

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Centro de Ciências Tecnológicas

Prof. Bruno Miguel

Avaliação de Computação Gráfica – Ciência da Computação

Dadas questões do ENADE e do POSCOMP relacionadas a Computação Gráfica, responda as questões e justifique a resposta com a teoria que envolve o que é questionado em cada uma das perguntas. Desenvolver a avaliação em Duplas. Entregar até dia 15/07/2019.

Nome: _____ nº _____

Nome: _____ nº _____

[POSCOMP 2002]

01) [51] Histograma de uma imagem com K tons de cinza é:

- (a) Contagem dos pixels da imagem.
- (b) Contagem do número de tons de cinza que ocorreram na imagem.
- (c) Contagem do número de vezes que cada um dos K tons de cinza ocorreu na imagem.
- (d) Contagem do número de objetos encontrados na imagem.
- (e) Nenhuma alternativa acima.

02) [52] Filtro da mediana é:

- (a) Indicado para detectar bordas em imagens.
- (b) Indicado para atenuar ruído com preservação de bordas (i.é. rápidas transições de nível em imagens).
- (c) Indicado para detectar formas específicas em imagens.
- (d) Indicado para detectar tonalidades específicas em uma imagem.
- (e) Nenhuma das respostas acima.

03) [53] Considere uma cena representada no sistema de referência do universo (SRU), uma *window* definida pelo par de coordenadas (0,0)-(100,100) e uma *viewport* definida pelo par de coordenadas (20,30)-(300,100).

Considere ainda que as coordenadas que definem *window* e *viewport* correspondem, respectivamente, aos limites inferior esquerdo e superior direito de ambas. Analise as afirmativas abaixo levando em consideração os conceitos clássicos de *window* e *viewport* e assinale a alternativa correta.

I – *Window* e *viewport* estão definidas no SRU.

II – No processo de mapeamento desta *window* para esta *viewport* haverá modificação na relação de aspecto.

III – O mapeamento da *window* redefinida pelo par de coordenadas (0,0) – (50,50) para a mesma *viewport* (20,30)-(300,100) corresponde a uma operação de *zoom out* sobre o mesmo universo.

- (a) As alternativas I e II são verdadeiras
- (b) As alternativas I e III são falsas
- (c) Apenas a afirmativa III é verdadeira
- (d) As afirmativas II e III são verdadeiras
- (e) As alternativas I e II são falsas

[POSCOMP 2003]

04) [49] Sobre a técnica conhecida como *Z-buffer* é correto afirmar que:

- (a) É possível realizar o cômputo das variáveis envolvidas de forma incremental.
- (b) As primitivas geométricas precisam estar ordenadas de acordo com a distância em relação ao observador.
- (c) É uma técnica muito comum de detecção de colisão.
- (d) As dimensões do *Z-buffer* são independentes das dimensões do *frame buffer*.
- (e) Nenhuma das alternativas acima está correta.

05) [50] O *pipeline* de visualização de objetos tridimensionais reúne um conjunto de transformações e processos aplicados a primitivas geométricas. Sobre essas transformações e processos pode-se dizer que:

I Os objetos devem corresponder a sólidos.

II As coordenadas dos vértices sofrem transformação de acordo com a posição e orientação do observador.

III Um volume de visualização correspondente a um paralelepípedo é determinado pela adoção de projeção perspectiva.

IV A fase final do *pipeline* corresponde à rasterização dos polígonos.

Selecione a alternativa correta:

- (a) Todas as afirmativas são verdadeiras.
- (b) Apenas as afirmativas I e III são falsas.
- (c) Apenas a afirmativa IV está verdadeira.
- (d) As afirmativas II e III são falsas.
- (e) Apenas a afirmativa IV é falsa.

06) [51] O processo de visualização de objetos 3D envolve uma série de passos desde a representação vetorial de um objeto até a exibição da imagem correspondente na tela do computador (*pipeline* 3D). Selecione a alternativa abaixo que reflete a ordem correta em que esses passos devem ocorrer.

- (a) Projeção, transformação de câmera, recorte 3D, mapeamento para coordenadas de tela, rasterização.
- (b) Transformação de câmera, mapeamento para coordenadas de tela, recorte 3D, rasterização, projeção.
- (c) Recorte 3D, transformação de câmera, rasterização, projeção, mapeamento para coordenadas de tela;
- (d) Transformação de câmera, recorte 3D, projeção, mapeamento para coordenadas de tela, rasterização.
- (e) Nenhuma das respostas acima está correta.

