

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

PROCESSO Nº 23106.113541/2019-32

1. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

O Estudo Técnico Preliminar tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Oficialização da Demanda, bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.

Referência: Art. 11 da IN SGD/ME nº 1/2019.

2. DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

2.1. Identificação das necessidades de negócio

O Curso de Pós-graduação em GEOCIÊNCIAS APLICADAS E GEODINÂMICA, criado no ano de 2008, tem como objetivo principal impulsionar o ensino e a pesquisa das geotecnologias que nas últimas décadas consagraram-se como ferramentas de coleta, organização, análise e processamento de dados e de informações nas diferentes áreas das ciências da terra, a fim de demonstrar e desenvolver o potencial de suas aplicações às práticas e ao conhecimento geocientífico. O uso das geotecnologias na abordagem da informação geoespacial ou geográfica foi o processo que viabilizou a integração de um maior número de elementos e dados de diferentes origens, possibilitando maior materialidade na compreensão das relações entre o espaço geográfico e os componentes e constituintes terrestres.

A partir do ano de 2011, foram incluídas nas disciplinas regulares do Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas e Geodinâmica - PPGGIG - a disciplina "**Classificação de Imagens Baseada em Objetos**". Até então, e apesar das limitações, todos os conteúdos e pesquisas foram desenvolvidas com o uso do software "open source" InterIMAGE.

Entretanto, há 9 anos esta plataforma não recebe atualização, causando dificuldades e restringindo as aplicações e atividades didáticas, pois esta disciplina é oferecida no Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências, uma vez a cada ano. Além da falta de atualização da plataforma, em artigos publicados que versam sobre sensoriamento remoto e conseqüentemente da identificação de objetos é citada a incapacidade do open source InterIMAGE em lidar com um grande número de segmentos, ou seja, demonstra a incapacidade do software em processar atributos de outras naturezas. Grande parte dessas dificuldades está relacionada às limitações dos classificadores que somente trabalham "pixel a pixel", pois estes não conseguem tratar de forma satisfatória a variabilidade espectral dos diferentes alvos urbanos.

O número crescente de estudantes que apresentam interesse no conhecimento deste novo modelo de classificação de imagens, também é expressivo, não se limitando ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências, como também, vindos de outros departamentos e institutos, como: Geografia, Engenharia Florestal, Biologia, Ecologia, dentre outras.

O software eCognition Essentials permite que o usuário acelere e

automatize a interpretação de produtos de dados geoespaciais, permitindo a proteção das próprias soluções de extração de recursos e detecção de alterações. Oferece uma solução pronta para uso para executar tarefas comuns de sensoriamento remoto, como mapeamento de florestas, agricultura e cobertura da terra. Além disso, os usuários podem executar tarefas de detecção de alterações comparando um par de imagens em dois intervalos de tempo diferentes ou usar uma camada GIS existente e compará-la com uma imagem recém-adquirida. O fluxo de trabalho guiado permite a análise de fontes de dados padrão por meio de segmentação de imagens, classificação baseada em amostra ou detecção de alterações, combinada com um conjunto de ferramentas interativas para controle de qualidade. Trimble eCognition é um software de análise avançada para aplicações geoespaciais. Ele é projetado para melhorar, acelerar e automatizar a interpretação de uma variedade de dados geoespaciais e permite aos usuários projetar extração de recursos de soluções de detecção de alterações para transformar geo-dados em geo-informações.

O eCognition Suite oferece três componentes diferentes que podem ser usados isoladamente ou em combinação para resolver até mesmo as tarefas de análise de imagem mais desafiadoras:

- **eCognition Developer** é um poderoso ambiente de desenvolvimento para análise de imagem baseada em objeto. É usado em ciências da terra para desenvolver conjuntos de regras (ou aplicativos para o eCognition Architect) para a análise automática de dados de sensoriamento remoto.
- **software eCognition Server** fornece um ambiente de processamento para processamento em lote e desenvolvimento acelerado de conjunto de regras e teste de transferibilidade.
- **eCognition Architect** permite que profissionais não técnicos, como especialistas em mapeamento de vegetação, planejadores urbanos ou florestais, aproveitem a tecnologia eCognition. Os usuários podem facilmente configurar, calibrar e executar fluxos de trabalho de análise de imagem criados no eCognition Developer.

3. IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES TECNOLÓGICAS

3.1. O princípio tecnológico subjacente eCognition é baseado em contexto. A tecnologia identifica objetos em vez de apenas examinar pixels individuais. Em seguida, ele faz inferências sobre esses objetos, olhando-os em contexto.

O eCognition classifica e analisa imagens usando todas as informações semânticas necessárias para interpretá-las corretamente. Em vez de examinar os pixels individualmente isoladamente, ele destila o significado das conotações e relações mútuas dos objetos. Obviamente, ele também reconhece informações de pixel. No entanto, agrega um valor significativo a essas informações, criando uma poderosa rede de cognição em uma série de etapas iterativas de segmentação e classificação. Isso aumenta drasticamente o valor da inteligência e das informações extraídas da imagem. Além disso, as informações extraídas são totalmente quantificadas e qualificadas para atender às demandas específicas do usuário.

Com auxílio do eCognition os usuários podem projetar soluções de extração de recursos para transformar geo-dados em geo-informação. eCognition faz um afastamento radical das abordagens convencionais de análise de dados devido à sua capacidade de emular os poderes cognitivos da mente humana e fundir dados de entrada geoespaciais. Usando processos patenteados de segmentação e classificação, desenvolvemos um método robusto de renderização de conhecimento

em uma rede semântica. A tecnologia examina pixels / pontos não isoladamente, mas no contexto. Ele constrói uma imagem iterativamente, reconhecendo grupos de pixels como objetos. Assim como a mente humana, ela usa a cor, a forma, a textura e o tamanho dos objetos, bem como seu contexto e relações, para tirar as mesmas conclusões e inferências que um analista experiente, mas agregando as vantagens da automação e padronização. Para construir uma solução de análise, é possível combinar de forma flexível as etapas de interpretação de imagem, como criação de objeto (segmentação), classificação de objeto (baseado em conhecimento, lógica fuzzy, aprendizado de máquina), detecção de objeto (correspondência de modelo) e modificação de objeto (fusão, suavização, ortogonalização, simplificação) em um Conjunto de regras ou mesmo em um novo aplicativo (Conjunto de regras com IU) para resolver o problema de análise. O resultado é uma abordagem única para traduzir modelos mentais (por que um intérprete humano pode ver os objetos, mudanças ou recursos nos dados geoespaciais) em código compreensível por computador (Conjunto de regras) ou um aplicativo individual / personalizado.

O eCognition pode fundir uma variedade de dados geoespaciais, como dados raster espectrais, dados de nuvem de pontos 3D e dados temáticos de camadas vetoriais GIS. As imagens podem se comunicar com nuvens de pontos, vetores com imagens e todos os três entre si. O usuário pode aproveitar todo o poder de seus dados de entrada, independentemente do tipo e fonte de dados.

4. ESTIMATIVA DA DEMANDA - QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

4.1. Recursos e benefícios:

O eCognition oferece três componentes diferentes que podem ser usados de forma independente ou combinada para resolver até as tarefas mais desafiadoras de análise de imagem:

- Coleção superior de ferramentas e algoritmos de análise de imagem baseados em objetos
- Versões diferentes do cliente personalizadas para funções de usuário específicas
- Ambiente de desenvolvimento intuitivo
- Integração total com o fluxo de trabalho existente
- Escalável de um único desktop para fluxos de trabalho de produção corporativa
- Kit de Desenvolvimento de Software (SDK)
- Acesso online a recursos do conjunto de regras
- Fluxos de trabalho guiados fáceis de usar
- Conjunto abrangente de ferramentas de administração

