

**Autores: Mahomed Vali Ruas Jala  
Faúzio Mize Ludovico**

**Tema: USO DA MAQUETE NA DISCIPLINA DE DESENHO TÉCNICO, NOS  
CONTEÚDOS RELACIONADOS ÀS PROJEÇÕES ORTOGONAIS**

## **RESUMO**

O presente estudo tem por finalidade de tratar do uso da maquetes no desenho técnico no ensino secundário, isto é, propor que os professores usem maquetes (objectos sólidos e físicos) nas aulas de projecções ortogonais em forma de aumentar a visão e a compreensão do aluno. O objectivos do trabalho é de analisar, compreender e criar metodologias no papel do professor e extrair acções pedagógicas. A importância do uso de maquetes na construção do conhecimento, é de criar e desenvolver aulas mais agradáveis para os alunos, que ao mesmo tempo torna-os sujeitos activos, construtores de conhecimentos. Assim, são desenvolvidas práticas nas aulas de educação visual, valorizando o conhecimento que os alunos já possuem de sua vivência, dando um sentido prático aos conhecimentos. Actualmente os alunos tem contacto com um mundo cheio de experiências trazidas principalmente pela internet. Essa modernidade deve ser acompanhada em sala de aula, com a utilização de recursos visuais, como por exemplo, a utilização de maquete, no qual o aluno pode observar e assimilar melhor o conteúdo. Esta simples metodologia pode tornar as aulas mais interessantes do que quando o conteúdo é apresentado apenas de forma expositiva, onde o professor é o centro das atenções. Para isso, utilizamos como recurso pesquisas bibliográficas e trabalho de campo que percorreu em algumas escolas secundarias, cujas análises foram feitas através das entrevistas aos professores e questionário dirigido aos alunos. Portanto, com base nos resultados consideramos que os professores têm o conhecimento de maquete, mas não usam na assimilação dos conteúdos na sala de aula para facilitar o PEA.

Palavras-chave: Maquete, Desenho Técnico, Projecções Ortogonais.

## **INTRODUÇÃO**

A presente Monografia aborda o tema *“Maquetização no Desenho Técnico no ensino Secundário”* onde visa facilitar a percepção de *projeções ortogonais* usando maquetes e apelar os professores que nas aulas de projeções ortogonais usem maquetes como um material didático/painel de motivação para facilitar a percepção deste conteúdo e para que o Processo de Ensino e Aprendizagem (PEA) seja eficaz tanto para o aluno assim como o professor.

A presença física e o relacionamento oferecido pela maquete de papel desempenham uma função vital no desenvolvimento dos projectos em relação aos desenhos ortográficos e as perspectivas que são recolhidas como método e exploração limitadas.

### **Contextualização**

Geralmente, durante as aulas, verifica-se que os alunos demonstram grandes dificuldades em interpretar figuras/objectos/corpos em projeções ortogonais devido a forma de leccionar os conteúdos.

As projeções ortogonais têm grande importância no desenvolvimento dos alunos na representação gráfica do modelo feito em um plano onde são mostradas as principais dimensões tais como: largura, altura e profundidade. Qualquer das vistas principais de um objecto representa duas das três dimensões principais.

Apesar disso, os professores se esforçam em usar alguns métodos para fazer perceber os alunos embora nalgumas vezes estes não conseguem alcançar na totalidade os seus objectivos.

Sabe-se que no 1º ciclo do Ensino Secundário Geral (ESG), e que a projecção ortogonal é a baseado 2º ciclo aos alunos que pretendem ingressar no grupo C (ciências com desenho). E para se perceber este fenómeno, levanta-se o seguinte problema: *que método os professores devem usar nas projeções ortogonais para facilitar a percepção nos alunos?*

### Perguntas de pesquisa:

- Será que uso de maquetes, como recurso auxiliar, leva os alunos a perceberem a matéria relacionada a projecções ortogonais?
- A falta do uso de um recurso físico, por parte do professor, influencia negativamente aos alunos no domínio das projecções ortogonais?

### REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo iremos abordar alguns termos específicos, que ajudaram na compreensão do tema em causa, onde primeiramente iremos conceitualizar o termo *Desenho técnico*, onde,

...é uma forma de expressão gráfica que tem por finalidade a representação de forma, dimensão e posição de objectos de acordo com as diferentes necessidades requeridas pelas diversas modalidades de engenharia e também da arquitectura (RIBEIRO et all, 2003, s/p).

Como qualquer outra área, o desenho técnico também tem registado um desenvolvimento em seus diversos componentes desde a sua origem.

Segundo RIBEIRO et all (2003, s/p) a habilidade de percepção das formas espaciais a partir das figuras planas pode ser desenvolvida a partir dos *tipos de desenho técnico* que estão divididos em dois grupos:

- *Desenho projectivo* são desenhos resultantes das projecções do objecto em um ou mais planos de projecção e corresponde as vistas ortográficas e as perspectivas.
- *Desenho não-projectivo* na maioria dos casos corresponde a desenhos resultantes dos cálculos algébricos e os desenhos de gráficos e diagramas.

No entanto, o desenho não perdeu a sua posição como meio de expressão, tendo continuado a utilizar-se, paralelamente à escrita para exprimir ideias. Muitas vezes o desenho consegue mesmo uma eficácia de expressão bem maior que a fala ou a escrita, facto este que a experiencia quotidiana de cada um de nós poe em evidência.

O desenho pode assim considerar-se uma linguagem e como tal deve ter uma gramática, uma ortografia e uma caligrafia próprias cujo estudo é necessário a quem pretenda ler e escrever correctamente essa linguagem. (CUNHA2004, 1).

Sendo o Desenho técnico, com finalidade de representação, recorremos nos na projecção como um dos elementos para a tal, neste caso o classifiquemos, a projecção, como processo de representação de um objecto no espaço sobre um plano de desenho, recorrendo a rectas (projectantes) que passam pelos pontos do objecto e intersectam um plano (plano de projecção). (SAMUEL, 2001, 26)

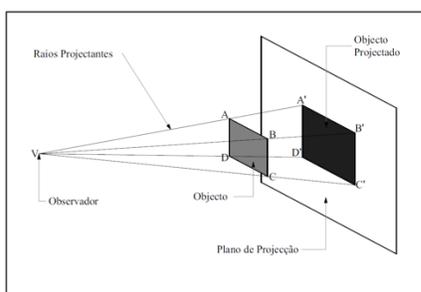
A palavra projecção vem do latim – projectione. Projectar significa “incidir sobre” e as formas mais comuns de projecção estão sempre associadas a luz como elemento projectante que incide sobre alguma coisa material. O primeiro local onde aparece o conceito de projecção é na própria formação da imagem no olho humano. (CANTARELLI, 2005, s/p).

Este processo de projecção, emite raios incidentes sobre um plano que segundo VELOSO e ALMEIDA (2005, 46) este chama se a projecção ortogonal que é definida como...

...um dos métodos que podemos utilizar para obtermos uma representação rigorosa e exacta de um objecto. Essa representação não é mais do que a projecção de faces ou vistas do referido objecto sobre vários planos que estão posicionados no espaço formando ângulos de 90° entre si.

O processo utilizado para este fim é o de fazer passar raios que a partir do observador passam pelos vértices do objecto e atingem os planos a que chamamos de projecção. Sendo assim, cada plano de projecção é a superfície onde se projectam ou representam as faces ou vistas do objecto.

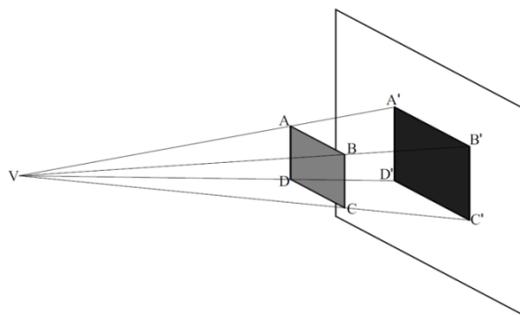
Para entender como é feita a projecção, é necessário conhecer os seguintes elementos: o observador (*elementos primordiais que produz a ilusão da realidade*), raios projectantes (*rectas que partem do observador e passam pelo ponto mais significativos do objecto*), objecto (*forma bidimensional ou tridimensional no espaço*) e plano de projecção (*superfície onde se projecta o objecto*).