[POSCOMP 2004]

07) [56] Considerando as declarações abaixo, é incorreto afirmar:

- (a) Filtros passa-altas são utilizados para detecção de bordas em imagens.
- (b) A transformada discreta de Fourier nos permite obter uma representação de uma imagem no domínio frequência.
- (c) Filtragem no domínio espacial é realizada por meio de uma operação chamada “convolução”.
- (d) Os filtros Gaussiano e Laplaciano são exemplos de filtro passa-baixas.
- (e) O filtro da mediana pode ser utilizado para redução de ruído em uma imagem.

08) [57] Considere: todas as etapas do processo de visualização de objetos 2D; uma *window* delimitada pelo par de coordenadas (0,0)-(60,60); uma *viewport* delimitada pelo par de coordenadas (0,0)-(100,80); e os seguintes parâmetros de instanciamento, aplicados nesta ordem: (1ª) Escala em X: 1, Escala em Y: 2; (2ª) Rotação: 0°; (3ª) Translação X: 10, Translação Y: 0. Assumindo que, nas opções apresentadas abaixo, os retângulos pontilhados representam a *viewport*, qual dos desenhos a seguir mais se parece com o desenho do triângulo cuja definição no sistema de referência do universo é dada pelos pares de coordenadas (10,0)-(10,30)-(40,0)? Considere ainda que as coordenadas que definem *window* e *viewport* correspondem, respectivamente, aos limites inferior esquerdo e superior direito de ambas.



(e) N.D.A.

09) [58] Identifique a declaração incorreta:

- (a) As operações de ajuste de brilho e contraste são operações lineares.
- (b) A equalização de histograma é uma transformação não-linear e específica para cada imagem.
- (c) A transformação necessária para calcular o negativo de uma imagem pode ser aplicada simultaneamente (*i.e.*, em paralelo) a todos pixels da imagem original.
- (d) A equalização de histograma pode ser obtida a partir de um histograma cumulativo da imagem original.
- (e) O objetivo da equalização de histograma é reduzir o contraste nas regiões da imagem que correspondem à porção do histograma com maior concentração de pixels

10) [59] Considerando o pipeline de visualização 3D e o equacionamento da câmera sintética, indique qual das afirmações abaixo está correta:

- (a) A transformação de câmera pode ser representada como uma sequência de transformações geométricas aplicadas ao conjunto de vértices que definem os objetos geométricos de uma cena.
- (b) A transformação de câmera corresponde à última etapa do pipeline de visualização 3D.
- (c) As coordenadas dos objetos da cena, após a transformação de câmera, são relativas ao ponto indicado como posição do observador.
- (d) Considerando w como sendo o vetor da base que determina a direção do eixo z da câmera, pode-se afirmar que w é sempre obtido a partir da posição da câmera e da origem do SRU.
- (e) A transformação de câmera é a operação responsável pelo mapeamento de objetos 3D no espaço 2D.

11) [60] A técnica de iluminação denominada ray-tracing:

- (a) Determina o grau de visibilidade de superfícies traçando raios de luz imaginários partindo de todos os vértices que definem as superfícies dos objetos da cena.
- (b) Utiliza o modelo de iluminação local de Phong no cálculo parcial da iluminação
- (c) Considera a interação entre os objetos da cena no cálculo da iluminação, mas só funciona com uma única fonte de luz.
- (d) Apesar de possuir uma fase de pré-processamento custosa, onde é montada uma estrutura de árvore de iluminação, é bastante eficiente em situações em que a câmera se move e as fontes de luz e os objetos permanecem estáticos.
- (e) Se baseia no cálculo recursivo da iluminação transmitida e refletida por cada objeto, sendo que sua eficiência aumenta a medida em que aumenta o nível de transparência dos objetos envolvidos.

[POSCOMP 2005]

12) [46] No que diz respeito à geração de imagens por RayTracing, qual das afirmações a seguir não é verdadeira?

