



Apresentação

1. OBJETIVO

Este experimento tem como objetivo a construção de um quadro comparativo entre CAD e SIG, evidenciando as suas principais características e diferenças.

Ao final deste experimento, você deverá ser capaz de:

- identificar as principais aplicações de um software CAD;
- identificar as principais aplicações de um SIG;
- conhecer os tipos de dados utilizados em CAD e SIG;
- entender as informações que podem ser obtidas com o uso de softwares CAD e SIG;
- escolher, conforme as necessidades existentes, qual é o sistema mais apropriado para ser empregado.

2. ONDE UTILIZAR ESSES CONCEITOS?

Tais conceitos serão úteis para se compreender as principais aplicações dos softwares de SIG e CAD. Por exemplo, se for somente a representação de um projeto, um CAD pode ser o mais adequado para a tarefa. Em contrapartida, caso seja necessário relacionar o projeto definido no CAD com outros atributos, como por exemplo características socioeconômicas das pessoas que residem na região objeto do projeto, é desejável o uso de um SIG.

3. O EXPERIMENTO

Neste experimento, você irá completar um quadro comparativo relacionado a entrada, quantidade e análise de dados, assim como a escolha do tipo de software mais adequado, como também a existência de compatibilidade entre esse e outros sistemas. Através das informações utilizadas no quadro, será possível distinguir um SIG de um CAD.

Bons estudos.



Sumário teórico

Acesse o sumário:

DIFERENÇAS ENTRE SIG E CAD

APLICAÇÕES DE SOFTWARES EM ENGENHARIA CIVIL

A topografia, foco da disciplina, não é mais baseada em planilhas e plantas feitas manualmente, que permitiam a representação bidimensional de um determinado terreno, além de um extenso absorverem um extenso tempo de trabalho do profissional responsável por essas atividades. Na engenharia existem diversos softwares que permitem um trabalho mais preciso e rápido, além de proporcionarem análises que seriam intermináveis se fossem realizadas manualmente. Um outro aspecto importante do uso de softwares, é a possibilidade de visualizarmos os projetos de forma mais abrangente e integrada. Em especial, temos os softwares específicos para projetos e os sistemas de informações geográficas. É fundamental apontar que tais softwares / sistemas permitem muito mais do que a simples representação de uma planta topográfica, possibilitam desde a composição em camadas (layers) de edificações até mesmo a criação de rotas mais adequadas de acordo com os desniveis apresentados, por exemplo. Dentre tais sistemas, destacamos os CADs e SIGs, que serão apresentados.

O primeiro CAD para computadores foi desenvolvido nos EUA, na década 60, como fruto de uma tese de doutorado, e ao longo do tempo, foi possível verificar o crescimento de tais ferramentas, com diversos usos. Os projetos na área de engenharia civil foram, durante décadas, realizados todos em prancheta, na qual eram desenhados em papel. Com o advento da tecnologia, propiciando o uso amplo de microcomputadores, foram popularizados na década de 90 os softwares do tipo CAD – Computer Aided Design – ou seja, desenho assistido por computadores. A medida em

que tais softwares evoluíram, foi possível avançar da representação em 2 dimensões (2D) para a tridimensional (3D), como o exemplo apresentado na Figura 1, que é projeto residencial em CAD, feito no Sketch 3D.

