

Desenvolvimento de aplicações em QGIS para modelos de gestão de risco

Lia Duarte*, Ana Cláudia Teodoro, José Alberto Gonçalves

*liaduarte@fc.up.pt

Devido à necessidade de analisar e prever diferentes fenómenos de carácter natural, que poderão implicar danos e perdas, o conhecimento e modelação desses fenómenos ou de fenómenos a eles associados deve ser prioritário. Sendo problemas que envolvem muitas variáveis, o estudo destes fenómenos pode ser efetuado de forma mais sistemática e precisa, se existirem ferramentas específicas para os modelos que lhes estão associados. Este trabalho descreve o desenvolvimento de duas aplicações em QGIS para modelos de gestão de risco. Serão descritas duas aplicações que têm como objetivo fazer a gestão de risco em diferentes áreas do ambiente, através da implementação de métodos já existentes, avaliação das suas limitações (e possíveis falhas) e aperfeiçoamento dos mesmos. Desde o início do desenvolvimento destas aplicações foram utilizadas várias versões do software QGIS, estando atualmente a ser utilizada a versão 2.8 – “Wien”. Para cada aplicação foram criados os ficheiros necessários de acordo com as instruções fornecidas na página oficial do QGIS para o desenvolvimento de plugins. Para criar cada uma das aplicações foi necessário desenvolver um código específico que utiliza bibliotecas e APIs, quer do QGIS, quer do Python. Em seguida serão referidas sumariamente as duas aplicações desenvolvidas em QGIS, incluindo resultados da sua aplicação em situações reais..

1. DRASTIC – Avaliação da vulnerabilidade das águas subterrâneas

O índice DRASTIC é um dos métodos mais usados para estimar a vulnerabilidade da água subterrânea à poluição. O índice DRASTIC considera sete parâmetros ou indicadores hidrogeológicos (Profundidade da zona não saturada (D), Recarga do aquífero (R), Material do aquífero (A), Tipo de solo (S), Topografia (T), Influência da zona não saturada (I) e Condutividade hidráulica do aquífero (C)) que correspondem a características que condicionam o funcionamento dos sistemas aquíferos. Apesar de existirem várias implementações em SIG do DRASTIC, todas elas recorriam a software proprietário e, duma forma geral, traduziam-se em sequências de operações para criação de mapas e não em ferramentas dedicadas. Na bibliografia consultada não foi encontrado nenhum método desenvolvido em ambiente Open Source que permitisse a eficiente criação destes mapas através de uma única ferramenta. O objetivo principal deste trabalho foi criar uma aplicação SIG Open Source para avaliar a vulnerabilidade à poluição da água subterrânea através do método DRASTIC. Numa única interface gráfica, o utilizador define os ficheiros de entrada (raster ou ficheiros vetoriais) e os respetivos parâmetros de cada um. A ferramenta utiliza APIs pertencentes ao QGIS. Cada funcionalidade, ou botão, apresenta um *Help* que permite ao utilizador consultar a finalidade da ferramenta, assim como os ficheiros de entrada e resultados que devem ser utilizados e/ou criados. Esta aplicação consiste num botão no menu do QGIS que incorpora uma janela onde serão visualizados todos os mapas criados por cada ferramenta. Desta forma o utilizador pode controlar as variáveis e índices inseridos. Esta janela é constituída por três menus: *File*, que permite abrir os ficheiros, vetorial ou raster, *DRASTIC*, que é composto pelos oito parâmetros, tendo em conta também o mapa final DRASTIC e o menu *Help* que fornece toda a informação acerca da ferramenta em geral. O 1º caso de estudo incidiu numa região perto da cidade de Castelo Branco. Neste caso de estudo, o primeiro parâmetro, Profundidade à zona não saturada (D) foi obtido a partir de um ficheiro de pontos, com valores de profundidade da região (figura 1a) e o método de interpolação implementado foi o IDW (*Inverse Distance Weighting*). A figura 1b apresenta o mapa final do índice DRASTIC gerado a partir dos mapas anteriormente criados. Mais detalhes sobre esta aplicação pode ser consultada em (Duarte et al., 2014). Esta ferramenta foi aperfeiçoada de forma que, além de implementar o modelo DRASTIC, também considera diversos métodos de interpolação e novas abordagens relativamente aos métodos de determinação de alguns parâmetros (Duarte et al., 2015). As novas funcionalidades da ferramenta foram testadas para a Bacia hidrográfica do rio Zêzere.

