RESPOSTAS

Capítulo 1

1-2 $(C,D) \sim (P,Q) \Rightarrow (P,Q) \sim (C,D)$ (propriedade simétrica). Combinando com a hipótese $(A,B) \sim (P,Q)$, obtemos, pela propriedade transitiva, $(A,B) \sim (C,D)$.

1-10 (a) V (b) V (c) V (d) F

1-11 (a) V (b) F; contra-exemplo: tome $A = B = C = D$.
(c) F (d) V
(e) F; contra-exemplo: tome A, B, C e D colineares.
(f) V

Capítulo 2

2-1 Não. Observe a Figura 2-3. Sendo A, B e C não-colineares, vale a relação $\|\vec{u} + \vec{v}\| < \|\vec{u}\| + \|\vec{v}\|$, pois a medida de qualquer lado de um triângulo é menor que a soma das medidas dos outros dois. Para a outra pergunta, tome $\vec{w}$, na Figura 2-3, igual ao oposto de $\vec{v}$. Então

$$\|\vec{u} - \vec{w}\| = \|\vec{u} + \vec{v}\| = \|\overrightarrow{AC}\| > \|\vec{u}\| - \|\vec{w}\|$$

pois a medida de qualquer lado de um triângulo é maior que a diferença das medidas dos outros dois. Há, porém, casos em que valem as igualdades; tente imaginar alguns.

2-2 Substitua $\overrightarrow{BC}$ por $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC}$ e aplique o Exercício Resolvido 2-5 e o Exercício 1-5 (b).

2-5 Prove que $\vec{u} + \vec{v} + (-\vec{u} - \vec{v}) = \vec{0}$.

2-6 Não existem. Dados A e B quaisquer na borda da folha, seja C o ponto diametralmente oposto a B. Então, $\overrightarrow{CO} = \overrightarrow{OB}$ e, portanto, $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{CA}$. Além disso, $\overrightarrow{OA} - \overrightarrow{OB} = \overrightarrow{BA}$.

2-7 $\overrightarrow{HB} = \vec{u} - \vec{v} - \vec{w}$ $\overrightarrow{DF} = \vec{u} - \vec{v} + \vec{w}$

2-8 (c) No primeiro e no terceiro tetraedros, $\overrightarrow{AD}$. No segundo, $\vec{0}$. No último sólido, $\overrightarrow{AC}$.

2-9 (a) $\overrightarrow{AF}$ (b) $\overrightarrow{BL}$ (c) $\overrightarrow{AF}$

2-10 (a) $\overrightarrow{AG}$ (b) $\overrightarrow{HD}$
(c) $\overrightarrow{AF} + \overrightarrow{AF}$. Não escrevemos $2\overrightarrow{AF}$, pois ainda não demos um significado para isso.

2-11 (a) $\overrightarrow{EA}$ (b) $\overrightarrow{FC}$ (c) $\overrightarrow{FC}$ (d) $\overrightarrow{OD}$

2-12 $\vec{0}$

2-13 A e H.

2-14 $\vec{x} = \overrightarrow{GA}$, $\vec{y} = \overrightarrow{FA}$.

Capítulo 3

3-2 $6\vec{u}/\|\vec{u}\|$

3-3 Veja a Figura R-3-3.

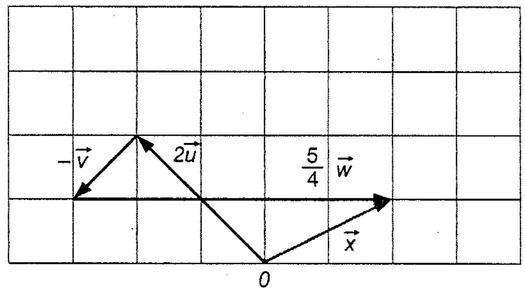


Figura R-3-3

3-4 $X = B$

3-5 M

3-7 (b) Este é o Exercício 1-5 (b); agora, você pode resolvê-lo de outro modo: $\vec{v} = -\vec{v} \Rightarrow 2\vec{v} = \vec{0} \Rightarrow \|\vec{v}\| = 0 \Rightarrow \vec{v} = \vec{0}$ (justifique).