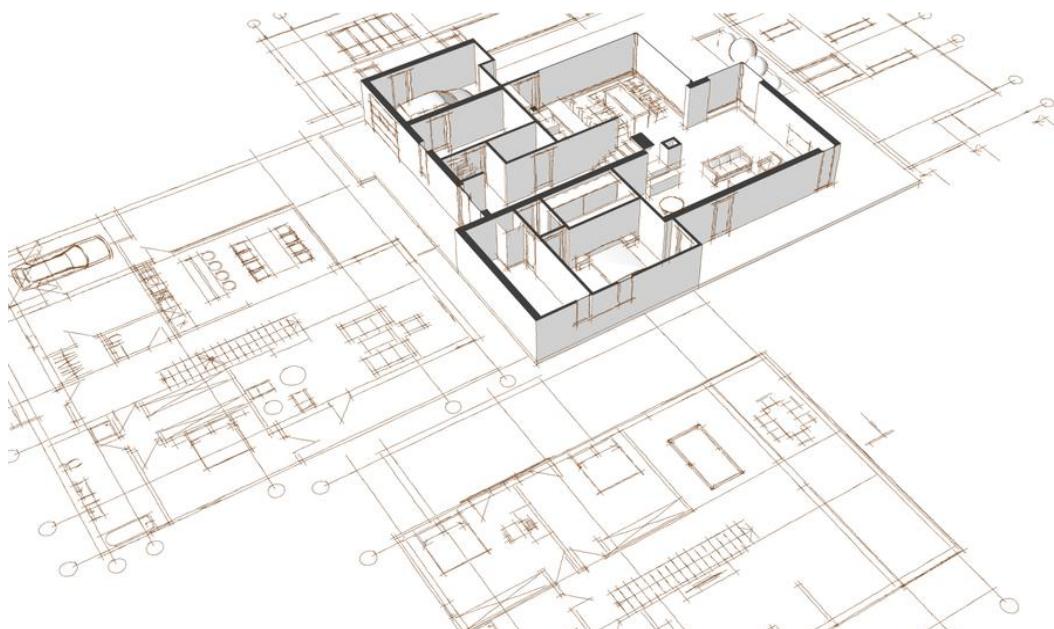


Figura 1 – Projeto elaborado em CAD – Sketch 3D.

Tais sistemas (CAD) trabalham com dados vetoriais em número suficiente para o que se necessita, cuja análise será feita de forma manual, visto que não há automatização que possibilite essa tarefa. A representação gráfica – projetos – realizada utilizando o sistema apresenta um grande detalhamento, de acordo com os dados inseridos. No caso de topografia, uma planta topográfica pode ser representada em um arquivo de AutoCAD, por exemplo. Se formos trabalhar com animação e modelagem de personagens, é possível o uso do Maya. Caso sejam peças de um projeto mecânico, no Solid Works. Além dos já citados, são exemplos de CAD Sketch, Civil 3D e outros.

Além dos CAD, temos os SIG (Sistema de Informações Geográficas) ou GIS (Geographic Information System), que são sistemas informatizados que permitem a coleta, manipulação, análise e disponibilização de informações georreferenciadas, conforme Segantine e Silva (2015) afirmam. Tais sistemas podem realizar análises

espaciais robustas, além do gerenciamento de bases de dados e após, exibir mapas temáticos. As análises podem ser em diversas áreas (humanas, exatas, sociais e biológicas), sendo que podemos exemplificar como as atuações em planejamento urbano, geográfica, agronomia, gerenciamento de serviços, engenharia de transportes entre outros. Assim, a contribuição na tomada de decisões em função do uso de tais sistemas é expressiva.

Tanto os SIG quanto o CAD trabalham através de pontos, linhas e áreas, porém um dos pontos que os diferencia é a topologia, que consiste na representação das geometrias encontradas na Terra. Podemos descrevê-la como o relacionamento entre as camadas (layers) representadas no sistema. Enquanto o CAD faz somente a representação de conjuntos de objetos (pontos, linhas e áreas) em layers, o SIG permite o inter-relacionamento dessas layers com bases de dados, produzindo assim uma nova análise dos dados inseridos.

É importante apontar que para um mesmo conjunto de informações em um SIG pode ser feita uma análise dependendo do que cada usuário busca estudar. Um mapa de um bairro, com dados populacionais e de distribuição de serviços e comércio pode permitir análises referentes a mobilidade dos moradores, área de abrangência de cada serviço ou comércio, uso e ocupação do solo entre outros, de acordo com que cada análise deseja estudar.

Quanto aos dados utilizados nos SIG, ditos dados geográficos, podemos afirmar que possuem, conforme Ferreira (2006), quatro características fundamentais: a espacial (posição geográfica e geometria do elemento representado), a não-espacial (descrição alfanumérica, pictórica e sonora do elemento representado), a temporal, e a sua documentação (metadados).

