



**CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO
ENGENHARIA CARTOGRÁFICA**

CADERNO DE QUESTÕES



2022/2023

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um analista recebe um conjunto de dados geoespaciais em formato vetorial, cujo sistema de coordenadas geográficas de referência é o WGS-84. Sabendo que sua aplicação demanda o cálculo de comprimentos, áreas e ângulos, é proposta a transformação desse conjunto para o sistema de coordenadas UTM 23S.

Neste contexto, pede-se:

- a) descreva as condições em que essa transformação é viável; e
- b) descreva as distorções em comprimentos, ângulos e áreas inerentes a essa transformação.

2ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Considere que uma aeronave se desloca e faz a tomada de duas imagens aéreas em uma altura de voo de, aproximadamente, 1000 metros e com sobreposição longitudinal de 65%. Quando o operador fotogramétrico observa o estereograma no estereoscópio de espelho, percebe que um veículo terrestre imageado, na área de sobreposição longitudinal, está flutuando.

Com o auxílio de desenhos ilustrativos, explique, geometricamente, o fenômeno observado.

3ª QUESTÃO

Valor: 1,0

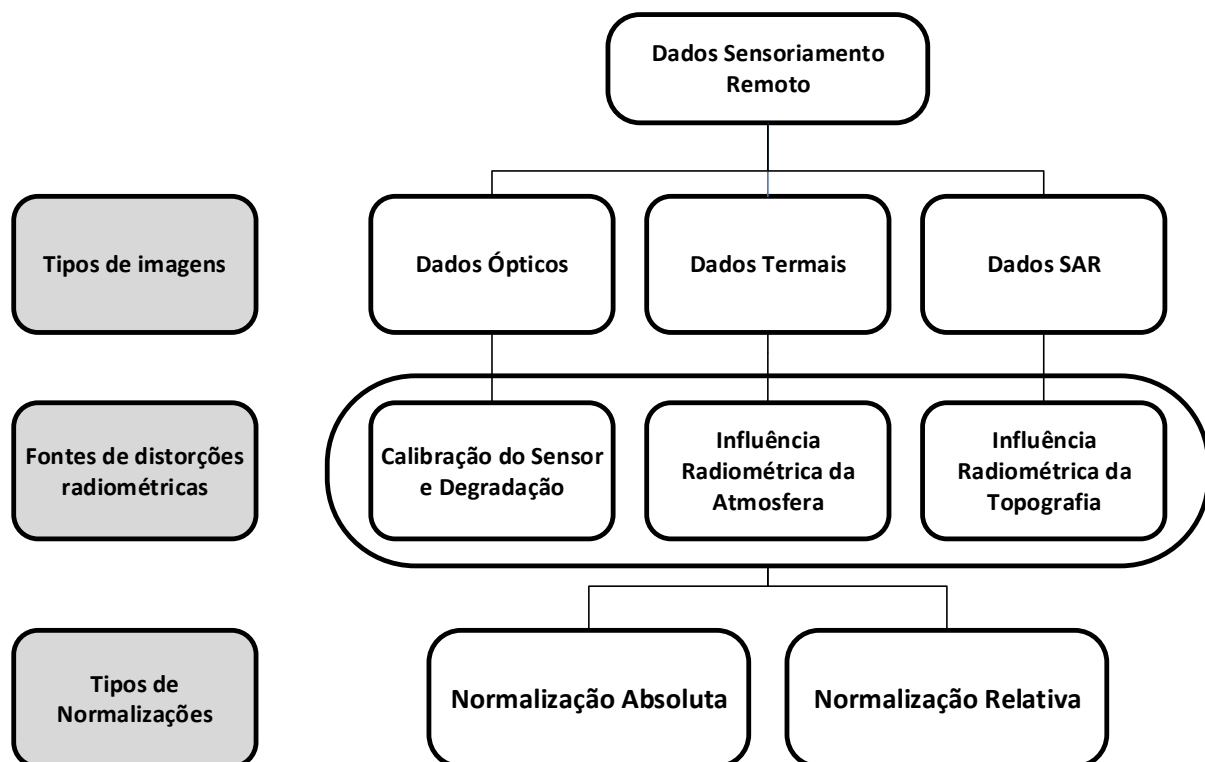
De acordo com Gonzales e Wood (2010), o processamento digital de imagens envolve processos cujas entradas e saídas são imagens e, além disso, envolve processos de extração de atributos de imagens até o reconhecimento de objetos individuais. Visando ao correto processamento dessas imagens, é importante que elas armazenem observações sobre o objeto a ser representado de forma estruturada.

