

# PROJECTO PRINTART: SISTEMA COMPUTACIONAL PARA APOIO AO ESTUDO DA AZULEJARIA PORTUGUESA

Duarte Lázaro                      Gustavo Carneiro  
Instituto de Sistemas e Robótica  
Instituto Superior Técnico  
Lisboa, Portugal

## ABSTRACT

The artistic tile panels created in Portugal between the 16<sup>th</sup> and the 18<sup>th</sup> century are known worldwide and integrate an important research area in the Portuguese Art History. The PrintART project aims to develop a tool that enables the cross-reference of information in the form of matching engravings and tile panels, so as to identify the original sources of any given panel, as well as matching the tile panels and the prints portrayed by them. Another goal of this multidisciplinary project is the creation of a data base, which will be made available to help future research on Portuguese tile art.

**Keywords:** Engraving, Portuguese tile panels, content-based image retrieval and annotation system.

## 1. Introdução

A azulejaria, com razão caracterizada como uma das artes que mais facilmente identifica a herança patrimonial portuguesa, tem vindo a beneficiar de uma atenção crescente nos últimos anos, que se manifesta também nas relações que se estabelecem com outras áreas do conhecimento, à partida muito afastadas dos estudos tradicionais sobre azulejo. A Robótica e, em especial, a Visão Computacional, constitui uma dessas áreas e o Projecto PrintART, a decorrer desde 2009, poderá vir a ser um marco nesta articulação entre distintos campos do saber.

O problema a que o projecto procura responder é o seguinte: ao introduzir uma imagem de um painel de azulejos numa vasta base de dados de imagens de gravuras, será esta capaz de retornar uma ou mais gravuras semelhantes ao azulejo? O projecto PrintART tem como principal objectivo comparar automaticamente gravuras e azulejos, a partir de bases de imagens quer de gravuras quer de painéis de azulejos, procurando encontrar correspondências de formas e de composições.

Para o investigador de história da arte, procurar os modelos gravados que inspiraram os artistas a pintar uma determinada composição continua a ser um trabalho que exige uma pesquisa

aturada, fundamentada na enorme capacidade de explorar a sua memória visual. Muito embora o olho humano continue a ser infinitamente mais eficaz do que qualquer ferramenta informática, as novas tecnologias, e a digitalização massiva de livros e imagens, trazem consigo grandes facilidades que urge cultivar.

## **2. A importância da gravura na azulejaria portuguesa – o contributo da História da Arte para o projecto**

A utilização da gravura como fonte de inspiração para as composições azulejares figurativas é hoje bastante conhecida graças às pesquisas de vários investigadores que têm incluído nos seus estudos esta perspectiva de análise. O conhecimento da gravura, ou gravuras, que estiveram na origem de determinado painel de azulejos constitui um dado de grande significado pois permite conhecer melhor as formas de trabalho do pintor, interpretar de uma forma mais segura os programas iconográficos e, num âmbito mais alargado, oferecer à área da conservação e restauro uma base de trabalho capaz de sustentar opções nas intervenções que seja necessário efectuar.

Ao recorrer preferencialmente à gravura na organização das suas composições, o pintor de azulejos não se limita a fazer um trabalho de transposição de um modelo para um outro suporte. Na verdade, o que caracteriza a azulejaria portuguesa é a capacidade que os pintores manifestaram no sentido de usar livremente as gravuras livremente, adaptando escalas, retirando ou juntando figuras, simplificando ou complexificando cenários, invertendo as imagens, entre muitas outras opções. A pluralidade de entendimentos de que a gravura foi objecto é bem reveladora do carácter inventivo dos pintores de azulejo portugueses e das suas competências no que diz respeito à articulação entre pranchas de dimensões por vezes muito reduzidas e revestimentos cerâmicos de larga escala que tinham como pano de fundo arquitecturas nem sempre absolutamente lineares.