Conforme Silva *et al* (1997) podemos afirmar que os SIG são imagens em CAD associados a um banco de dados, ou seja, dados vetoriais com informações associadas que podem se relacionar e até, fornece novas elementos, através de relatórios e mapas temáticos. Além dos dados vetoriais que um CAD aceita, o SIG também recebe informações tabulares - alfanuméricas. Porém, para análises de tais informações, o SIG trabalha de forma automatizada, o que possibilita a inserção de um conjunto de dados

maior do que nos CAD. Assim sendo, podemos dizer que os SIG são bases de dados geográficas que podem responder questões complexas e realizar análises preditivas.

Os SIG permitem, inclusive, a criação de mapas temáticos através de portais eletrônicos, como o de órgãos públicos. Na cidade de São Paulo existe uma ferramenta conhecida como GEOSAMPA, que permite a visualização pela internet, com mapas, de diversas informações, como a apresentada na Figura 2, que traz as terras indígenas (apontadas em cor marrom) localizadas na cidades de SP.



Figura 2 – Geosampa (2021) in http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

São exemplos de sistemas informatizados, ou softwares, do tipo SIG: SPRING, QGIS, TransCAD, ARCGis, MAPinfo e outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferreira, Nilson Clementino. **Apostila de Sistema de Informações Geográficas**. CEFET-GO. Goiânia: 2006.

SILVA, Irineu da; SEGANTINE, Paulo Cesar Lima. **Topografia para engenharia: Teoria e Prática de Geomática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 412 p.

SILVA, Antonio Nelson Rodrigues da; MELO, Jônatas José de Oliveira; BRONDINO, Nair Cristina Margarido. **Uma introdução ao planejamento de transportes com sistemas de informações Geográficas**. EESC-USP. São Carlos: 1997.



Roteiro

Acesse o roteiro:

INSTRUÇÕES GERAIS

1. Neste experimento, você irá aprimorar seus conhecimentos acerca das características que diferenciam os softwares SIG (Sistemas de Informações Geográficas) e CAD (Computer Aided Design).
2. Utilize a seção “**Recomendações de Acesso**” para melhor aproveitamento da experiência virtual e para respostas às perguntas frequentes a respeito do VirtuaLab.
3. Caso não saiba como manipular o Laboratório Virtual, utilize o “**Tutorial VirtuaLab**” presente neste Roteiro.
4. Caso já possua familiaridade com o Laboratório Virtual, você encontrará as instruções para realização desta prática na subseção “**Procedimentos**”.
5. Ao finalizar o experimento, responda aos questionamentos da seção “**Avaliação de Resultados**”.



RECOMENDAÇÕES DE ACESSO

PARA ACESSAR O VIRTUALAB

ATENÇÃO:

O LABORATÓRIO VIRTUAL **DEVE SER ACESSADO POR COMPUTADOR**. ELE NÃO DEVE SER ACESSADO POR CELULAR OU TABLET.

O REQUISITO MÍNIMO PARA O SEU COMPUTADOR É UMA **MEMÓRIA RAM DE 4 GB**.

SEU PRIMEIRO ACESSO SERÁ UM POCO MAIS LENTO, POIS ALGUNS PLUGINS SÃO BUSCADOS NO SEU NAVEGADOR. A PARTIR DO SEGUNDO ACESSO, A VELOCIDADE DE ABERTURA DOS EXPERIMENTOS SERÁ MAIS RÁPIDA.

1. Caso utilize o Windows 10, dê preferência ao navegador Google Chrome;
2. Caso utilize o Windows 7, dê preferência ao navegador Mozilla Firefox;
3. Feche outros programas que podem sobrecarregar o seu computador;
4. Verifique se o seu navegador está atualizado;
5. Realize teste de velocidade da internet.

Na página a seguir, apresentamos as duas principais dúvidas na utilização dos Laboratórios Virtuais. Caso elas não se apliquem ao seu problema, consulte a nossa seção de **“Perguntas Frequentes”**, disponível em: <https://algetec.movidesk.com/kb/pt-br/>

Neste mesmo link, você poderá **usar o chat** ou **abrir um chamado** para o contato com nossa central de suporte. Se preferir, utilize os QR CODEs para um contato direto por Whatsapp (8h às 18h) ou para direcionamento para a central de suporte. Conte conosco!



