

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

**ETEC PROFESSOR CARMELINO CORRÊA JÚNIOR
TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA**

Mara Costa Rodrigues

GEOPROCESSAMENTO

Franca- SP

2023

Mara Costa Rodrigues

GEOPROCESSAMENTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Agropecuária da Etec Professor Camelino Corrêa Júnior, orientado pela Prof.^a Yara Ferreira Figueira, como requisito parcial para obtenção do título técnico em agropecuária.

Franca-SP

2023

RESUMO

RODRIGUES, M.C. **Geoprocessamento**. Escola Técnica Estadual Professor Camelino Corrêa Júnior, Franca – SP, 2023.

No presente trabalho abordo breves explicações sobre o geoprocessamento, de como ele funciona, desde o armazenamento, até a evolução com o passar dos anos. Esta técnica deu-se início no ano de 1970 com a visão de apenas formar gráficos e mapas, mas com o passar dos anos as necessidades foram mudando e ele foi se adaptando e ganhando popularização só em 1990 com a chegada do Sistema de Informações Geográficas (SIG) onde começa o avanço na armazenagem de dados geográficos chegando nos métodos utilizados hoje como, INPE: GOOGLE EARTH e entre outros auxiliares digitais. Usado na maior parte dos casos em questões rurais tanto em cadastramentos de propriedades com especificações exatas até denominação de cultura plantada. Hoje tem dado tanto avanço na área de armazenagem de dados que o geoprocessamento agora é usado também nas áreas de saúde, arquitetura e controles de desabamento de áreas por exemplo. Esses avanços também incluem a parte prática (a coleta). Também a presença da tecnologia nos equipamentos usados em campo, ainda se tem presente a parte manual, porém agora, mais facilitada em sua grande parte. Hoje também pode contar com a utilização de satélites para a checagem de pontos, coordenadas e imagens em tempo real, utilizada inclusive em bancos quando os proprietários são beneficiários de algum tipo de crédito rural. Contudo concluí que o geoprocessamento é uma ferramenta ampla e com aplicações de técnicas que podem ser manipuladas para diferentes finalidades proporcionando resultados de perspectivas distintas.

Palavras-chave: Cartografia. Geoprocessamento. Sistema de Informações Geográficas (SIG). Topografia.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 GEOPROCESSAMENTO.....	5
2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG).....	7
2.3 GEORREFERENCIAMENTO.....	9
2.4 SENSORIAMENTO REMOTO.....	11
2.5 CARTOGRAFIA.....	12
2.6 TOPOGRAFIA.....	14
2.7 GEODÉSIA.....	16
3 OBJETIVO.....	18
4 CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

O Geoprocessamento – conjunto de conhecimentos destinado ao tratamento das informações referentes aos objetos, ocorrências ou fenômenos que são associados à posições relativa da superfície da Terra – tornou-se, a partir do desenvolvimento dos SIG's, um elemento dinâmico no processo de conhecimento e representação da superfície terrestre. Mas o geoprocessamento é algo anterior à utilização de sistemas computacionais para a coleta, armazenamento e tratamento de dados georreferenciados (FURLAN, 2011).

Entende-se por geoprocessamento o conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas em um determinado espaço geográfico. Destacam-se: sensoriamento remoto digitalização dos dados, automação de tarefas cartográficas, Sistema de Posicionamento Global (GPS) e Sistema de Informação Geográfica (SIG) (HINO, et al., 2006).

O geoprocessamento trata de diversas técnicas empregadas na coleta, armazenamento, processamento, análise e representação de dados com expressão espacial, isto é, possíveis de serem referenciados geograficamente (georreferenciados). Essas técnicas podem ir desde a Topografia convencional, com o emprego de instrumentos simples como trena e bússola, até a utilização de satélites de posicionamento e imageamento (VETTORAZZI, 1996).

As geotecnologias podem ser entendidas como as novas tecnologias ligadas às geociências e correlatas, as quais trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo, e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico. Essas considerações tornam-se importantes à medida que profissionais das mais diversas áreas atuam diretamente com questões espaciais. Entretanto, a interatividade necessária para que se possa trabalhar o meio ambiente como um todo, de forma interdisciplinar, torna necessária uma busca por ferramentas e técnicos qualificados para sua concretização. A inserção de profissionais de diferentes áreas do conhecimento, com destaque para o geógrafo, torna-se essencial para um bom resultado dos trabalhos desenvolvidos (FITZ, 2008).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 GEOPROCESSAMENTO

Pode-se definir geoprocessamento como um conjunto de tecnologias destinadas a coletar e tratar dados espaciais com um objetivo específico. As atividades que envolvem geoprocessamento são executadas pelos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que têm objetivo de processar informações espaciais, sendo capazes de criar abstrações digitais do real, manejar e armazenar eficientemente dados, identificando o melhor relacionamento entre as variáveis espaciais e possibilitando a criação de relatórios e mapas para a compreensão desses relacionamentos (FANTIN E VIZIOLI, 2021).

