

## CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ARTE: UMA ACTIVIDADE EXPERIMENTAL NA SALA DE AULA

*Alveirinho, D.; Cardoso, L. e Tomás, H. \**

**Resumo:** A presente workshop propõe-se desenvolver um trabalho de natureza multidisciplinar, no âmbito do diálogo Ciência e Arte. Desde sempre, o conhecimento científico esteve ligado à arte de saber-fazer do artista. Na pintura rupestre, a forma dos *Bisontes de Altamira* é perfeitamente identificada através da cor. Leonardo da Vinci, em *Ginevra de Benci* (1474), deu coerência à sua pintura através da variação de luz e sombra.

É também conhecido o interesse da ciência/tecnologia por questões que se predem com o suporte material das obras de arte, nomeadamente o metal. Embora os efeitos da corrosão metálica sejam, em geral, prejudiciais, nalguns casos o aspecto resultante pode ser considerado esteticamente agradável, como é o caso das patinas de cobre e de outros produtos de corrosão formados em objectos ornamentais. Este aspecto levou o escultor Anthony Caro, considerado um amante da ferrugem, a deixar enferrujar naturalmente as suas esculturas, preservando-as posteriormente por envernização.

Nesta workshop os participantes, através de uma actividade experimental, elaborarão quadros/pinturas a partir da oxidação de desperdícios de diferentes materiais/objectos metálicos do dia-a-dia, cujos produtos de corrosão apresentam cores diferentes.

Os quadros/pinturas poderão ser aplicados no ensino básico para exploração dos conceitos de luz/cor, oxidação e de reutilização de materiais/objectos metálicos, numa perspectiva desenvolvimentista e construtivista de conhecimentos, de atitudes e de valores ético-ambientais, visando uma futura participação mais activa do aluno enquanto cidadão.

**Summary:** This workshop is intended for work of a multidisciplinary nature, on the subject of the dialogue between Science and Art. From the beginning, scientific knowledge has been linked to art by the technical knowledge of the artist. In the cave painting, the form of the *Bisons of Altamira* is perfectly identifiable through the colour, and Leonardo da Vinci, in *Ginevra de Benci* (1474), made the painting coherent through his use of light and shade.

It is also known that there is an interest in science/technology when there are questions about a support material in art, namely metal. Although the corrosive effects on metal are generally prejudicial, in some cases the resulting appearance can be thought of as aesthetically agreeable, as is the case with designs on copper and other products where the corrosion is used to create ornamental objects. This aspect led the sculptor, Anthony Caro, considered a lover of rust, to leave his sculptures to rust naturally, preserving the effect afterwards with varnish.

In this workshop the participants, through an experimental activity, will prepare pictures/paintings by oxidizing various everyday waste metal materials/objects, the corroded products of which exhibit various colours.

The pictures/paintings could be used in Primary School to explore concepts of light/colour, oxidation and the reuse of metal materials/objects from the perspective of developing and building understanding, ethical environmental attitudes and values, with the aim of a more active student participating as a citizen.

## INTRODUÇÃO

Com a presente workshop desenvolve-se um trabalho de natureza multidisciplinar, no âmbito do diálogo Ciência, Tecnologia e Arte.

Desde sempre, o conhecimento científico esteve ligado à arte de *saber-fazer* do artista. Na pintura rupestre, a forma dos *Bisontes de Altamira* (Fig.1) é perfeitamente identificada através da cor e em *Ginevra de Benci* (Fig.2), Leonardo da Vinci (1452-1519) dá uma coerência tonal ao primeiro plano e à paisagem de fundo, aplicando à pintura as suas investigações experimentais sobre as implicações da luz e da sombra na transformação das cores.



Figura 1 - *Bisontes de Altamira*.



Figura 2 - *Ginevra de Benci, 1474*.