**Figura:** Projecções Ortogonais  
**Fonte:** Autor

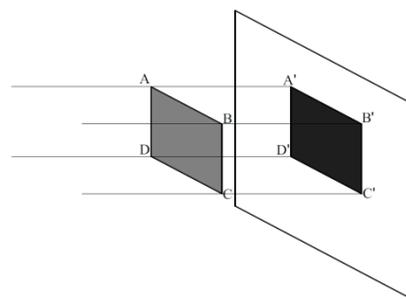
A projecção ortogonal é baseado nos sistemas de projecção central ou cónica e em projecção paralela ou cilíndrica que são:

Na projecção central ou cónica, as rectas projectantes partem do finito, ou seja, de um ponto fixo chamado centro de projecção, passam pelo objecto no espaço e projectam no sobre o plano. Trata-se por tanto de raios divergentes. Desta projecção derivam as perspectivas lineares. (SAMUEL 2001, 27).



**Figura:** Projecção central ou cónica  
**Fonte:** Autor

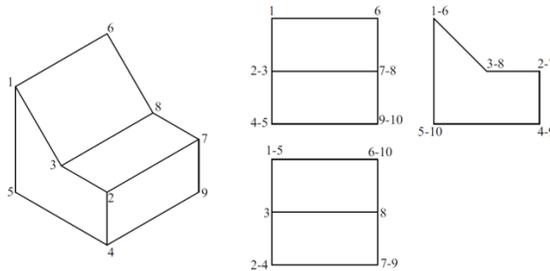
Na projecção paralela ou cilíndrica as rectas projectantes partem do infinito, ou seja, o cento de projecção afasta-se para o infinito, fazendo com que os raios sejam paralelos passam pelo objecto no espaço e projectam-no sobre o plano. (SAMUEL 2001, 27).



**Figura:** Projecção paralela ou cilíndrica  
**Fonte:** Autor

No sistema de projecções encontram-se alguns métodos que facilitam a leitura de projecções ortogonais. A leitura rápida de projecções complicadas só é possível quando se tem uma prática. De início, quando haja dificuldades em ler determinado desenho,

pode recorrer-se a certos métodos que facilitam a leitura, alguns dos quais se referem em seguida a identificação dos vértices do objecto. (CUNHA 2004, 203).



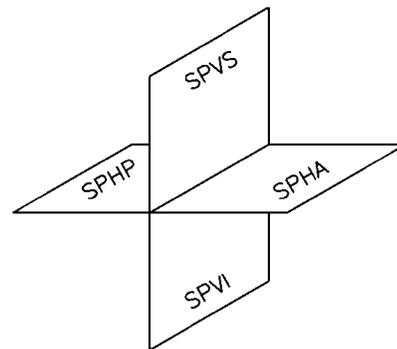
**Figura:** Identificação dos vértices do objecto com números ou letras

**Fonte:** Autor

para que haja este processo de projecção ortogonal, é necessário que recorremos ao auxílio dos planos de projecção, que...

...segundo PESSOA (2013, s/p), é a superfície onde se projecta o objecto.

Em desenho técnico dois planos básicos para representar as projecções de objectos: um plano vertical e um plano horizontal que se contam perpendicularmente. Esses dois planos, perpendiculares entre si, dividem o espaço em quatro regiões chamadas diedros. (PESSOA, 2013, s/p).



**Figura:** Planos de projecção  
**Fonte:** Edson Frota Pessoa

Nesta projecção ortogonal, encontramos o objecto como elemento principal, na qual podemos relacioná-lo com “Maquete” (objecto físico).

A dinâmica das maquetes, permite, a realização de aula actualmente produtivas, agradáveis, na qual ocorre a interacção entre alunos para com alunos, e, entre os alunos para com o professor, a troca de conhecimento é simultânea, tanto, no como fazer a

maquete, mas também qual seu significado, tais concepções possibilitam que as crianças e os jovens formem raciocínios geográficos e desenvolvam a "consciência espacial" (FILIZOLA, 2009, s/p).

