



Cenário do Uso de *Software* Livre em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no Brasil
Scenario the Use of Free *Software* in Geographic Information Systems (GIS) in Brazil

Gisele Milaré^{1,2}; Normandes Matos da Silva³ & Antonio Conceição Paranhos Filho¹

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Laboratório de Geoprocessamento para Aplicações Ambientais,
Unidade 7A, 78720-100, Campo Grande, Mato Grosso do Sul

² Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, Superintendência Regional no Estado do Tocantins,
77006-336, Palmas, Tocantins

³ Universidade Federal de Mato Grosso, Laboratório de Geoprocessamento, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas,
78735-901, Rondonópolis, Mato Grosso

E-mails: gmilare@gmail.com; antonio.paranhos@pq.cnpq.br; normandes@ufmt.br

Recebido em: 31/05/2016 Aprovado em: 29/07/2016

DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2016_3_111_115

Resumo

O presente estudo tem como objetivo apresentar uma visão geral do uso de *software* livre em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) no Brasil, evidenciando tendências de uso e as áreas temáticas em que os mesmos são mais utilizados. Para isso, por meio de cienciometria, artigos publicados no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto foram analisados. O evento foi escolhido porque é realizado desde 1978, representando o mais importante congresso de sensoriamento remoto e SIG no Brasil e reflete as tendências de uso das geotecnologias em todo o país. Foram analisados os trabalhos entre 1978 e 2013, totalizando 6.778 artigos. Desses, 2.128 artigos citaram a utilização de *software* livre. Houve uma tendência de aumento a partir dos anos 90, com média de 32% dos artigos publicados usando *software* livre nos últimos 25 anos. O tema “Análise Ambiental” constou na maior parte dos manuscritos publicados que utilizaram *software* livre em SIG, com 519 artigos.

Palavras-chave: cienciometria; análise ambiental; sensoriamento remoto

Abstract

This study aims to present an overview of the free software use in geographic information systems (GIS) in Brazil, defining trends and the thematic areas that are most used. For this, through scientometrics, articles published in the Brazilian Symposium on Remote Sensing were analyzed. This event has been chosen because it has been accomplished since 1978, represent the most important congress in Brazil and thus reflects the trends and uses of geotechnologies in the country. There was the analytical work between 1978 and 2013, totaling 6.778 items. Of these, 2.128 articles have cited the use of free software. There was an increasing trend, from 90's, averaging 32% of published articles using free software over the past 25 years. Environmental analysis was the most constant theme in the manuscripts published which used free software in GIS, with 519 articles.

Keywords: scientometrics; environmental analysis; remote sensing

1 Introdução

Os *softwares* livres, à primeira vista, se assemelham aos chamados *softwares* não-livres ou proprietários, pois possuem o mesmo objetivo de atender a uma determinada demanda. A diferença entre eles consiste no tipo de licença associada.

Software livre é aquele em que os usuários possuem a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o software, sendo que os softwares gratuitos (*freeware*) são disponibilizados sem pagamento, porém, podem ter seu código-fonte restrito e não permitirem alterações (FSF, 2015).

O conceito de *software* livre considera que o mesmo está associado a um grande movimento social, sendo que a ideia de liberdade do uso de *softwares* é estabelecida como solução do problema gerado pela limitação do conhecimento tecnológico imposta pelos sistemas proprietários (Uchoa & Ferreira, 2004).

O aumento no desenvolvimento de *software* de código aberto (*open source software*) é visto como fenômeno e o seu sucesso é a rede de contribuição para o desenvolvimento e difusão do *software* (Von Krogh & Spaeth, 2007). Marsan *et al.* (2012) já haviam apontado o crescente interesse em *softwares* de código aberto. Isso pode ser observado no *Source Forge*, um repositório de projetos de código aberto (<http://sourceforge.net>) que lista mais de 430.000 projetos, com 41,8 milhões de usuários.

A tendência dos *softwares* de código aberto de se tornarem mais amigáveis permitirá ainda mais a sua difusão em amplas faixas da população. Por outro lado, os softwares de fácil utilização e assistência ao usuário são o negócio principal de muitas novas empresas que, por conseguir lucrar com os softwares de código aberto, tem demonstrado que a palavra *free* é uma questão de liberdade e não de preço (Bonaccorsi & Rossi, 2003).

Em relação à utilização de *software* livre no Brasil, Hexsel (2012) destaca que ainda não há massa crítica de programadores, desenvolvedores e nem de usuários. Augusto (2003) buscando entender quais são as motivações e orientações de usuários e desenvolvedores brasileiros de *software* livre, verificou que a comunidade usuária é jovem e predominantemente masculina. De forma geral, os participantes estão buscando aumentar seus conhecimentos técnicos e acreditam que o *software*

livre pode ser adaptado a fim de atender às suas necessidades, bem como também há um forte direcionamento contra monopólios.

