

DESENVOLVIMENTO DE SUPLEMENTO DO EXCEL COMO AUXILIAR DE CAMPO AO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

**JOÃO VÍTOR DE AZAMBUJA CARVALHO¹; BRENDON JARDIM DE SOUZA²;
CHRISTIAN GARCIA SERPA³**

¹*Universidade Federal do Rio Grande – azambuja.jvc@gmail.com*

²*Universidade Federal do Rio Grande – brendonsou97@gmail.com*

³*Universidade Federal do Rio Grande – christianserpa@yahoo.com.br*

1. INTRODUÇÃO

O processo de levantamento topográfico envolve aspectos múltiplos, desde a identificação e reconhecimento do local, organização dos equipamentos utilizados e coleta dos dados. Embora grande parte dos métodos de levantamento topográfico estejam consolidados a algumas décadas, a topografia tem experimentado diversas mudanças, devidas aos avanços tecnológicos, principalmente em relação à evolução dos equipamentos topográficos. O levantamento de campo, porém, ainda carece de um maior suporte em atividades como anotação e armazenamento dos dados, que por vezes são realizadas de forma manual.

Segundo Silva e Segantine (2015), a topografia pode ser entendida como uma área particular da geomática que engloba as ciências, técnicas e métodos que tratam da medição, da modelagem matemática, do georreferenciamento, da representação cartográfica e do posicionamento dos elementos geométricos espaciais na superfície terrestre, para as ciências geográficas e de agrimensura. Em um universo de diversas possibilidades na área da Geomática, busca-se estudar as tecnologias existentes de apoio ao levantamento topográfico para posterior desenvolvimento de um *software* para coleta e análise dos dados de campo em topografia.

Objetiva-se no projeto analisar as necessidades de apoio ao levantamento topográfico em campo e organização da caderneta de campo, funções cotidianas ao profissional de topografia, para, a partir dos estudos realizados, desenvolver um software específico que supra tais necessidades da melhor forma possível.

O objeto de pesquisa do presente projeto foi definido pela proximidade cada vez maior das ciências topográficas com a tecnologia da informação. Existem *softwares* para cálculos, processamento de imagens e fotogrametria, além de outros campos dentro das geociências, porém dificilmente encontra-se no mercado *softwares* de apoio ao levantamento topográfico. Este, por sua vez, tem uma série de necessidades inerentes a sua realização e a modernização da coleta de dados de campo acaba por tornar-se uma evolução necessária.

Em um mundo onde grande número de pessoas tem acesso a um *smartphone* ou computador e onde o profissional da topografia está cada vez mais tecnológico e conhecedor das ferramentas disponíveis não há porque preencher dados manualmente em planilhas à lápis e fazer as anotações de campo em folhas e cadernetas. Sendo assim, um *software* torna-se nesse contexto claramente conveniente e necessário à realização do levantamento topográfico, desde que todas as necessidades de apoio sejam supridas através

do estudo e especificidade do programa desenvolvido, o que se busca nesse projeto.

Acredita-se que os erros, a coleta e a análise de dados, o uso das normas técnicas, o planejamento, o desenvolvimento e todas outras atividades envolvidas em um levantamento topográfico poderiam ser corrigidas ou simplificadas com a utilização de um *software* específico desenvolvido com o enfoque na topografia.