É também conhecido o interesse da Ciência e da Tecnologia por questões que se prendem com o suporte material das obras de arte, nomeadamente o metal. Embora os efeitos da corrosão metálica sejam, em geral, prejudiciais, nalguns casos o aspecto resultante pode ser

considerado esteticamente agradável, como é o caso das patinas de cobre e de outros produtos de corrosão formados em objectos ornamentais. Este aspecto levou o escultor inglês Anthony Caro, considerado um amante da ferrugem, a deixar enferrujar naturalmente as suas esculturas, preservando-as posteriormente por envernização, como é o caso do seu trabalho *Square Feet Flat* (Fig.3).

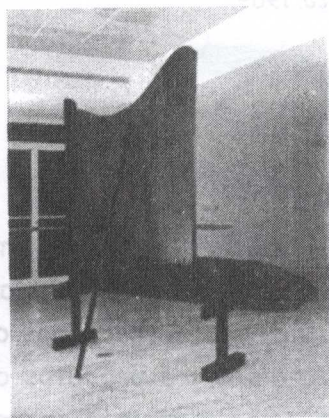


Figura 3 - *Square Feet Flat*, 1974.

#### UMA ACTIVIDADE EXPERIMENTAL NA SALA DE AULA

Nesta workshop os participantes começam por explorar a ocorrência da corrosão metálica no quotidiano da sua cidade, Castelo Branco, apontando variados exemplos ilustrativos do fenómeno - *A Justiça*, de João Fragoso (Fig. 4) e *Cidade*, de José Simão (Fig. 5) - e constatando o aspecto distinto, em termos de cor, que esses objectos/materiais apresentam.



Figura 4 - *A Justiça*, 1969.

Em continuação, os participantes são convidados a desenvolver uma actividade experimental, ilustrativa do processo de oxidação dos metais (Anexo1), em que elaboram quadros/pinturas utilizando desperdícios de diferentes metais/objectos metálicos do dia-a-dia cujos produtos de corrosão apresentam diferentes cores, bem como metais/objectos metálicos que se mantêm visivelmente inalterados dada a sua baixa reactividade.

Para se obterem cores na tela é necessário que os metais se corroem o que acontece, como se sabe, na presença de água (líquida ou em forma de vapor) e de oxigénio, mas para que a velocidade do processo corrosivo aumente, nesta actividade utiliza-se uma solução aquosa de vinagre e sal.

O ferro prontamente se corrói formando-se a ferrugem (Fig. 6), que não é mais do que a designação que se atribui aos produtos de corrosão visíveis do ferro, ou do aço, constituídos essencialmente por óxidos de ferro hidratados,  $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ , que apresentam uma coloração acastanhada. A formação deste óxido é o resultado final da ocorrência de uma reacção de oxidação-redução que tem lugar à superfície do ferro.

O cobre, tal como o ferro, também se corrói prontamente quando entra em contacto com a solução de vinagre e sal (Fig. 6). Na tela surge uma coloração azul esverdeada sob o metal, a que se dá o nome de patina de cobre ou, mais habitualmente, verdete. Esta cor não é mais do que a cor do óxido de cobre que se forma em resultado da corrosão deste metal.

Contrariamente ao ferro e ao cobre, o alumínio e o aço inoxidável não deixam cor na tela (Fig. 6), pois não se corroem tão extensamente como esses metais. Isto porque, à sua superfície, se forma rapidamente uma camada fina dos respectivos óxidos que, por serem insolúveis e muito aderentes, protegem a superfície metálica da acção agressiva do meio, impedindo o ataque posterior. Dizemos que estes metais estão passivados.

