e interação entre as iniciativas de cartografia colaborativa. Estabelecer um termo cuja caracterização englobe projetos colaborativos diversos e de diferentes objetivos pode ser vantajoso quanto ao reconhecimento e disseminação dos mesmos na sociedade. De acordo com a pesquisa, o termo que melhor representa essa visão é “Crowdsourcing”.

## Referências

- Dawson, D. 2012. Open Science and Crowd Science: Selected Sites and Resources. *Issues in Science and Technology Librarianship*, 69(1), 25p.
- Durango-Yepes, C.M. & Gil-Vera, V.D. 2016. Development of a General Crowdsourcing Maturity Model. *Cuadernos de Administración*, 32(55): 72-86.
- Estellés-Arolas, E. & González-Ladrón-de-Guevara, F. 2012. Towards an Integrated Crowdsourcing Definition. *Journal of Information Science*, 38(2): 189-200.
- Faniel, I. 2011. Beyond the Data Deluge: A research agenda for large-scale data sharing and reuse, *The International Journal of Digital Curation*, 1(6): 58-69.
- Goodchild, M.F. 2007. Citizens as sensors: The world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4): 211-221.
- Howe, J. 2006. The Rise of Crowdsourcing, *Wired Magazine*, June edition. 5p.
- Irwin, A. 1995. *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*. Routledge, 1ª Ed. 216p.
- Kanji, N. 1989. Charging for drugs in Africa: UNICEF's 'Bamako Initiative', *Health Policy and Planning*, 4(2): 110-120.
- Kleinman, D.L. 2000. *Science, Technology and Democracy*. SUNY Press, 1ª Ed. 174p.
- Leal-Neto, O.B; Dimech, G.S; Libel, M.; Oliveira, W. & Pezazzo Ferreira, J. 2016. Detecção digital de doenças e vigilância participativa: panorama e perspectivas para o Brasil, *Revista de Saúde Pública*, 50: 1-5
- Lévy, P. & Bononno, R. 1997. *Collective Intelligence. Mankind's emerging world in cyberspace*. Perseus Books, 1ª Ed. 255p.
- MacGillavry, E. 2003. Collaborative Mapping: By the people, for the people. *Society of Cartographers Bulletin*, 37(2): 43-45.
- Morita, T. 2005. A working conceptual framework for ubiquitous mapping. In: INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC CONFERENCE, 22, *Proceedings*, 9p.
- OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. 2007. *Participative Web: User-Created Content*. Techn. Ber. Directorate for Science, Technology, Industry. Committee for Information, Computer and Communications Policy. 74p.
- Reddy, S.; Burke, J.; Estrin, D; Hansen, M. & Srivastava, M. 2007. A framework for data quality and feedback in Participatory Sensing. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMBEDDED NETWORKED SENSOR SYSTEMS, 5, *Proceedings*, p. 417-418
- Schlossberg, M. & Shuford, E. 2005. Delineating “Public” and “Participation” in PPGIS, *URISA Journal*, 16(2): 15-26
- See, L.; Mooney, P.; Foody, G.; Bastin, L.; Comber, A.; Estima, J.; Fritz, S.; Kerle, N.; Jiang, B.; Laakso, M.; Liu, H.-Y.; Milčinski, G.; Nikšič, M.; Painho, M.; Pödör, A.; Olteanuraimond, A.-M. & Rutzinger, M. 2016. Crowdsourcing, Citizen Science or Volunteered Geographic Information? The Current State of Crowdsourced Geographic Information. *ISPRS International Journal of Geographic Information*, 5(55): 23p.
- Sheth, A. 2009. Citizen Sensing, Social Signals and Enriching Human Experience, *IEEE Computer Society*, 13(4): 87-92.
- Stefanidis, A.; Crooks, A. & Radzikowski, J. 2012. Harvesting ambient geospatial information from social media feeds. *GeoJournal*, 78(2): 319-338.
- Turner, A. J. 2006. *Introduction to Neogeography*. O'Reilly Media, Inc., 1ª ed. 54p.