

Representando um ponto no espaço – sistema de coordenadas retangulares*

*Material elaborada por Raiane Lemke, em sua pesquisa de
mestrado.



Objetivo



- Representar um ponto, em coordenadas retangulares, no espaço tridimensional.



Relembrando...

- Em Cálculo 1, como trabalhamos com funções de uma variável real, usávamos apenas o plano xy para representar um ponto $P(x,y)$ em coordenadas cartesianas.
- x é a abscissa e y a ordenada.
- Por exemplo, na figura 1 temos a representação do ponto $P(3,-2)$

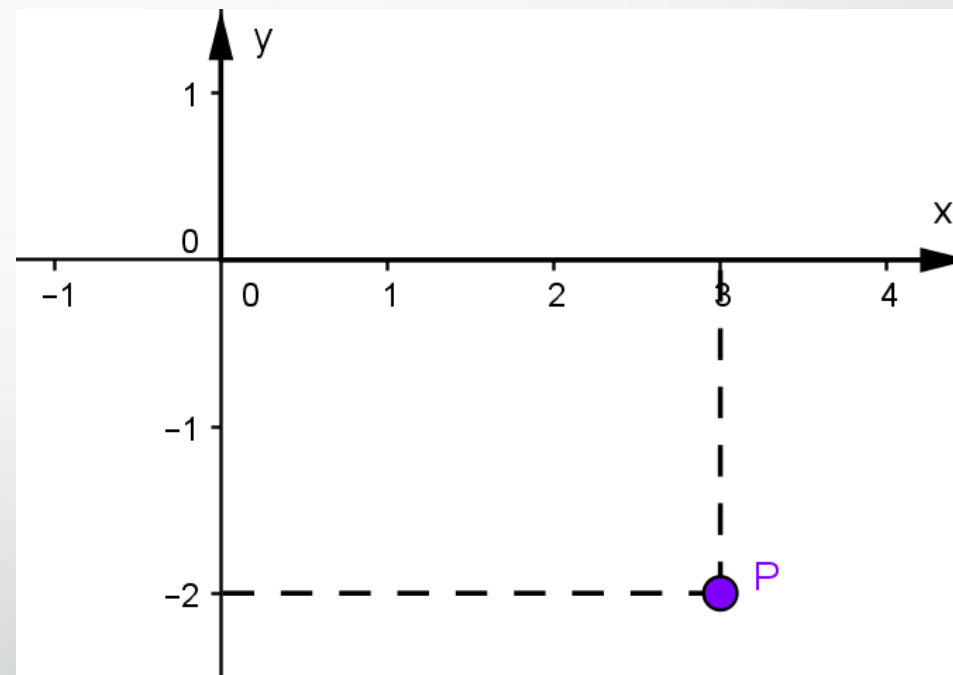


Figura 1: $P(3,-2)$ Fonte: Raiane Lemke, 2017



Como representar um ponto da forma $P(x,y,z)$
no espaço tridimensional?



Sistema de eixos 3D

- Os 3 valores de um ponto no espaço são dados por meio de um sistema tridimensional de eixos ortogonais entre si, passando por um ponto O (origem), que são os eixos coordenados, os quais denotaremos por eixo x, eixo y e eixo z.
- Para fazermos uma representação de \mathbb{R}^3 no plano, a maneira canônica é traçar os eixos z e y perpendiculares, sendo o eixo z na vertical apontando para cima como na figura 2.

