

Recursos didáticos de apoio ao ensino-aprendizagem da Geometria Descritiva

Considerando algumas limitações associadas ao ensino tradicional da disciplina de Geometria Descritiva e reconhecidas as potencialidades dos ambientes de visualização tridimensional, procurou-se ensaiar a produção de recursos didáticos de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. O desenvolvimento dos recursos didáticos teve dois objectivos essenciais: perceber a validade de uma aplicação escolhida, e verificar a utilização desta aplicação em conteúdos e processos de alguma complexidade ao nível dos traçados. Através desta aplicação foram desenvolvidos quatro recursos que incidem sobre o estudo das Sombras de Poliedros, Cones e Cilindros de bases horizontais e frontais, matéria que envolve a utilização de métodos auxiliares para a determinação rigorosa das sombras própria e projectada.

A aplicação destes recursos didáticos ocorreu em contexto de sala de aula no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II, inserida no Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3º ciclo do ensino básico e secundário da Universidade de Aveiro, realizada na Escola Secundária de Alberto Sampaio em Braga no ano lectivo 2009|2010. Os recursos didáticos elaborados reportam-se somente ao desenvolvimento de uma unidade temática do 11º ano¹ do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias e de Artes Visuais.

Após o reconhecimento de algumas aplicações informáticas, generalistas e específicas, clarifica-se, antes de mais, que não foi possível encontrar uma aplicação que agrupasse simultaneamente as características necessárias para a elaboração de recursos didáticos de forma a responder integralmente às necessidades associadas ao ensino da disciplina. Apresentam-se as características consideradas necessárias numa aplicação informática dedicada ao processo de ensino-aprendizagem da Geometria Descritiva:

- i) apresentação simultânea e correspondência recíproca total entre visualizações tridimensionais e representação bidimensional em épura;
- ii) manipulação dinâmica do referencial e das entidades espaciais;
- iii) exibição sequencial das etapas de resolução que permita avanços e retrocessos;
- iv) visualização animada dos processos de resolução;
- v) parametrização das apresentações gráficas pelo utilizador.

¹ Pontos 3.18.6 e 3.18.8, correspondendo a parte de uma unidade temática do 11º ano dos conteúdos da disciplina definidos no "Programa da disciplina de Geometria Descritiva A (10º e 11º anos ou 11º e 12ºanos) - Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologia e Científico-Humanístico de Artes Visuais, homologação 22/02/2001, Ministério da Educação".

Reconhece-se contudo, que a integração e interação simultânea de todas estas dimensões é complexa e determina uma metodologia de concepção informática bastante específica e orientada para as características referenciadas. Dada a inexistência de uma aplicação com estas características, os recursos didácticos propostos foram elaborados através de uma aplicação de Desenho Assistido por Computador, o AutoCAD 2009. Com esta aplicação, considera-se que foi possível reunir as características consideradas essenciais para os recursos didácticos:

