**RELATORIO DE PEDOGEOGRAFIA**

Jaquisone Domingos[[1]](#footnote-2)

**Índice**

[1. Introdução 4](#_Toc463762489)

[2. Objectivos. 4](#_Toc463762490)

[2.1. Geral: 4](#_Toc463762491)

[2.2. Específicos: 4](#_Toc463762492)

[3. Sistemas de Informações Geográficas (SIG) 5](#_Toc463762493)

[3.1. Definições 5](#_Toc463762494)

[4. História dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) 6](#_Toc463762495)

[4.1. Fases da Evolução do SIG 6](#_Toc463762496)

[4.2. Elementos de um SIG 9](#_Toc463762497)

[5. Sensoriamento Remoto 9](#_Toc463762498)

[5.1. Definicoes 9](#_Toc463762499)

[5.2. Fundamentos de sensoriamento remoto 9](#_Toc463762500)

[6. Area de Aplicacao do SIG e o Sensoriamento Remoto 10](#_Toc463762501)

[6.1. SIG (Sua Aplicacao) 11](#_Toc463762502)

[6.1.1. Área de uso do SIG 12](#_Toc463762503)

[6.2. Sensorimento Remoto (Sua Aplicação) 12](#_Toc463762504)

[Conclusão 14](#_Toc463762505)

[Bibliografia 15](#_Toc463762506)

1. **Introdução**

Sistemas de Informação Geográfica têm experimentado avanços importantes motivados pelas novas tecnologias de informação, que também têm ampliado seu potencial de uso para além dos especialistas no domínio. Nesse sentido, os SIGs deveriam considerar a familiaridade do usuário com a Cartografia e sua forma tradicional de representação dos fenómenos naturais ou construídos pelo homem. Entendendo a construção e interpretação de mapas como actividades de comunicação, este trabalho visa avaliar o poder de expressão de SIG no que se refere à representação de elementos cartográficos, a partir da abordagem Semiótica. Resultados obtidos da comparação dos sistemas semióticos da Cartografia e dos SIG constatam uma grade diferença no potencial de comunicação em cada um dos domínios. O desenvolvimento da tecnologia de informação na última década tem oferecido oportunidades de melhorar dramaticamente o processo de tomada de decisões e resolução de problemas no domínio geo-espacial.

Por um lado neste trabalho trata-se de Sensoriamento Remoto, que é entendido como um conjunto de actividades que permite a obtenção de informações dos objectos que compõem a superfície terrestre sem a necessidade de contacto directo com os mesmos. Estas actividades envolvem a detecção, aquisição e análise (interpretação e extracção de informações) da energia electromagnética emitida ou reflectida pelos objectos terrestres e registadas por sensores remotos.

**2. Objectivos.**

**2.1 Geral:**

* Debruçar sobre a origem e Aplicação do SIG e Censoriamente Remoto.

**2.2 Específicos:**

* Caracterizar o processo evolutivo do SIG e do Censoriamente Remoto;
* Identificar as áreas de Aplicação destes sistemas;
* Caracterizar as áreas de Aplicação destes sistemas.

1. **Sistemas de Informações Geográficas (SIG)**
   1. **Definições**

As definições são condicionadas pelo ambiente em que surgem e pela realidade dos problemas que ajudam a resolver.

Neste aspecto, segundo ARONOFF (1989) pode-se definir consoante o contexto de utilização, como *“Conjunto de procedimentos, manual ou automatizado, utilizados no sentido do armazenamento, e manipulação de informação georreferenciada”.*

De acordo com COWEN (1988) diz que pode definir em função do problema a resolver, sendo como um *“Sistema de apoio à decisão envolvendo integração de informação georreferenciada num ambiente de resolução de problemas”.*

Ainda para KOSHKARIOV (1989)define na perspectivaredutoras*“Ferramenta com avançadas capacidades de modelação geográfica”.*

E outros autores definem por abrangência, como é o caso de AZEMOY, SMITH E SICHERMAN (1981) considera como *“Conjunto de funções automatizadas, que fornecem aos profissionais, capacidades avançadas de armazenamento, acesso, manipulação e visualização de informação georreferenciada”.*

Servido em análise deste conjunto de ideias abordados pelos autores acima, pode-se sintetizar que o SIG é uma ferramenta poderosa de suporte à tomada de decisões. Vem progressivamente angariando maior número de usuários. Neste caso o mercado de SIG envolve milhares de profissionais em todo o mundo e movimenta milhões de valores monetários em software, hardware e desenvolvimento de aplicativos.