Em suma, poder desenvolver tais actividades é propiciar reais momentos de aprendizagem, desmistificando o tradicionalismo, e rompendo com o paradigma do livro didáctico, que por certo ainda é actuante no cerne da prática escolar básica. Diante de tanto recurso, aplicável ao ensino podemos aprimorar nossas práticas além da simples assimetria com o tradicionalismo de aulas formais, possíveis. Então ressaltamos como prática didáctica, e, metodologia o uso das maquetes. (OLIVEIRA In ALMEIDA, 2010, 25).

Sendo assim preocupamo-nos em dar ênfase na produção de maquetes que resultassem em bons materiais didácticos, ou seja, as mesmas serviram como metodologia de ensino em um momento, ou de sua criação, e posteriormente ficaram disponíveis para o uso como recurso didáctico.

o projectista, que significa uma vantagem enorme em relação ao desenho (KNOLL e HECHINGER 2003 s/p).

## **OPÇÃO METODOLÓGICA DO TRABALHO**

Para esta pesquisa, questionamos professor e alunos, do Ensino Secundário Geral (ESG), na qual contamos com uma amostra intencional porque durante a escolha do universo, seleccionados os repetentes de uma certa classe (10<sup>a</sup> classe), tendo em conta, que já tiveram a aula de projecções ortogonais.

Como forma de recolha de dados, usamos a observação (*de modo a ver como as aulas decorriam*), entrevista (*para saber qual a estratégias os professores usam*) e o questionário (*se a estratégia que o professor usa é produtiva*).

Após colhidos os dados foram narrados e descritos, e para a sua interpretação fez-se a confrontação dos resultados colhidos no campo com a teoria tudo isso se fez na medida em que foram testadas as hipóteses de investigação.

## PROPOSTAS METODOLÓGICA NAS PROJECCÕES ORTOGONAIS

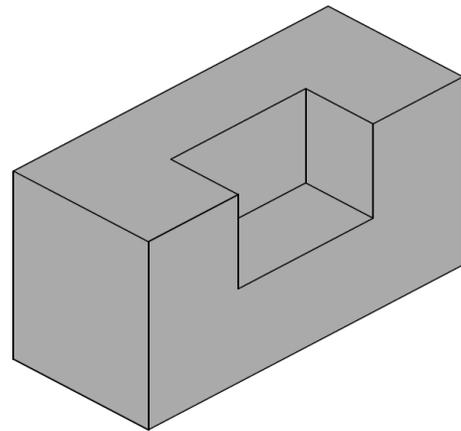
Tanto em desenho técnico quanto para o uso em qualquer outra área, sendo assim estão à disposição da escola, e de propriedade do mesmo, fazendo parte do acervo de recursos didáticos. A utilização de maquetes como ferramenta pedagógica é uma boa opção para o auxílio na exposição e fixação de assuntos.

O uso da maquete deve ser introduzido na sala de aula começando na educação infantil. Montando um espaço que o aluno compreenda melhor da realidade, colocando o grande em um espaço pequeno e assim tomando a aprendizagem mais fácil.

No ensino médio pode se pedir para que os alunos construam maquetes em sala de aula. Dessa forma o aluno vai ter que revisar o que foi falado e conseqüentemente vai assimilar melhor o conteúdo.

A figura ao lado corresponde a uma maquete (figura geométrica) em projecção axonométrica na qual será feita o estudo da mesma tendo em conta as projecções ortogonais.

Nesta, será feita a explosão de modo a relacionar com as vistas do solido, face aos planos de projecção (*vertical, horizontal e lateral*).



**Figura:** Figura na representação das vistas  
**Fonte:** Autor

A produção desta maquete, estes devem ser feitas de modo que esta se desfaça e montem-se os seus lados, de modo a facilitar a explosão das suas vistas.

## Explosão<sup>1</sup> da maquete na representação das vistas.

Nesta, esta apresentada a figura (maquete) explodida em 6 partes (frontal, cima, 2 laterais, posterior e baixo).