Neste contexto, pede-se:

- a) represente matematicamente uma imagem digital; e
- b) explique o processo de obtenção de imagens digitais.

Ao combinar um conjunto de dados de imagens, assume-se que as imagens ópticas e termais devem ser ortorretificadas e as imagens SAR devem ser corrigidas pelo terreno. Ainda no caso de dados SAR, deve-se notar que a correção radiométrica do terreno também corrige o brilho de cada pixel devido a distorções geométricas. O registro de imagens e as correções radiométricas são consideradas as etapas mais importantes nas atividades de monitoramento, como a detecção de alterações.

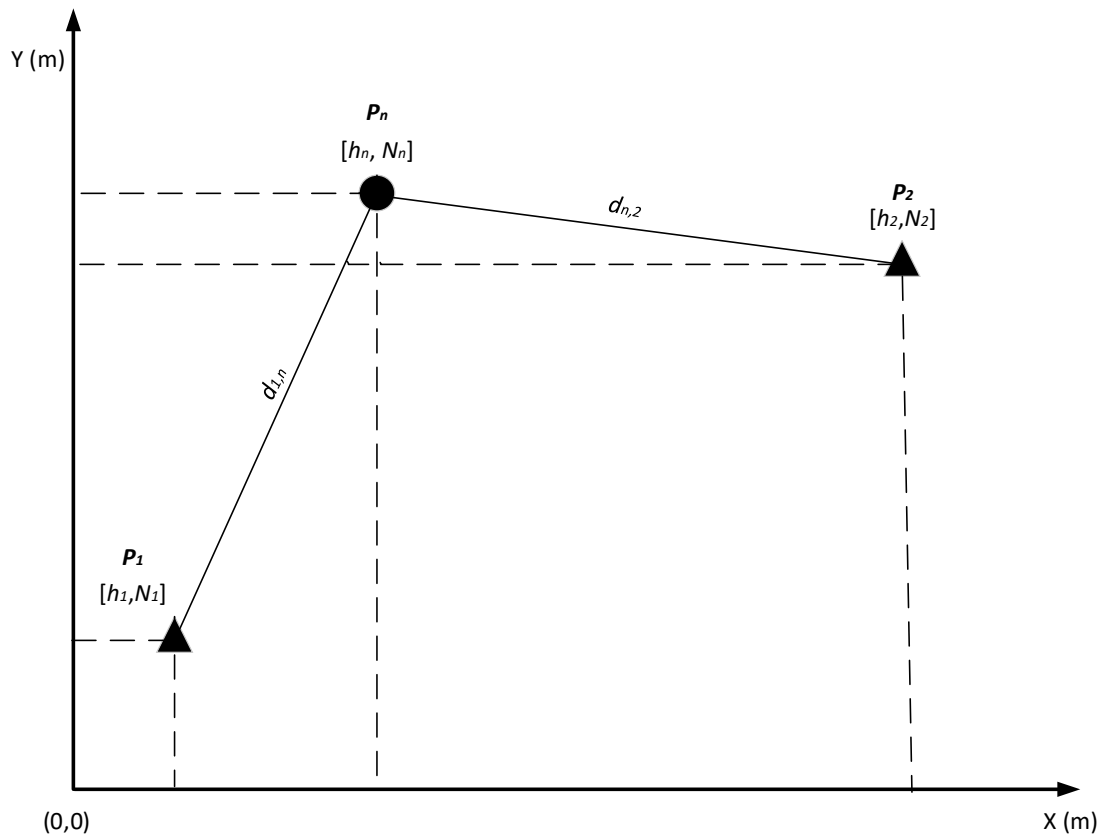
A figura abaixo ilustra, de forma resumida, os elementos associados à normalização de tipos de imagens.



FONTE: Adaptado de SLATER (1980)

Levando em consideração a técnica aplicada e o efeito obtido, pede-se para classificar os dados Ópticos, Termais e SAR, de acordo com os tipos de normalizações: Absoluta e Relativa.

Considere a rede geodésica abaixo em que foi estimada a altitude geométrica h_n , do ponto P_n , utilizando dados GPS e dos pontos P_1 e P_2 .



Dados:

- a altitude ortométrica de P_1 : H_1 ;
- a altitude ortométrica do P_2 : H_2 ;
- a ondulação geoidal de P_1 : N_1 ;
- a ondulação geoidal de P_2 : N_2 ;
- a distância entre P_1 e P_n : $d_{1,n}$;
- a distância entre P_n e P_2 : $d_{n,2}$.

Mostre, algebricamente, como obter o valor da altitude ortométrica H_n para o ponto P_n .

