

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

Julgue os itens seguintes, a respeito da padronização de arquivos de modelos 3D.

- 51 Os dados 3D armazenados no formato PLY (*polygon file format*) são organizados como uma lista simples de triplas (x,y,z) para os vértices e uma lista de faces descritas por índices em uma lista de vértices.
- 52 O padrão STL (*standard tessellation language*) é um dos formatos mais utilizados para armazenamento e manipulação de dados 3D, por sua simplicidade e grande compatibilidade com *softwares*, como, por exemplo, CAD/CAM, e *hardwares*, a exemplo de impressoras 3D.
- 53 O formato de arquivo STL (*standard tessellation language*) para armazenamento de dados 3D, assim como os demais tipos de formatos para o mesmo fim, possui um cabeçalho na sua versão em binário, com o total de 128 caracteres.
- 54 Uma desvantagem do formato PLY (*polygon file format*) de padronização de arquivos 3D é não permitir armazenamento de atributos de dados utilizados na sua representação visual, como cor, textura e propriedade dos materiais.
- 55 No formato de arquivo OBJ (*object file format*), é possível armazenar dados da geometria 3D e textura, que são cruciais para aplicações que buscam realismo visual.

Com base nos conceitos de representação de modelos tridimensionais (3D), julgue os itens a seguir.

- 56 A multiplataforma de *ray-tracing*, denominada POV-Ray (*persistence of vision raytracer*) não permite a síntese de imagens fotorrealistas, que são geradas a partir da execução de programas que descrevem cenas tridimensionais compostas de objetos e luzes.
- 57 Em uma transformação afim (*affine transformation*), o uso de uma matriz de transformação em coordenadas homogêneas M (composta por elementos reais diferentes de zero) em que o determinante da submatriz superior-esquerda de dimensões 3×3 seja igual a zero implica a realização de uma operação de rotação com mudança de escala.
- 58 O processo de modelagem 3D que utiliza *splines* de base racional não uniforme (NURBS – *non-uniform rational basis splines*) é ideal para a modelagem de móveis com detalhes e curvas complexos.
- 59 A transformação afim (*affine transformation*) representada pela equação matricial a seguir descreve uma translação em coordenadas homogêneas de t_x e t_y , unidades na direção das coordenadas dos pontos x e y , respectivamente.

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & t_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

- 60 É possível projetar qualquer entidade tridimensional mesmo sem a obtenção de suas coordenadas em relação ao sistema de referência da câmera virtual.
- 61 A renderização 3D é o processo de gerar uma imagem, não obrigatoriamente fotorrealista, em 2D, a partir de modelos tridimensionais.
- 62 O mapeamento de relevo (*bump mapping*) aplicado em entidades tridimensionais é ineficaz para a construção de cenários complexos, pois ele reduz a qualidade de sua aparência visual em decorrência da alteração da sua geometria.
- 63 A seleção de faces visíveis (*face culling*) é uma técnica de otimização que reduz o custo computacional da renderização de polígonos em uma entidade 3D.

- 64 A aplicação de técnicas avançadas de iluminação e sombreado, como sombras dinâmicas, reflexões e refrações, não interferem no custo computacional do processo de renderização da entidade tridimensional.
- 65 O grau de detalhamento de uma entidade tridimensional pode ser aumentado desde que esta seja dividida em um número maior de polígonos formantes, o que não altera o custo computacional no processo de renderização.

Quanto aos modelos matemáticos utilizados em simulação computacional, julgue os itens a seguir.

- 66 Um modelo, que é uma simplificação do mundo real, deve exclusivamente apresentar um comportamento semelhante ao do sistema modelado.
- 67 Um modelo é classificado como determinístico quando não contém nenhuma variável aleatória.
- 68 O modelo de simulação estática diferencia-se do modelo de simulação dinâmica por representar um sistema e como ele se comporta em função dos eventos passados, e com o decorrer do tempo.

Julgue os itens a seguir, relativos à simulação computacional.

- 69 Uma simulação que estuda um sistema em um intervalo de tempo com datas de início e término definidas é classificada como simulação terminante.
- 70 A simulação computacional consiste na aplicação de um grupo específico de métodos matemáticos empregados em computadores, em que se pode utilizar diversos métodos, como o analítico, por ser mais eficiente do que o empírico, pois está ligado a uma avaliação mais direta dos acertos e das falhas do experimento.

Quanto a gêmeos digitais, julgue os itens seguintes.

- 71 Quando dois ou mais componentes são executados juntos, formam o que se conhece como sistema gêmeo, que permite estudar a interação entre esses componentes, criando uma coleção importante de dados de desempenho que podem ser processados e, assim, transformados em *insights* executáveis.
- 72 Componentes gêmeos, ativos gêmeos, sistemas gêmeos e processos gêmeos são exemplos de tipos de gêmeos digitais.
- 73 Uma das principais soluções que compõem o conceito de gêmeos digitais é a inteligência artificial, composta por sensores sem fio, conectados via rede, que enviam dados coletados, de forma constante, para monitoramento.
- 74 Um gêmeo digital é um modelo virtual projetado para representar com precisão um objeto físico que poderá ser usado para executar simulações, estudar problemas de desempenho e gerar possíveis melhorias, que poderão ser aplicadas no objeto físico original.
- 75 São necessários muitos dados de funcionamento do ativo que pretende ser modelado para a construção de um gêmeo digital. Nesse contexto, a tecnologia facilitadora mais importante no processo de coleta de dados é a Internet das coisas ou IoT (*Internet of things*).