- (a) O número de raios lançados independe do número de objetos da cena.
- (b) A refração e a reflexão da luz precisam ser tratadas neste método.
- (c) O lançamento de raios é dependente da posição da câmera.
- (d) Em algumas variações do método, o cálculo das sombras é feito a parte.
- (e) Este método pode ser facilmente paralelizado.

13) [56] Modelos gráficos, desenvolvidos para uso humano em displays convencionais devem ser representados em uma superfície bidimensional. As principais pistas perceptuais de profundidade que podem ser usadas para representar objetos tridimensionais em uma tela bidimensional são:

- (I) tamanho e textura;
- (II) contraste, claridade e brilho;
- (III) interposição, sombra e paralaxe do movimento.

Considerando-se as três afirmações (I), (II) e (III) acima, identifique a única alternativa válida:

- (a) Somente as afirmações (I) e (II) estão corretas.
- (b) Somente as afirmações (II) e (III) estão corretas.
- (c) Somente as afirmações (I) e (III) estão corretas.
- (d) As afirmações (I), (II) e (III) estão corretas.
- (e) Somente a afirmação (III) está correta.

14) [59] O processo de análise de imagens é uma sequência de etapas que são iniciadas a partir da definição do problema. A sequência correta destas etapas é:

- (a) pré-processamento, aquisição, segmentação, representação, reconhecimento.
- (b) aquisição, pré-processamento, segmentação, representação, reconhecimento.
- (c) aquisição, pré-processamento, representação, segmentação, reconhecimento.
- (d) aquisição, representação, pré-processamento, segmentação, reconhecimento.
- (e) pré-processamento, aquisição, representação, segmentação, reconhecimento.

15) [60] O termo imagem se refere a uma função bidimensional de intensidade de luz, denotada por $f(x; y)$, onde o valor ou amplitude de f nas coordenadas espaciais $(x; y)$ representa a intensidade (brilho) da imagem neste ponto. Para que uma imagem possa ser processada num computador, a função $f(x; y)$ deve ser discretizada tanto espacialmente quanto em amplitude. Estes dois processos recebem as seguintes denominações, respectivamente:

- (a) translação e escala.
- (b) resolução e escala.
- (c) resolução e ampliação.
- (d) amostragem e quantização.
- (e) resolução e quantização.

ENADE 2005

16) [61-CC] Considere o volume de visualização e os objetos identificados como 1, 2 e 3 na figura ao lado. Considere, ainda, que todos os objetos têm o mesmo tamanho, que o objeto 1 está localizado fora do volume de visualização e que os objetos 2 e 3 estão dentro dele. A partir desses dados, no que concerne à execução do *pipeline* de visualização na situação acima representada, é correto inferir que:

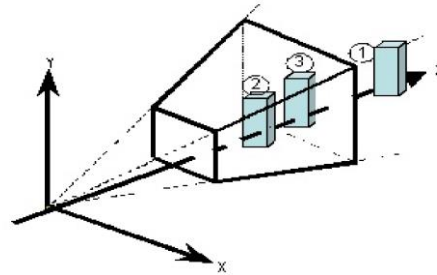
I - o objeto 1 está na linha de visão do observador, mas não aparece na imagem final.

II - é suficiente, para a determinação das faces visíveis, realizar o recorte contra o volume canônico.

III - a remoção de faces traseiras (*back face culling*) utiliza informação de posição e orientação do observador.

IV - o processo de visualização garante que os objetos 2 e 3 sejam totalmente visíveis na imagem final.

Estão certos apenas os itens:



(a) I e II.

(b) I e III.

(c) II e III.

(d) III e IV.

(e) III e IV.

17) [62-CC] Considere que um colega seu tenha ganhado uma máquina fotográfica digital e tenha tirado a foto identificada por I ao lado. Na sequência, a partir da imagem I, considere que ele tenha gerado a imagem II ao lado. Nessa situação, o processamento realizado sobre a imagem I que melhor explica a geração da imagem II envolve a aplicação de:

(a) filtro passa-baixas.

(b) quantizador.

(c) reamostragem.

(d) filtro passa-altas.

(e) compressão.