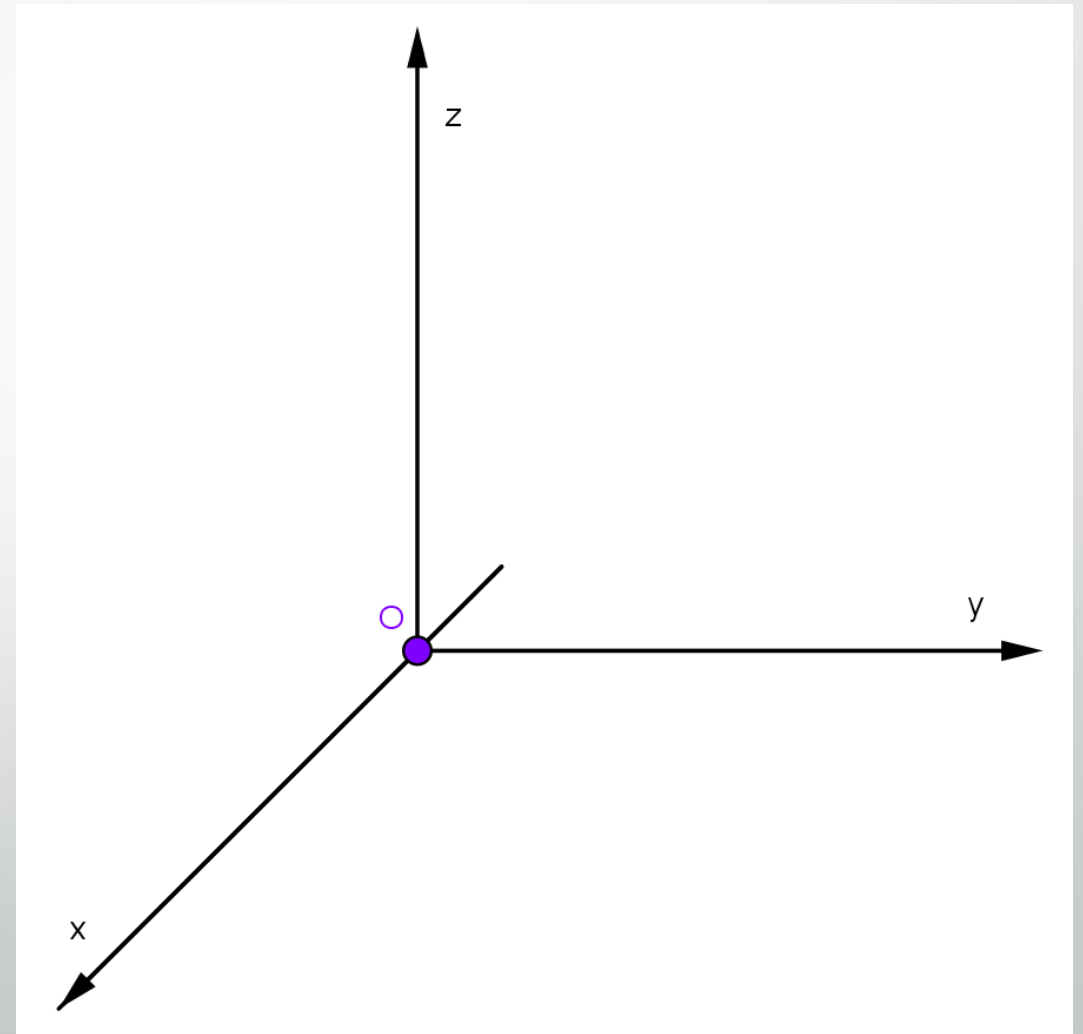


Figura 2: Sistema de eixos 3D. Fonte: Raiane Lemke, 2017


$$P(x,y,z)$$

- No espaço tridimensional, em coordenadas retangulares um ponto é dado por (x,y,z) .
- x é a abscissa, y é a ordenada e z é a cota.



Origem da palavra abscissa

- Do latim abscissa provém do verbo *abscindere* que conjuga a ação de cortar (*scindere*) alguma coisa. No gráfico, o eixo horizontal corta o eixo vertical. A palavra abscissa aparece na Matemática em 1659 no livro *Geometriae Speciosae Elementa*, escrito em Bolonha por Pietro Mengoli no qual na página 53, ele escreveu: *Omnibus abscissis* (Soma das abscissas).
- Fonte: <https://www.dicionarioetimologico.com.br/abscissa/> Acesso em: 20-05-17



Origem da palavra ordenada

- A palavra ordenada vem do verbo ordenar, que vem do latim *ordinare*.
- Em latim, *ordinare* significa organizar ou administrar alguma coisa com ordem. Também podia ter o sentido de escrever um relato ordenado ou governar com regras organizadas.
- A palavra *ordinare* vem da raiz *ordo*, que significa ordem, organização, coisas alinhadas ou planeadas, coisas que sucedem umas às outras de acordo com certas regras ou um grupo social ou militar organizado. Assim, *ordinare* significa literalmente “colocar em ordem”.
- Originalmente, *ordo* significava um conjunto de fios organizados em um tear. Esses fios tinham uma ordem específica, que permitia tecer pano. Por causa disso, *ordo* ficou associado a ordem e organização.