3-10 $\vec{x} = -3\vec{u}/8 - 5\vec{v}/4$

3-11 (a) $\vec{x} = 5\vec{u}/7 + 2\vec{v}/7$ $\vec{y} = \vec{u}/7 - \vec{v}/7$
(b) $\vec{x} = 2\vec{u} - \vec{v}$ $\vec{y} = -\vec{u} - \vec{v}$

3-12 $\vec{x} = \vec{u}$ $\vec{y} = \vec{u}/2 + \vec{v}/2$ $\vec{z} = \vec{u}/2 - \vec{v}/2$

3-14 (a) Tomando norma em ambos os membros de $\vec{u} = \lambda\vec{v}$, obtemos $\|\vec{u}\| = |\lambda|\,\|\vec{v}\|$.
(b) De (a) decorre que as únicas alternativas possíveis são $\lambda = \|\vec{u}\|/\|\vec{v}\|$ e $\lambda = -\|\vec{u}\|/\|\vec{v}\|$. Se $\lambda > 0$, ocorre a primeira, e, se $\lambda < 0$, a segunda.

3-15 Substituindo $\vec{u}$ por $\alpha\vec{v}$ ($\alpha \neq 0$), mostre que

$\|\vec{u} + \vec{v}\|^2 = (\alpha^2 + 2\alpha + 1)\|\vec{v}\|^2$ e $\|\vec{u}\|^2 + \|\vec{v}\|^2 = (\alpha^2 + 1)\|\vec{v}\|^2$

3-16 Pelo Exercício Resolvido 3-8,

$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AN}$ $\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CD} = 2\overrightarrow{CN}$ $\overrightarrow{NA} + \overrightarrow{NC} = 2\overrightarrow{NM}$

Então: $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CD} = \ldots = 4\overrightarrow{MN}$.

3-17 Sejam M, N e P, respectivamente, os pontos médios de AC, BD e MN. Pelo Exercício Resolvido 3-8,

$\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OC} = 2\overrightarrow{OM}$ $\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OD} = 2\overrightarrow{ON}$ $\overrightarrow{OM} + \overrightarrow{ON} = 2\overrightarrow{OP}$

Então, $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD} = \ldots$

Capítulo 4

4-1 (a) Faça $Q = P$ em [4-2]. (b) Use [4-1].

4-7 $\overrightarrow{BA} = 2\vec{u}$

4-8 Um é o oposto do outro.

4-10 $X = C$

4-12 (a) O intervalo $[0,1]$. (b) O intervalo $[0,+\infty[$.
(c) O intervalo $]-\infty,1]$. (d) O conjunto $\mathbb{R}$.
(e) O intervalo $[-1,1]$.

4-13 O baricentro dos n pontos $A_1, A_2 \ldots A_n$ é o ponto G tal que $\sum_{i=1}^{n}\overrightarrow{GA_i} = \vec{0}$ e caracteriza-se por $G = O + (\sum_{i=1}^{n}\overrightarrow{OA_i})/n$. No Exercício 3-17, $P = O + (\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD})/4$; logo, P é o baricentro de A, B, C e D. Disso decorre que $\overrightarrow{PA} + \overrightarrow{PB} + \overrightarrow{PC} + \overrightarrow{PD} = \vec{0}$; como exercício, prove esta última igualdade diretamente. Se $n = 2$, tomando $O = A_1$, obtemos $G = A_1 + \overrightarrow{A_1A_2}/2$, ou seja, G é o ponto médio do segmento A_1A_2.

Capítulo 5

5-1 $\overrightarrow{CX} = \overrightarrow{CA}/(1+m) + m\overrightarrow{CB}/(1+m)$ $\qquad p = m/(1+m)$

5-2 $\overrightarrow{OX} = (1-m)\overrightarrow{OB} + m\overrightarrow{OC}$ $\qquad \overrightarrow{AX} = -\overrightarrow{OA} + (1-m)\overrightarrow{OB} + m\overrightarrow{OC}$

5-3 (a) $1/(1+r)$. Isso provém de $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{AC}/(1+r)$.
(b) Use a expressão de $\overrightarrow{MN}$ do item (a) e uma análoga de $\overrightarrow{QP}$ para concluir que $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{QP}$.

5-4 (a) Se X pertence à reta AB, então $\overrightarrow{AX} = \lambda\overrightarrow{AB}$. Faça aparecer C: $\overrightarrow{AX} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CX}$, $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CB}$. Para a recíproca, faça aparecer A em $\overrightarrow{CX} = \alpha\overrightarrow{CA} + \beta\overrightarrow{CB}$.
(c) Para todo $\lambda \neq 1$, $\overrightarrow{AX} = \lambda\overrightarrow{AB}$ equivale a $\overrightarrow{XA} = \lambda\overrightarrow{XB}/(\lambda - 1)$, e $\lambda/(\lambda-1)$ é negativo se, e somente se, $0 < \lambda < 1$.

