

RECTIFICAÇÃO DE DESENHO VECTORIAL

MUITAS VEZES, EM ARQUITECTURA, TORNA-SE NECESSÁRIO REALIZAR UM LEVANTAMENTO RÁPIDO DE FACHADAS. TRATA-SE DE UMA NECESSIDADE QUE, PARA CERTOS FINS E EM CERTOS CONTEXTOS, PODE NÃO JUSTIFICAR A CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE TOPOGRAFIA OU FOTOGRAMETRIA. O PROCESSO A SEGUIR PODERÁ RECORRER À SIMPLES FOTOGRAFIA DIGITAL COMO FORMA EXPEDITA, COM UM NÚMERO MÍNIMO DE MEDIÇÕES *IN SITU*. ASSIM SENDO, DUAS ALTERNATIVAS PODEM SER POSTAS EM PRÁTICA. POR UM LADO PODE REALIZAR-SE UMA RECTIFICAÇÃO DA IMAGEM *RASTER* SEGUIDA DE VECTORIZAÇÃO, PROCESSO GERALMENTE ADOPTADO. POR OUTRO LADO, E ESSA É A ALTERNATIVA AQUI APRESENTADA, PODE UTILIZAR-SE DIRECTAMENTE A FOTOGRAFIA DIGITAL, INSERINDO-A NUM AMBIENTE DE DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR, NESTE CASO EM AUTOCAD, DE MODO A PROCEDER À SUA VECTORIZAÇÃO E, APENAS DEPOIS, RECTIFICANDO O DESENHO VECTORIAL RESULTANTE (DE UMA OU MAIS IMAGENS). NÃO SE ESTÁ A SUBIRIR QUE SE DEVA PREFERIR A ALTERNATIVA APRESENTADA RELATIVAMENTE À PRIMEIRA. CONTUDO, ENTENDE-SE QUE A SUA DISCUSSÃO TEM LUGAR PELAS POSSÍVEIS APLICAÇÕES E VERSATILIDADE NO PROCESSO DE DESENHO QUE A FERRAMENTA A APRESENTAR POSSIBILITA PARA ALÉM DA RECTIFICAÇÃO DE DESENHOS ELABORADOS SOBRE FOTOGRAFIAS.

A FERRAMENTA CONSISTE NUMA ROTINA PROGRAMADA EM **AUTOLISP** PARA CORRER NO SOFTWARE **AUTOCAD**.

FAR-SE-Á UMA APRESENTAÇÃO SUCINTA DO MODELO MATEMÁTICO QUE ESTÁ NA BASE DA FERRAMENTA EM DESENVOLVIMENTO SEGUIDA DE DOIS EXEMPLOS ILUSTRATIVOS, E NÃO EXTENSIVOS, DA SUA APLICAÇÃO, CONCLUINDO COM UMA DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO ESTADO DO DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO E PERSPECTIVAS FUTURAS.

O **MODELO** UTILIZADO PARA A RECTIFICAÇÃO BASEIA-SE NO TEOREMA DA GEOMETRIA PROJECTIVA SEGUNDO O QUAL "QUAISQUER QUATRO PONTOS NUM PLANO π , NÃO SENDO TRÊS COLINEARES, SÃO PROJECTIVOS COM QUAISQUER QUATRO PONTOS NUM PLANO π' , NÃO SENDO TRÊS COLINEARES". ESTE TEOREMA NÃO EXCLUI QUE OS PLANOS π E π' COINCIDAM.