Fonte: <https://www.dicionarioetimologico.com.br/ordenada/> Acesso em: 20-05-17



Origem da palavra ordenada

- Na matemática, a palavra ordenada ganhou outro significado, ligado a gráficos cartesianos. A ordenada é **a linha vertical do gráfico**. Essa linha se chama ordenada porque organiza e diferencia os pontos do gráfico. Apenas com a informação da linha horizontal (o eixo das abscissas), o gráfico fica incompleto e não tem muita utilidade. O eixo das ordenadas completa a informação e dá ordem ao gráfico.
- Fonte: <https://www.dicionarioetimologico.com.br/ordenada/> Acesso em: 20-05-17



Origem da palavra cota

- Do latim quota, feminino de quotus, significa em que número? De que número? Qual?
- Na matemática é a terceira coordenada cartesiana de um ponto do espaço.
- Fonte: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. Disponível em: <https://www.priberam.pt/dlpo/cota> Acesso em: 20-05-17

Representando um ponto no espaço:

Exercício 1



- Represente o ponto $P(2,3,4)$



Objeto de aprendizagem:

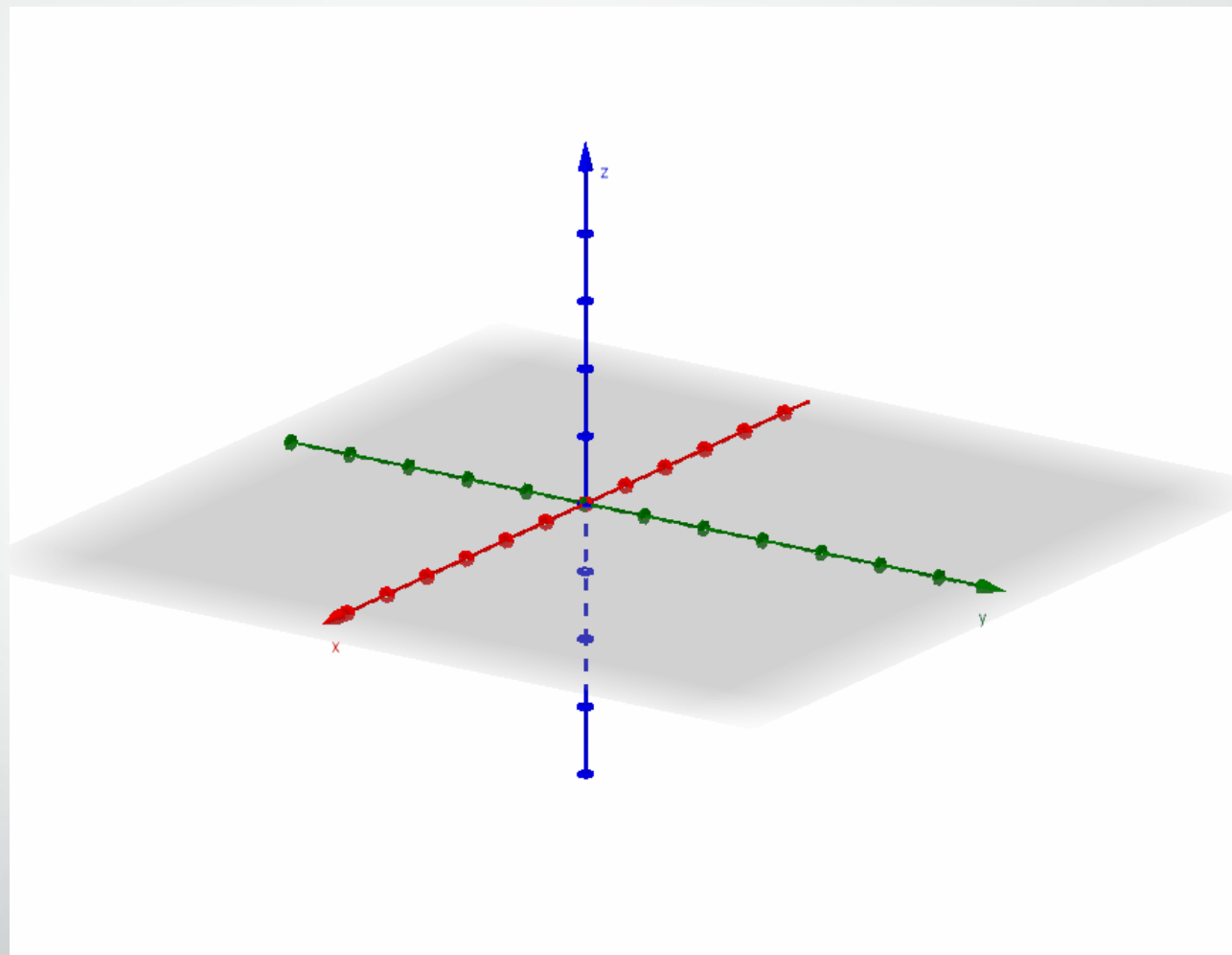
Representação do ponto $P(2,3,4)$

- Disponível em: <https://ggbm.at/MANR5qyd>

Represente no espaço o ponto $P(2,3,4)$

Iniciar

Reiniciar

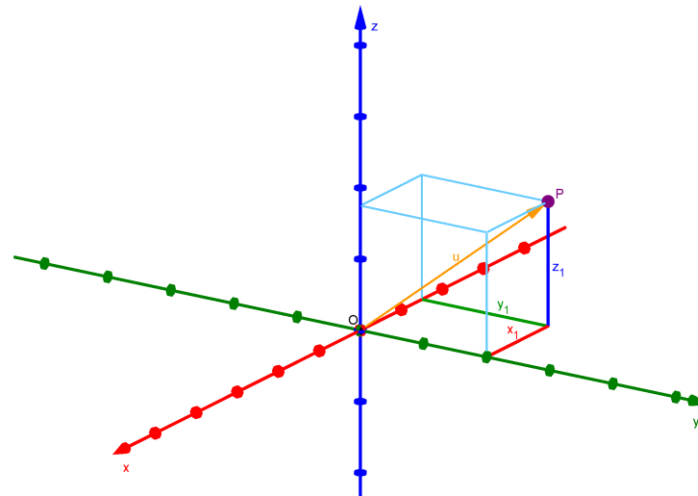




Objeto de aprendizagem: Sistema de coordenadas retangulares no espaço

- Disponível em: <https://ggbm.at/WyXXDmuy>

Coordenadas cartesianas no 3D





Como inserir um ponto no espaço no GeoGebra



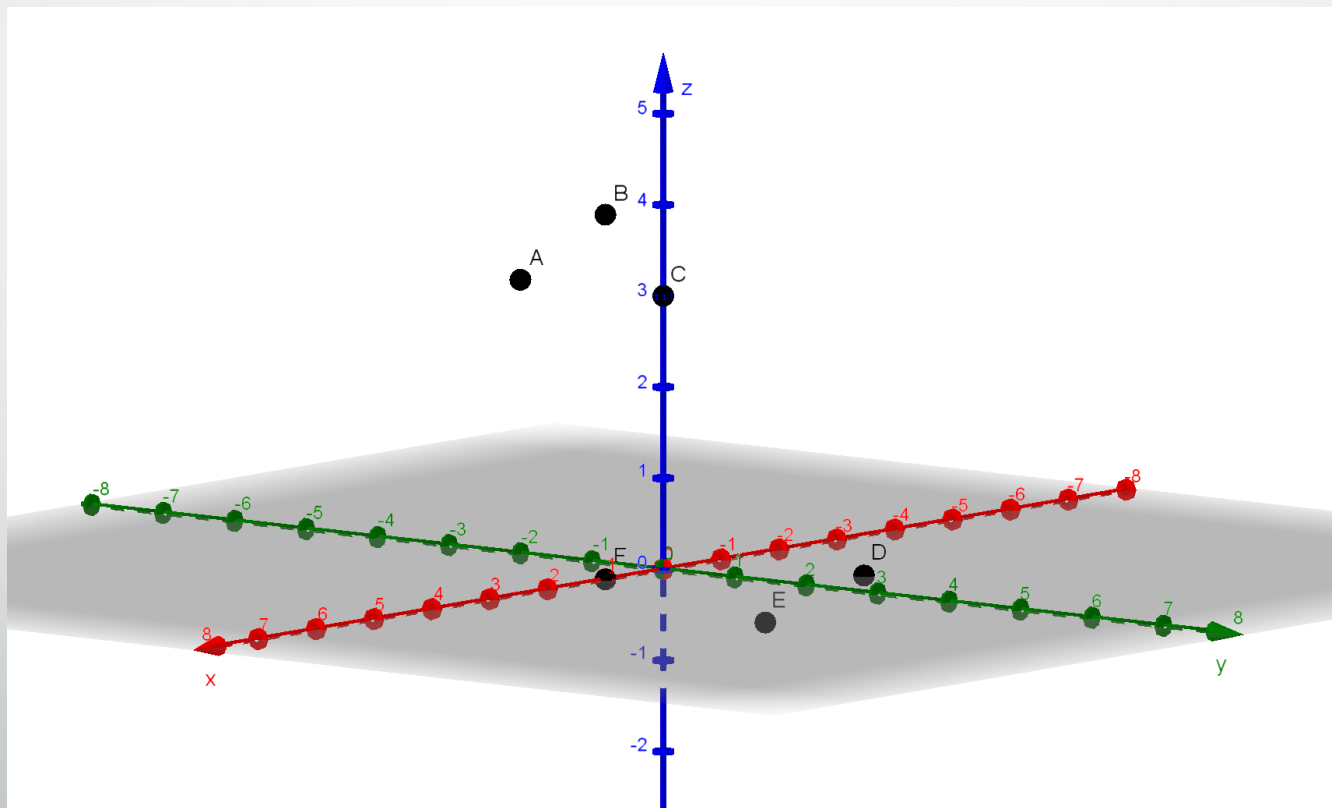
Selecione esta opção na barra de ferramentas e clique no lugar desejado para marcar o ponto na janela de visualização 3D.