5-5 Se X é interior ao triângulo, existe D interior ao lado AB tal que X é interior a CD. Logo, $\overrightarrow{AD} = \lambda\overrightarrow{AB}$ e $\overrightarrow{CX} = \mu\overrightarrow{CD}$, com $0 < \lambda < 1$ e $0 < \mu < 1$; mostre que $\overrightarrow{CX} = \mu(1-\lambda)\overrightarrow{CA} + \mu\lambda\overrightarrow{CB}$. Para a recíproca, tome $E = C + \overrightarrow{CX}/(\alpha+\beta)$ e mostre que X é interior a CE. De $\overrightarrow{AE} = \beta\overrightarrow{AB}/(\alpha+\beta)$ conclua que E é interior a AB e, portanto, X é interior ao triângulo.

5-6 Prove inicialmente que $\overrightarrow{MN} = (\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC})/2$ e deduza dessa igualdade as duas afirmações do enunciado.

5-9 (b) $\overrightarrow{OX} = (\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC})/3$

5-10 Dois segmentos QR e ST são paralelos e congruentes se, e somente se, $\overrightarrow{QR} = \pm\overrightarrow{ST}$. Portanto, existindo o triângulo, as possibilidades para os vetores associados a seus lados são $\pm\overrightarrow{AN}$, $\pm\overrightarrow{BP}$ e $\pm\overrightarrow{CM}$. Como a soma desses vetores deve ser nula, a condição procurada é $\overrightarrow{AN} + \overrightarrow{BP} + \overrightarrow{CM} = \vec{0}$ ou $\overrightarrow{AN} + \overrightarrow{BP} - \overrightarrow{CM} = \vec{0}$ ou $\overrightarrow{AN} - \overrightarrow{BP} + \overrightarrow{CM} = \vec{0}$ ou $-\overrightarrow{AN} + \overrightarrow{BP} + \overrightarrow{CM} = \vec{0}$ (fizemos as oito combinações possíveis dos sinais + e – e eliminamos quatro, pois elas são duas a duas equivalentes).

5-11 (a) $\overrightarrow{AN} = -\overrightarrow{CA} - 3\overrightarrow{CB}/2$ $\qquad \overrightarrow{BP} = -\overrightarrow{CA}/2 - \overrightarrow{CB}$
$\overrightarrow{CM} = \overrightarrow{CA}/2 + \overrightarrow{CB}/2$
Como $\overrightarrow{AN} - \overrightarrow{BP} + \overrightarrow{CM} = \vec{0}$, está satisfeita a condição obtida no Exercício 5-10.
(b) Exprima $\overrightarrow{AN}$, $\overrightarrow{BP}$ e $\overrightarrow{CM}$ em função de $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, α, β e imponha a condição obtida no Exercício 5-10, e utilize a hipótese de que α, β e γ pertencem a $[0,1]$.

5-12 $\overrightarrow{CX} = (\overrightarrow{CA} + \alpha\overrightarrow{CB})/(1+\alpha)$ $\qquad \overrightarrow{AY} = -\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}/(1+\beta)$
$\overrightarrow{BZ} = \gamma\overrightarrow{CA}/(1+\gamma) - \overrightarrow{CB}$

5-13 (a) $\overrightarrow{CX} = -\overrightarrow{AC} + 2\overrightarrow{AB}/3$ $\qquad \overrightarrow{AY} = \overrightarrow{AB}/4 + 3\overrightarrow{AC}/4$
(b) $P = A + 2\overrightarrow{AB}/9 + 2\overrightarrow{AC}/3$

5-14 (a) Prove que $(\alpha-1)(\beta-1) = 1 \Leftrightarrow \overrightarrow{AX} = (\alpha-1)\overrightarrow{BY}$.

5-15 $-2\overrightarrow{BA} + 2\overrightarrow{BC}$

5-16 (a) $\overrightarrow{CX} = m\overrightarrow{CA}/(m+n) + n\overrightarrow{CB}/(m+n)$
(b) Se $m + n = 1$, então $\overrightarrow{CX} = m\overrightarrow{CA} + n\overrightarrow{CB}$, confirmando o enunciado do Exercício 5-4 (a).