As informações geoespaciais são de grande importância para diversas áreas e aplicações, como o planejamento urbano, o planejamento de tráfego, o gerenciamento de energia e o monitoramento de degradações ambientais e o planejamento de políticas públicas para a preservação do meio ambiente. Informação geoespacial tem sido de grande importância para diversas aplicações. No contexto de monitoramento de degradações ambientais, os dados geoespaciais, normalmente coletados por sensores presentes em satélites, mapeiam focos de queimadas, áreas desmatadas, entre outros. Esses dados são coletados continuamente por longos períodos de tempo e com riqueza de detalhes, gerando assim, grandes volumes. Ao longo das últimas décadas, esses dados foram armazenados principalmente em bancos de dados relacionais (ALMEIDA E SILVA, 2023).

O Geoprocessamento envolve a utilização de programas de computador para o mapeamento de informações cartográficas (mapas, cartas topográficas e plantas). Associado às novas tecnologias como a internet, imagens de satélite e a tecnologia GPS (Global Positioning System), o geoprocessamento tem permitido não só produzir mapas com rapidez, quantidade e formas nunca antes vistas na história da humanidade, como

também introduziu os mapas no nosso cotidiano através de aplicativos para smartphones (FANTIN E VIZIOLI, 2021).

Outra definição para Geoprocessamento, ampliada e pragmática, pode ser adotada: um conjunto de conceitos, métodos e técnicas que, atuando sobre bases de dados georreferenciados, por computação eletrônica, propicia a geração de análises e sínteses que consideram, conjugadamente, as propriedades intrínsecas e geotopológicas dos eventos e entidades identificados, criando informação relevante para apoio à decisão quanto aos recursos ambientais. No Geoprocessamento são tratados enormes volumes de dados, exigindo “técnicas computacionais” e disponibilizados atributos geotopológicos, para fins de análises, sínteses e utilização imediata no planejamento ambiental e na gestão territorial (SILVA, 2009).

O Geoprocessamento é um termo recente. Após o surgimento e consagração da informática vários procedimentos e modelos matemáticos utilizados para análise espacial foram aos poucos programados e transformados em rotinas, o que resultou no surgimento dos primeiros programas utilizados para geoprocessamento (ZAIDAN, 2017).

Foi possível constatar que com a utilização do geoprocessamento o produtor pode aumentar a produtividade e economizar nos custos da produção, mas vale ressaltar que apesar de estar se popularizando, muitos produtores encontram dificuldades em implementar tais ferramentas, devido ao alto custo de investimento, que envolve aquisição de equipamentos, softwares e treinamentos. O custo-benefício do geoprocessamento é grande, exigindo inicialmente certo investimento do produtor, mas produzindo em longo prazo diversas vantagens e benefícios nos âmbitos econômico e ambiental (REGHINI E CAVICHIOLI, 2020).

Segundo Carvalho (2015) o geoprocessamento pode auxiliar na gestão urbana, entretanto é preciso que o analista que trabalha com a ferramenta conheça suas limitações, tanto as da ferramenta quanto das informações disponíveis para a análise territorial, para que os estudos realizados possam ser avaliados e usados no auxílio a tomada de decisões.

O geoprocessamento é um conjunto de tecnologias e técnicas que vem sendo amplamente difundida e utilizada, de forma multidisciplinar. Na agricultura, dentre outras maneiras, o geoprocessamento pode ser utilizado com GPS e

Sistemas de Informações Geográficas – SIG, em que se incorporam funções de bancos de dados espaciais e convencionais, além de outros sistemas computacionais auxiliares, como os programas de agricultura de precisão, geoestatística, e de disponibilização de dados geográficos na Internet (RODRIGUES, 2011).

2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

O SIG gera informação que permite a visualização e a localização espacial de elementos de interesse da saúde (riscos, causas, danos e vulnerabilidades), o que possibilita analisar a situação de saúde e as condições de vida no território além de subsidiar a tomada de decisão-ação. Sistema de Informação Geográficas (SIG) é o conjunto de ferramentas inter-relacionadas. Essas ferramentas são especializadas em adquirir, armazenar, manipular, recuperar, transformar e emitir informações espaciais referentes a todos os campos e a todas as áreas nestas referidas (ARJONA, 2017).

Segundo Ferreira (2013), o SIG, com sua capacidade para gerenciar e mostrar as informações de diversos aspectos da mesma área geográfica, facilita a atividade de visualizar a interação das diferentes combinações dos elementos dentro de um mesmo espaço simultaneamente. O uso desse sistema difere da forma tradicional de utilização de mapas estáticos em papel, principalmente porque o SIG pode lidar com as complexas e constantes mudanças dos dados e das Informações geográficas, e habilita os tomadores de decisões a responder rapidamente as alterações do meio.