Num termo geral BURROUGH, (1998), define SIG*como* “*um conjunto de ferramentas para colecta, armazenamento, recuperação, transformação e exibição de dados espaciais do mundo real para um conjunto particular de propósitos”.*

Da mesma forma MARBLE (1990) complementa o conceito de anterior definindo o SIG como *“sistema voltado à aquisição, análise, armazenamento, manipulação e apresentação de informações referenciadas espacialmente”.*

Assim podemos concluir que Os SIGs são sistemas cujas principais características são: "integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e de cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes, dados e modelos numéricos de terrenos; combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação, para gerar mapeamentos derivados; consultar, recuperar, visualizar e imprimir o conteúdo da base de dados geocodificados, ou seja, resumidamente é um Sistema especializado na modificação e análise de informação geográfica (geo-espacial).

1. **História dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG)**

A solução mais antiga, e até hoje mais comum, de resolver problemas de análise de informações espaciais envolve a construção e a utilização de mapas. Embora toda a técnica de produção de mapas em papel esteja bastante dominada, uma vez que a Cartografia é uma ciência muito antiga, o processo de produção e utilização de mapas é muito oneroso, principalmente considerando-se os aspectos de levantamento de dados em campo, armazenamento e actualização. Para compreender com mais facilitdade abordaremos os contecimentos em fases, indo neste âmbito, referenciamos partir de um texto organizado por Inês Pinto, titulado Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para o curso de introdução a georrefenciacao de CH&C e publicada em 11 de Dezembro 2009, onde ilustra 4 fases da evolucao do SIG.

* 1. **Fases da Evolução do SIG**

**1ª Fase (1950-1975) EUA e no Reino Unido “acções individuais”**

As primeiras tentativas de automatizar parte do processamento de dados com características espaciais aconteceram na Inglaterra e nos Estados Unidos, nos anos 50 do século XX, com o objectivo principal de reduzir os custos de produção e manutenção de mapas. Dada a precariedade da informática na época, e a especificidade das aplicações desenvolvidas (pesquisa em botânica, na Inglaterra, e estudos de volume de tráfego, nos Estados Unidos), estes sistemas ainda não puderam ser classificados como “sistemas de informação”.

Os primeiros Sistemas de Informações Geográficas surgiram na década de 1960, no Canadá, como parte de um esforço governamental para criar um inventário de recursos naturais. Estes sistemas, no entanto, eram muito difíceis de usar: não existiam monitores

Gráficos de alta resolução, os computadores necessários eram excessivamente onerosos, e a mão-de-obra tinha que ser altamente especializada e, portanto também muito onerosa.

O SIG foi desenvolvido nos anos 60 como meio de sobrepor e combinar diversos tipos de dados em um mesmo mapa. Na década de 70, durante estudos do Laboratório Gráfico Computacional da Escola de Panejamento Urbano da Universidade de Harvard, surge o projecto pioneiro de SIG – denominado SYMAP produzia mapas de declividades com o auxílio de uma impressora matricial, que imprimia áreas mais ou menos escuras, de acordo com o número de vezes que preenchia cada região. O primeiro programa possui funcionalidades de SIG, chama-se Odissey, desenvolvido pelo mesmo laboratório no início dos anos 70. (ANTUNES, s/d)

Ao longo dos anos 70 do século XX, foram desenvolvidos novos e mais acessíveisrecursos computacionais, tornando viável o desenvolvimento de sistemas comerciais. Foientão que a expressão Sistema de Informações Geográficas foi criada. Foi também nestaépoca que começaram a surgir os primeiros sistemas comerciais de CAD (Computer AidedDesign, ou Projecto Assistido por Computador), que melhoraram em muito as condições para aprodução de desenhos e plantas para engenharia, e serviram de base para os primeirossistemas de cartografia automatizada.