A adoção de *software* livre, no entanto, não é uma questão simples e que flui numa tendência progressiva e linear, sendo bastante controversa e divide opiniões, tanto de leigos como de especialistas (Guesser, 2005).

Na área de geotecnologias existe grande potencial do uso de *softwares* livres. Um dos componentes que influenciam no sucesso do uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é o alto custo para aquisição e qualificação no uso dessas ferramentas, sendo que os *softwares* livres representariam uma forma de racionalização desses custos (Swetnam & Reyers, 2011).

A quantidade de novos projetos de *software* SIG sendo iniciado é visivelmente crescente (Steininger & Bocher, 2009). Na área de SIG o mercado é dominado por uma empresa que atua em mais de 30% do mercado, englobando *softwares* e serviços (Câmara *et al.*, 2012). Em contraponto, atualmente o projeto *FreeGIS* (<http://freegis.org>) disponibiliza 356 *softwares* livres para download.

O objetivo do presente artigo é traçar um panorama do uso de *software* livre em SIG no Brasil, definindo tendências e em quais locais e áreas temáticas são mais utilizados.

2 Materiais e Métodos

Fez-se busca no acervo digital do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), considerando o período de 1978 até 2013, com 16 edições, organizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O SBSR é o maior evento de sensoriamento remoto do Brasil e representa um panorama da utilização de geotecnologias em diversas áreas do conhecimento, por meio da publicação de trabalhos realizados em todo o país e no exterior.

A partir de consulta aos Anais do simpósio, cada artigo foi analisado e caracterizado em termos de uso e tipificação de *software* livre. Outras informações também foram coletadas como: título do trabalho, área, ano e instituição que realizou a pesquisa. O número de publicações em cada ano foi padronizado, dividindo-se o número de manuscritos

que utilizaram software livre pelo número total de artigos publicados no ano.

Embora existam diferenças entre os softwares livres, de código aberto e os gratuitos, tal discussão não está no escopo desse artigo, assim, de maneira geral, foram englobados no termo “*software livre*”.

3 Resultados e Discussões

Foram analisados 6.778 artigos publicados no SBSR, sendo que 2.128 citaram a utilização de *software livre*, apresentando uma tendência de aumento no seu uso, com uma média de 32% de artigos publicados utilizando *softwares* livres nos últimos 25 anos (Figura 1).

O INPE representou a principal instituição que contribuiu com a publicação de artigos, tendo a maior produção no período avaliado, superando as outras instituições avaliadas (Tabela 1).

A significativa produção do INPE, pode ser explicado pelo desenvolvimento sistema SGI/SITIM pela própria instituição, entre os anos de 1982 e 1991, sendo utilizado pela maioria de laboratórios de sensoriamento remoto em todo o país.

Em 1991 começou o desenvolvimento do Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING), software projetado para enfrentar os desafios do Brasil no monitoramento de recursos naturais e humanos, estando disponível em 1996 (Câmara *et al.*, 1996).

Os cinco *softwares* mais utilizados foram (Tabela 2): Spring (Câmara *et al.*, 1996), *Google Earth* (Google, 2013), SGI/SITIM (Engespaço, 1995), *MODIS Reprojection Tools* (USGS, 2011), *TerraView* (INPE, 2010) e *Fragstats* (MacGarigal Cushman & Ene, 2012).

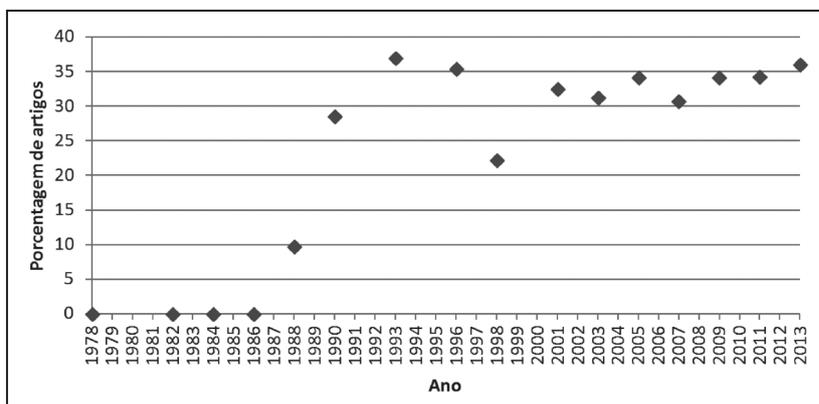
Com 519 artigos, o tema *análise ambiental* teve o maior número de artigos publicados que

utilizaram *softwares* livre (Figura 2). O caráter multidisciplinar que envolve pesquisas relacionadas ao planejamento e gestão ambiental, bem como, a divulgação de experiências relacionadas ao cumprimento da legislação ambiental, para empreendimentos potencialmente impactantes, favorece a intensa produção de trabalhos nessa linha de pesquisa (Neumann & Loch, 2002).