As gravuras europeias que circulavam em Portugal quer no século XVII quer no século XVIII, períodos a que o projecto PrintART se reporta especialmente, constituíram um fonte de inspiração muito significativa e bem reveladora das opções que os pintores tinham disponíveis ou, em alternativa, que lhes eram impostas pelos encomendadores. Alguns problemas se colocam, todavia, ao estudo e reconhecimento destas fontes gravadas, pois não se conhecem álbuns de gravuras que certamente existiriam nas oficinas dos pintores de azulejo e a originalidade e invenção que caracterizou o recurso à gravura no nosso país, e à qual já aludimos acima, torna muito mais complexa a pesquisa, pois é muito diferente identificar uma estampa integral do que determinados pormenores “colados” sem outro critério que não o de obter uma composição equilibrada e adaptada aos objectivos pretendidos.

Nos painéis de azulejo do Palácio Fronteira, em Lisboa, encontram-se quase todas as opções possíveis de utilização de gravura: o painel da Galeria dos Reis que ilustra o *Julgamento do Rei Midas*

teve por base uma gravura de Hendrick Goltzius [1580] e revela a passagem exacta da gravura ao azulejo, com o pintor a respeitar mesmo a ausência de desenho no rosto de Minerva; nas cenas inspiradas em desenhos de Joannes Stradanus, gravadas e editadas por Philippe Galle em 1578, o pintor viu-se obrigado a adaptar os fundos, simplificando muitas das composições; mas na caça ao leão utilizou uma gravura retratando uma caça ao javali, substituindo os animais; na parede lateral do nártex da capela, o pintor substituiu a zona central da gravura de François Chaveau pela própria fonte de mármore aí existente. Poderíamos continuar a citar os muitos painéis que se conservam neste jardim lisboeta e cuja descrição pormenorizada na sua relação com a gravura pode ser encontrada nos estudos que têm vindo a ser efectuados por Ana Paula Rebelo Correia<sup>1</sup>.

Num outro trabalho da mesma autora, a descoberta das gravuras de um dos painéis aplicados na Casa-Museu Verdades de Faria, no Estoril, permitiu perceber que se tratava de um programa alusivo às Metamorfoses de Ovídio, que tinha sido retirado do seu local original e recolocado separadamente não respeitando a sequência original dos painéis e assim se perdendo o contexto da obra<sup>2</sup>. De tal forma que um restauro dos anos de 1920 refez o rosto de Hermafrodite que, sentada junto a Salmacis, foi interpretada como sendo uma figura masculina, facto que demonstra como também numa intervenção de restauro é fundamental o papel da gravura. Os estudos desta investigadora têm permitido ainda relacionar painéis de azulejos de diferentes épocas mas que partem de modelos semelhantes articulando-os ainda com obras realizadas noutros suportes, o que potencia não apenas os estudos sobre a circulação de modelos mas também as relações entre os artistas.

José Meco dedicou-se, entre muitas outras vertentes das suas inúmeras investigações, ao estudo de algumas fontes flamengas na azulejaria portuguesa conferindo especial atenção a Rubens e assim contribuindo para clarificar alguns dos aspectos iconográficos relacionados com outras directamente inspiradas na obra do célebre pintor<sup>3</sup>.

No caso da igreja da Misericórdia de Arraiolos a descoberta de quatro gravuras relativas às obras de misericórdia aí representadas permitiu perceber que a adaptação ao azulejo assentou em pressupostos teóricos muito específicos e que se relacionavam directamente com o programa iconográfico que a Confraria havia determinado<sup>4</sup>. Na verdade, ao eliminar as referências bíblicas existentes nas gravuras, o pintor de azulejos executou uma obra que apontava para a prática das *obras*

---

<sup>1</sup> Ana Paula Rebelo CORREIA, “As fontes de inspiração dos azulejos da «Galeria das Artes»”, *Monumentos*, n.º 7, Lisboa, DGEMN, 1997, pp. 61-69; IDEM, “Estampa e Azulejo no Palácio Fronteira”, *Azulejo*, n.º 3-7, Lisboa, MNAz, 1995-1999, pp. 5-22; IDEM, “As Metamorfoses de Ovídio na azulejaria barroca portuguesa”, *Ovídio: exílio e poesia, Actas do Colóquio no bimilenário da “relegatio”*, Lisboa, Centro de Estudos Clássicos, 2008, pp. 127-158.