Em um SIG, o mundo real é estruturado segundo níveis de informação digitais (modelo numérico), ajustados a um sistema único de coordenadas, permitindo sua integração por meio de algoritmos lógicos, estatísticos e matemáticos. O processo pode ser comparado com o de sobreposição de mapas em material transparente, para visualização simultânea, como era realizado antigamente. A vantagem do sistema digital é a facilidade de modificar os níveis de informação ou integrar vários deles, de maneira a produzir novas modelagens e simulações, isto é, produzir novas informações, de onde surge a expressão “modelagem SIG”. A análise da variabilidade espacial e o processamento digital

de imagens, procedimentos extremamente importantes no contexto de geoprocessamento e SIG, são em geral executados de maneira mais eficiente por aplicativos específicos. Por isso, iniciou-se com um marco conceitual sobre geotecnologias e AP, sendo na sequência exposta uma revisão do tema para o período 1998-2013, finalizando-se com aplicações específicas de modelagem SIG em escala de lavoura, de caráter didático (EMBRAPA, 2014).

Em um ambiente SIG, geralmente, adota-se como referencial cartográfico um sistema de coordenadas geográficas e, no caso do Brasil, o referencial geodésico SIRGAS2000. Para o cálculo de áreas, em extensões de superfície superiores a 50 km, recomenda-se o uso da projeção equivalente, como por exemplo, a projeção de Albers, com os parâmetros ajustados à região de interesse. Para o cálculo de distâncias, em extensões de terra acima de 50 km, recomenda-se o uso de uma projeção equidistante, como por exemplo, a projeção polifônica, com os parâmetros ajustados a região de interesse. Para a impressão de mapas deve ser escolhido um referencial cartográfico (projeção cartográfica) adequado à apresentação e aplicação do produto. Para pequenos mapas ilustrativos, como cartogramas, recomenda-se o uso de escala gráfica, legenda e grade de coordenadas. Indicar o referencial geodésico e cartográfico, que pode ser o mesmo do ambiente SIG, sem alterações (IBGE, 2019).

Além da rapidez no processamento das pesquisas outra vantagem de um SIG em relação a um sistema de informações convencional é que ele incorpora a componente espacial, o que implica em que objetos estão em algum lugar no espaço e que podem estar ou serem correlacionados. Um SIG permite estabelecer relações espaciais entre os elementos gráficos para se realizar estudos de lugares, de características e propriedades. Dessa forma, as pesquisas sobre o uso da terra em um SIG oferecem subsídios às decisões de forma mais eficiente e configura-se como uma ferramenta de grande valor para a gestão do território, auxiliando sobre quais as opções a serem tomadas sobre determinado espaço. Um Sistema de Informações Geográficas atende aos processos de trabalho voltados para a sistematização das informações disponíveis, incluindo os estudos de Uso da Terra. Reúne uma série de métodos e técnicas que permitem coletar, identificar, explorar, tratar, processar e analisar dados espaciais, permitindo desse modo que se conheça a estrutura de entes

espaciais – os elementos de base cartográfica e elementos temáticos (uso da terra) e a posição de cada um no espaço geográfico (IBGE, 2013).

O SIG possui grande capacidade para acessar e integrar diferentes níveis de informações (vetoriais, rastrear, de superfície e dados de campo e endereços), permite a apresentação e associação dos dados de diferentes formas (tabelas, gráficos e mapas temáticos) e possibilita o mapeamento, a exibição e a análise espacial dos dados relevantes para o processo de territorialização. Além disso, o sistema manipula os dados como os demais sistemas de informação e possui uma característica marcante de interligar atributos não espaciais a dados espaciais (MULLER, et al., 2010).

2.3 GEORREFERENCIAMENTO

Com o atual cenário em pleno desenvolvimento, as inovações de sistemas mais avançados foram sendo trazidas para a sociedade contribuindo com várias áreas em estudo, e no sistema de medição de terras está tendência foi sendo conduzida através da criatividade do homem com a criação de instrumentos importantes como os mapas, as bússolas e o próprio sistema de navegação como o GPS, e o surgimento desses instrumentos trouxeram novas possibilidades ao cenário do imóvel rural como o georreferenciamento (PAUTZ, 2021).

Para Roque, et al 2006, o georreferenciamento é uma técnica aprimorada de descrição dos imóveis rurais, que contribui para o controle tanto do cadastro dos imóveis rurais como dos direitos reais a eles relativos. O objetivo do georreferenciamento de imóveis rurais é a localização específica de um bem individualizado dentro do globo terrestre. Georreferenciar os pés de eucalipto de um reflorestamento, significa obter as coordenadas geográficas de cada uma das árvores; georreferenciar um curso de água, consiste em percorrê-lo coletando toda a rota; georreferenciar uma área, consiste em delinear seus limites formando um polígono. São tarefas típicas para uso de GPS.

Já para Costa, (2018), o Georreferenciamento é uma ferramenta que permite determinar a posição exata de um imóvel e a sua área. Nesse mapeamento, estão disponíveis as coordenadas geográficas de posição de

todas as suas confrontações, permitindo ao proprietário saber exatamente onde começam e onde terminam as suas terras. Georreferenciar o imóvel é definir a sua forma, dimensão e localização, tudo por meio de levantamento topográfico. O memorial descritivo deve ser realizado por um profissional habilitado – com a emissão da devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais.