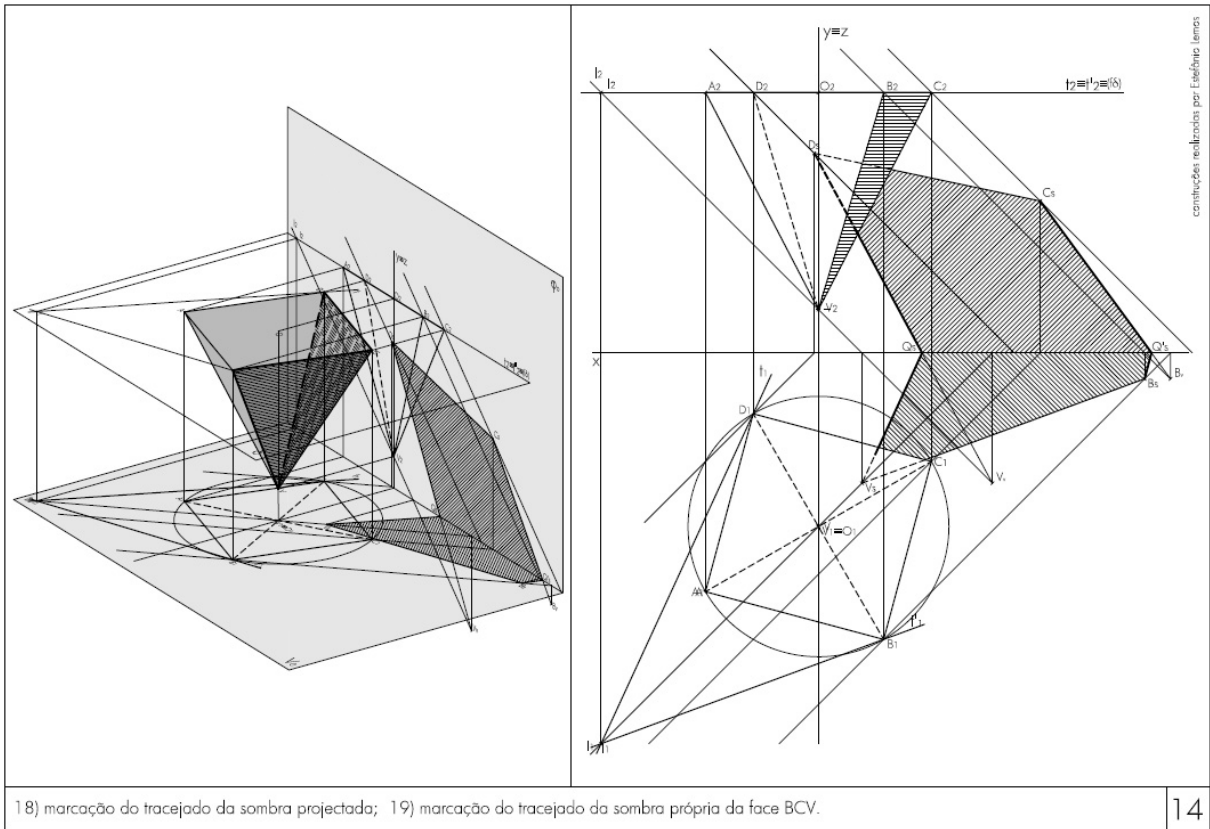
- i) apresentação simultânea e correspondência recíproca relativa entre visualizações tridimensionais e representação bidimensional em épura;
- ii) exibição sequencial das etapas de resolução que permita avanços e retrocessos;
- iii) parametrização das apresentações gráficas pelo utilizador.

Em contexto de sala de aula, a aplicação destes recursos opera-se a partir da projecção das várias etapas de resolução, utilizando um computador, um vídeo-projector e uma tela de projecção ou um quadro branco tipo didax como suporte de projecção. A projecção sobre um quadro deste tipo possibilita a realização de desenhos manuais sobrepostos à projecção, circunstância útil dado que permite realçar alguns passos de resolução que podem ser facilmente apagados. Acompanhada pela respectiva visualização tridimensional, cada etapa de resolução é independente das restantes, permitindo avanços e retrocessos de forma simples. Esta exibição sequencial das etapas de resolução, onde novos traçados são acrescentados aos anteriores, permite conferir um certo grau de animação nas progressões ou retrocessos do processo de resolução. De forma complementar, foram registados os passos associados a cada transição, o que evidenciou a relação das resoluções com conteúdos de natureza mais teórica. O processo associado à elaboração destes recursos admite alterações sem modificação da configuração base. Deste modo, é possível acrescentar ou retirar traçados que se possam evidenciar como elementos benéficos ou perturbadores da visualização tridimensional.

NOTA: Utilizar os recursos com o Adobe Reader e seleccionar a opção FULL SCREEN MODE no menu VIEW. Avançar ou retroceder os vários slides com as teclas Page Up e Page Down.