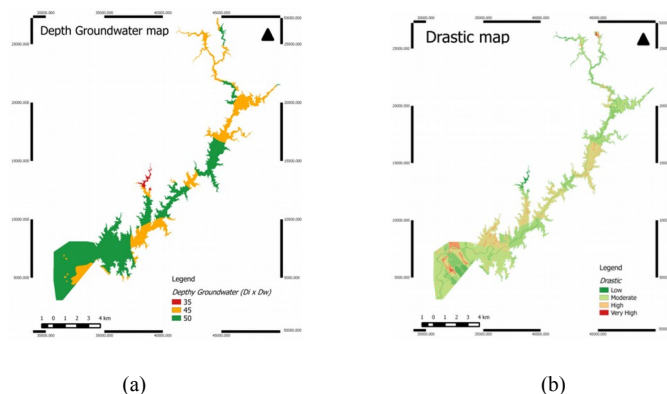


Figure 1 – a) Resultado do mapa de profundidade da zona não saturada. b) Resultado do índice DRASTIC.

2. RUSLE - Prevenção da perda de solos

O fenómeno de erosão dos solos é considerado um dos maiores problemas de carácter ambiental, colocando em perigo vários setores e atividade económica, como a agricultura e a gestão dos recursos naturais. A erosão dos solos consiste no processo de desgaste, transporte e sedimentação do solo por ação dos agentes erosivos, como por exemplo a água e o vento. Muitas metodologias são adotadas para estimar a perda dos solos e avaliar o risco de erosão, sendo a RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*) um dos métodos mais usados. O desenvolvimento de metodologias baseadas neste modelo em SIG proprietário é muito utilizado. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma aplicação SIG Open Source que, através do método RUSLE, permitisse avaliar o risco de erosão e perda dos solos. O método envolve 5 parâmetros, R (fator de erosividade), K (fator de erodibilidade), LS (fator topográfico), C (fator de ocupação do solo) e P (fator da prática usada). No desenvolvimento desta aplicação foram usadas diversas bibliotecas open source, tais como, Numpy, PyQt4 API, QGIS API, assim como funções e algoritmos pertencentes ao *Processing Toolbox*, nomeadamente das bibliotecas SAGA, Gdal/OGR e GRASS. A aplicação apresenta vantagens para o utilizador ao nível de utilização de tabelas, pois permite a importação da tabela de atributos para a aplicação, ou seja, o utilizador pode atribuir o valor segundo as tabelas pré-definidas mas também, de acordo com as características presentes na tabela de atributos. Outra vantagem da aplicação é o facto de incorporar vários métodos de interpolação. Esta aplicação foi testada com o caso de estudo do município de Montalegre, apresentando-se na Figura 2 o mapa final obtido com o método RUSLE para esta região. Neste momento está também a ser desenvolvida uma página web onde serão criados os mapas necessários à produção do mapa final utilizando o método RUSLE. Essa página está a ser implementada utilizando a linguagem Python através da framework Django e importa as bibliotecas do QGIS anteriormente referidas e abordadas na criação da interface do QGIS.

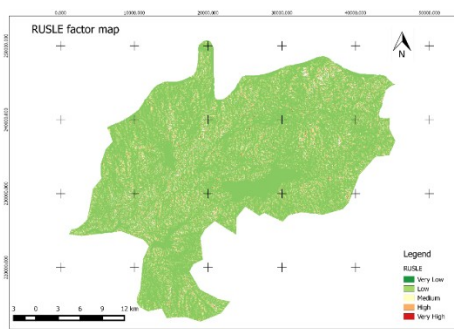


Figure 2: Resultado do mapa final através do método RUSLE aplicado ao município de Montalegre.

Referências

Lia Duarte, Ana Cláudia Teodoro, José Alberto Gonçalves, António J. Guerner Dias, Jorge Espinha Marques (2014). Assessing Groundwater Vulnerability to Pollution through the DRASTIC Method. Computational Science and Its Applications – ICCSA 2014. Lecture Notes in Computer Science Volume 8582, 2014, 386-400.

Duarte, L., Teodoro, A. C., Gonçalves, J.A., Guerner Dias, A.J., Espinha Marques, J.. (2015). A dynamic map application for the assessment of groundwater vulnerability to pollution, *Environmental Earth Sciences*. DOI 10.1007/s12665-015-4222-0.