- Outra forma é digitar no campo de entrada o ponto desejado, por exemplo, $(2,1,3)$. Na janela de álgebra aparecerá "Ponto" e $A = (2,1,3)$ e na janela 3D aparecerá a representação do ponto.
- Observação: No GeoGebra, o eixo **vermelho** representa o **eixo x**, o eixo **verde** representa o **eixo y** e o eixo **azul** representa o **eixo z**.



Exercícios

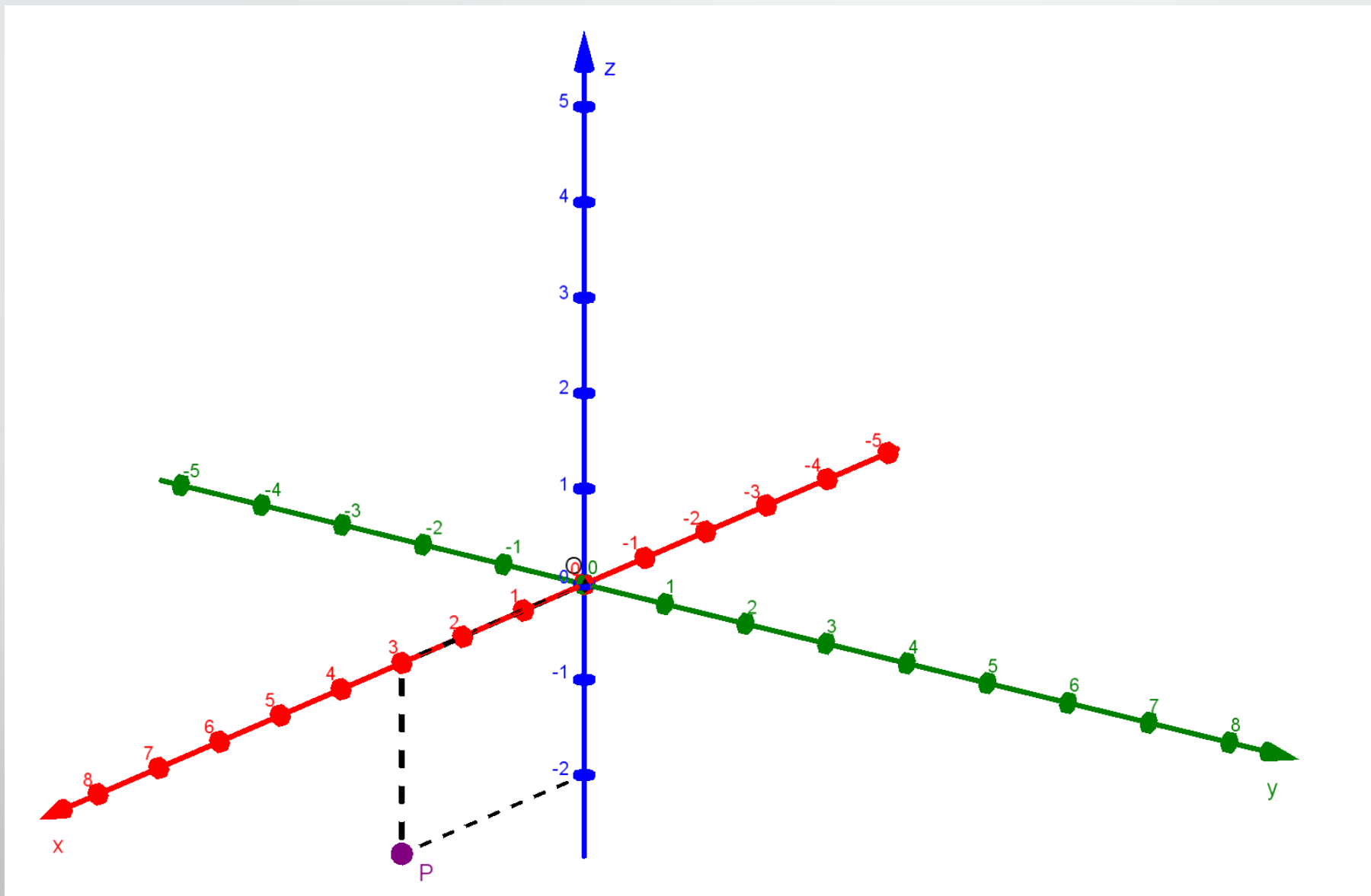
- Represente os seguintes pontos no mesmo sistema de eixos tridimensional:
- $A(0, -2, 3)$
- $B(1, 0, 4)$
- $C(0, 0, 3)$
- $D(-1, 2, 0)$
- $E(-3, -1, -1)$
- $F(1, 0, 0)$