Para cada parte corresponde a um dos planos de projecção, sendo: vertical, horizontal, lateral esquerdo e direito, posterior (vertical) e superior (horizontal).

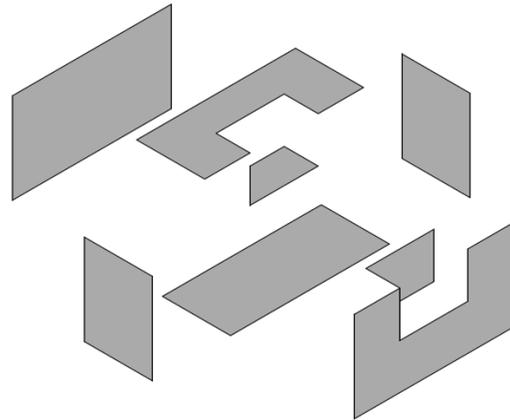


Figura: Explosão da figura  
Fonte: Autor

## Estratégias metodológicas na aula de Projecções Ortogonais

Depois da análise e os problemas encontrados nos professores durante a pesquisa propomos algumas metodologias para os professores, na qual usaremos a figura ao lado para a sua explicação.

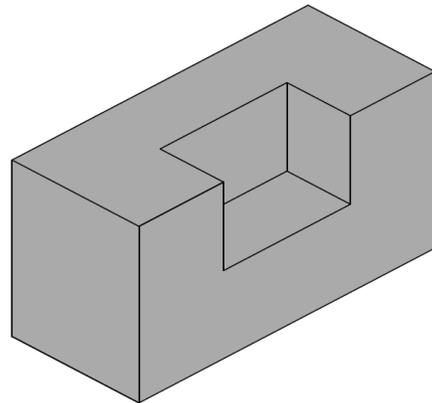


Figura: figura a ser explodida as suas vistas  
Fonte: Autor

Nesta estratégia de maquetização, iremos fazer a explosão de cada vista de modo a exemplificar como seria em uma aula de projecções ortogonal de figuras e/ou sólidos geométricos.

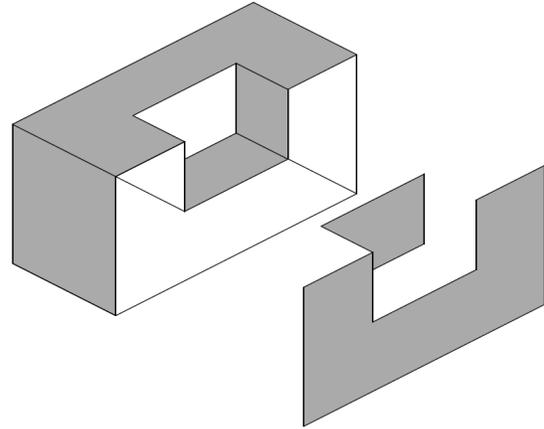
Como exemplo iremos apresentar apenas as 3 vistas, que consideraremos como principais na projecção ortogonal.

<sup>1</sup> termo usado em desenho mecânico para mostrar as partes que compõem uma peça composta. Neste caso temos a figura composta por vários lados (alçados).

Na explosão da figura iremos nos auxiliar no método de americano de projecção ortogonal e a sua representação será feita no método europeu.

### Explosão da vista frontal

Nesta, foi feita a explosão da vista frontal na qual ele se projectará no semiplano vertical superior de projecção (SPVS).



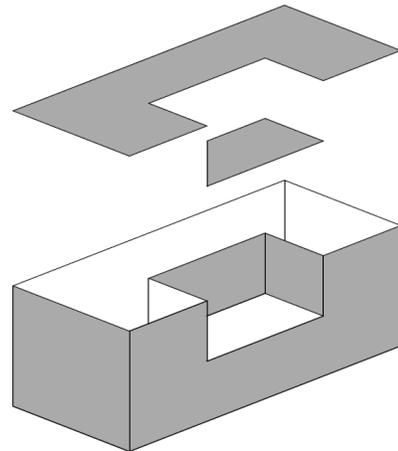
**Figura:** explosão de vista frontal

**Fonte:** Autor

### Explosão da vista de cima

A explosão da vista de frente, na qual a vista se deslocara para cima, ela se projectará no semiplano horizontal anterior (SPHA).