PERGUNTAS FREQUENTES

1) O laboratório virtual está lento, o que devo fazer?

a) No Google Chrome, clique em “Configurações” -> “Avançado” -> “Sistema” -> “Utilizar aceleração de hardware sempre que estiver disponível”. Habilite a opção e reinicie o navegador.

b) Verifique as configurações do driver de vídeo ou equivalente. Na área de trabalho, clique com o botão direito do mouse. Escolha “Configurações gráficas” e procure pela configuração de performance. Escolha a opção de máximo desempenho.

Obs.: Os atalhos e procedimentos podem variar de acordo com o driver de vídeo instalado na máquina.

c) Feche outros aplicativos e abas que podem sobrecarregar o seu computador.

d) Verifique o uso do disco no Gerenciador de Tarefas (Ctrl + Shift + Esc) -> “Detalhes”. Se estiver em 100%, feche outros aplicativos ou reinicie o computador.

2) O laboratório apresentou tela preta, como proceder?

- a) No Google Chrome, clique em “Configurações” -> “Avançado” -> “Sistema” -> “Utilizar aceleração de hardware sempre que estiver disponível”. Habilite a opção e reinicie o navegador. Caso persista, desative a opção e tente novamente.
- b) Verifique as configurações do driver de vídeo ou equivalente. Na área de trabalho, clique com o botão direito do mouse. Escolha “Configurações gráficas” e procure pela configuração de performance. Escolha a opção de máximo desempenho.

Obs.: Os atalhos e procedimentos podem variar de acordo com o driver de vídeo instalado na máquina.

- c) Verifique se o navegador está atualizado.

DESCRIÇÃO DO LABORATÓRIO

PROCEDIMENTOS

1. LENDO AS INSTRUÇÕES

Leia as instruções e veja o modelo do esquemático que será preenchido posteriormente.

2. PRATICANDO

Preencha o esquemático de cima para baixo, da esquerda para a direita. Selecione a opção condizente com a primeira etapa e clique em “Ok”, caso a alternativa esteja correta, aparecerá um feedback e a opção será colocada no espaço do esquemático, caso a opção esteja incorreta, irá aparecer um feedback e você poderá tentar novamente. Repita o procedimento para as outras partes do esquemático até preencher todo o esquemático.

3. AVALIANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação dos Resultados”, localizada na página 06 deste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento associando, também, com os conhecimentos aprendidos sobre o tema.



AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

1. Qual principal aplicação do CAD (Computer Aided Design)?
2. Quais as principais funções do SIG?
3. Quais as semelhanças entre SIG e CAD?



TUTORIAL VIRTUALAB

1. LENDO AS INSTRUÇÕES

Leia as instruções ao que serão mostradas logo ao entrar no laboratório e visualize o esquemático clicando com botão esquerdo do mouse em uma das setas localizadas na parte inferior.

ESTUDO DE DIFERENÇAS ENTRE SIG E CAD

INTRODUÇÃO

O estudo a seguir apresenta as principais diferenças entre os softwares SIG (Sistemas de Informações Geográficas) e CAD (Computer Aided Design ou, em português, Desenho Assistido por Computador). Neste estudo, você deve produzir um quadro comparativo, a partir do modelo proposto, aplicando o conhecimento adquirido em livro didático. Ressalta-se, de modo enfático, que este modelo não é absoluto e que, dependendo da finalidade e das peculiaridades do serviço, o quadro precisa ser aprimorado. Para esta prática, a proposta é englobar os tópicos: tipo de ferramenta, exemplo de software, método de entrada dos dados, quantidade de dados, análise de dados, apresentação de dados/ layout, compatibilização com outras plataformas/ softwares e dados georreferenciados, estimulando a correlação entre serviço requerido e software a ser utilizado. Deste modo, a produção do quadro contribui para destacar suas principais vantagens e desvantagens, destacando que os softwares CAD são ferramentas de desenho técnico e que os softwares SIG são ferramentas de relacionamento e análise espacial.

< 1 >

Sempre que quiser voltar a introdução, clique com botão esquerdo do mouse em “Introdução” no lado superior esquerdo da tela.