A norma infraconstitucional em estudo aferiu aos Cartórios de Imóveis a prerrogativa de fazer contar nos registros dos imóveis rurais o georreferenciamento dos mesmos com todas as suas confrontações. Para a norma infraconstitucional georreferenciamento consiste na obrigatoriedade da descrição do imóvel rural, em seus limites, características e confrontações, através de memorial descritivo firmado por profissional habilitado, com a devida ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA (art. 176, § 4º, da Lei 6.015/75, com redação dada pela Lei 10.267/01), ou seja, é a capacidade de analisar os dados pela sua localização, ou ainda a habilidade de comparar as suas diferentes características baseadas em seus dados geográficos (RODRIGUES, 2011).

Georreferenciar significa descrever um imóvel segundo informações geodésicas de seus vértices, ou seja, criou-se uma nova metodologia de descrição dos imóveis rurais a partir de pontos e poligonais geodésicos obtidos por satélite a Lei no 10.267, de 28 de agosto de 2001, instituiu o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais -CNIR, determinou que esse Cadastro fosse realizado com base em medições geodésicas dos imóveis rurais, através de informações de todos os seus vértices georreferenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB). Objetivo desse cadastro é possibilitar um maior controle sobre os imóveis rurais, tendo como principal finalidade conhecer a totalidade das terras particulares e a real disponibilidade de terras públicas, além de uma interconexão deste cadastro com os títulos registrados (NETO, 2005).

O termo georreferenciamento significa localizar um determinado ponto em um sistema referencial de coordenadas conhecido, é um processo de identificação de um determinado dado ou informação através de sua localização geográfica (latitude e longitude) que possibilita, quando apoiado em ferramentas de geoprocessamento, a representação gráfica ou digital da espacialização de

determinado fenômeno ou característica no território, mantendo sua localização precisa e acurada. Como o Decreto-Lei 4.449 de 2002 estabelece a exigência de georreferenciamento apenas nos casos de transferência de imóvel rural, desmembramento, parcelamento, lembrança de imóvel ou ainda nas situações em que o imóvel rural é objeto de processo judicial, uma má fundiária brasileira está sendo georreferenciada de forma gradativa, mas muito lentamente (TALASKA E ETEGES, 2012).

2.4 SENSORIAMENTO REMOTO

O avanço tecnológico tem proporcionado aumento no número de estudos que utilizam ferramentas como computadores, tablets e smartphones em sala de aula. Seja por meio de softwares (via PC/desktop) ou aplicativos (via dispositivos móveis), a utilização das técnicas de sensoriamento remoto se apresenta como fonte de informação, obtenção de dados e produção de conhecimento, a pesquisa evidenciou que a utilização do sensoriamento remoto é considerada ainda algo de novo, embora seja crescente o número de trabalhos publicados, e que sua utilização influencia positivamente a motivação dos estudantes (SCHLEICH et al., 2022).

Em ciência, sensoriamento remoto significa observar o nosso planeta usando sensores de observação muito acima do solo. Esses sensores podem ser câmeras que “enxergam” não somente a luz visível, mas também a radiação em outros comprimentos de onda como o infravermelho e as micro-ondas, por exemplo o sensoriamento remoto, por isso, é conhecido hoje também pelo termo “Observação da Terra” sendo feito, comumente, por satélites sob condições controladas, os dados de sensoriamento remoto podem ser usados para estimar variáveis geofísicas ou biofísicas como, por exemplo, posição, altura ou profundidade, temperatura, biomassa, concentração de clorofila, concentração de sedimentos, umidade do solo etc. A grande limitação é que o sensoriamento remoto é frequentemente entendido como a solução ideal (SOUZA, 2010).

Com a invenção da câmera, há quase dois séculos, possibilitou-se o desenvolvimento de tecnologia do sensoriamento remoto dos tempos hodiernos.

Embora as primeiras fotografias fossem consideravelmente bem primitivas, foram consideradas como “alambiques” no solo, a ideia e a prática de olhar para a superfície da Terra surgiram no século XIX, por volta dos anos 40, a partir de imagens registradas de câmeras fixadas a balões objetivando mapeamento topográfico (RODRIGUES E ARAUJO, 2018).

Sensoriamento Remoto é o uso integrado de modernos sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados, aeronaves, espaçonaves etc, objetivando estudar o ambiente da Terra por meio de registros e das análises das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta nas suas mais variadas manifestações (RODRIGUES E ARAUJO, 2018).

Atualmente, a resolução espectral das imagens obtidas pelos sensores imageadores já ultrapassa centenas de bandas, e a resolução espacial de muitas imagens já é maior que 1 metro, possibilitando suas aplicações nas áreas de levantamentos de recursos naturais e mapeamentos temáticos, monitoração ambiental, detecção de desastres naturais, desmatamentos florestais, previsões de safras, cadastramentos multifinalitários, cartografia de precisão, defesa e vigilância, entre outras. O acelerado avanço com que o sensoriamento remoto se desenvolveu em poucas décadas deve-se à revolução nos meios de se observar à Terra numa escala global e periódica, e na rapidez da monitoração dos fenômenos dinâmicos e das mudanças das feições terrestres. É uma tecnologia empregada em escala mundial e que, talvez, reúna a maior diversidade de pesquisadores e usuários, em torno de uma tecnologia de Aplicação (MENESES E ALMEIDA, 2012).