Acerca da manufatura aditiva e de seu uso em aplicações da área de saúde, julgue os itens a seguir.

- 76** Na área médica, a precisão dos biomodelos obtidos por manufatura aditiva depende não somente da qualidade das imagens médicas adquiridas, mas também da qualidade do tratamento realizado nessas imagens.
- 77** A precisão e o acabamento superficial das peças obtidas com a manufatura aditiva são superiores aos das obtidas por usinagem com sistema de controle numérico.
- 78** Na manufatura aditiva, a fabricação é feita por meio da adição sucessiva de material na forma de camadas, com informações obtidas de uma representação geométrica computacional 3D do objeto.
- 79** Biomodelos criados com manufatura aditiva podem ser utilizados no planejamento cirúrgico, servindo como referência durante a cirurgia.
- 80** Uma limitação inerente ao processo de manufatura aditiva consiste no fato de que os objetos fabricados têm características de porosidade e flexibilidade uniformes ao longo da peça, o que é reflexo das propriedades do material utilizado na fabricação.

Com base nos princípios da formação de imagens médicas, julgue os próximos itens.

- 81** Na ultrassonografia Doppler, a velocidade do sangue ou do tecido é estimada com base na amplitude dos pulsos refletidos.
- 82** No espalhamento Rayleigh, o fóton transfere parte de sua energia para ejetar um elétron do átomo, e um fóton de energia menor é emitido.
- 83** Na radiografia, o endurecimento de feixe pode ser obtido por meio de um filtro de alumínio, que, frequentemente complementado por um filtro de cobre, remove do feixe os fótons de baixa energia, os quais, embora transfiram energia aos pacientes, não são úteis para o processo de formação da imagem.
- 84** A constante T_2 está associada ao tempo de recuperação da componente longitudinal do sinal de ressonância magnética.
- 85** Na tomografia computadorizada, um sinograma pode ser construído a partir de um conjunto de projeções, sendo cada projeção obtida usando-se um ângulo de incidência diferente para o feixe de raios X.
- 86** A retroprojeção filtrada é um método para a redução de ruído do sinograma.
- 87** Tanto na tomografia computadorizada quanto no SPECT, os detectores devem ser otimizados para sensibilidade, isto é, devem ser capazes de detectar um grande número de fótons em um curto intervalo de tempo.
- 88** No imageamento por ressonância magnética, uma das utilidades dos gradientes magnéticos é codificar, no sinal detectado, informação espacial acerca do objeto.

Considerando os fundamentos de imagens médicas 3D, julgue os itens subsequentes.

- 89** Na tomografia helicoidal, a posição do paciente em relação ao *gantry* deve ser mantida fixa durante a rotação do tubo de raios X.
- 90** Na ressonância magnética, as imagens 3D são obtidas a partir de múltiplas aquisições 2D, pois a região excitada é inerentemente estreita.
- 91** A tomografia volumétrica pode ser realizada utilizando-se feixe em forma de cone e múltiplas fileiras de detectores.
- 92** Na ultrassonografia, as imagens 3D podem ser obtidas por meio da rotação ou oscilação de um transdutor de arranjo faseado unidimensional.
- 93** Na ultrassonografia 3D, o uso de um transdutor de arranjo faseado bidimensional pode tornar dispensável o movimento mecânico do transdutor.
- 94** Na tomografia circular (também conhecida como “escaneamento axial”), a distância entre aquisições axiais consecutivas deve ser, no mínimo, igual à largura do feixe de raios X.

Julgue os seguintes itens, à luz dos princípios da segmentação de imagens.

- 95** A técnica de *watershed* baseia-se em agrupar *pixels* com níveis de cinza parecidos, de forma iterativa, iniciando-se a partir de pontos semente.
- 96** Na técnica de *watershed*, as linhas divisórias entre as regiões são aquelas cujos pontos estão associados a um único mínimo local.
- 97** Um filtro gaussiano pode ser usado para melhorar o contraste das imagens.
- 98** As bordas entre regiões de uma imagem podem ser realçadas usando-se operadores diferenciais, como o laplaciano ou uma aproximação deste.
- 99** Na segmentação baseada em limiar (*thresholding*), os elementos da imagem são separados em função de uma faixa de níveis de cinza, com valores mínimos e máximos.
- 100** Na técnica baseada em classificação estatística de *pixels*, é definido um modelo estatístico para cada classe de tecido (por exemplo, massa branca, massa cinzenta e líquido cefalorraquidiano), em seguida, os *pixels* são atribuídos à classe mais verossímil.