<sup>2</sup> IDEM, “As Metamorfoses de Ovídio na azulejaria barroca portuguesa”, *Ovídio: exílio e poesia, Actas do Colóquio no bimilenário da “relegatio”*, Lisboa, Centro de Estudos Clássicos, 2008, pp. 127-158; IDEM, “Mitologia greco-romana nos azulejos da Casa Museu Verdades de Faria”, *Revista de História da Arte*, n.º 3, Lisboa, IHA-FCSH UNL, 2007, pp. 199-221.

<sup>3</sup> José MECO, “Algumas fontes flamengas do Azulejo português. Otto van Veen e Rubens”, *Azulejo*, n.º 3-7, Lisboa, Museu Nacional do Azulejo, 1995-1999, pp. 23-60.

<sup>4</sup> Rosário Salema de CARVALHO, ... *Por amor de Deus – Representação das Obras de Misericórdia, em painéis de azulejo, nos espaços das confrarias da Misericórdia, no Portugal setecentista*, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, 2007; IDEM, “A iconografia das obras de misericórdia em Arraiolos. Azulejos e gravuras”, *Iconografia e Fontes de Inspiração – imagem e memória da gravura europeia, Actas do III Colóquio de Artes Decorativas*, Lisboa, Fundação Ricardo Espírito Santo Silva, 2009 [no prelo].

*de misericórdia* num contexto quotidiano e contemporâneo. Sem a informação que o conhecimento das gravuras possibilitou não teria sido possível apresentar uma proposta de reconstituição do programa iconográfico deste templo.

A identificação da mesma fonte iconográfica para dois conjuntos azulejares distintos permitiu a João Pedro Monteiro<sup>5</sup> estudar comparativamente painéis de azulejos de épocas e autores diferentes que comungaram da mesma base escrita e visual. Trata-se da obra *Pia Desideria Emblematus [...]* editada em 1624 e que foi copiada na casa da Irmandade da Igreja de Santa Cruz da Ribeira em Santarém, revestimento cerâmico atribuído a mestre P.M.P. em 1723, e na Casa do capítulo do antigo Convento de Santa Marta em Lisboa, realizado cerca de 1740.

Dos exemplos que têm vindo a ser discutidos no âmbito dos seminários internos e de acesso aberto que o projecto PrintART tem promovido ao longo do seu primeiro ano de funcionamento, merecem especial destaque os modelos usados pela oficina de António e Policarpo de Oliveira Bernardes nas guarnições de várias obras, nomeadamente, a gravura de Giuseppe Maria Mitelli, de 1663, com um homem a subjugar uma harpia, realizada a partir da pintura dos Carracci para o Palazzo Fava, em Bolonha, divulgada pelo Professor Vítor Serrão<sup>6</sup>. Noutros casos de estudo é bem visível que os pintores recorreram à mesma gravura mas “vestindo” as figuras de forma diferente, conforme o espaço em que se encontram, e em muitos outros painéis torna-se clara a opção de introduzir plantas e árvores apenas apontadas e sem grande rigor de desenho, apenas com o intuito de preenchimento do espaço quando a gravura é estreita e o painel mais largo.

Se até agora apenas nos referimos aos exemplos conhecidos e à importância do conhecimento da gravura no estudo da azulejaria, o contrário também tem vindo a ser debatido pois existem muitos exemplos de painéis exactamente iguais, que só podem ter sido inspirados na mesma gravura, mas esta permanece, infelizmente, por localizar. Isto sem contar com o facto de o número de painéis de azulejo cuja(s) gravura(s) não é conhecida ser exponencialmente superior aquelas que já foram identificadas.

Não cabe num artigo desta natureza fazer um estado da arte sobre a relação entre a gravura e o azulejo em Portugal mas apenas chamar a atenção, uma vez mais, para a importância do conhecimento da gravura como fonte de inspiração para os pintores de azulejo, assim justificando a pertinência do projecto PrintART, que espera poder contribuir se não para a resolução, pelo menos para a redução de muitos dos problemas enunciados.

### **3. Projecto PrintART – a contribuição da Visão Computacional**

A área de processamento e análise de imagens artísticas encontra-se ainda relativamente pouco explorada dentro do campo de visão computacional, razão pela qual um projecto desta natureza

---

<sup>5</sup> João Pedro MONTEIRO, “Os “Pia Desideria”, uma fonte iconográfica da azulejaria portuguesa do século XVIII”, *Azulejo*, n.º 3-7, Lisboa, MNAZ, 1995-1999, pp. 61-70.