O software eCognition Essentials oferece uma solução pronta para uso para executar tarefas comuns de sensoriamento remoto, como mapeamento de florestas, agricultura e cobertura da terra. Além disso, os usuários podem executar tarefas de detecção de alterações comparando um par de imagens em dois intervalos de tempo diferentes ou usar uma camada GIS existente e compará-la com uma imagem recém-adquirida. O fluxo de trabalho guiado permite a análise de fontes de dados padrão por meio de segmentação de imagens, classificação baseada em amostra ou detecção de alterações, combinada com um conjunto de ferramentas interativas para controle de qualidade.

5. ANÁLISE DE SOLUÇÕES

Entre as alternativas disponíveis no mercado de softwares citamos a aplicação InterIMAGE. Esta aplicação é uma iniciativa de desenvolvimento de software open source que constitui parte de um projeto de cooperação internacional liderada pelo Laboratório de Visão Computacional do Departamento de Engenharia Elétrica da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

InterIMAGE é uma rede multi-plataforma, escrita em C++, contando atualmente com implementações para sistemas operacionais para LINUX e Windows. O software InterIMAGE fornece o suporte para a integração de operadores de processamento de imagens no processo de interpretação, e assim sendo tais operadores são tratados como programas externos pelo seu mecanismo de controle, podendo ser codificados por qualquer linguagem computacional e podem mesmo ser programas proprietários. A rede InterIMAGE oferece, não obstante, um repositório de operadores (<http://www.dpi.inpe.br/terraaida>), montados com as classes de software e funções fornecidos pela biblioteca TerraLib (Câmara et al., 2000).

InterIMAGE baseia-se no aplicativo GeoAIDA (Bückner et al., 2001), desenvolvido pelo TNT Institut (Institut für Informationsverarbeitung) na Universidade Leibniz, em Hannover, Alemanha, e herdou deste sistema o seu design funcional básico, estruturas de conhecimento e mecanismos de controle.

Entretanto, há 9 anos esta plataforma não recebe atualização, causando dificuldades e restringindo as aplicações e atividades didáticas. Este fator compromete a qualidade da formação dos discentes, assim como a qualidade das publicações acadêmicas, testes entre outros aspectos inerentes aos processos de ensino, pesquisa e extensão.

6. REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS

Mediante falta de atualizações, fato que compromete o uso da aplicação InterIMAGE, consideramos esta solução INVIÁVEL.

Não existem outras aplicações disponíveis no mercado que ofereçam o mesmo nível de detalhamento e qualidade ofertada pelo software e-Cognition.

7. JUSTIFICATIVA DA SOLUÇÃO ESCOLHIDA

O software eCognition é a opção a ser contratada, pois atualmente é o software mais utilizado para aplicações de Classificação Baseada em Objetos (OBIA), visando a extração de informações geo-espaciais com máxima precisão e rapidez, a partir dos mais variados tipos de imagens (multiespectrais, hiperespectrais, baixa/media/alta e altíssima resolução especial).

Isto se dá em razão de que, as outras soluções GeoAIDA (Universidade de Hanover – Alemanha) e InterIMAGE (PUC-RJ), não apresentarem continuidade nos processos de desenvolvimento em razão de limitações financeiras, estando portanto, com suas aplicações de classificação limitadas. Há décadas, são desenvolvidos métodos de classificação automática de imagens, que falham em reconhecer objetos

obviamente diferentes porque utilizam somente as informações de nível de cinza contidas em cada pixel e em seus vizinhos imediatos.