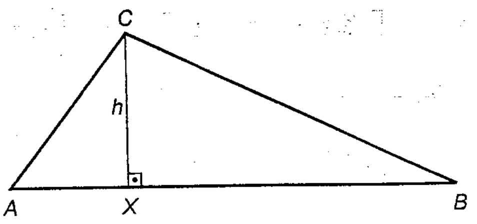
5-17 $\alpha = -1$

5-18 (a) Os vetores $\overrightarrow{CA}/b$ e $\overrightarrow{CB}/a$ têm normas iguais (pois são ambos unitários). Por isso, o paralelogramo que se constrói para obter um representante de sua soma é, na verdade, um losango. Lembre-se de que as diagonais de um losango estão contidas nas bissetrizes de seus ângulos internos.
(b) $\overrightarrow{CX} = a\overrightarrow{CA}/(a+b) + b\overrightarrow{CB}/(a+b)$ $\qquad \overrightarrow{AX} = b\overrightarrow{AB}/(a+b)$

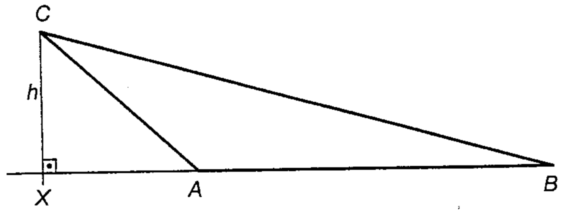
5-19 (a) Veja a resposta do Exercício 5-18 (a).
(b) $\overrightarrow{CY} = a\overrightarrow{CA}/(a-b) - b\overrightarrow{CB}/(a-b)$ $\qquad \overrightarrow{AY} = -b\overrightarrow{AB}/(a-b)$
(d) Não existiria Y (AB seria paralelo à bissetriz do ângulo externo de vértice C).

5-20 No triângulo ABC, sejam X o ponto de interseção do lado AB com a bissetriz de $A\hat{C}B$, Y o ponto de interseção de BC com a bissetriz de $B\hat{A}C$ e Z o ponto de interseção de AC com a bissetriz de $A\hat{B}C$. Sejam $a = \|\overrightarrow{CB}\|$, $b = \|\overrightarrow{CA}\|$, $c = \|\overrightarrow{AB}\|$ e p o perímetro do triângulo ($p = a + b + c$). Conforme o Exercício 5-18,
$$\overrightarrow{CX} = a\overrightarrow{CA}/(a+b) + b\overrightarrow{CB}/(a+b)$$
$$\overrightarrow{AY} = b\overrightarrow{AB}/(b+c) + c\overrightarrow{AC}/(b+c)$$
Prove que existem α e β tais que $R = A + \alpha\overrightarrow{AY} = C + \beta\overrightarrow{CX}$ e que, portanto, o ponto R pertence às retas CX e AY (para isso, substitua as expressões de $\overrightarrow{CX}$ e $\overrightarrow{AY}$ nesta última igualdade e obtenha um sistema de equações nas incógnitas α e β, que tem, por solução, $\alpha = (b+c)/p$, $\beta = (a+b)/p$). Conclua que $R = C + (a+b)\overrightarrow{CX}/p$. De modo análogo, prove que as retas CX e BZ têm um ponto comum, cuja expressão é igual à de R. Finalmente, para mostrar que R é interior ao triângulo, observe que esse ponto é interior ao segmento CX, pois $\overrightarrow{CR} = (a+b)\overrightarrow{CX}/p$ e $0 < (a+b)/p < 1$.

5-21 (a) Os ângulos $\hat{A}$ e $\hat{B}$ podem ser ambos agudos ou, então, um deles obtuso. No primeiro caso (Figura R-5-21 (a)) obtém-se, no triângulo AXC, $h = \|\overrightarrow{AX}\|\mathrm{tg}\hat{A} = a\|\overrightarrow{AX}\|$ e, no triângulo CXB, $h = \|\overrightarrow{XB}\|\mathrm{tg}\hat{B} = b\|\overrightarrow{XB}\|$; logo, $a\|\overrightarrow{AX}\| = b\|\overrightarrow{XB}\|$. Levando em conta que a e b são positivos e que X é interior ao segmento AB, conclua que $a\overrightarrow{AX} = b\overrightarrow{XB}$.
Se o ângulo $\hat{A}$ é obtuso (Figura R-5-21 (b)), obtém-se, no triângulo AXC, $h = \|\overrightarrow{AX}\|\mathrm{tg}(X\hat{A}C) = \|\overrightarrow{AX}\|(-\mathrm{tg}\hat{A}) = -a\|\overrightarrow{AX}\|$ e, no triângulo CXB, $h = \|\overrightarrow{XB}\|\mathrm{tg}\hat{B} = b\|\overrightarrow{XB}\|$. Portanto, $-a\|\overrightarrow{AX}\| = b\|\overrightarrow{XB}\|$. Lembrando que $a < 0$, $b > 0$ e que X é