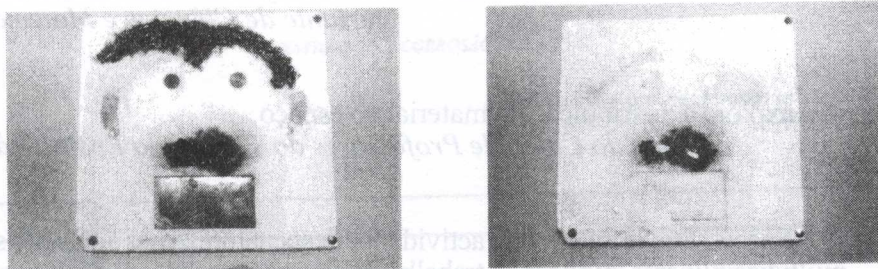


Figura 6 - Investigando a corrosão dos metais (a- Tela ainda com os metais/ligas metálicas ao fim de três dias; b- Tela após remoção dos metais/ligas metálicas ao fim de dois dias de secagem)

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os quadros/pinturas obtidos nesta actividade experimental põem em destaque a necessidade do conhecimento da natureza dos materiais (corroem/não corroem) e da cor dos produtos de corrosão (acastanhados/esverdeados/enegrecidos), mostrando que as obras de arte são o resultado da construção humana e envolvem uma fase de planeamento onde a interligação Ciência/Tecnologia e Arte tem um papel fundamental.

Na discussão/reflexão efectuada os participantes, de formação académica, profissional muito diversificada, salientam o carácter multidisciplinar desta actividade, manifestam a sua sensibilidade à utilização/reutilização de materiais do dia-a-dia, bem como o facto de a mesma poder ser realizada sem quaisquer riscos nos diferentes níveis de ensino.

A título de exemplo, apresentam-se alguns comentários dos

participantes na workshop sobre a actividade experimental:

“... interessante para os mais pequeninos pela inovação da técnica, pela obtenção de cores e pela sua transferência para o dia-a-dia”.

*(Educadora-de-Infância)*

“... permite o estudo de formas geométricas, de simetrias ...”

*(Aluno do Curso de Professores do Ensino Básico,  
variante de Ciências e Matemática)*

“... explora a distribuição do material no espaço....”

*(Aluna do Curso de Professores do 1º ciclo do Ensino Básico)*

“... é necessário implementar actividades desta natureza nas aulas por serem multidisciplinares implicando trabalho de equipa com colegas de outras áreas disciplinares.”

*(Professor de Educação Visual e Tecnológica)*

“...promove o desenvolvimento mental, físico e social das crianças.”

*(Responsável pelo Sector Educativo do Museu)*

Em suma, com esta actividade experimental procura-se contribuir para despertar o interesse em aprofundar as ligações entre a Arte e a Ciência/Tecnologia numa perspectiva desenvolvimentista e construtivista de conhecimentos, de atitudes e de valores ético-ambientais, com vista a uma futura participação mais activa da Criança numa Sociedade multicultural e em conformidade com os princípios do Sistema Educativo.

## ANEXO 1

## CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ARTE - UMA ACTIVIDADE EXPERIMENTAL NA SALA DE AULA

## INVESTIGANDO A CORROSÃO DOS METAIS

A ARTE FAZ-SE E ACONTECE TODOS OS DIAS!  
JA IMAGINOU O MUNDO SEM ARTE?

**MATERIAL**

- Objectos metálicos e/ou metais;
- Sal de cozinha;
- Solução de vinagre 20% (v/v);
- Tela de pintura (15 cm x 20 cm);

**RISCOS E SEGURANÇA**

- Usar óculos de protecção se cortar metal;
- Não há outros riscos específicos a registar.

**PROCEDIMENTO**

- Preparar 100 mL de uma solução aquosa de vinagre a 20% (v/v) e adicionar uma colher de sopa de sal;
- Colocar a tela num tabuleiro;
- Dispor, de forma criativa/estética, os metais/objectos metálicos sobre a tela;
- Vertir, lentamente, a solução de vinagre e sal sobre os metais/objectos metálicos;
- Deixar a tela em repouso por um período de três dias;
- Retirar os metais/objectos metálicos da tela e mantê-la a temperatura ambiente durante dois dias para secagem.

**Observações:****Interpretação dos resultados/ Conclusão:****Relação Ciência, Tecnologia e Arte no quotidiano:**