<sup>6</sup> Entre outros, SERRÃO, Vítor; LAMEIRA, Francisco; FALCÃO, José António, *A Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres em Beja – Arte e História de Um espaço barroco (1672-1698)*, Lisboa, Aletheia Editores, 2007.

comporta um enorme desafio tecnológico, cujos passos iniciais estão agora a ser dados e os quais procuraremos explicar de seguida.

Como tem vindo a ser referido, as gravuras foram utilizadas durante vários séculos como uma das principais formas de divulgação de importantes obras de arte, influenciando artistas em todo o mundo, daí o seu estudo ser fundamental para um completo entendimento da produção artística e, no caso particular que nos ocupa, da composição de painéis de azulejos (ver Figura 4).



**Figura 4. Influência das gravuras na realização da azulejaria.**

Por outro lado, tem-se observado um aumento do número de bases de dados de imagens artísticas auxiliando a investigação e o ensino da história da arte, mas a utilização eficiente destas ferramentas está intimamente relacionada com a eficácia da navegação e do acesso aos dados. Ou seja, os resultados obtidos são uma consequência directa da correcta organização interna da base, o que implica uma estruturação efectiva da mesma a partir de duas tarefas base:

- 1) Implementação de uma estrutura de classificação de imagens para a organização interna da base de dados;
- 2) Classificação dessas imagens da base de dados de acordo com a estrutura previamente proposta.

O uso de técnicas para reconhecimento estatístico de padrões tem um enorme potencial para realizar a análise automática de bases de dados de imagens artísticas, reduzindo assim o tempo habitualmente gasto pelo observador que não utiliza qualquer ferramenta informática. O recurso a estas novas técnicas pode servir para abrir outras perspectivas à História da Arte, mas antes que tal possa acontecer é necessário percorrer um longo caminho, cujo método comporta grandes inovações tecnológicas:

- 1) Utilização e fusão de três níveis de características de imagens (global, local e pose);
- 2) Proposta de um modelo inovador de reconhecimento estatístico de padrões de imagens com o intuito de produzir uma nova organização das bases de dados de imagens artísticas a nível interno.

A primeira inovação tecnológica propõe a caracterização de imagens monocromáticas de gravuras e painéis de azulejo em três níveis de granularidade: enquanto o nível global de caracterização fornece o contexto da imagem (estilo, origem, etc.), a caracterização local proporciona a localização de objectos visuais dentro da imagem. A caracterização de pose, por sua vez, proporciona a posição física do torso, cabeça e membros dos objectos visuais que representam pessoas e animais. O estado da arte na área de análise automática de base de dados de imagens artísticas utiliza somente características globais de imagens, pelo que o uso das características locais e de pose podem proporcionar uma maior precisão de análise.

A organização das bases de dados de imagens utilizam estruturas de classificação produzidas por historiadores da arte, pois a estruturas são compostas por um vocabulário de palavras-chave, que são utilizadas na descrição das imagens. Em geral, estas estruturas desconsideram os seguintes pontos:

- 1) Relações indirectas que possam existir entre imagens da base de dados;
- 2) Representação quantitativa das características de imagens.

A segunda inovação desta proposta é um novo modelo probabilístico que leva em consideração os dois pontos acima referidos. O modelo é composto por dois grafos, um de semelhanças entre imagens, onde estas são calculadas usando estruturas de classificação artísticas e léxicas, além das características globais, locais e de pose das imagens, enquanto o outro grafo relaciona as imagens com as palavras-chave presentes no vocabulário da estrutura de classificação de imagens artísticas. Ambos os modelos podem ser utilizados para descobrir novas relações entre imagens e palavras-chave que nunca foram determinadas anteriormente pelos historiadores da arte, o que significa que o sistema promoverá uma nova organização das bases de dados de imagens.