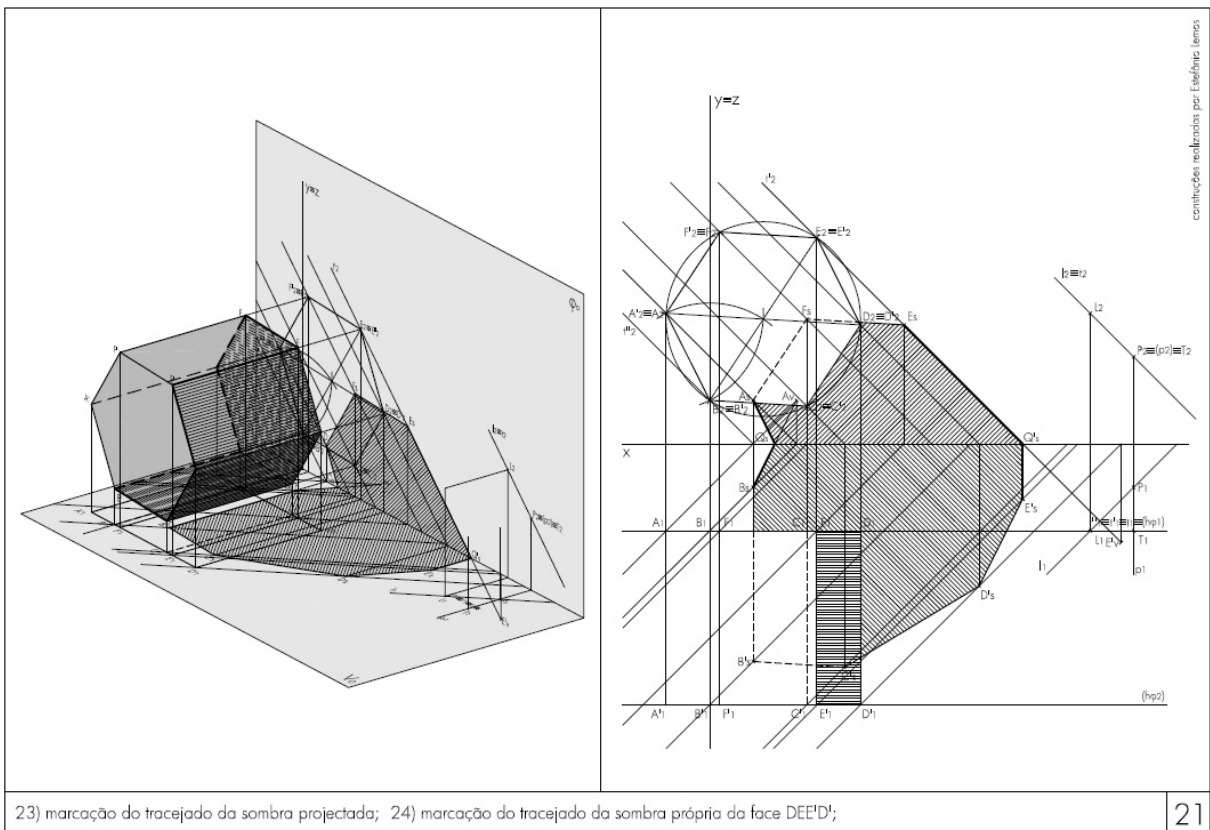
Na visualização tridimensional, são visíveis os planos de projecção, os sólidos, as entidades espaciais que produzem a sombra projectada e entidades auxiliares, e as respectivas projecções de todos estes elementos no plano horizontal e frontal de projecção. À medida que a resolução progride, são retirados alguns elementos espaciais da visualização tridimensional, dado que se verificou que esta omissão era vantajosa para a sua legibilidade. Na representação em écura, e à semelhança de representações executadas manualmente, representam-se apenas as projecções das entidades, não sendo retirados quaisquer elementos. Aqui, destaca-se a qualidade e o rigor dos traçados, a sua expressividade diferenciada e a presença das anotações convencionalmente utilizadas. Esta representação, em tudo igual aos traçados a executar pelos alunos, é realizada à escala real. No entanto, a sua escala de projecção pode ser consideravelmente ampliada, não se registando com este processo perda de qualidade ou informação. Com esta dupla visualização, representação tridimensional e écura, obtém-se uma inter-relação simultânea que permite exemplificar numa representação espacial, de forma inequívoca, as etapas, relações dimensionais e posições espaciais relativas.