**2ª Fase (1973-1980) forte financiamento do estado e diminuição do protagonismo individual**

Nos finais da década 70 e no decorrer dos anos 80 do século XX, com a grande popularização e barateamento das estações de trabalho gráficas, além do surgimento e evolução dos computadores pessoais e dos sistemas gerenciadores de bancos de dados relacionais, ocorreu uma grande difusão do uso de GIS. A incorporação de muitas funções de análise espacial proporcionou também um alargamento do leque de aplicações de SIG.

**3ª Fase - (até 1982) forte esforço por parte do sector privado e desenvolvimento de bases de dados geográficas em grande escala**

No final da década de 80 e início da década de 90 do século XX, os Sistemas de Informações Geográficas eram orientados a pequenos projectos, considerando-se pequenas áreas geográficas com poucos detalhes, ainda eram precários os dispositivos de armazenamento, acesso e processamento de dados, além disso, somente em grandes corporações era possível encontrar redes de computadores. Desta forma, realizava-se o mapeamento de uma pequena área, inseria-se este mapeamento em computadores, realizavam-se algumas análises e elaboravam-se mapas e relatórios impressos com as informações geográficas desejadas.

**4ª Fase - (actualidade) dados centralizados, acessíveis através de redes de telecomunicações**

Em meados da década de 90, com a popularização da Internet, e a consequente popularização das redes de computadores, os Sistemas de Informações Geográficas puderam ser orientados às empresas e/ou instituições, com a introdução do conceito da arquitectura cliente-servidor e a popularização dos bancos de dados relacionais. Nesta época também, os programas computacionais de SIG incorporaram as funções de processamento de imagens digitais.

No final da década de 90 e início do século XXI, os Sistemas de Informações geográficas começam a se tornarem corporativos e orientados à sociedade, com a utilização da Internet, de bancos de dados geográficos distribuídos e com os esforços realizados em relação a interoperabilidade dos sistemas.

A utilização da tecnologia de Geoprocessamento vem evoluindo de forma significativa nos últimos anos, abrangendo diferentes organizações nas áreas de administração municipal, de infra-estrutura, de gestão ambiental, da educação, dentre outras.

Esta evolução foi certamente favorecida pela evolução paralela de tecnologias de colecta da Informação Espacial ou as denominadas geotecnologias, tais como:

* **Sensoriamento Remoto**, com as imagens de alta resolução e a confecção de ortoimagens;
* **GPS** - Sistemas de Posicionamento Global (Global Positioning Systems - GPS) que permitemdeterminar o correcto posicionamento de objectos da superfície da terrestre;
* **Aerofotogrametria** que permite a transformação de fotografias aéreas verticais em mapas digitais.

Em função destas da evolução tecnológica ocorrida na última década o dado geo-referenciado estámais acessível ao usuário permitindo que custos de colecta e processamento da informação espacialfiquem mais compatíveis com os orçamentos públicos dos países em desenvolvimento.

* 1. **ELEMENTOS DE UM SIG**

Para um melhor entendimento do sistema pode-se dividir o SIG nos seguintes elementos:

* Dados-Informação;
* Hardware/Software;
* Recursos Humanos;
* Procedimentos e Metodologia de Aplicativos.

1. **Sensoriamento Remoto**
   1. **Definicoes**

Para se ter uma idéia preliminar e geral do nosso assunto apresentamos algumas definições do sensoriamento remoto extraída de alguns livros:

*“Utilização de sensores para a aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles.”* Evlyn M. L. de Moraes Novo

*“Forma de se obter informações de um objeto ou alvo, sem que haja contato físico com o mesmo.”*ROBERTO ROSA

*“Processo de medição de propriedades de objetos da superfície terrestre usando dados adquiridos de aeronaves e satélites.”* ROBERT A. SCHOWENGERDT

De acordo com FIGUEIREDO no artigo com titulo Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto, publicado em Setembro de 2005, define Sensoriamentocomo*"Processo de captação de informações dos fenômenos e feições terrestres, por meio de sensores, sem contato direto com os mesmos, associado a metodologias e técnicas de armazenamento, tratamento e análise destas informações".*

* 1. **Fundamentos de sensoriamento remoto**

O Sensoriamento Remoto pode ser entendido como um conjunto de atividades que permite a obtenção de informações dos objetos que compõem a superfície terrestre sem a necessidade de contato direto com os mesmos. Estas atividades envolvem a detecção, aquisição e análise (interpretação e extração de informações) da energia eletromagnética emitida ou refletida pelos objetos terrestres e registradas por sensores remotos. A energia eletromagnética utilizada na obtenção dos dados por sensoriamento remoto é também denominada de radiação eletromagnética.