Esta projecção que é feita no semiplano horizontal anterior chama se planta.

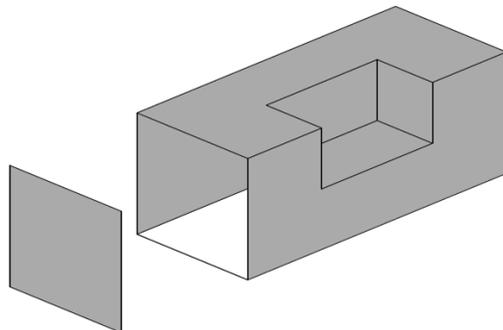


**Figura:** Explosão de vista de cima

**Fonte:** Autor

### Explosão da vista de lateral

Na projecção lateral encontramos a esquerda e direita. A projecção destes acontece inversamente, isto é, se a vista é esquerda a sua projecção será directa.



**Figura:** Explosão de vista lateral  
**Fonte:** Autor

## CONCLUSÃO

Feito o estudo, percebeu-se que o não uso de maquete nas aulas de projecções ortogonais pelos professores mesmo com o conhecimento da importância que este tem, deve – se por vários factores, onde dos quais pode – se mencionar: *falta de Iniciativa para elaboração de maquete, falta de recursos financeiros para aquisição de matérias-primas e escassez de tempo para planificação de sólidos devido a número elevado de turmas que os sobrecarregam.*

Sobre a representação de figuras na parte dos alunos, estes representam melhor se auxiliando com a maquete uma vez que têm a possibilidade de vivenciar, conviver e manipular o objecto em estudo, facilitando a percepção dos mesmos numa escala de tempo muito reduzido comparativamente sem auxílio deste recurso didáctico.

E o uso desta, o aluno também passa a perceber da importância do desenho na sociedade onde está inserido, podendo até lhe despertar na descoberta de novos talentos para a planificação de objectos de qualquer utensílio ou material do uso diário, que culminará no desenvolvimento de suas habilidades.

## BIBLIOGRAFIA

- CANTARELLI, Elisa Maria Pivetta. *Desenho Técnico*. 2005 Disponível em:
- [http://www.cpdee.ufmg.br/~gbarbosa/Aulas\\_Autocad/Desenho\\_T%EA9cnico/deseenho1.pdf](http://www.cpdee.ufmg.br/~gbarbosa/Aulas_Autocad/Desenho_T%EA9cnico/deseenho1.pdf). Arquivo consultado em 26/01/2017.
- CUNHA, Luís Viegas Da. *Desenho Técnico*. Fundação Calouste Gulbenkirk. 5ª edição. 2004.
- FILIZOLA, Roberto. *Didáctica da Geografia: propostas metodológicas e conteúdos entrelaçados com a avaliação*. Curitiba: Base Editorial. 2009.
- KNOLL, W.; HECHINGER M. *Maquetes arquitectónicas*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- OLIVEIRA, Livia de. Estudo metodológico e cognitivo do mapa. In: ALMEIDA, R.D. *Cartografia Escolar*. São Paulo: Contexto. 2010.
- PESSOA, Edson Frota. *Projeção ortográfica*. 2013. Disponível em: [http://www.exatas.ufpr.br/portal/degref\\_rossano/wpcontent/uploads/sites/16/2014/10/322261-destec-03projeoortografica-140307175435-phpapp01.pdf](http://www.exatas.ufpr.br/portal/degref_rossano/wpcontent/uploads/sites/16/2014/10/322261-destec-03projeoortografica-140307175435-phpapp01.pdf). Arquivo consultado em 02/02/2017.
- RIBEIRO, António Clélio et al. *Introdução ao estudo do desenho técnico*. 2003.
- SAMUEL, Filipe David Carrel. *Desenho 10ª classe*. Texto editores. Maputo. 2005.
- VELOSO, Helena e ALMEIDA, Luís. *Educação Visual e Tecnologia*. Portos Editora. Maputo. 2005.