Nesse contexto, a técnica de classificação baseada em objeto do eCognition analisa o contexto em um grupo de pixels unidos por semelhança como objetos. Exatamente como a mente humana, o eCognition utiliza a cor, a forma, a textura, o tamanho do objeto e o seu contexto e relacionamentos para alcançar as mesmas conclusões e inferências alcançadas por um experiente analista de imagens eliminando a subjetividade inerente a cada intérprete. Vale ainda destacar que a presente aquisição, ainda contemplará os módulos, DEVELOPER (possui o ambiente de desenvolvimento mais avançado, atualmente disponível para aplicações de análise de imagens baseada em objetos, sendo usado para desenvolver um conjunto de regras que executarão os processos de análise especial, com uma extensa gama de algoritmos pode ser combinada dinamicamente para permitir o rápido desenvolvimento das classificações de imagens) e o SERVER (permite o compartilhamento dos núcleos de processamento de máquinas em rede ou do próprio computador. Esse módulo particiona a imagem para o processamento em lote e as une automaticamente após a classificação, reduzindo significativamente o tempo de processamento, dividindo a carga de trabalho em diferentes processadores.

Como outras funcionalidades destacamos:

- Mais eficiência para uso de dados de GIS;
- Melhoria na utilização de "verdade de campo" para validação de classificação supervisionada;
- Instalações simplificadas de aplicações personalizadas do eCognition;
- Suporte avançado de dados e mapeamento móvel.

No que concerne ao sistema GeoAIDA, ele consiste de vários componentes, que podem ser utilizados independentemente um do outro. No nível mais baixo são disponibilizadas bibliotecas C e C++, que permitem a leitura e manipulação de imagens, assim como o processamento simbólico de conjuntos de objetos. Os passos de processamento frequentes são implementados em pequenos programas executáveis, que operam como filtros parametrizados. Da combinação de vários filtros resultam operadores necessários ao sistema de análise de imagens baseado em conhecimento - GeoAIDA. Para avaliação de dados de imagens são oferecidas algumas ferramentas gráficas.

Módulos de grande capacidade, foram incorporados, tanto no eCognition, como no InterIMAGE, visto que tanto o primeiro, como o segundo, tiveram o seu desenvolvimento inicial na mesma universidades de Hanover - Alemanha.

Abaixo apresentamos alguns publicações geradas no âmbito do Instituto de Geociências com a aplicação de Classificação Baseada em Objetos:

Grande, T. O. D., Almeida, T. D., & Cicerelli, R. E. (2016). Object-oriented classification in association with accumulated reflectance and data mining tools. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 51(12), 1983-1991.

ANTUNES, RODRIGO RODRIGUES ; BIAS, EDILSON DE SOUSA ; COSTA, GILSON ALEXANDRE OSTWALD PEDRO DA ; BRITES, RICARDO SEIXAS . OBJECT-BASED ANALYSIS FOR URBAN LAND COVER MAPPING USING THE INTERIMAGE AND THE SIPINA FREE SOFTWARE PACKAGES. BOLETIM DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS (IMPRESSO), v. 24, p. 1-17, 2018.

ANTUNES, R. R. ; BLASCHKE, T. ; TIEDE, D. ; BIAS, E. S. ; [Costa, G. A. O. P.](#) ; Happ, P. N. . Proof of concept of a novel cloud computing approach for object-based remote sensing data analysis and classification. GIScience & Remote Sensing, v. 55, p. 1-18, 2018.

Aboud Neta, S. R. ; BIAS, EDILSON DE SOUZA ; SANTOS, C. A. M. . Classificação Baseada em Objetos e Mineração de Dados: Aplicação de Ferramentas Open Source no Mapeamento de Área Urbana. RBC. REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA (ONLINE), v. 70, p. 932-966, 2018.

ANTUNES, RODRIGO ; BIAS, EDILSON ; BRITES, RICARDO ; COSTA, GILSON . Análise de Integração de Mineradores de Dados com a Plataforma InterIMAGE - Qual a Melhor Solução?. RBC. REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA (ONLINE), v. 70, p. 1470-1509, 2018.