2.5 CARTOGRAFIA

A cartografia surgiu por volta do ano de 2500 a.C., quando foi confeccionado pelos sumérios o que é considerado o primeiro mapa da história: uma placa de barro cozido com inscrições em caracteres cuneiformes (escrita suméria) onde foi representado o lado setentrional da região mesopotâmica. Mas bem antes disso, o homem já havia se utilizado de pinturas (inclusive pinturas rupestres feitas com a intenção de representar o caminho dos locais onde havia caça) e até mesmo de

entalhes e verdadeiras maquetes de pedra confeccionadas por esquimós e pelos astecas, respectivamente, como uma tentativa de representar pequenas localidades (SOUZA, et al., 2013).

Cartografia consiste em reunir e analisar dados das diversas regiões da Terra, e representar graficamente em escala reduzida, os elementos da configuração que possam ser claramente visíveis. Para pôr em evidência a configuração da superfície terrestre, o instrumento principal do cartógrafo é o mapa. Mas, outras representações, tais como modelos de relevo, globos, fotografias aéreas, imagens de satélite e cartogramas, são assuntos próprios para serem tratados em cartografia. São várias as definições de Cartografia encontradas na literatura ao longo do tempo e é interessante observar que o avanço tecnológico vem provocando constantes evoluções em tal conceito. A cartografia é considerada como a ciência e a arte de expressar (representar), por meio de mapas e cartas, o conhecimento da superfície terrestre. É ciência porque, para alcançar exatidão, depende basicamente da astronomia, geodesia e matemática. É arte porque é subordinada as leis da estética, simplicidade, clareza e harmonia (ROSA, 2013).

Constatada a importância da cartografia na representação do relevo, convém enfatizar as dificuldades intrínsecas à realização de mapeamentos deste elemento da paisagem. Uma das dificuldades iniciais a se considerar refere-se ao fato de tratar-se de um processo cartográfico no qual se representa um atributo, por definição tridimensional, dispondo-se de apenas duas dimensões. Neste sentido, procura-se suprir tal deficiência através de símbolos e tramas, cujo processo de escolha constitui-se em uma dificuldade a parte, visto que um dos princípios básicos da cartografia é a rapidez e eficiência na comunicação dos fenômenos mapeados (CUNHA E SOUZA, 2008).

A cartografia topográfica é uma atividade onerosa, porém de importância estratégica para a infraestrutura e segurança de um país. A história mostra que os países hoje economicamente desenvolvidos investiram e investem em infraestrutura básica, o que inclui, dentre outras atividades planejadas, um sistema cartográfico nacional. O desenvolvimento da ciência cartográfica é diretamente relacionado à evolução de métodos e tecnologias, tendo nos últimos anos incorporado paradigmas computacionais ao seu processo de produção, bem como estudos relacionados à percepção e à utilização de mapas. Porém, analisar historicamente os fatos relacionados à política de mapeamento em um país como

o Brasil pode esclarecer sobre alguns dos problemas da cartografia brasileira (MENDONÇA E SLUTER, 2011).

A partir da metade do século XX, a Cartografia passou por um desenvolvimento teórico muito significativo. O aporte teórico-conceitual desenvolvido concomitante às transformações tecnológicas no mapeamento produziram importantes teorias cartográficas. No Brasil, temos a cartografia Geográfica que se desenvolve acompanhando e debatendo os novos paradigmas cartográficos aproximando-os às abordagens geográficas. Cartografia Geográfica brasileira está muito relacionada a um conhecimento técnico e instrumental. Podemos atribuir uma relação com os estudos impulsionados na Cartografia, cuja ênfase estava na apropriação desses instrumentos, da computação gráfica e da modelagem matemática para a Geografia (MINE E MATIAS, 2021).

2.6 TOPOGRAFIA

Classicamente a Topografia é dividida em Topometria e Topologia. A Topologia tem por objetivo o estudo das formas exteriores do terreno e das leis que regem o seu modelado. A topografia estuda os processos clássicos de medição de distâncias, ângulos e desníveis, cujo objetivo é a determinação de posições relativas de pontos. Pode ser dividida em planimetria e altimetria. Tradicionalmente o levantamento topográfico pode ser dividido em duas partes: o levantamento planimétrico, onde se procura determinar a posição planimétrica dos pontos (coordenadas X e Y) e o levantamento altimétrico, onde o objetivo é determinar a cota ou altitude de um ponto (coordenada Z). A realização simultânea dos dois levantamentos dá origem ao chamado levantamento planialtimétrico (VEIGA, et al., 2012).

Segundo Reginato e Zimmermann (2020) A Topografia é muitas vezes confundida com a Geodésia pois se utiliza dos mesmos equipamentos e métodos para realizar o mapeamento da superfície terrestre. Porém, enquanto a Topografia tem por finalidade mapear uma pequena porção da superfície terrestre (área de raio até 10km), de forma a considerá-la como um plano, a Geodésia, tem por finalidade, mapear grandes porções desta mesma superfície,

levando em consideração as deformações devido à sua esfericidade. Portanto, pode-se afirmar que a Topografia, menos complexa e restrita, é apenas um capítulo da Geodésia, ciência muito mais abrangente.