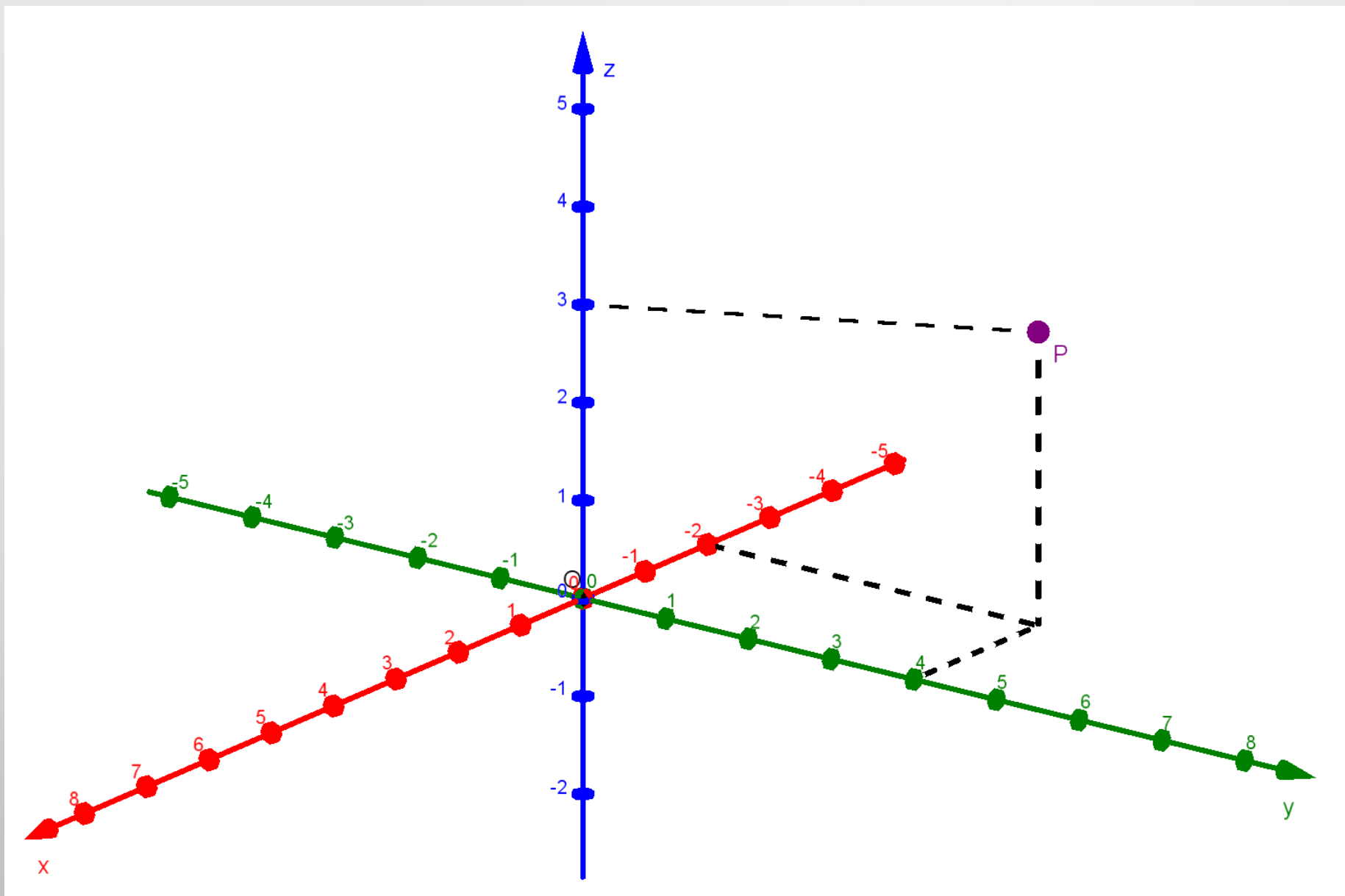


Exercícios

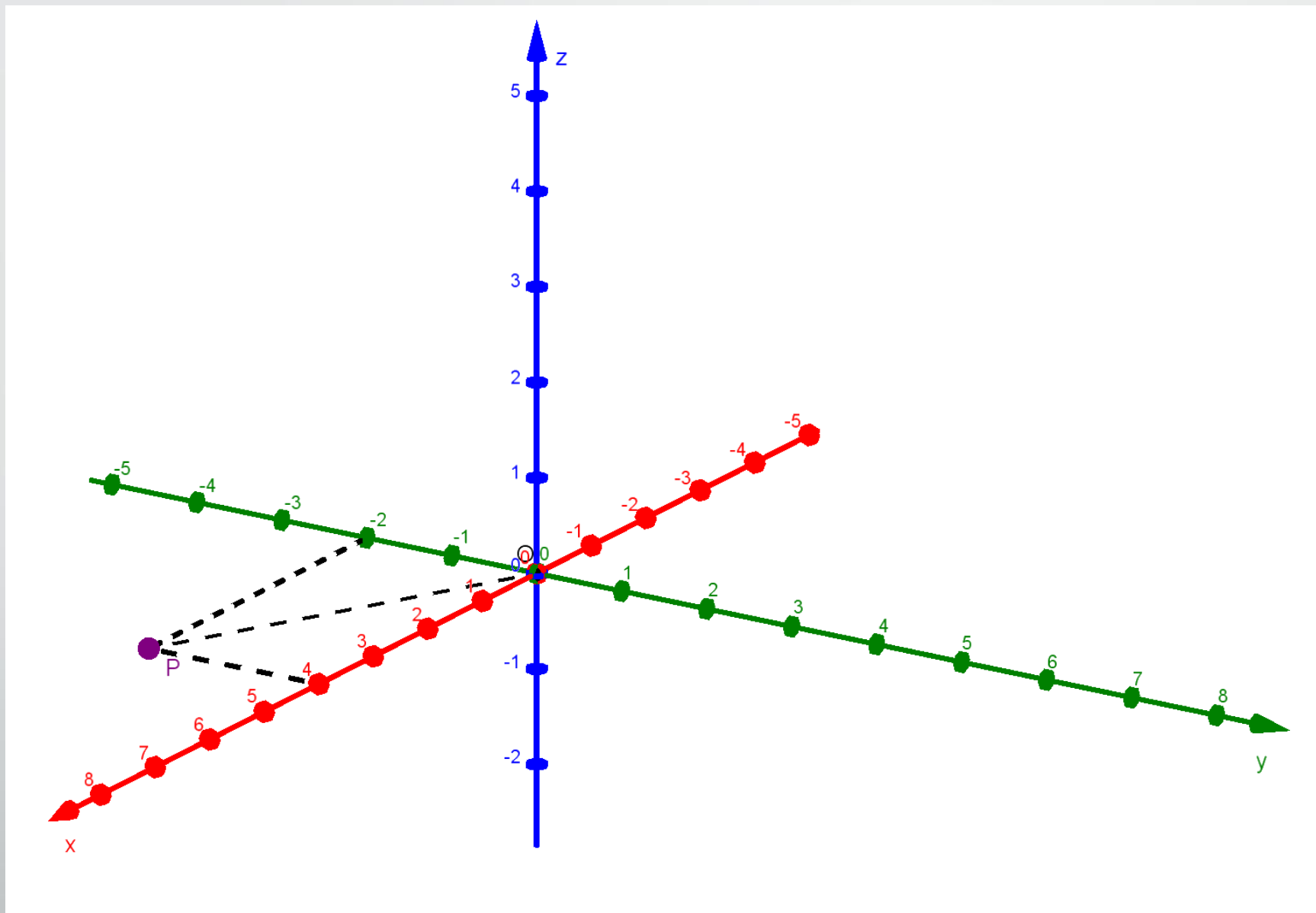
- Determine o ponto representado em cada uma das figuras a seguir:



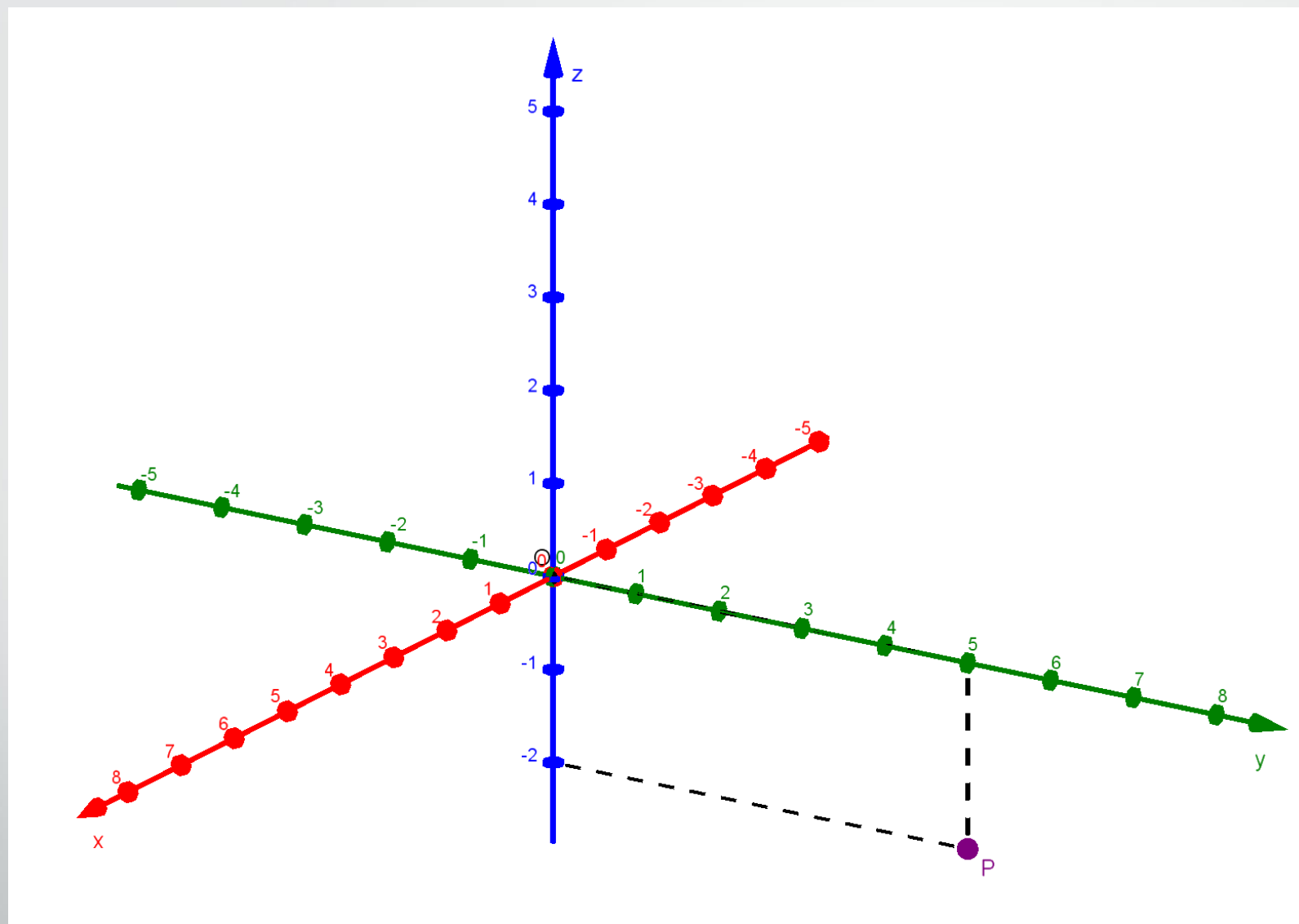
$(3,0,-2)$



$(-2, 4, 3)$



$(4, -2, 0)$



$(0, 5, -2)$

Representando um ponto no espaço

- Capítulo no GeoGebraBook: <https://ggbm.at/GdZ9wzW8>



Obrigado!