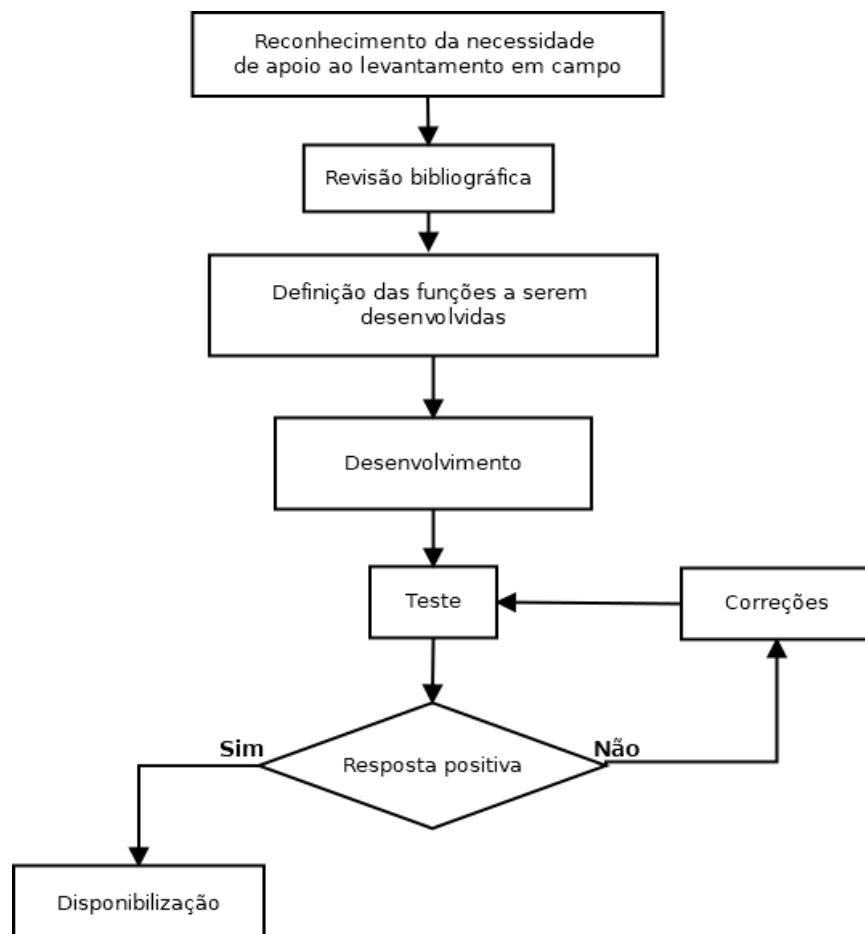
Dentro do exposto, o presente projeto busca responder a algumas questões, como: quais as reais necessidades de apoio ao levantamento topográfico, quais os benefícios inerentes à inserção da tecnologia ao apoio em campo à topografia, além de verificar os resultados obtidos pelo *software* confrontando-os com os resultados antes obtidos através de outros meios.

2. METODOLOGIA

Inicialmente o projeto constitui-se de revisão bibliográfica dos assuntos desejados e definição das funções a serem desenvolvidas no *software*. Serão estudadas as necessidades de apoio ao levantamento topográfico, bem como a coleta de dados como se dá atualmente e os métodos topográficos, altimétricos, planimétricos, de cálculo de áreas, fechamento de poligonais e todos aqueles envolvidos na topografia.

Na segunda etapa do projeto serão definidas as funções que constarão no *software*, bem como a sua arquitetura e os algoritmos para efetuar os cálculos. Em seguida, inicia-se o desenvolvimento do *software*, dentro da plataforma Microsoft Excel. O processo de desenvolvimento da ferramenta está descrito na Figura 1.

Figura 1- Fluxograma de desenvolvimento do *software*



Por fim, após desenvolvido o aplicativo, o projeto passa a envolver o *design* do aplicativo, sua esquematização e correção de falhas que ainda existam (depuração), para sua disponibilização. Nesta etapa, pretende-se a disponibilização para alunos e profissionais de topografia, para avaliação da utilização e das funcionalidades do suplemento desenvolvido e coleta desses dados para posterior documentação e, finalmente, disponibilização da plataforma para todos os usuários.

O suplemento para Microsoft Excel constitui-se de planilhas de auxílio ao profissional da topografia, as quais são divididas em módulos. O primeiro módulo de cálculo é o de cálculo da área de poligonais, neste módulo o usuário pode: realizar o cálculo da área de uma poligonal fechada a partir das medições em campo com o teodolito, através do método das Duplas Áreas (ESPARTEL, 1965); calcular áreas extrapolygonais, através dos métodos de Bezout, Simpson e Poncelet; gerar relatórios em formato PDF dos trabalhos realizados, desenvolvidos de acordo com a NBR 13133, com possibilidade de personalização.