Quando se trata de material de apoio no setor de topografia, principalmente no que tange levantamento topográfico comparando a eficácia dos equipamentos existentes no mercado de trabalho, como por exemplo, GNSS, laser scanner e RPA, observa-se que existe grande falta para embasamento acadêmico e profissional (COSTA, et al., 2018).

Na Topografia, para se fazer seus trabalhos, há necessidade do uso de equipamentos para medir, localizar, posicionar e averiguar o terreno. Estes equipamentos têm origem desde a civilização egípcia, como a Groma Egípcia até os dias de hoje. No passar dos anos, muito se progrediu quanto aos equipamentos, principalmente instrumentos mais modernos e com maior acurácia. Os equipamentos topográficos são divididos em instrumentos e acessórios. Neste capítulo, também vamos falar um pouco do GNSS, mas é importante saber que GNSS não é instrumentos topográfico, e sim, geodésico, por ter a capacidade de localizar qualquer ponto na superfície terrestre, porém, especificamente para a Topografia é usado, pois dentro das leis que regem a Topografia (plano topográfico e limitação de área), ele serve para conduzir e dar suporte aos trabalhos (JUNIOR, 2022).

O verdadeiro nascimento da topografia veio da necessidade de o homem ter conhecimento do meio em que vive. Este desenvolvimento ocorreu desde os primeiros mapas elaborados por civilizações antigas, que tinham o intuito de representar o local onde deveriam caçar ou para onde se deslocar e mais adiante com a navegação, as guerras, ou seja, próprio instinto de sobrevivência do ser humano o levou a expansão da topografia. A Topografia tem sua finalidade e aplicabilidade em diversas áreas de estudo como, por exemplo, estudos e levantamentos desenvolvidos por geólogos, geofísicos, engenheiros, arquitetos, agrônomos e etc. Isso em virtude de que tudo o que executamos em superfície está vinculado há como se encontra a superfície e dessa forma como devemos representá-la em nossos trabalhos e projetos (ARAUJO, 2014).

A topografia é um meio indispensável para a realização de projetos civis, mecânicos ou de qualquer outra área que necessite de medidas e informações relativas à superfície terrestre ou a uma obra, com pouca, muita ou muitíssima

precisão com os procedimentos e técnicas topográficas o profissional implanta uma obra, controla sua execução, mede os volumes de serviços, cadastra detalhes naturais e artificiais, equipamentos, máquinas e apresenta ao final relatórios, laudos, peças gráficas e o como construído (as built). O termo atualmente usado e que abrange várias áreas, tais como a geodesia, a cartografia O GNSS, a topografia e Geomatica (MOREIRA et al.,2016).

2.7 GEODÉSIA

A Geodésia, ciência que estuda a Terra como um todo ou parcialmente, é dividida em três ramos: Geodésia Física, Geodésia, Geométrica e Geodésia por satélites. A Topografia é um ramo da Geodésia Geométrica, sendo que essas duas ciências estudam, em muitas vezes, os mesmos métodos, utilizando os mesmos instrumentos para determinar porções da superfície terrestre. Entretanto, a Topografia estuda apenas uma porção limitada da superfície terrestre, enquanto a Geodésia admite uma maior dimensão, estudando porções maiores que a limitada para a topografia, até mesmo a toda a Terra. O limite geométrico da porção que delimita a Topografia com a Geodésia varia de autor para autor, em função do erro admissível e se é economicamente viável para a Topografia. Então, se é possível utilizar o plano topográfico sem gerar erros (JUNIOR, et al., 2020).

Segundo Blitzkow, et al, (2011) No passado se dividia a Geodesia em física, geométrica e espacial. Esta divisão perdeu sua razão de ser em função da interação que existe, hoje mais do que no passado em razão da Era Espacial, entre as metodologias que envolvem as atividades pertinentes às três áreas. A tendência atual é identificar três objetos distintos da Geodesia: a geometria e as deformações da Terra, os parâmetros de orientação do planeta no espaço e o campo de gravidade envolvendo o geoide. Conforme o dicionário Webster, “Geodesia é um ramo da matemática aplicada que se preocupa com a determinação do tamanho e da forma da Terra, com a exata posição de pontos sobre a sua superfície e com a descrição das variações do seu campo de gravidade”. Com certeza a Geodesia atual vai muito além disso; não é simples

matemática aplicada e nem se dedica exclusivamente a um processo de observações.

Para Monico (2018) Geodésia é uma ciência interdisciplinar a qual usa medidas terrestres, espaciais e aéreas para estudar a forma e a dimensão da Terra, dos planetas e seus satélites, e suas variações; para determinar precisamente a posição e velocidade de pontos ou objetos da superfície terrestre ou orbitando a mesma, dentro de um sistema de referência terrestre realizado, e aplicar esses conhecimentos numa variedade de aplicações científica e de engenharia, usando matemática, física, astronomia e ciências da computação.

