

---

## **A REPRESENTAÇÃO AXONOMÉTRICA**

Variantes, configurações, sub-variantes, vistas e perspectivas: como se define a representação de um referencial axonométrico?

NUNO CALADO MATEUS (\*)

A generalidade dos autores das principais obras disponíveis, tanto nacionais como estrangeiras, que fazem referência aos sistemas axonométricos não responde de forma concreta a esta questão. Pode, sem dúvida, considerar-se o argumento de que se trata de um pormenor teórico de somenos importância. Contudo, esta lacuna, no contexto da escassez de indicações sobre conteúdos específicos que se verifica no novo programa de DGD-A do ensino secundário, tem, cremos, estabelecido alguma confusão na exposição desta matéria, por parte dos professores da disciplina, confusão que terá sido amplificada pelo surgimento, no início do ano, de dois manuais escolares que tratam o mesmo assunto de formas nitidamente discrepantes. Trata-se de uma situação que pode, no mínimo, considerar-se grave, na medida em que poderá vir a ter repercussões negativas nos resultados dos exames finais que se avizinham. Daí que me tenha parecido importante, e urgente, procurar divulgar alguma informação menos conhecida e apresentar algumas reflexões pessoais relacionadas com este tema, reflexões que têm, ao mesmo tempo, o valor de uma proposta de normalização, que lanço desde já à discussão pública no seio da APROGED.

Como se define a representação de um referencial axonométrico? Mais concretamente, a que convenções deve obedecer essa representação, no caso de existirem, e quais os dados necessários para que se considere definida uma forma inequívoca de utilização do sistema de coordenadas estabelecido por esse referencial?

O primeiro elemento de resposta a esta pergunta é, evidentemente, que a forma de representação dos eixos decorre dos próprios dados do sistema, isto é, da *variante axonométrica* que se pretende utilizar, e que se traduz no traçado dos eixos axonométricos — que são as projecções, no plano do desenho, dos eixos coordenados que formam o referencial — segundo determinados ângulos aparentes<sup>1</sup>.

A partir daqui, na verdade, tudo se complica. Cada variante axonométrica, traduzindo uma conjunto específico de valores de obliquidade dos eixos em relação ao plano e à direcção de projecção, que representa um determinado ponto de vista – impróprio – sobre o referencial axial, produz, em termos estritamente geométricos, *uma única imagem projecional*. É esta única imagem que representamos quando nos limitamos a marcar no plano do desenho os três ângulos definidores do sistema.

Do mesmo modo que a sua representação gráfica só é efectiva ou convencionalmente legível numa

---

<sup>1</sup> Preferimos a sucinta e inequívoca designação de eixos axonométricos (ver Aguilar, 1993), à expressão, manifestamente bizantina, projecções axonométricas dos eixos coordenados, que é utilizada por muitos autores. De igual modo, propomos a designação de ângulos axonométricos para os ângulos formados pelos eixos axonométricos, que são as projecções dos ângulos rectos formados, no espaço, pelos eixos coordenados, uma

das faces – o "direito" – do plano físico da folha de desenho – que funciona sempre como sendo opaco, só admitindo por isso um sentido de observação – esta imagem é, no entanto, na prática, desdobrável em duas diferentes **configurações visuais**, simétricas, que percebemos como relativamente invertidas. Porquanto estas configurações sejam geometricamente idênticas, trata-se, de facto, de duas formas diferentes — a *direita* e a *invertida* — de perceber a imagem do referencial, que correspondem a dois pontos de vista opostos e mutuamente excludentes. A necessidade de distinguir entre si estas duas formas de visualização obriga a que se considere um segundo factor de variação na forma de representar os eixos: Este factor é a chamada *orientação do referencial*, que pode ser feita ou em sentido directo ou em sentido inverso (ver caixa 4). Quando o referencial está orientado em sentido directo, a representação do eixo **x** feita em sentido ascendente, da esquerda para a direita, dá-nos uma imagem *direita* do referencial. Em sentido ascendente, mas da direita para a esquerda, dá-nos uma imagem *invertida* do referencial. Se o referencial se considerar orientado em sentido inverso, acontecerá precisamente o contrário.

Para que o referencial possa ser orientado e para que possa funcionar como um referencial exterior a outros objectos, no entanto, não basta identificarem-se as direcções dos eixos. Torna-se necessário estabelecer um sistema coerente de coordenadas relativas, extensível a qualquer região do espaço, o que pressupõe que os próprios eixos se considerem orientados, compreendendo cada um dois diferentes semieixos, de sinais contrários e de sentidos opostos, cuja origem comum seja o ponto de concorrência dos planos coordenados. É esta diferenciação que permite distinguir entre si os diferentes ângulos planos formados pelos eixos e os *triedros*, ou *octantes*, que são as zonas do espaço definidas pelas oito diferentes combinações possíveis de cada três semieixos.

Nestas condições, torna-se possível obter, não apenas uma, mas quatro diferentes imagens do referencial, segundo quatro direcções de projecção, distintas, mas igualmente obliquadas em relação aos eixos, imagens estas que, desdobradas cada uma num par de configurações simétricas, perfazem um total de oito **vistas** ou formas de visionamento do sistema. Se imaginarmos um paralelepípedo, com cada um dos seus três grupos de arestas orientado paralelamente a um dos eixos coordenados e com uma diagonal coincidente com a direcção de projecção, facilmente verificamos que o número destas direcções de projecção corresponde, precisamente, ao número de diagonais admitidas pelo sólido, todas igualmente obliquadas em relação às três direcções dadas pelas arestas.

De acordo com as convenções usuais de visibilidade adoptadas na representação gráfica do espaço físico, decorrentes da impossibilidade de existência de mais do que um sentido de observação, qualquer variante axonométrica permite sempre, precisamente, obter oito *vistas* ou formas de visualização distintas das diferentes faces ou porções da superfície dum corpo sólido opaco. Cada uma destas vistas corresponde, na própria representação implícita do referencial coordenado, a uma diferente situação de visibilidade dos semieixos e dos ângulos por eles formados.

---

vez que são aqueles que determinam os coeficientes de redução e as escalas que, em última instância, caracterizam a variante axonométrica ortogonal considerada.