ESTUDO DE DIFERENÇAS ENTRE SIG E CAD

Introdução

Prática

Reniciar prática

INTRODUÇÃO

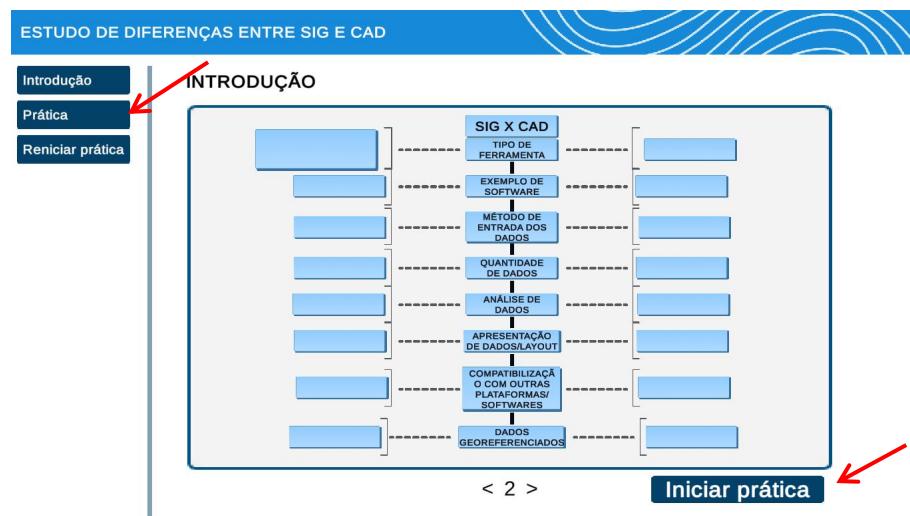
TIPO DE FERRAMENTA	SIG X CAD
EXEMPLO DE SOFTWARE	
MÉTODO DE ENTRADA DOS DADOS	
QUANTIDADE DE DADOS	
ANÁLISE DE DADOS	
APRESENTAÇÃO DE DADOS/LAYOUT	
COMPATIBILIZAÇÃO COM OUTRAS PLATAFORMAS/ SOFTWARES	
DADOS GEOREFERENCIADOS	

< 2 >

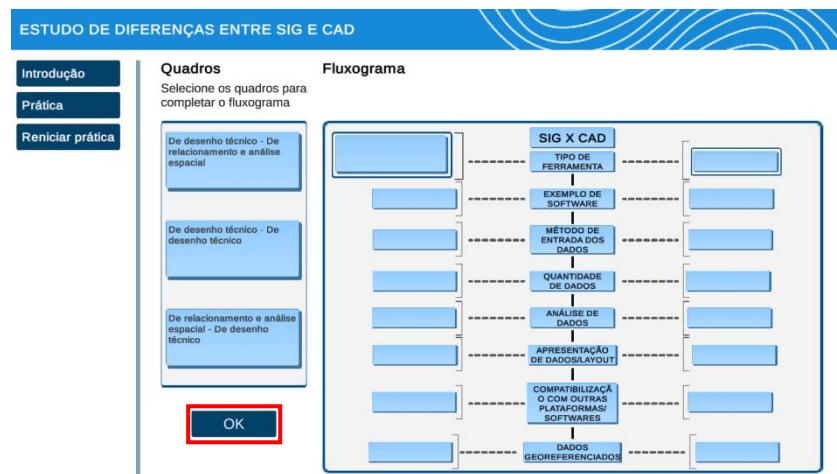
Iniciar prática

2. PRATICANDO

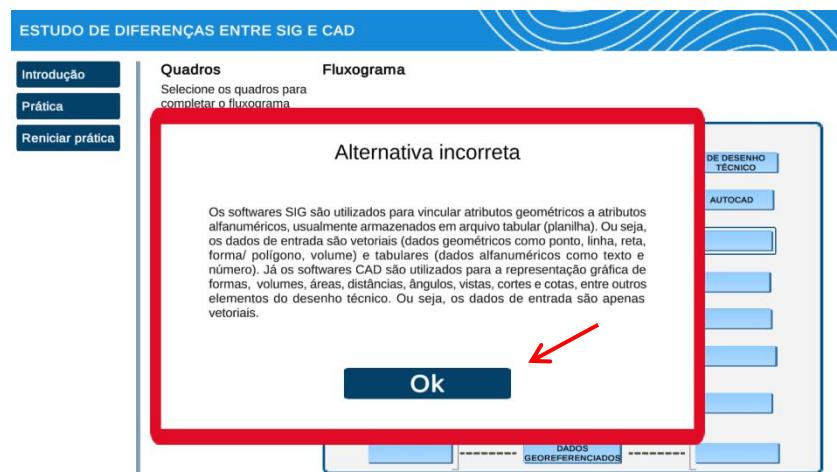
Para iniciar a prática, clique com botão esquerdo do mouse no retângulo que contém a frase “Iniciar Praticar” no canto inferior direito ou no botão do lado esquerdo da tela com nome “Prática”.