Já para Marino (2014), Geodésia: ciência que estuda a forma e as dimensões da Terra, e posição de pontos sobre sua superfície e a modelagem do campo de gravidade. O termo geodesia também é usado em Matemática para a medição e o cálculo acima de superfícies curvas usando métodos semelhantes àqueles usados na superfície curva da Terra. A Geodésia Superior, dividida entre a Geodesia Física e a Geodesia Matemática, trata de determinar e representar a figura da terra em termos globais; A Geodésia Inferior, também chamada Geodésia Prática ou Topografia, levanta e representa partes menores da Terra onde a superfície pode ser considerada "plana".

Geodésia é a Ciência da determinação da forma, das dimensões e do campo da gravidade externo da Terra, e das suas respectivas variações temporais, bem como de constantes físicas fundamentais associadas também sob sua responsabilidade estão a definição e realização de sistemas de referência adequados para o vínculo e disponibilização destas grandezas, para os levantamentos posicionais, para a referência espacial de informações e navegação. Geodésia provê a base estrutura sobre a qual Sistemas de Observação da Terra (EOS) são construídos. A Geodésia moderna provê observações de grandezas associadas com a figura da Terra, bem como com seu campo da gravidade e rotação: os "três pilares" da Geodésia. As quantidades geodésicas associadas com os "três pilares" são predominantemente relacionados com a distribuição e movimento de massas no ST (DALAZOANA, 2011).

3 OBJETIVO

Este trabalho objetivou à apresentação da constante evolução da técnica de geoprocessamento, visando e abrangendo também toda e qualquer explicação sobre o tema, ademais sobressaindo seu potencial no mercado de trabalho, já que poucas pessoas sabem de seu uso múltiplo em divergentes áreas.

4 CONCLUSÃO

Concluí que o geoprocessamento abriga várias tecnologias e softwares avançados que estão disponíveis para nós hoje facilmente, mas para chegar aonde está hoje, travou - se uma constante junção de conhecimentos e estudos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S.D; SILVA, A.L.L. Geoprocessamento com banco de dados NoSQL e MapReduce. **Revista Brasileira de Geomática**. v. 11, n. 2, p. 441. 2023.

ARAUJO, C.A.S. **APOSTILA – TOPOGRAFIA PRÁTICA UNIPAMPA – CCS**. p.1 2014.

ARJONA, F.B.S. SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: USOS E APLICAÇÕES NA ÁREA DE SAÚDE. p. 113, 114 V.2 EPSJV – **Capítulos de Livros [306]**. **Fundação** Oswaldo Cruz. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Laboratório de Educação Profissional em Vigilância em Saúde. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

BLITZKOW, et al. O CONCEITO ATUAL DOS REFERENCIAIS USADOS EM GEODÉSIA. **Revista Brasileira de Cartografia** (2011) N063/5: 633-648 Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto ISSN: 1808-0936 p.634.

CARVALHO, G. A. Geoprocessamento aplicado Gestão Urbana: Possibilidades e desafios. **III Encontro de Geografia**, Rio de Janeiro, 2015.

COSTA, Márcia. Lei do Georreferenciamento: o que é e para que serve? MK Avaliações imobiliárias. 2018. Disponível em <http://mkavaliacoesimobiliarias.com.br/lei-do-georreferenciamento-o-que-e-e-para-que-serve/>. Acesso em: 24 Ag.2018.

COSTA, D.R, CAMPOS, E.A, NETO, R.C.S, BRASILEIRO, M.E.S. ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O CÁLCULO DE VOLUME OBTIDO A PARTIR DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO POR DIFERENTES TIPOS DE EQUIPAMENTO. **Revista Paramétrica** vol. 10, Nº 11, 2018 p.635.

CUNHA, C.M.L, SOUZA, T.A. **VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, III Encontro Latino-Americano de Geomorfologi, I Encontro Íbero-Americano do Quaternário, I Encontro Íbero-Americano. A CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA EM ÁREAS LITORÂNEAS DE SEDIMENTAÇÃO COMPLEXA** p.2. 2008.

DALAZOANA, R. **Fundamentos em geodesia cap.1.** Aspectos Gerais da Geodesia: introdução- geodesia na atualidade. 2011

EMBRAPA. Agricultura de precisão. **Resultado de um Novo Olhar** (2014) p.85.

FANTIN, Marcel; VIZIOLI, Simone Helena Tanoue. Caminhos da região central paulista: articulação entre universidade e sociedade para a construção da cidadania e do desenvolvimento sustentável. **Volume 1 – Tecnologia, cultura e empreendedorismo.** Universidade de São Paulo. Instituto de Arquitetura e Urbanismo, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786586810233> Disponível em: www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/659 . Acesso em 16 setembro. 2023.

FERREIRA, J.R. SIG MUNICIPAL – Uma proposta de implementação de SIG em municípios pequenos e médios. **XIV Curso de Especialização em Geoprocessamento, Universidade Federal de Minas Gerais.** 2013 p.65.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicações.** 2008.