As técnicas acima serão utilizadas no desenvolvimento de um sistema informático de busca e de anotação de imagens digitais de gravuras e de painéis de azulejos. O sistema automático de busca consiste na obtenção interactiva de imagens relevantes dentro de um banco de dados usando texto. Por exemplo, considere que o usuário esteja a procura de uma gravura específica, cujas anotações relevantes sejam: “Jesus Cristo”, “Virgem Maria”, “São José”. Como existem várias gravuras que contêm estas anotações, o sistema retornaria um certo conjunto de imagens, como as mostradas na Fig. A.



**Figura A. Imagens retornadas pelo sistema dada uma busca usando o texto: “Jesus Cristo”, “Virgem Maria”, “São José”. Usuário selecciona as duas últimas imagens como relevantes.**

O usuário estabelece que as duas últimas imagens da Fig. A são relevantes para a sua busca, e portanto selecciona-as. Neste momento a busca passa a ser feita usando o texto inicial e usando também as características visuais das imagens seleccionadas pelo usuário. O sistema então retorna um novo conjunto de imagens, como o mostrado na Fig. B, onde o usuário encontra a gravura que estava à procura.



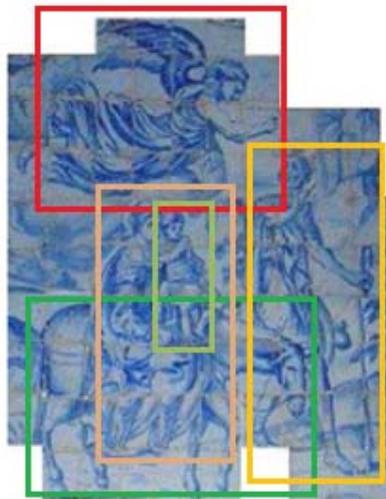
**Figura B. Segunda rodada de buscas retorna estas imagens, e o usuário encontra a imagem procurada (terceira imagem a esquerda).**

O sistema automático de anotação consiste na análise interactiva de uma imagem proposta pelo usuário. Por exemplo, digamos que a imagem na Fig. C tenha sido fornecida pelo usuário para anotação.



**Figura C. Fotografia digital de um painel de azulejo dada para o sistema automático de anotação para análise. O primeiro nível de anotação do sistema poderá produzir as seguintes anotações: “Gravura em preto e branco”, “Itália”, “Século XV”, “Arte Cristã”, “Anjo”, “Burro”, “Virgem Maria”, “São José”.**

O objectivo do sistema é fornecer anotações em três níveis. O primeiro nível consiste na anotação textual da imagem, onde o sistema produzirá anotações sobre o tema, técnica, origem, ano de produção, personagens, etc., como exibido na Fig. C. Neste momento, o usuário terá a oportunidade de ajustar as anotações feitas pelo sistema, e propõe as seguintes anotações: “Jesus Cristo” e “Século XVII”. Com estes ajustes, uma nova análise é feita a nível local, onde certas anotações poderão ser identificadas na imagem, como mostrado na Fig. D. Finalmente, o sistema proporciona uma anotação da pose dos elementos presentes na imagem, como mostrado na Fig. E, e busca a imagem mais semelhante presente no banco de dados (Fig. F).



**Figura D. Identificação de anotações globais e locais. As anotações globais são: “Gravura em preto e branco”, “Itália”, “Século XVII”, “Arte Cristã”. As anotações locais são: “Anjo” (retângulo vermelho), “Burro” (verde), “Virgem Maria” (rosa), “São José” (amarelo), e “Jesus Cristo” (verde claro).**



**Figura E. Identificação da pose das seguintes anotações locais: “Anjo” (vermelho), “Burro” (verde), “Virgem Maria” (rosa), “São José” (amarelo), e “Jesus Cristo” (verde claro).**



Figura F. Imagem mais semelhante ao painel de azulejos das Figuras C-E.

O modelo probabilístico a ser desenvolvido utilizará um banco de dados de gravuras anotadas por um historiador da arte. Esta anotação consistirá dos três níveis descritos acima, isto é, uma anotação global contendo o contexto da imagem, uma anotação local que delimita objectos visuais dentro da imagem, e uma anotação de pose dos objectos visuais que representam pessoas e animais (veja um exemplo de anotação na Fig. G). Para a tarefa de anotação, a ferramenta LabelMe (<http://labelme.csail.mit.edu/>) será adaptada as necessidades do projecto. Este banco de dados anotado estará disponível ao fim do projecto para utilização por outros investigadores que tenham interesse na área de análise de imagens artísticas.