Preencha o esquemático clicando com botão esquerdo do mouse sobre o quadro com a opção que deseja selecionar e depois em “OK”. O fluxograma será preenchido de cima para baixo e da esquerda para a direita. Cada opção do quadro possui duas frases separadas por um “-”, a frase antes do traço deve ser a condizente com o SIG e a frase após, deve ser condizente com o CAD.



Caso a alternativa esteja correta, aparecerá um feedback e a opção será colocada no espaço do fluxograma, caso a opção esteja incorreta, irá também aparecer um feedback e você poderá tentar novamente. Em ambos os casos, clique em “Ok” para dar continuidade. Repita o procedimento para as outras partes do fluxograma até que esteja todo preenchido.



3. AVALIANDO OS RESULTADOS

Siga para a seção “Avaliação dos Resultados”, localizada na página 06 deste roteiro, e responda de acordo com o que foi observado no experimento associando, também, com os conhecimentos aprendidos sobre o tema.



Pré Teste

O advento da computação trouxe uma série de ferramentas que contribuem para diversas

- 1) áreas do conhecimento. Na engenharia utilizamos softwares como AutoCAD, Civil 3D, QGIS e TransCAD, que são exemplos de, respectivamente:

- A) CAD, CAD, SIG e SIG.
- B) CAD, SIG, SIG e CAD.
- C) SIG, CAD, CAD e SIG.

Os sistemas de Informações Geográficas – SIGs – são ferramentas que aliam a representação

- 2) gráfica a um banco de dados, extremamente úteis em diversas tarefas. Dentre tais tarefas, assinale a que traz usos de SIG, somente.

- A) Traça projetos rodoviários.
- B) Faz o gerenciamento de bases de dados e apresenta mapas temáticos.
- C) Elabora o projeto 3D de uma residência.

Os softwares conhecidos como Computer Aided Design, ou CAD, em português – Desenho

- 3) assistido por computadores, contribuem de forma significativa para várias tarefas na Engenharia. A respeito dos CAD são apresentadas as seguintes afirmativas:

1 – São utilizados para elaboração de projetos em 2D e 3D;

2 – Permitem a construção de mapas temáticos a partir da associação de dados contidos em uma base;

3 - O uso de dados georreferenciados em projetos de cad proporciona a intercambialidade de informações com outros sistemas informatizados, como os SIG.

Assinale a que traz as afirmativas verdadeiras, somente:

- A) 1 e 2.
- B) 2 e 3.
- C) 1 e 3.

Dentre um vasto conjunto de ferramentas tecnológicas que existem para a Engenharia, temos

- 4) os SIG e CAD, que envolvem a representação gráfica entre outras funções. A respeito de SIG e CAD são apresentadas algumas afirmativas, e assinale V para as verdadeiras e F, para as falsas.

1 - Tanto os SIG quanto o CAD trabalham através de pontos, linhas e áreas, porém somente o SIG permite analisar a interrelação entre essas variáveis.

2 - A essa interrelação entre os objetos em planta ou projeto é dado o nome de TOPOLOGIA, que é a distinção fundamental entre os sistemas.

3 - O uso dos CADs permite análises e estudos nas seguintes áreas, por exemplo: planejamento urbano, geográfica, agronomia, gerenciamento de serviços, engenharia de transportes entre outros.

A ordem correta de verdadeiras e falsas é, respectivamente:

- A) V, V, F.
- B) F, V, F.
- C) V, F, F.

5) Quando trabalhamos com softwares em Engenharia, é preciso ter em mente como serão os dados utilizados como entrada, assim como as melhores opções de softwares de acordo com a necessidade existente. A esse respeito, é apresentada a seguinte afirmativa com algumas lacunas a serem preenchidas:

O uso de dados _____ em projetos de_____ proporciona a intercambialidade de informações com outros sistemas informatizados, como os _____.