Uma das tecnologias usadas para a fabricação de produtos para a saúde é a de fusão de leito de pó, por meio de uma fonte de energia. A esse respeito, julgue os itens a seguir.

- 101** Os parâmetros críticos do controle da câmara de fabricação em leito de pó são: concentração de impurezas, pressão do vácuo, temperatura, fluxo de gás (perfil de velocidade), taxa de carregamento do pó por camada e morfologia do pó.
- 102** O processamento em manufatura aditiva de pós-metálicos inclui a atomização a plasma ou a gás em uma atmosfera de argônio ou nitrogênio.
- 103** Na fusão seletiva a *laser*, a sinterização a *laser* de metal e a fusão por feixe de elétrons, que promovem a fusão seletiva em camadas estacionárias sucessivas de pó metálico, distinguem-se dos processos de manufatura aditiva de pós-metálicos em que o material é alimentado simultaneamente com a fonte de calor.
- 104** A remoção pela usinagem por eletroerosão a fio é facilitada devido à retenção de pó e à ação de corte irregular no processo.
- 105** O efeito *curl* do material pode ser reduzido com tratamento térmico subsequente ao processo de manufatura aditiva.

Em relação às tecnologias de manufatura aditiva com o envolvimento de materiais poliméricos, julgue os próximos itens.

- 106** Os polímeros utilizados na tecnologia de fabricação por filamento fundido são sensíveis a variações de temperatura, sendo necessário que estejam em estado vítreo.
- 107** No processo de fabricação por filamento fundido, a anisotropia é insignificante em comparação a outras tecnologias de manufatura aditiva.
- 108** Na fusão de leito de pó, a poliamida é o material mais comum, embora seja também possível a utilização de elastômeros, poliamida reforçada com vidro ou outros materiais.
- 109** Nas tecnologias e nos processos de manufatura aditiva que envolvem polímeros, as estruturas de balanço são facilmente removíveis.
- 110** No processo de jateamento, os materiais são submetidos à fotopolimerização em uma cuba por meio de feixes de energia no formato de seções transversais da peça.

A tecnologia de manufatura aditiva em defeitos craniofaciais pode ser aplicada na área de reconstrução (criação de dispositivos de fixação implantáveis cirurgicamente para melhorar o tratamento), na de reabilitação (criação de próteses para restaurar a aparência ou proteger tecidos danificados) e na de regeneração (uso de engenharia tecidual para tratar tais defeitos). A partir dessas informações, julgue os seguintes itens.

- 111** São propriedades de nanomateriais de engenharia a serem categorizados no contexto de ensaios toxicológicos: composição química, pureza, tamanho do objeto e distribuição do tamanho, forma, área superficial, carga superficial solubilidade e dispersabilidade.
- 112** No *design* paramétrico, o projetista formaliza as restrições e os objetivos necessários para um *design* satisfatório em sistemas especializados e define sistemas de otimização para satisfazer algoritmicamente esses requisitos.
- 113** O *design* generativo fornece uma capacidade habilitadora do projeto de manufatura aditiva de peças de forma para a concepção de implantes complexos personalizados para pacientes.
- 114** O aço inoxidável e a liga de titânio são materiais que apresentam alto nível de biocompatibilidade, sendo promissores no desenvolvimento de próteses mais leves.
- 115** Uma prótese é considerada biocompatível quando os materiais em contato com os tecidos vivos do paciente provocam pouca alergia ou uma baixa experiência tóxica ou irritante.

A análise numérica robusta de estruturas de treliça na fabricação aditiva pode proporcionar uma profunda compreensão das bases fundamentais para a resposta mecânica observada experimentalmente. A respeito desse assunto, julgue os itens subsequentes.

- 116** Pequenos artefatos geométricos em pequena escala podem implicar variações significativas na resposta mecânica observada, consequentemente, representações simplificadas da geometria da treliça de manufatura aditiva podem resultar em previsões errôneas.
- 117** Existem poucos dados sobre a resposta à fadiga de estruturas de treliça fabricadas por adição, devido à natureza relativamente recente das tecnologias de fabricação aditiva e ao significativo esforço técnico necessário para a aquisição de dados confiáveis de fadiga.
- 118** Modelos numéricos de estruturas de treliça na manufatura aditiva podem potencialmente exigir um número muito grande de elementos finitos para simular a resposta mecânica; os custos computacionais aumentam exponencialmente com o número de elementos em uma simulação específica, o que resulta em modelos numéricos caros.
- 119** A deformação plástica inicial observada na treliça por manufatura aditiva está associada a concentrações de tensão locais de tamanho microm, no entanto a transferência de carga em larga escala é determinada por características geométricas que são várias ordens de magnitude maiores.
- 120** A disponibilidade de dados confiáveis sobre as propriedades dos materiais para estruturas de manufatura aditiva é alta; além disso, a correlação entre os parâmetros de *design* para manufatura aditiva e microestrutura fabricada é bem compreendida.

Espaço livre