FURLAN, A.A. Geoprocessamento: estudos de Geomarketing e as possibilidades de sua aplicação no planejamento do desenvolvimento socioeconômico. **GEOUSP- espaço e tempo , São Paulo, N°29- Especial, pp.97-105,** 2011.

HINO, P, VILLA, T.C.S, SASSAKI, C.M, NOGUEIRA, J.A, SANTOS, C.B. Geoprocessamento aplicado à área da saúde. **Revista Latino-am Enfermagem** 2006.

IBGE. Acesso e uso de dados geoespaciais. **Manuais Técnicos em Geociências n.14 (2019) p.40.**

IBGE. Manuais Técnicos em Geociências, **Manual Técnico de Uso da Terra, n.7 3ª edição (2013).**

JUNIOR, C.M.J, NETO, F.C.R, ANDRADE, N.J.S.C.O. **TOPOGRAFIA GERAL 2ª Ed. 2020. P.14.**

JUNIOR, J.M. **TOPOGRAFIA BÁSICA 1ª edição, 2022 p.19**

MARINO, T.B. Conceitos de Geodesia. Geoprocessamento. **Departamento se Geociências Instituto de agronomia UFRRJ 2014**

MENDONÇA e SLUTER. ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE ENSINO E PESQUISA EM CIÊNCIAS GEODÉSICAS E A COBERTURA DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO NO BRASIL. **Revista Brasileira de Cartografia No 63 Edição Especial 40 Anos, 2011. P.2.**

MENESES, P.R, ALMEIDA T. **INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE SENSORIAMENTO REMOTO. 2012, p.1.**

MINE, R.O, MATIAS, L.F. A RELAÇÃO ENTRE A CIÊNCIA CARTOGRÁFICA E A GEOGRAFIA NA PROPOSTA DA CARTOGRAFIA GEOGRÁFICA NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. **XIV ENCONTRO NACIONAL DE POS-GRADUAÇÃO E PESQUISA E GEOGRAFIA, 2021.**

MOREIRA et al. Topografia. **Apostila de topografia fatec 6º edição. 2016**

MONICO, J.F.G. INTRODUÇÃO A GEODÉSIA: PERSPECTIVA ATUAL – FCT/UNESP – março 2018.

MULLER, E.P.L, CUBAS, M.C, BASTOS, L.C. Georreferenciamento como instrumento de gestão em unidade de saúde da família de gestão em unidade de saúde da família. **Revista Brasileira de Enfermagem 2010. P.979.**

NETO, A.A.P. Imóveis rurais, georreferenciamento e retificação consensual. **Revista da faculdade de direito da universidade federal de Minas Gerais. P.122. 2005.**

PAUTZ, Eduardo. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7.n.11.nov. 2021.ISSN – 2675 – 3375.** A importância do Georreferenciamento: desafios e possibilidades p.1780.

REGHINI, L.F; CAVICHIOLO, F.A Utilização de geoprocessamento na agricultura de precisão. **Interface tecnológica v.17 n.1 (2020) p.337.**

REGINATO, V.S.C, ZIMMERMANN, C.C. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC. **Apostila de Topografia II – ECV 5137 2020 p.6.**

RODRIGUES, M.A.S. TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO APLICADAS AO GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS E A DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E RESERVA LEGAL EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS. MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO. **Universidade Federal de Santa Maria Centro de Ciências Rurais 2011, p.18.**

RODRIGUES, R.B, ARAUJO S.M.S. SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO NO CONTEXTO BRASILEIRO E INTERNACIONAL: FERRAMENTAS PARA A ANÁLISE DA VEGETAÇÃO. **Revista científica semana academia p.1, e 4 2018.**

ROSA, R. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA INSTITUTO DE GEOGRAFIA LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO. **INTRODUÇÃO AO GEOPROCESSAMENTO. p, 7 e 8. 2013.**

SCHLEICH, A.P, FILHO, J.B.R, LAHM, R.A. Estudos do meio ambiente a partir de técnicas de sensoriamento remoto. **Revista Tecnologia e Sociedade. P.39. 2022.**

SILVA, J.X. O que é Geoprocessamento. UFRRJ. **Revista do Crea/ RJ. 2009 p.42.**

SOUZA, J.A, MEURER, C.C.B.S, CRISTIANO, D.M, SANTO, W.M. Cartografia. **UNIASSELVI. 2013 p.10,11.**

SOUZA, R.B. Sensoriamento Remoto: Conceitos fundamentais e plataformas. Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – **CRS Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Divisão de Sensoriamento remoto. 2010.**

VEIGA, L. A. K.; ZANETTI, M. A. Z.; FAGGION, P. L. Fundamentos da topografia. Departamento de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura. **Universidade Federal Do Paraná. Curitiba/PR, p.3, 2012.**

VETTORAZZI, C.A. Técnicas de geoprocessamento no monitoramento de áreas florestadas. **Série técnica IPEF, Piracicaba, v.10. N.29. P.45-51. 1996.**

ZAIDAN, R.T. GEOPROCESSAMENTO CONCEITOS E DEFINIÇÕES. **Revista de Geografia v7 n°2 (2017) p.195.**