Áreas Extrapolygonais, segundo Borges (1999), são definidas quando escolhem-se os pontos de uma poligonal para levantamento de uma propriedade e não contemplam toda a área a ser medida. Por vezes, não se pode estabelecer a poligonal exatamente no limite, pois as divisas poderão ser cercas de arame, córregos, estradas, entre outros. Dessa forma surgem as áreas extrapolygonais e a área final da propriedade será a área da poligonal acrescida ou subtraída das áreas extrapolygonais, de acordo com a sua localização.

Ainda segundo o autor, os métodos mais usados para avaliação das áreas extrapolygonais podem ser divididos em analíticos, gráficos e mecânicos. Entre os métodos analíticos, temos as fórmulas dos trapézios (Bezout), de Simpson e de Poncelet.

A NBR 13133 é a norma brasileira, de maio de 1994, que regulamenta a realização e a apresentação de resultados de levantamentos topográficos. Quanto às apresentação do levantamento realizado a norma define alguns aspectos a serem atendidos, tais como: objeto do levantamento; finalidade; período de execução; localização; descrição do levantamento; relação de aparelhagem; equipe técnica e memórias de cálculo.

Além deste módulo, procura-se desenvolver um módulo para realização de cálculos altimétricos, bem como um para realização de cálculos de corte/aterro e para cálculos estadimétricos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento foi desenvolvido o primeiro módulo do suplemento, relativo aos cálculos de planilhas de poligonais. O suplemento foi desenvolvido completamente dentro do software Microsoft Excel em linguagem *Visual Basic for Applications*(VBA). A linguagem VBA é uma linguagem de programação nativa dos aplicativos Microsoft e permite o controle de praticamente todas as funções dos programas, bem como controles de fluxo e controles lógicos com conceitos de programação.

O suplemento foi desenvolvido a partir dos estudos das planilhas realizadas à mão, sendo cada etapa de cálculo transformada em sequência lógica de passos e traduzida em um algoritmo.

As possibilidades de desenvolvimento nesse sistema incluem a realização de cálculos, a utilização de dados GPS, a integração de Sistemas de Informações Geográficas, a possibilidade de planejamento da atividade de campo, além do processamento e exportação desses dados para outras plataformas.

A inserção desses sistemas nos levantamentos e processos cotidianos na topografia possibilita aos profissionais da área redução no tempo de processamento em relação à realização manual e diminuição das possibilidades de erros grosseiros, por conta da mecanização e padronização dos processos.

O desenvolvimento de softwares em diferentes plataformas possibilita poderosas ferramentas à topografia e a utilização de softwares específicos gera enormes benefícios à atividade em campo, nas suas mais variadas abordagens. As plataformas existentes fornecem variadas possibilidades de desenvolvimento e a área de estudo é ampla, com muito espaço para inovações.

4. CONCLUSÕES

A linguagem VBA tem se mostrado satisfatória aos interesses do presente projeto na etapa em que se encontra. A utilização de planilhas automatizadas permite uma melhor organização e apresentação de trabalhos realizados dentro da norma e possibilitam exportação para outras plataformas de relatórios de serviço prestado personalizado e de memórias de cálculo, conforme a norma brasileira ABNT NBR 13133, de Maio de 1994. Com isso, espera-se prosseguir no desenvolvimento de suplementos do Microsoft Excel para auxílio às atividades de Topografia em campo, através de planilhas topográficas desenvolvidas a partir dos métodos de diversos autores.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, Alberto de Campos. **TOPOGRAFIA APLICADA À ENGENHARIA CIVIL**. São Paulo, 1999. Vol.2, 2^a Ed.

NBR 13133. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

SEGANTINE, Paulo. SILVA, Irineu. **TOPOGRAFIA APLICADA PARA ENGENHARIA. Teoria e prática de geomática**. Rio de Janeiro, 2015. Editora Elsevier.

ESPARTEL, Lélis. **CURSO DE TOPOGRAFIA**. Porto Alegre, 1965. Editora Globo.