A quantidade e qualidade da energia eletromagnética refletida e emitida pelos objetos terrestres resulta das interações entre a energia eletromagnética e estes objetos. (…) Essas interações são determinadas pelas propriedades físico- químicas e biológicas desses objetos e podem ser identificadas nas imagens e nos dados de sensores remotos. (MORAES, 2002)

Portanto, a energia eletromagnética refletida e emitida pelos objetos terrestres é a base de dados para todo o processo de sua identificação, pois ela permite quantificar a energia espectral refletida e/ou emitida por estes, e assim avaliar suas principais características. Logo os sensores remotos são ferramentas indispensáveis para a realização de inventários, de mapeamento e de monitoramento de recursos naturais.

O Sol e a Terra são as duas principais fontes naturais de energia eletromagnética utilizadas no sensoriamento remoto da superfície terrestre.

1. **Area de Aplicacao do SIG e o Sensoriamento Remoto**

Os SIG permitem gerar e manipular informação que não seria possível de outro modo. Conforme os métodos de extracção produzem quatro tipos de variáveis:

1. Variáveis resultantes da simples digitalização de temas (variáveis qualitativas como a rede hidrológica, geologia e solos, rede viária, cobertura/uso do solo);
2. Variáveis resultantes de técnicas de interpolação espacial (variáveis climatológicas, modelo digital do terreno);
3. Variáveis resultantes de processos de classificação de imagem de satélite (cobertura/uso do solo);
4. Variáveis resultantes de processos de operações locais, focais e zonais e incrementais (variáveis geomorfológicas, tais como a exposição, inclinação, convexidade superficial, horas de insolação, proximidade de linhas de água; variáveis derivadas de imagem de satélite, tais como, a complexidade e heterogeneidade da paisagem).

*Sensoriamento Remoto:*é a tecnologia usada para colectar dados sobre um objecto ou fenómeno sem que ocorra contacto físico entre o mesmo e o colector.

Estes dados são colectados por um sistema de sensores pela radiação electromagnética reflectida ou emitidas pelo objecto em estudo.

* 1. **SIG (Sua Aplicacao)**

A evolução dos Sistemas de Informações Geográficas possibilitou sua crescente utilização como ferramenta de auxílio à análise espacial, tornando possível avaliar cenários geográficos com rapidez e consequentemente tornar mais ágil as tomadas de decisão tanto em nível governamental como no gerenciamento de uma empresa.

OLIVEIRA (1997) apresenta uma relação das diversas áreas de aplicação de SIG, divididasem cinco grupos principais:

* *Ocupação Humana:* redes de infra-estrutura; planejamento e supervisão de limpeza urbana; cadastramento territorial urbano; mapeamento eleitoral; rede hospitalar; rede de ensino; controle epidemiológico; roteamento de veículos; planejamento urbano; sistema de informações turísticas; controle de tráfego aéreo; sistemas de cartografia náutica; serviços de atendimentos emergências.
* *Uso da Terra:* planejamento agro-pecuário; estocagem e escoamento da produçãoagrícola; classificação de solos; gerenciamento de bacias hidrográficas; planejamento debarragens; cadastramento de propriedades rurais; levantamento topográfico eplanimétrico; mapeamento do uso da terra.
* *Uso de Recursos Naturais:*controle do extractivismo vegetal e mineral; classificação depoços petrolíferos; planejamento de gasodutos e oleodutos; distribuição de energiaeléctrica; identificação de mananciais; gerenciamento costeiro e marítimo.
* *Meio Ambiente:* controle de queimadas; estudos de modificações climáticas;acompanhamento de emissão e acção de poluentes; gerenciamento florestal dedesmatamento e reflorestamento.
* *ActividadesEconómicas:* planejamento de marketing; pesquisas socioeconómicas;distribuição de produtos e serviços; transporte de matéria-prima.
  + 1. **Área de uso do SIG**