Um Engenheiro Cartógrafo foi designado para determinar as coordenadas de um vértice de uma propriedade situada nas proximidades da estação BRAZ, da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RMBC). Ele utilizou um receptor GNSS multifrequência para realizar o levantamento. Ele reuniu as coordenadas levantadas no vértice, assim como as coordenadas da estação BRAZ, na tabela abaixo.

Coordenadas			
Estação	X (m)	Y (m)	Z (m)
BRAZ	4.115.014,086	-4.550.641,548	-1.741.444,018
Vértice	3.989.705,213	-4.631.044,582	-1.817.530,027

Nas próximas tabelas, ele reuniu as observáveis constantes nos arquivos de observação.

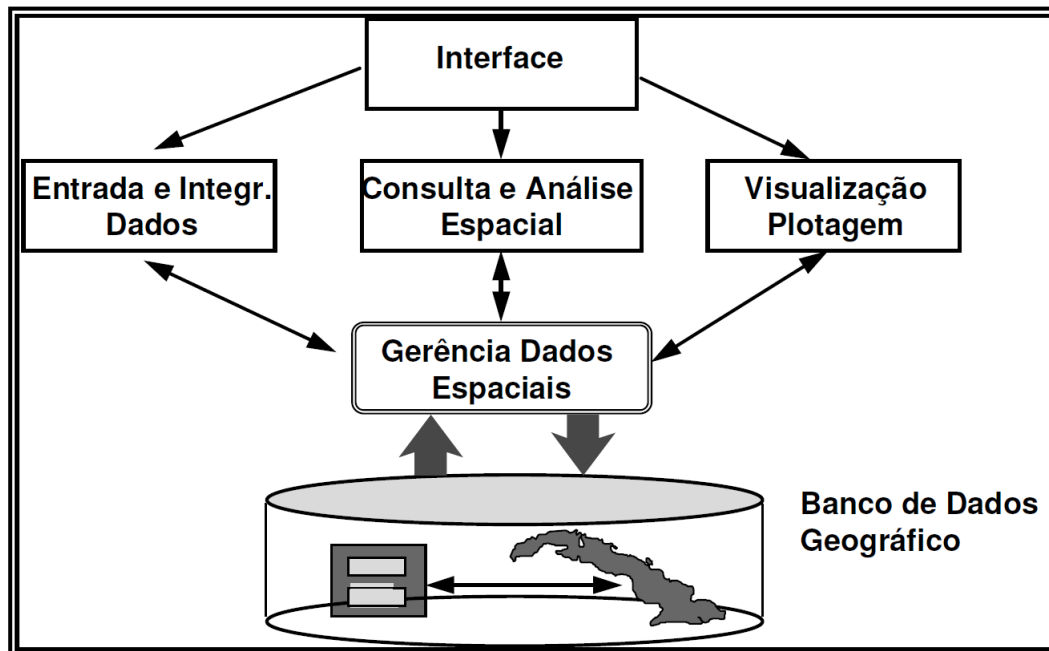
Observáveis Estação BRAZ				
Satélites	L_1 (ciclos)	C_1 (m)	L_2 (ciclos)	P_2 (m)
PRN01	114.637.173,302	21.814.713,305	89.327.654,151	21.814.720,535
PRN03	123.436.422,105	23.489.186,742	96.184.342,544	23.489.192,344
PRN08	117.043.297,572	22.272.571,336	91.202.541,091	22.272.578,289

Observáveis Vértice				
Satélites	L_1 (ciclos)	C_1 (m)	L_2 (ciclos)	P_2 (m)
PRN01	114.099.186,581	21.712.333,063	88.908.465,439	21.712.341,230
PRN03	122.662.736,933	23.341.938,664	95.581.408,995	23.341.946,609
PRN08	116.839.688,136	22.233.845,367	91.043.997,174	22.233.851,148

Com base no cenário descrito no enunciado e nos dados coletados e fornecidos, pede-se:

- identifique o método de levantamento empregado; e
- descreva, algebricamente, o modelo funcional utilizado para eliminar os efeitos da ionosfera, erros dos relógios dos receptores e dos satélites.

As arquiteturas propostas para o funcionamento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) evoluíram ao longo do tempo, principalmente com a popularização da rede mundial de computadores. A figura abaixo ilustra um exemplo de arquitetura contendo os componentes de um SIG.



FONTE: CASANOVA et al. (2005)

Se, por um lado, houve uma diversificação na disponibilização de funcionalidades relacionadas ao acesso e ao processamento de dados geoespaciais, por outro lado, surgiram as demandas relacionadas à segurança da informação produzida e disponibilizada naquela rede.