18) [76-EC] O termo imagem designa uma função intensidade luminosa bidimensional f , em que um valor de intensidade é associado a coordenadas espaciais (x, y) . Uma imagem digital é obtida pela digitalização das coordenadas espaciais por meio de um processo conhecido como amostragem da imagem. Dessa forma, uma imagem contínua monocromática $f(x, y)$ é aproximada por amostras igualmente espaçadas, arranjadas na forma de uma matriz $N \times M$, em que cada elemento é um valor inteiro g . O intervalo $[G_{\min}, G_{\max}]$, do menor ao maior valor de intensidade g , é denominado escala de cinza. Normalmente, $G_{\min} = 0$ corresponde a preto, e $G_{\max} = G$ corresponde ao branco. Considerando os conceitos apresentados acima, assinale a opção correta.

(a) O processo de digitalização da imagem requer que as dimensões N e M da matriz mencionada acima sejam múltiplas do número de tons de cinza na imagem.

(b) Para imagens binárias, se L for o número de tons de cinza representáveis, e $L = 2^k$, então $k = 2$.

(c) Os métodos para realce de imagens que operam no domínio espacial fazem uso do conceito de vizinhança de *pixel*.

(d) Métodos de filtragem normalmente usam máscaras para impedir a transformação dos níveis de cinza dos *pixels* da imagem.

(e) Limiarização é um tipo de processamento de imagens que amplia o número de níveis de cinza da imagem.

19) [77-EC] Observe a situação representada ao lado, em que o triângulo identificado por A sofre transformações geométricas que o levam para a situação identificada por A'. Considerando-se dx e dy parâmetros de translação e s , fator de escala, então o triângulo A' pode ser obtido a partir da aplicação da seguinte seqüência de transformações aos vértices do triângulo A:

- (a) rotação em torno do ponto (x_c, y_c) ; escala com fator uniforme $s = 2$.
- (b) rotação em torno do ponto (x_c, y_c) ; escala com fator uniforme $s = 0,5$.
- (c) rotação em torno do ponto (x'_c, y'_c) ; escala com fator uniforme $s = 0,5$; translação com parâmetros de deslocamento $dx = -x_c$ e $dy = -y_c$.
- (d) escala com fator uniforme $s = 0,5$; translação com parâmetros de deslocamento $dx = x'_c$ e $dy = y'_c$; rotação em torno do ponto (x_c, y_c) .
- (e) translação com parâmetros de deslocamento $dx = -x_c$ e $dy = -y_c$; rotação em torno do ponto (x_c, y_c) ; translação com parâmetros de deslocamento $dx = x_c$ e $dy = y_c$; escala com fator uniforme $s = 0,5$.

[POSCOMP 2006]

20) [47] Considere os filtros espaciais da média (m) e Mediana (M) aplicados em imagens em níveis de cinza f e g . Qual par de termos ou expressões a seguir não está associado, respectivamente, a características gerais de m e M ?

- (a) $m(f + g) = m(f) + m(g)$; $M(f + g) \neq M(f) + M(g)$.
- (b) ruído gaussiano; ruído impulsivo.
- (c) convolução; filtro estatístico da ordem.
- (d) preservação de pequenos componentes; não preservação de pequenos componentes.
- (e) filtragem com preservação de contornos; filtragem sem preservação de contornos.

21) [48] A convolução da máscara $[-1 \ 2 \ -1]$ com uma linha de uma imagem contendo uma seqüência de pixels do tipo $[... \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10 \ ...]$ resulta na transformação (sem considerar efeitos de borda):

- (a) $[... \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10 \ ...]$ e representa o filtro da média com 2-vizinhos mais próximos.
- (b) $[... \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ ...]$ e representa o laplaciano no espaço discreto.
- (c) $[... \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ ...]$ e representa uma erosão morfológica.
- (d) $[... \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ ...]$ e é equivalente a um filtro passa-baixas.
- (e) $[... \ 7 \ 9 \ 11 \ 13 \ 15 \ 17 \ 19 \ ...]$ e é equivalente a um filtro passa-altas.