(a)



(b)

Figura R-5-21

exterior ao segmento AB, conclua que $a\overrightarrow{AX} = b\overrightarrow{XB}$. Se o ângulo $\hat{B}$ é obtuso, o procedimento é análogo. A expressão de $\overrightarrow{CX}$, válida para todos os casos, é

$\overrightarrow{CX} = a\overrightarrow{CA}/(a+b) + b\overrightarrow{CB}/(a+b)$.

(b) $\overrightarrow{AY} = -\overrightarrow{CA} + b\overrightarrow{CB}/(b+c)$ $\qquad$ $\overrightarrow{BZ} = a\overrightarrow{CA}/(a+c) - \overrightarrow{CB}$

(d) Seja $s = a + b + c$. Combinando os resultados dos itens (a) e (c), obtenha $\overrightarrow{CP} = a\overrightarrow{CA}/s + b\overrightarrow{CB}/s$ e conclua que, devido ao Exercício 5-5, P é interior ao triângulo se, e somente se, $a/s > 0$, $b/s > 0$ e $(a+b)/s < 1$. Isso equivale a $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$, que, por sua vez, equivale a serem agudos os ângulos internos do triângulo.

5-22 $X = A + 3\overrightarrow{AB}/5 + \overrightarrow{AC}/10$

5-23 $(\sqrt{3} - 1)/2$ e $\sqrt{3} + 1$.

5-24 (a) $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC} = \alpha\overrightarrow{BP} + \beta\overrightarrow{QC}$. Faça aparecer R para obter $(1-\alpha)\overrightarrow{BC} = (\beta - \alpha)\overrightarrow{RC}$.

(b) Mostre, por semelhança de triângulos, que $\overrightarrow{AB} = (r_1/r_2)\overrightarrow{PB}$, $\overrightarrow{AC} = (r_1/r_3)\overrightarrow{QC}$ e $\overrightarrow{PR} = (r_2/r_3)\overrightarrow{QR}$. Utilize a parte (a).

Capítulo 6

6-2 Os vetores $\vec{u}$ e $\vec{v}$ são paralelos, de acordo com [3-1] (a). Portanto, se a seqüência é o par ordenado $(\vec{u},\vec{v})$, ela é LD e, se é uma tripla ordenada $(\vec{u},\vec{v},\vec{w})$, seus vetores são paralelos a um mesmo plano; logo, ela é LD. Se o número de vetores da seqüência é maior que 3, a seqüência é LD por definição.

6-3 (a) F $\qquad$ (b) F $\qquad$ (c) F $\qquad$ (d) V

6-4 (a) Sejam $\vec{u} = \overrightarrow{PA}$, $\vec{v} = \overrightarrow{PB}$, $\vec{w} = \overrightarrow{PC}$. Se $(\vec{u},\vec{v})$ é LD, então P, A e B são colineares. Logo, P, A, B e C são coplanares e, portanto, $(\vec{u},\vec{v},\vec{w})$ é LD.

(b) Raciocine por redução ao absurdo e utilize a parte (a).

6-5 (a) F $\qquad$ (b) F $\qquad$ (c) F $\qquad$ (d) F

(e) V $\qquad$ (f) V

Contra-exemplo para (a) e (b): tome $(\vec{u},\vec{v})$ LI e $\vec{w} = \vec{0}$. Contra-exemplo para (c): tome $(\vec{u},\vec{v})$ LI e $\vec{w} = 2\vec{u}$. Justificativa para (d): Exercício 6-4 (b). Para (e), tome $\vec{v} = 2\vec{u}$, $\vec{w} = 3\vec{u}$ e, depois, o mesmo exemplo da resposta (a). Para (f), tome $\vec{w} = \vec{0}$ e, depois, escolha A, B, C não-colineares, $\vec{u} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{v} = \overrightarrow{AC}$ e $\vec{w} = \overrightarrow{AD}$, com D não pertencente ao plano ABC.