Assinale a que completa, respectivamente, as lacunas em branco:

- A) Georreferenciados, SIG, CAD.
- B) Georreferenciados, CAD e SIG.
- C) Espaciais, CAD, SIG.



Experimento

Acesse o laboratório:

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!



Pós Teste

- 1) Com o advento da tecnologia ao longo do século passado, foram popularizados os softwares do tipo CAD – Computer Aided Design – ou seja, desenho assistido por computadores. Assinale a que traz somente atributos relativos a tais softwares:
- A) são ferramentas de relacionamento e análise espacial, para vinculando atributos geométricos a atributos alfanuméricos, usualmente armazenados em arquivo tabular.
- B) auxiliam na representação de dados geométricos, com alto nível de precisão e de detalhamento.
- C) os dados – informações – de entrada são vetoriais (dados geométricos como ponto, linha, reta, forma/ polígono, volume tabulares (dados alfanuméricos como texto e número).
- 2) Com a expansão tecnológica dos últimos 50 anos, foi possível desenvolver softwares para resolução de diversas tarefas que eram feitas manualmente, e assim, oferecer um ganho significativo de produtividade e precisão em diversas áreas do conhecimento. Na engenharia utilizamos softwares como SIGs e CADs. Nesse contexto, avalie as seguintes asserções e a relação proposta entre elas.
- I - Os SIG (Sistema de Informações Geográficas) ou GIS (Geographic Information System) são sistemas informatizados que podem realizar análises espaciais robustas, além do gerenciamento de bases de dados e após, exibir mapas temáticos.
- PORQUE**
- II - Os dados – informações – de entrada em um SIG são vetoriais, e as representações oriundas do sistema possuem alto nível de precisão.
- A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.
- A) As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a segunda é uma justificativa correta da primeira.
- B) As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a segunda não é uma justificativa correta da primeira.
- C) A asserção I é uma proposição verdadeira, e a asserção II é uma proposição falsa.
- 3) Dentre o ferramental computacional existente na engenharia, atualmente, existem softwares que permitem a representação de uma planta topográfica, por exemplo, e também

os que permitem a criação de rotas mais adequadas de acordo com os desníveis apresentados no terreno. Temos, dentre esses softwares, os CADs e SIGs. A respeito de tais softwares, analise os usos abaixo:

- 1 – Utilizado para desenho técnico;
- 2 – Tem a análise de dados automatizada;
- 3 – Facilita a compatibilização com outros softwares.

São usos, respectivamente, de quais desses sistemas?

- A) CAD, SIG e CAD.
 - B) CAD, CAD, CAD.
 - C) SIG, SIG, SIG.
- 4) Quando estamos elaborando um trabalho na área de Engenharia, precisamos saber claramente o que deve ser realizado, e a partir disso, definir as ferramentas que utilizaremos. Uma outra informação importante é saber como são os dados de entrada para o software. Escolha dentre os softwares apresentados mais indicado para representação de cotas, vistas e plantas, e que permita o uso de dados – coordenadas cartesianas, sem a necessidade de georreferenciamento:
- A) AutoCAD.
 - B) SPRING.
 - C) ARCGis.
- 5) Existem diversos softwares utilizados na Engenharia e, é claro, na Topografia. Dentre tais sistemas, temos os SIGs e CADs. Todavia, muito mais do que definir qual SIG ou CAD será utilizado, deve-se conhecer as informações – dados – necessários para que as análises corretas sejam realizadas, além de propiciar um intercâmbio de informações entre os softwares. A respeito dessas questões são apresentadas as seguintes afirmativas:
- 1 – Os SIG têm como vantagem a base de dados georreferenciados e a facilidade de análise espacial, principalmente quando a quantidade de informações disponíveis é considerada grande demais para a análise visual.
 - 2 – Os CAD auxiliam na representação de dados geométricos.
 - 3 – Os CAD podem ser compatibilizados com a plataforma SIG, desde que esta última esteja configurada para o uso de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator).
- São verdadeiras as afirmativas apresentadas em:
- A) 1 e 2, somente.

B) 2 e 3, somente.

C) 1, 2 e 3.