22) [49] Considere as afirmações abaixo:

- I. Um terminal raster apresentará o efeito "pisca-pisca" quando a cena for muito complexa.
 - II. Uma célula de vizinhança 4 no algoritmo de boundary-fill sempre preenche a região interior completamente quando a borda da região de preenchimento tiver largura de 2 pixels.
 - III. No algoritmo do ponto médio para traçado de círculos, se $f(x_M, y_M) = r^2 - x^2 - y^2 < 0$, o ponto (x_M, y_M) é interior à circunferência.
 - IV. Em uma cena composta apenas de objetos convexos, a eliminação de superfícies ocultas restringe-se à remoção das faces posteriores (back faces).
 - V. No mapeamento janela-viewport, mantendo-se a viewport fixa e aumentando-se o tamanho da janela provoca-se o efeito de zoom-in.
- (a) Apenas I - II - III são verdadeiras.
 - (b) Apenas II - IV - V são verdadeiras.
 - (c) Todas são verdadeiras.
 - (d) Todas são falsas.
 - (e) Apenas I - II são verdadeiras.

23) [51] Quando se aplica um filtro passa-baixas (low-pass filter) a uma imagem com dimensões 100x100 em tons de cinza (grayscale) com todos os pixels na cor preta, a imagem resultante:

- (a) Fica reduzida à metade das dimensões da imagem original.
- (b) Fica ampliada ao dobro das dimensões da imagem original.
- (c) Tem as mesmas dimensões da imagem original, com todos os pixels na cor preta.
- (d) Tem as mesmas dimensões da imagem original, com todos os pixels na cor branca.
- (e) Nenhuma das afirmações acima é correta.

24) [51] Dado o seguinte trecho de um programa escrito em C:

```
float dist, raio;
int xmouse, ymouse, xcentro, ycentro;
...
dist = _____
if (dist <= raio)
    Mouse_DENTRO_Envelope_Circular();
else
    Mouse_FORA_Envelope_Circular();
```

Considere que um sistema gráfico utiliza envelope circular para localizar objetos em sua interface gráfica. O programador está utilizando o trecho de programa descrito acima para verificar se o usuário está apontando o mouse para um dos objetos. Para tanto, ele utiliza o cálculo da distância entre dois pontos. Assinale a alternativa que indica corretamente como é calculada a distância (dist) entre dois pontos.

- (a) $\sqrt{(xmouse-xcentro)+(ymouse-ycentro)}$
- (b) $\sqrt{\text{pow}(xmouse+xcentro,2)-\text{pow}(ymouse+ycentro,2)}$
- (c) $\sqrt{\text{pow}(xmouse-xcentro,2)+\text{pow}(ymouse-ycentro,2)}$
- (d) $\sqrt{(xcentro-xmouse)+(ycentro-ymouse))/2}$
- (e) $\sqrt{(xmouse-xcentro)-(ymouse-ycentro)}$

25) [63] Constitui(em) método(s) para alterar o contraste de uma imagem em cores sem alterar sua tonalidade.

I. Transformar RGB em IHS, aumentar o contraste de I e fazer a transformação inversa IHS para RGB.

II. Aumentar o contraste de I, transformar IHS em RGB e fazer a transformação inversa RGB para IHS.

III. Aumentar o contraste em R, transformar RGB em IHS.

A esse respeito, pode-se afirmar que:

- (a) apenas o item I é verdadeiro.
- (b) apenas o item II é verdadeiro.
- (c) são verdadeiros apenas os itens I e II.
- (d) são verdadeiros apenas os itens I e III.
- (e) são verdadeiros apenas os itens II e III.

[POSCOMP 2008]

26) [15] Dada a seguinte função escrita na linguagem de programação C:

```
void _____ (int xi, int yi, int xf, int yf, int cor)
{
    int x, y;
    float a;
    a = (yf-yi) / (xf - xi);
    for (x = xi; x <= xf; x++)
    {
        y = (yi + a * (x - xi));
        putpixel(x, y, cor);
    }
}
```

Considere que a função *putpixel* plota um *pixel* de cada vez na tela em modo gráfico, na posição (x, y) com a cor especificada. Essa função plota na tela do computador

- (a) uma elipse.
- (b) um retângulo.
- (c) uma linha.
- (d) um círculo.
- (e) um triângulo.

[ENADE 2008]

27) [62-CC] As figuras I e II apresentam duas imagens, ambas com resolução de 246 pixels × 300 pixels, sendo que a figura I apresenta 256 níveis de cinza e a figura II, 4 níveis de cinza. Considere que a imagem da figura I seja a original, tendo sido manipulada em um único atributo para gerar a imagem da figura II. Nessa situação, em qual atributo se diferenciam as imagens I e II ao lado?