Instituição	Número de artigos
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe	530
Universidade Estadual Paulista „ Júlio de Mesquita Filho“ – Unesp	92
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa	72
Universidade de São Paulo - USP	68
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	51
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG	48
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	45
Universidade de Brasília - UNB	41
Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP	34
Universidade Federal de Viçosa - UFV	31
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	30
Centro Federal de Educacao Tecnologica - CEFET	28
Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME	28
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	28
Universidade Federal de Goiás - UFG	27
Universidade Federal do Paraná - UFPR	27
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE	25
Universidade Estadual do Rio de Janeiro -UERJ	25
Universidade Federal de Lavras - UFLA	24
Universidade Federal de Uberlândia - UFU	23
Universidade Federal Fluminense - UFF	22
Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT	21
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	20
Outras instituições com menos de 20 publicações	788

Tabela 1 Número de artigos que utilizaram *softwares* livres por instituições brasileiras, de 1978 a 2013, citadas no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

Figura 1 Porcentagem de artigos publicados no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, entre os anos de 1978 e 2013, evidenciando aumento no número de citações no início dos anos 90, com média 32% de artigos publicados no SBSR, a partir desse período.



Software	Aplicações Principais	Sistema Operacional Suportado	Desenvolvido por	Referências
Spring	Visualizador de dados geográficos, incluindo análise e manipulação de dados vetoriais e matriciais.	Windows, Linux e Web	Inpe	http://www.dpi.inpe.br/spring/ (Câmara <i>et al.</i> , 1996)
Google Earth	Visualização de imagens de satélite, terrenos e construções em 3D.	Windows, Macintosh e Linux	Google	https://www.google.com/earth/
MODIS Reprojection Tools	Processamento de imagens do Satélite MODIS	Windows, Macintosh e Linux	NASA	https://lpdaac.usgs.gov/tools/modis_reprojection_tool
Terra View	Visualizador de dados geográficos, incluindo análise e manipulação de dados vetoriais e matriciais.	Windows e Linux	Inpe	http://www.dpi.inpe.br/terraview/index.php
Fragstats	Cálculo de métricas da paisagem	Windows	University of Massachusetts	http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html

Tabela 2 Relação dos cinco softwares mais utilizados de 1978 até 2013, citados no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

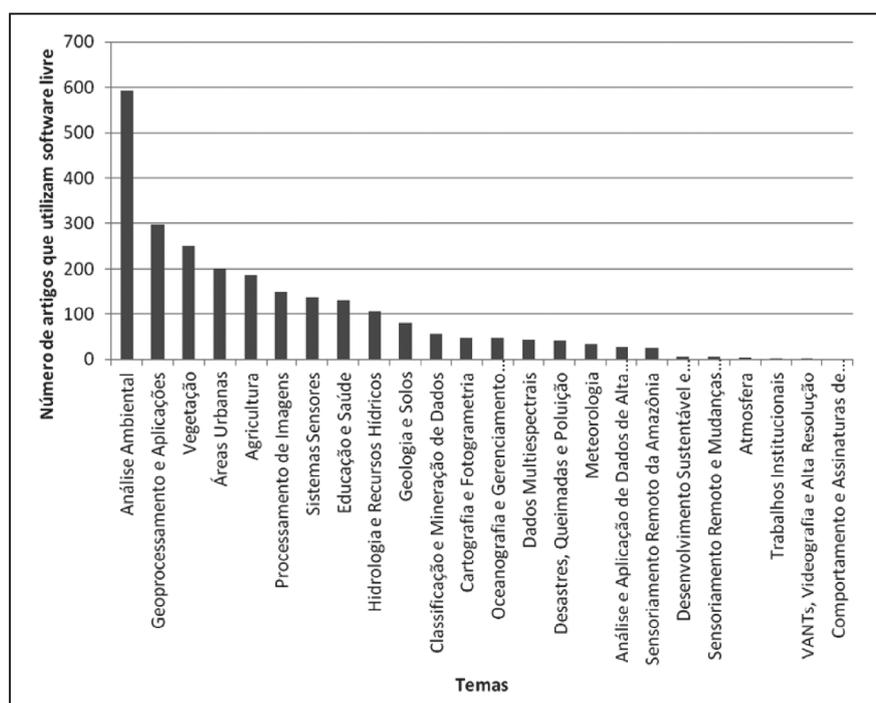


Figura 2 Relação entre número de artigos que utilizam *software* livre e áreas temáticas publicadas no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, no período de 1978 a 2013, com destaque para a estudos de análise ambiental.