SEJAM $P_1(X_1, Y_1)$, $P_2(X_2, Y_2)$, $P_3(X_3, Y_3)$ E $P_4(X_4, Y_4)$ PONTOS CORRESPONDENTES AOS PONTOS $P_1'(X_1', Y_1')$, $P_2'(X_2', Y_2')$, $P_3'(X_3', Y_3')$ E $P_4'(X_4', Y_4')$ NAS CONDIÇÕES ACIMA DESCRITAS. SEJA $P_n(X_n, Y_n)$ UM PONTO GENÉRICO ASSOCIADO AOS PRIMEIROS QUATRO PONTOS, $P_n(x_n, y_n)$ O PONTO, CORRESPONDENTE AO PONTO P_n , CUJAS COORDENADAS (X_n, Y_n) SE PRETENDE DETERMINAR.

É POSSÍVEL, ATRAVÉS DAS PROPRIEDADES DE INVARIÂNCIA PROJECTIVA, ESTABELECEER A SEGUINTE IGUALDADE:

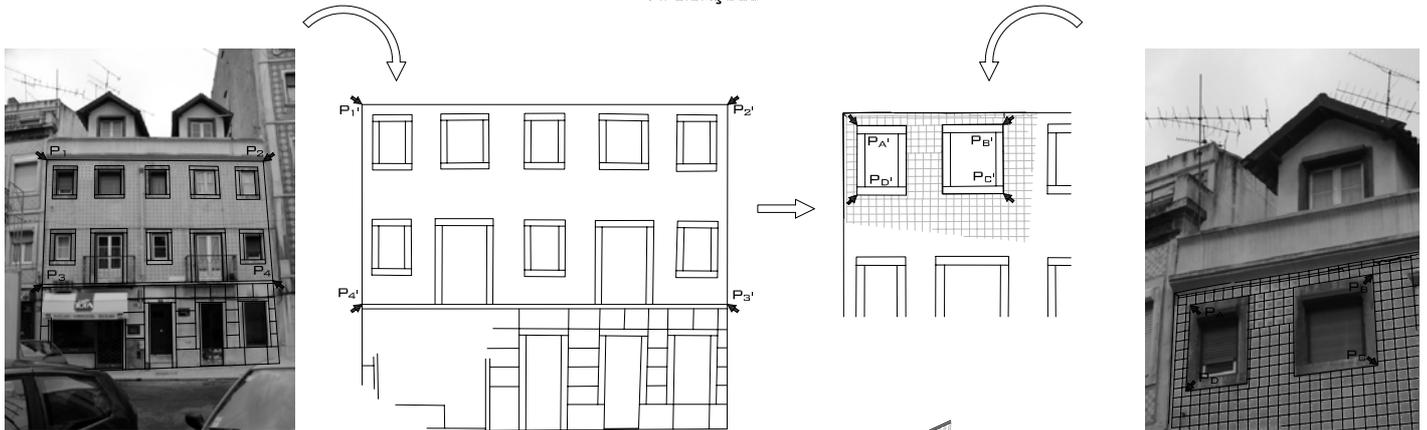
$$\begin{array}{c|c|c|c} X_1 & X_2 & X_3 & X_4 \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline X_1' & X_2' & X_3' & X_4' \\ Y_1' & Y_2' & Y_3' & Y_4' \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline X_n & X_n & X_n & X_n \\ Y_n & Y_n & Y_n & Y_n \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline X_n' & X_n' & X_n' & X_n' \\ Y_n' & Y_n' & Y_n' & Y_n' \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} =$$

ESTA IGUALDADE DESENVOLVIDA CORRESPONDE A UMA EQUAÇÃO DO TIPO:

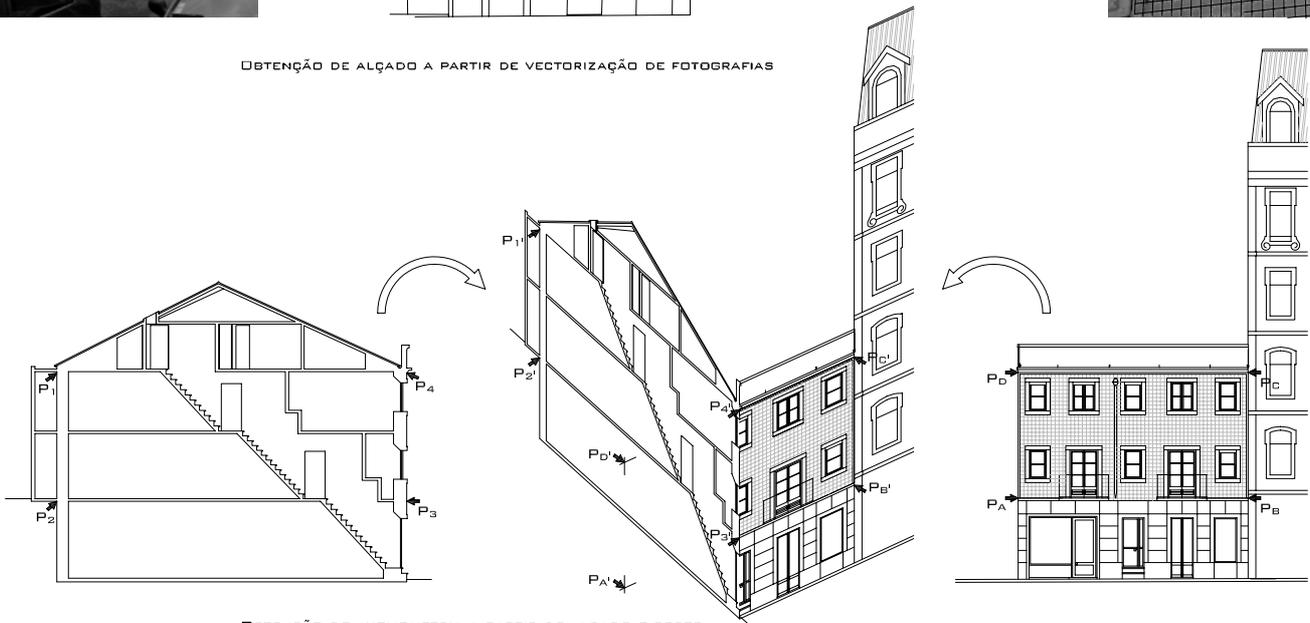
$$aY_n + bX_n = c$$

OUTRA EQUAÇÃO DO MESMO TIPO PODE SER OBTIDA PERMUTANDO NOS DETERMINANTES DA ESQUERDA DOIS PONTOS QUAISQUER, POR EXEMPLO P_1 E P_3 , E NOS DETERMINANTES DA DIREITA OS PONTOS CORRESPONDENTES, ISTO É, OS PONTOS P_1' E P_3' , PERMITINDO ASSIM O CÁLCULO DAS COORDENADAS PRETENDIDAS.

APLICAÇÕES



OBTENÇÃO DE ALÇADO A PARTIR DE VECTORIZAÇÃO DE FOTOGRAFIAS



OBTENÇÃO DE AXONOMETRIA A PARTIR DE ALÇADO E CORTE

NESTA FASE INICIAL DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO, A ROTINA APENAS AGE SOBRE A ENTIDADE LINHA. COMO **PERSPECTIVAS FUTURAS DE DESENVOLVIMENTO**, PRETENDE-SE QUE ESTA FERRAMENTA POSSA VIR A AGIR SOBRE OUTRAS ENTIDADES COMO O CÍRCULO, ELIPSE E SPLINE.

DO PONTO DE VISTA DA APLICAÇÃO PRETENDE-SE FAZER A COMPARAÇÃO ENTRE UM LEVANTAMENTO DE FACHADA DE UM EDIFÍCIO REALIZADO COM A APLICAÇÃO DESTA ROTINA E OUTRO REALIZADO RECORRENDO A OUTRAS TÉCNICAS, POR EXEMPLO TOPOGRÁFICAS OU FOTOGRAMÉTRICAS, PARA AVALIAR O DESEMPENHO E PRECISÃO OBTIDOS.