Neste contexto, adapte a arquitetura de SIG ilustrada na figura acima, adicionando ao menos uma solução para garantir a segurança no tráfego de informações. Justifique sua decisão.

Considere um cenário em que os trechos de drenagem de uma bacia hidrográfica são sobrepostos à malha municipal oficial disponibilizada pelo IBGE, ambos com coordenadas geográficas no sistema de referência SIRGAS 2000. Esses conjuntos de dados foram carregados em um banco de dados com extensão espacial.

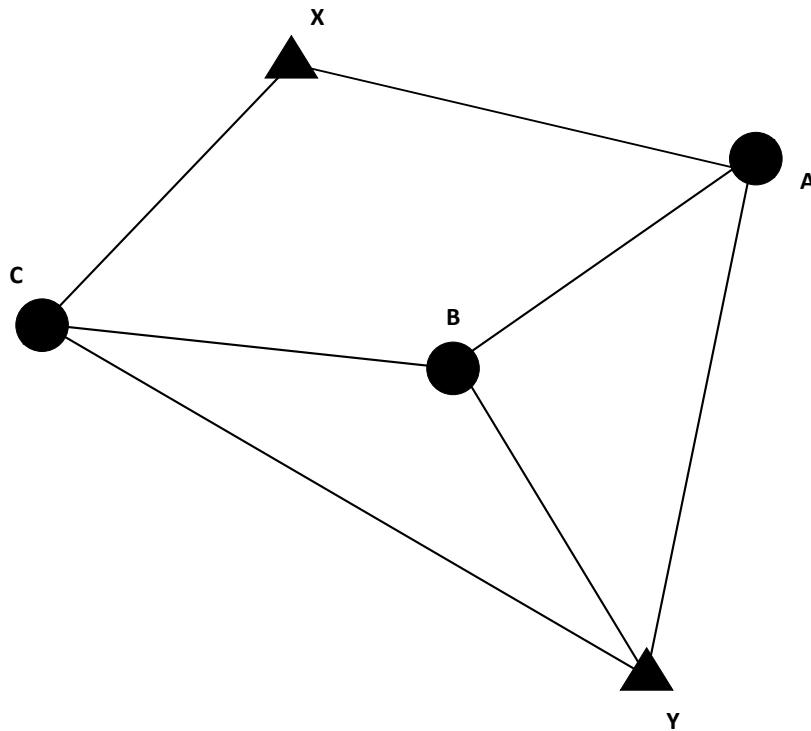
A sentença escrita a seguir, em SQL, foi elaborada com o intuito de computar a extensão da bacia hidrográfica existente em cada município.

```
SELECT m.nome, SUM(ST_LENGTH(ST_TRANSFORM(d.geom, 5880)))/1000 as comp_km  
FROM municipio m, trecho_drenagem d  
WHERE ST_CONTAINS(m.geom, d.geom)  
GROUP BY m.nome
```

Discuta o emprego do relacionamento espacial empregado na sentença acima, destacando a validade do resultado obtido em relação à finalidade proposta.

O croqui ilustrado na figura abaixo refere-se ao levantamento de uma rede de nivelamento com o objetivo de obter as altitudes dos pontos A, B e C.

As altitudes dos vértices X e Y são conhecidas: 100,00 e 107,05 metros, respectivamente.



As diferenças de nível observadas nas linhas indicadas no croqui foram organizadas na tabela abaixo, juntamente com os comprimentos das linhas, expressos em quilômetros.

Linha nivelada	Diferença de nível (m)	Distância (km)
X-A	5,10	6,44
A-Y	2,34	4,83
Y-C	-1,25	3,22
C-X	-6,13	4,83
A-B	-0,68	3,22
Y-B	-3,00	3,22
B-C	1,70	3,22

Ao empregar o modelo paramétrico de ajustamento, pede-se para construir:

- o vetor de observações; e
- a matriz *design*.

Modelos Digitais de Terreno (MDTs) são comumente empregados em projetos de Engenharia, na análise e na visualização de dados distribuídos sobre a superfície terrestre.

Geralmente, existem duas grandes categorias desses modelos de terreno: a rede irregular de Triângulos (*Triangular Irregular Network - TIN*) e a rede regular de triângulos (*Triangular Regular Network - TRN*). Em uma estrutura TIN, os pontos da malha irregular são conectados de modo a formar triângulos que atendam a alguma propriedade bem definida.

Descreva as características dos triângulos de uma TIN quando posicionados no espaço tridimensional.