A partir da aplicação efectuada em contexto de sala de aula verificou-se uma receptividade muito positiva por parte dos alunos. Destaca-se a motivação dos alunos quando se apresentam recursos onde a tecnologia, realidade que lhes é tão familiar, está presente. Foi interessante verificar alguma admiração e orgulho da sua parte quando, e após resolução simultânea com a apresentação, verificaram que os traçados que executaram eram os mesmos que os apresentados. Considera-se que a aplicação destes recursos, de construção demorada, poderá reflectir-se numa melhoria das aprendizagens e capacidades mentais dos alunos, sobretudo no que diz respeito à capacidade de percepção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas, capacidade de visualização mental e representação gráfica de formas reais ou imaginadas, e ao desenvolvimento da capacidade de interpretação de representações descritivas de formas. Os procedimentos associados à sua realização, permitiram considerar a validade desta aplicação no desenvolvimento de outros recursos aplicados a construções gráficas de alguma complexidade, tais como os problemas métricos, as secções, e a representação de sólidos assentes em planos não projectantes.



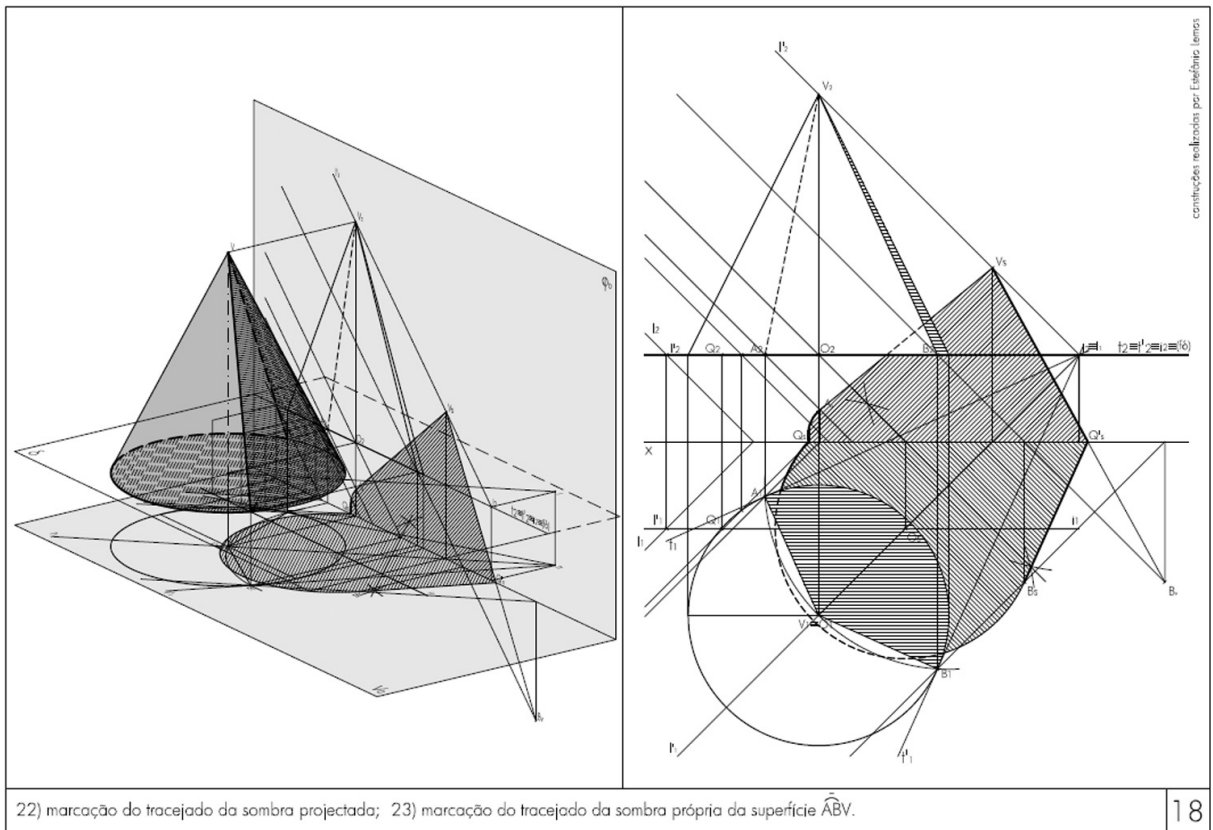
18) marcação do tracejado da sombra projectada; 19) marcação do tracejado da sombra própria da face BCV.