6-6 (a) $\vec{a} = -2\vec{b} + 5\vec{c}$ $\qquad$ (b) $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$ $\qquad$ (c) $\vec{c} = 2\vec{b} - 3\vec{a}$

6-7 (a) Porque $(\vec{u},\vec{v},\vec{w})$ é LI. $\qquad$ (b) Porque $(\vec{u},\vec{v})$ é LI.

(c) Porque $(\vec{u},\vec{v})$ é LI. $\qquad$ (d) Porque $(\vec{u},\vec{v},\vec{w})$ é LI.

6-8 Como treinamento, tente duas resoluções: uma semelhante à do Exercício Resolvido 6-11, outra por redução ao absurdo.

6-10 Na equação $\alpha_1\vec{v}_1 + \alpha_2\vec{v}_2 + \ldots + \alpha_n\vec{v}_n = \vec{0}$, substitua o segundo membro por $0\vec{v}_1 + 0\vec{v}_2 + \ldots + 0\vec{v}_n$ e use a hipótese.

6-11 $a = 2/3$, $b = -1/3$.

6-13 (a) Se $\alpha = 0$, não; se $\alpha \neq 0$, sim.

(b) Sim; veja o Exercício 6-9 (a).

(c) Nem sempre; veja o Exercício 6-14.

(d) Nem sempre; por exemplo, se $\vec{a} = \vec{u}$, $\vec{b} = \vec{v}$ e $\vec{c} = \vec{w}$, sim, e se $\vec{a} = -\vec{u}$, $\vec{b} = \vec{v}$ e $\vec{c} = \vec{w}$, não.

6-15 (a) Sendo $(\vec{x},\vec{y},\vec{z})$ e $(\vec{r},\vec{s},\vec{t})$ as seqüências do enunciado, exprima $\vec{u}$, $\vec{v}$ e $\vec{w}$ em função de $\vec{x}$, $\vec{y}$, $\vec{z}$, depois em função de $\vec{r}$, $\vec{s}$, $\vec{t}$. Compare, para obter $\vec{x}$, $\vec{y}$, $\vec{z}$ em função de $\vec{r}$, $\vec{s}$, $\vec{t}$. Proceda então como no Exercício Resolvido 6-11.

(b) Essa afirmação é equivalente à feita em (a); se aquela é verdadeira, esta também é.

6-16 (a) $\overrightarrow{BG} = \overrightarrow{BA}/6 + \overrightarrow{BC}/3 + \overrightarrow{BD}/3$

(b) Da expressão de X obtém-se $\overrightarrow{BX} = m\overrightarrow{BG}$. Use (a) e imponha que $(\overrightarrow{AX},\overrightarrow{AC},\overrightarrow{AD})$ seja LD para obter $m = 6/5$.

6-17 $\overrightarrow{AX} = 2\overrightarrow{AD}/3 + \overrightarrow{AB}/3$

6-18 Esta é uma versão geométrica da Proposição 6-4 (existência) e do Corolário 6-12 (unicidade).

Capítulo 7

7-1 0

Use $(a_1,a_2,a_3)_E = (b_1,b_2,b_3)_E \Leftrightarrow a_1 = b_1,\ a_2 = b_2,\ a_3 = b_3$.

7-3 (a) (3,0,6) $\qquad$ (b) (−3,−3,−3) $\qquad$ (c) (8,4,−3)

7-4 Não.

7-5 $\vec{t} = \vec{u} + 2\vec{v} + \vec{w}$

7-6 Não.

7-7 (a) LI $\qquad$ (b) LD $\qquad$ (c) LI $\qquad$ (d) LD

7-8 $m = 2$, $n = 4$.

7-9 (a) LI $\qquad$ (b) LD $\qquad$ (c) LD $\qquad$ (d) LI

7-10 $\vec{u}$ não é combinação linear de $\vec{v}$, $\vec{w}$, qualquer que seja m. A tripla $(\vec{u},\vec{v},\vec{w})$ é LD se, e somente se, $m = 0$ ou $m = 3$. Isso reitera o que foi dito na Observação 6-6.

7-11 (a) −1 e 1. $\qquad$ (b) 0 e 1. $\qquad$ (c) Não existe. $\qquad$ (d) 0 e 2.

7-12 0 e 1.

7-13 Não.