[BIAS, Edilson de Souza](#); Anutes, R. R. ; [BRITES, R. S.](#) ; [Costa, G. A. O. P.](#) . Analysis of object oriented classifiers and data mining as a support for urban change monitoring in small towns. UD y la GEOMÁTICA, v. 12, p. 30-34, 2017.

Antunes, R. R. ; BIAS, Edilson de Souza ; [BRITES, R. S.](#) ; [Costa, G. A. O. P.](#) . DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICA PARA MONITORAMENTO DO CADASTRO URBANO BASEADO NA CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS. ESTUDO DE CASO: MUNICÍPIO DE GOIANÉSIA-GO. RBC. Revista Brasileira de Cartografia (Online), v. 2, p. 357-372, 2015.

[BIAS, Edilson de Souza](#); Anutes, R. R. ; Pereira, E. ; [Costa, G. A. O. P.](#) ; [BRITES, R. S.](#) ; Richter, M. . Application of Imagery Analysis Based on Objects as a Tool for Monitoring the Urban Cadastre in Small Municipalities. South Eastern European Journal of Earth and Geomatics / Eastern European Journal of Earth and Geomatics, v. 3, p. 15-20, 2014.

[Passo, D. P.](#) ; BIAS, Edilson de Souza ; [BRITES, R. S.](#) ; [Costa, G. A. O. P.](#) . USO DO SISTEMA INTERIMAGE PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ALVOS URBANOS EM IMAGENS DO SATÉLITE WORLDVIEW II. RBC. Revista Brasileira de Cartografia (Online), v. 65, p. 1211-1221, 2013. Aprovado e em fase de publicação.

Simone Dutra Martins Guarda; Edilson Souza Bias; Edson Eyji Sano; Emiliano Ferreira Castejon; Patrick Nigri Happ; Rodrigo Rodrigues Antunes; Alexandre de Amorim Teixeira & Rogério Baptista de Souza; Análise da Qualidade da Segmentação e Classificação de uma Imagem Urbana do Satélite GeoEye-1 Baseada em Objeto e Realizadas nas Plataformas PostgreSQL e InterIMAGE. Anuário de Geociências da UFRJ, 2019.

8. ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

Proposta de aquisição de 1 licença do software **eCognition BUNDLE** – EDU com a seguinte configuração **para cada licença**: “5 x eCognition Developer, 5 x Server, e 5 x Essentials. Perpetual license. 1st year Maintenance included. For teaching purposes only. For EDU users”. está orçado em R\$ 29.732,00 (Vinte e nove mil, setecentos e trinta e dois reais)

9. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Assim, diante do exposto acima, entendemos ser **VIÁVEL** a contratação da solução demandada.

Integrante Requisitante

Edilson de Souza Bias

Professor de Magistério Superior

Mat. 1170677

Integrante Técnico

Luis Carlos R. da Costa Filho Técnico em Tecnologia da Informação

Mat. 1085646

Integrante Administrativo

Carlos Eduardo Cordeiro da Cunha

Assistente em Administração

Mat. 1092863

Em cumprimento ao disposto no art. 12 da [Instrução Normativa nº 4, de 11 de setembro de 2014](#), emitida pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, o presente documento segue assinado pelos Integrantes Requisitante e Técnico da Equipe de Planejamento da Contratação, designada pelo documento de Instituição da Equipe de Planejamento da Contratação (SEI nº 23106.113541/2019-32).



Documento assinado eletronicamente por **CARLOS EDUARDO CORDEIRO DA CUNHA, Assistente em Administração do Instituto de Geociências**, em 05/11/2020, às 17:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Edilson de Souza Bias, Professor(a) de Magistério Superior do Instituto de Geociências**, em 06/11/2020, às 09:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



Documento assinado eletronicamente por **Luis Carlos Rodrigues da Costa Filho, Técnico(a) em Tecnologia da Informação do Instituto de Geociências**, em 06/11/2020, às 12:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento na Instrução da Reitoria 0003/2016 da Universidade de Brasília.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unb.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5898793** e o código CRC **2A806954**.