O sistema de informação geográfica originou-se basicamente para atender planeadores juntando técnicas de CAD (*Computer Aided Design*) e banco de dados. Porém a partir do final da década de 80, segundo ANTUNES s/d, no seu artigo intitulado "*Iniciando em Geoprocessamento"* confirma queampliou-se estes aplicativos com o aparecimento de softwares específicos para as seguintes áreas:

* Meio Ambiente;
* Segurança Publica;
* Transportes;
* Telecomunicações;
* Agricultura;
* Marketing;
* Jornalismo;
* Sanitarismo;
* Obras de Engenharia;
* Turismo;
* Serviços de Emergência.
  1. **Sensorimento Remoto (Sua Aplicação)**

O SR possibilita aplicações em inúmeras áreas: agricultura, meio ambiente, geologia, recursoshídricos, estudo de solos, floresta, etc. A título de ilustração, a seguir é apresentado um exemplode aplicação na agricultura.

**Tabela 1.** Algumas áreas de aplicação do Sensoriamento Remoto.

|  |  |
| --- | --- |
| **ÁREA** | **APLICAÇÃO** |
| Meteorologia | Previsão do tempo a um determinado prazo, mapeamentoclimático, etc. |
| Geologia | Procura de jazidas minerais(grande utilização), estudos deaproveitamento de solos, etc. |
| Agricultura | Previsão de safras, estudos de contaminação por praga,etc. |
| Militar | Espionagem, teleguiagem de mísseis, controle de tráfegoaéreo e marítimo. |
| Indústria | Inventário e projecções de recursos hídricos, pesca e salinas. |
| Ecologia | Pesquisas sobre o equilíbrio ecológico no planeta. |
| Demografia | Inventário e planejamento para controlo do aumentodemográfico, cidades, etc. |

*Fonte:*

**Conclusão**

A análise espacial tem contribuído para subsidiar a tomada de decisões e a consequente

Intervenção no espaço nas diversas áreas. Assim, devido à facilidade de análise e visualizaçãoa partir de produtos imagens e mapas, gerados por um Sistema de Informações Geográficas,evidencia-se que uma das grandes capacidades de análise de dados geo-referenciados é a suamanipulação para produzir novas informações. Desta forma, SIG é um dosaspectos mais importantes nos processos de criação de informação com o recurso detecnologias de Geoprocessamento.

Além disso o SIG, pode ser realizada de uma maneira simplesAtravés da observação do fenómeno e de sua distribuição no espaço ou através de uma análisemais elaborada que considere a interacção de vários fenómenos para explicar uma determinadasituação no espaço geográfico.

Entretanto no que diz respeito ao SR, teve início com a invenção da câmara fotográfica que foi o primeiro instrumento utilizado e que, até os dias actuais, são ainda utilizadas para tomada de fotos aéreas. A grande revolução do SR aconteceu no início da década de 70, com o lançamento dos satélites de recursos naturais terrestres.

**Bibliografia**

BORROUGH, P.*Principles of geography information systems for land resources assessment,*Clarendon Press.1998.

MARBLE, D. *Geographical information system: an overview*. In: Pecora 9 Conference, Sioux Falls, S.

PRADO, Alysson Bolognesi,. BARANAUSKAS M. Cecília c. & MEDEIROS, Cláudia M. Bauzer *Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica como Sistemas Semióticos: Uma Análise Comparativa.*

*MORAES, Elisabete Caria, FUNDAMENTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO,São José dos Campos 2002*

OLIVEIRA, M. P. G. (1997) *Sistema Espacial de Apoio à Decisão: Modelos para análise do adensamentode actividades económicas no espaço urbano***.** Dissertação de Mestrado, Escola de Governo de Minas Gerais da Fundação João Pinheiro.

1. Licenciando em Ensino de Geografia e Historia pela Universidade Pedagogica de Moçambique, delegaçao de niassa. Endereço electronico: [jaquissonedomingos@gmail.com](mailto:jaquissonedomingos@gmail.com), Contacto: (+258) 846 689 955. [↑](#footnote-ref-2)