Figura I



Figura II

- (a) resolução
- (b) quantização
- (b) iluminação
- (d) escala
- (e) amostragem espacial

[POSCOMP2009]

28) [52] Considere as afirmativas a seguir.

- I. O modelo de iluminação de Phong obtém as cores internas aos polígonos por interpolação das cores nos vértices.
 - II. A técnica de z-buffer utiliza ordenação de primitivas para determinação dos pixels visíveis.
 - III. O ponto (2,1,3,2), expresso em coordenadas homogêneas, equivale ao ponto (1.0, 0.5, 1.5) em coordenadas cartesianas tridimensionais.
 - IV. Uma das principais vantagens da representação de objetos como malhas poligonais triangulares é a garantia de que todas as faces são planares.
- Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- (b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- (c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- (d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- (e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

29) [55] A correta tonalização de um poliedro requer que vetores normais à sua superfície sejam definidos em cada ponto de sua malha. Para tonalizar uma esfera definida parametricamente por $p(u; v) = [\cos(u)\sin(v); \cos(u)\cos(v); \sin(u)]^T$, onde u varia entre $[-\pi/2; \pi/2]$ e v varia entre $[-\pi; \pi]$, é preciso descobrir a forma implícita de sua normal $n(u; v)$. Como ela é definida?

- (a) $n(u; v) = \cos(u)p(u; v) + \cos(v)p(u; v)$
- (b) $n(u; v) = \cos(u)p(u; v)$
- (c) $n(u; v) = -\cos(v)p(u; v)$
- (d) $n(u; v) = 1/p(u; v)$
- (e) $n(u; v) = 2p(u; v)$

[POSCOMP2011]

30) [55] Com relação ao processo tradicional de síntese de imagens em computação gráfica, relacione a coluna da esquerda com a coluna da direita.

(I) Projeção Perspectiva	(A) Responsável pela remoção das linhas e superfícies ocultas.
(II) Volume de Visualização	(B) Define a porção visível da cena.
(III) Modelo de Gouraud 2D	(C) Mapeia coordenadas num espaço 3D para um espaço 2D
(IV) Algoritmo de Z-buffer	(D) Efetua interpolação linear das cores.
(V) Rasterização	(E) Encontra as coordenadas de pixel na tela.

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- (a) I-B, II-C, III-E, IV-D, V-A.
- (b) I-B, II-E, III-D, IV-C, V-A.
- (c) I-C, II-B, III-D, IV-A, V-E.
- (d) I-C, II-D, III-B, IV-A, V-E.
- (e) I-E, II-B, III-A, IV-D, V-C.

31) [58] Em cenas de computação gráfica, para aumentar o realismo visual, é comum aplicar-se um modelo de iluminação local que calcula as cores nos vértices dos triângulos a partir das propriedades de reflexão do objeto, propriedades geométricas do objeto e propriedades da(s) fonte(s) de luz. Sobre os modelos de iluminação locais, considere as afirmativas a seguir.

- I. A parcela de reflexão difusa depende da posição do observador.
 - II. A parcela especular pode ser aproximada pelo modelo de Phong, que estabelece que a reflexão especular de uma superfície é proporcional ao cosseno do ângulo entre o vetor direção do observador e o vetor que estabelece a direção de reflexão especular ideal.
 - III. A parcela difusa ideal de iluminação pode ser aproximada pela lei de Lambert, que estabelece que a reflexão difusa de uma superfície é proporcional ao ângulo entre o vetor normal à superfície e o vetor direção da fonte de luz.
 - IV. A parcela de luz ambiente aproxima as múltiplas reflexões de luz das inúmeras superfícies presentes na cena.
- Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- (b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- (c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- (d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- (e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

32) [62] No que tange à área de segmentação de imagens, considere as afirmativas a seguir.

- I. A técnica de componentes conexos é considerada um tipo de segmentação, pois realiza o agrupamento de pixels adjacentes.
- II. A segmentação de imagens identifica as cores que se encontram fora do espectro de cores RGB, adequando a sua intensidade conforme os limites deste espectro.
- III. A segmentação de imagens consiste em produzir regiões na imagem com base em algum critério de similaridade, homogeneidade e continuidade.
- IV. A segmentação é uma forma de compactação de imagem, ocasionando, no entanto, perda na qualidade.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- (b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- (c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- (d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- (e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.