Guesser (2005) destaca que entre as diversas controvérsias na utilização de *softwares* livres no Brasil, identifica-se as de dimensão política, social e econômica. Em nível administrativo, apesar de toda movimentação em favor do *software* livre, existem restrições à sua adoção, principalmente pela cultura de *software* proprietário. A manipulação da tecnologia livre pelo usuário comum é uma das principais dificuldades apontadas, mesmo com a difusão de comunidades e acesso a tutoriais na *internet*.

No entanto, a argumentação da economia que se pode fazer com o não pagamento de *royalties* é a mais utilizada para defender a escolha por este tipo de *software*. Se por um lado esta conversão pode apresentar-se como um fator positivo, uma vez que significa gerar empregos locais e desenvolver tecnologia nacional, por outro se somam advertências negativas, como a carência relativa de profissionais especializados para exercer funções de manipulação, desenvolvimento e pesquisas específicas.

4 Conclusão

Considerando-se as inúmeras vantagens da adoção de *software* livre em larga escala no país, os administradores poderiam e deveriam incentivar a sua utilização, de forma que o uso de *software* livre produza os benefícios econômicos e sociais que lhe são característicos.

Mesmo com todas as controvérsias e adversidades encontradas, nota-se que houve aumento no uso de *softwares* livres, principalmente pelo fator econômico e o acesso a tutoriais e manuais existentes na rede.

A temática análise ambiental possui destaque na produção de artigos científicos editados pelo SBSR, pois apresenta a contribuição de engenheiros, biólogos, geógrafos e geólogos, dentre outros profissionais, que atuam em universidades, institutos de pesquisa, órgãos públicos diversos, bem como em empresas. Há também relação com a difusão de estudos relacionados ao cumprimento da legislação ambiental.

5 Agradecimentos

Ao CNPq pelas Bolsas de Produtividade em Pesquisa de A.C. Paranhos Filho e Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora de N. M. da Silva.

6 Referências

- Augusto, M.P. 2003. *Um estudo sobre as motivações e orientações de usuários e programadores brasileiros de software livre*. Dissertação (Mestrado em Administração). Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 99p.
- Bonaccorsi, A.R.C. 2003. Why open source software can succeed. *Research policy*, 32(7): 1243-1258.
- Câmara, G.; Souza, R.C.M.; Freitas, U.M. & Garrido, J. 1996. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. *Computers & graphics*, 20(3): 395-403.
- Câmara, G.; Vinhas, L. & Souza, R.C.M. 2012. Free and open source GIS: will there ever be a geo-Linux?. In: BOCHER, E. (ed). *Geospatial free and open source software in the 21st century*. Springer Berlin Heidelberg, p. 229-245.
- Engespaço. 1995. SITIM-SGI: *Manual do Usuário*, Versão 2.5, 3 Volumes, São José dos Campos.
- Free Software Foundation (FSF). 2015. *The Free Software Foundation (FSF) is a nonprofit with a worldwide mission to promote computer user freedom and to defend the rights of all free software users*. Disponível em: www.fsf.org. Acesso em: 10 de abril de 2015.
- Google. 2013. *Google Earth*. Disponível em: www.earth.google.com. Acesso em: 14 de março de 2013.
- Guesser, A.H. 2005. *Software livre e controvérsias tecnocientíficas: uma análise sociotécnica no Brasil e em Portugal*. Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política, Universidade Federal de Santa Catarina, Dissertação de Mestrado, 183p.
- Hexsel, R.A. 2012. *Software Livre*. Paraná: Universidade Federal do Paraná, 2003.
- INPE. 2010. *TerraView*. São José dos Campos, SP.
- Marsan, J.; Paré, G. & Beaudry, A. 2012. Adoption of open source software in organizations: A socio-cognitive perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, 21(4): 257-273.
- McGarigal, K.; Cushman, S.A. & Ene, E. 2012. FRAGSTATS v4: *Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps*. Disponível em: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>. Acesso em: 10 de abril de 2014.
- Neumann, P.S. & Loch, C. 2002. Legislação ambiental, desenvolvimento rural e práticas agrícolas. *Ciência Rural*, 32(2):243-249.
- Steiniger, S. & Bocher, E. 2009. An overview on current free and open source desktop GIS developments. *International Journal of Geographical Information Science*, 23(10): 1345-1370.
- Uchoa, H.N. & Ferreira, P.R. 2014. *Geoprocessamento com software livre*. Publicação eletrônica. Rio de Janeiro/RJ. Disponível em: www.geolivre.org.br. Acesso em: 24 de setembro de 2014.
- USGS Earth Resources Observation and Science (EROS) Center. 2011. *Modis Reprojection Tools user's manual*. 69p.
- Von Krogh, G. & Spaeth, S. 2007. The open source software phenomenon: Characteristics that promote research. *The Journal of Strategic Information Systems*, 16(3): 236-253.