Recurso Didáctico I - Sombra própria e projectada de uma pirâmide quadrangular regular de base horizontal.

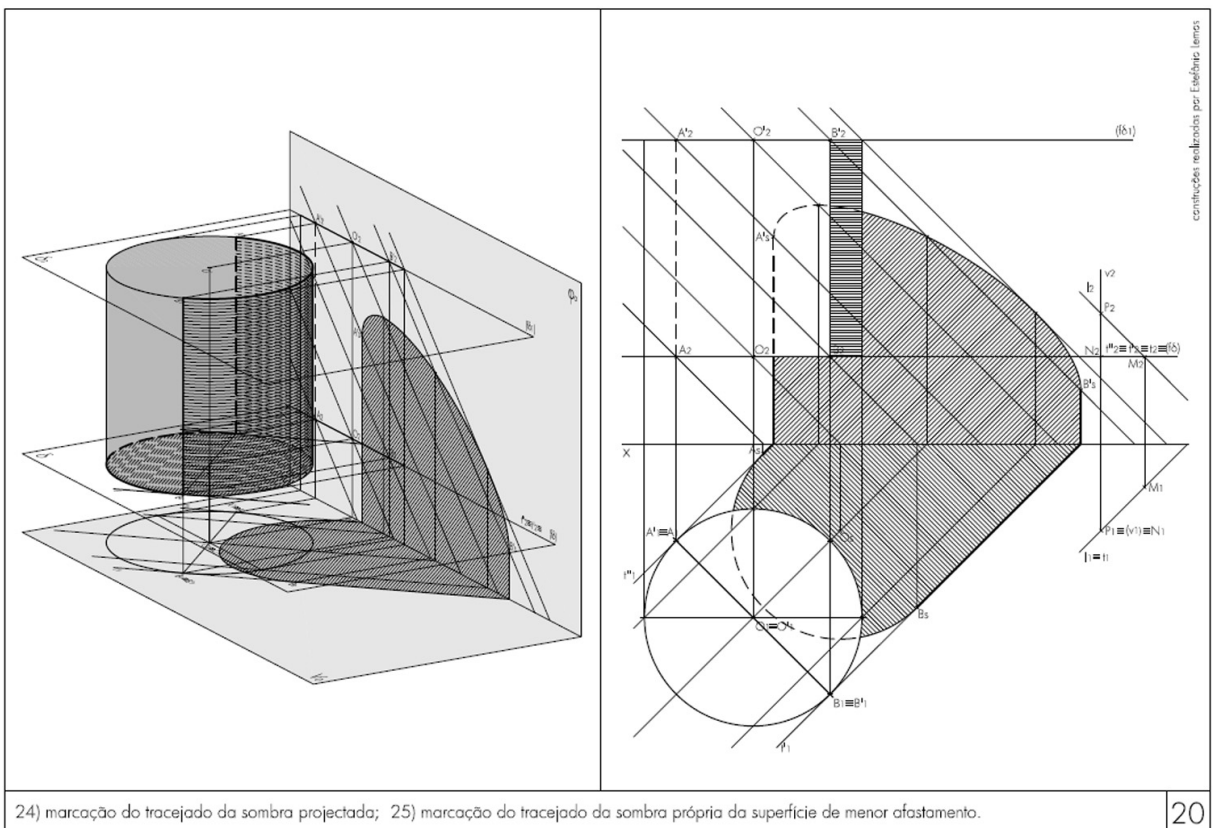


23) marcação do tracejado da sombra projectada; 24) marcação do tracejado da sombra própria da face DEE'D';

Recurso Didáctico II - Sombra própria e projectada de um prisma hexagonal regular de bases frontais.



Recurso Didáctico III - Sombra própria e projectada de um cone de revolução de base horizontal.



Recurso Didáctico IV - Sombra própria e projectada de um cilindro de revolução de bases horizontais.