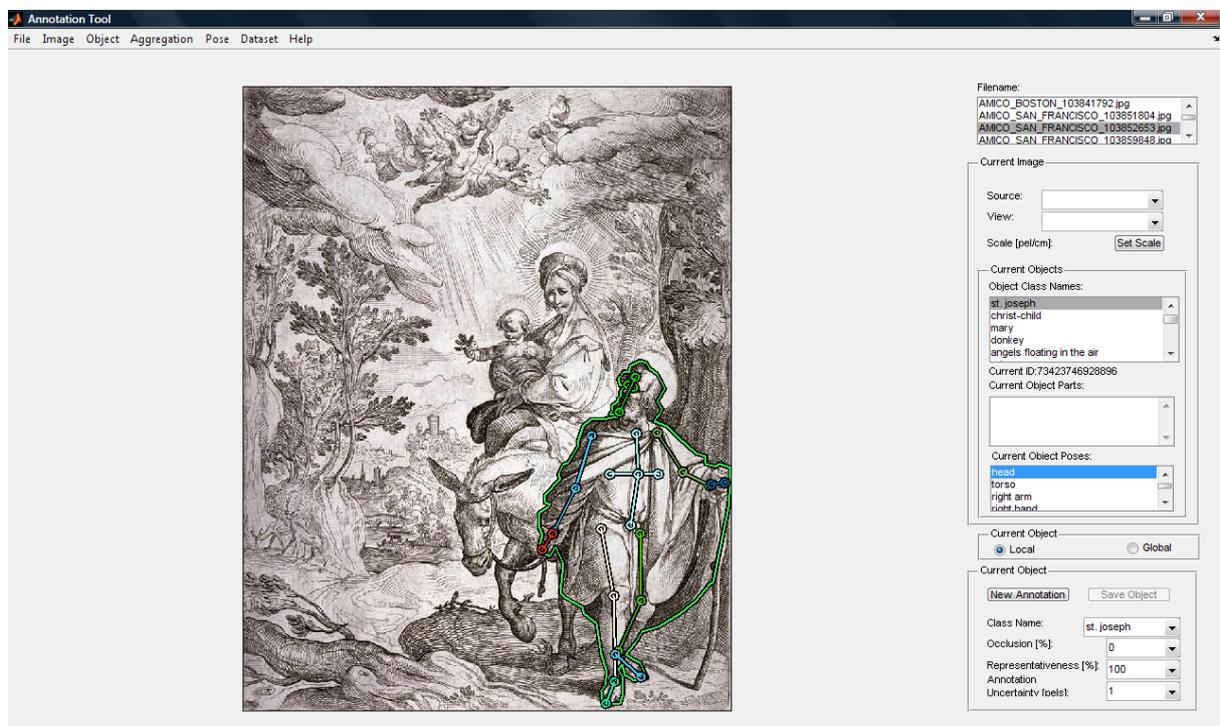


Figura G. Ferramenta LabelMe de anotação manual de imagens. Na barra de ferramentas a direita, observa-se as anotações feitas pelo historiador da arte (na lista “Object Class Names”). Na imagem, é possível ver a anotação local na forma de silhueta do objecto visual “St. Joseph”, como também a sua anotação de pose.

#### **4. Síntese final**

O projecto PrintART continua em desenvolvimento até 2012, prevendo-se que à data da sua conclusão possa oferecer à História da Arte uma ferramenta de trabalho capaz de acelerar o processo de reconhecimento de imagens mas também de relacionar informação existente nas bases de dados susceptível de trazer á luz novas perspectivas de estudo. Até lá, os trabalhos prosseguem, num estreitar de relações entre a Arte e a Ciência, que possibilita avanços significativos na área da Visão Computacional e permite aos investigadores da história da arte uma partilha de conhecimentos que lança novos debates e vias de investigação.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) pelo financiamento deste trabalho (PTDC/EEACRO/098822/2008). Agradecemos também a Rosário Salema de Carvalho pelo auxílio em relação aos temas artísticos e a João Paulo Costeira pelas discussões em relação aos temas técnicos.