



XXXV  
P  
r  
o  
f  
a  
m  
a  
t

XXX  
SIEM  
10.11julho

11  
12  
13 julho



Castelo Branco

2019

Escola  
Secundária  
Amato Lusitano



## **Sessão Prática**

# **Diálogos entre matemática e ciências através de tarefas de natureza investigativa**

**Fátima Regina Jorge e Fátima Paixão**

Centro de Investigação em Património, Educação e Cultura,  
Instituto Politécnico de Castelo Branco

A **sala de aula** (Escola) é, tradicionalmente, encarada como o **local** por excelência para a **aprendizagem da matemática**;

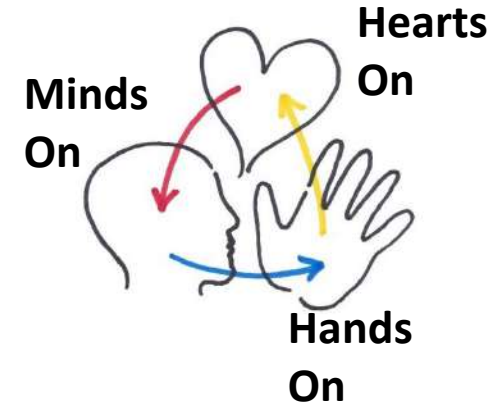
O **recurso ao património artístico local** proporciona novos focos de atenção que se constituem como **pontos de partida para tarefas** que promovam o **questionamento** e a **exploração** e sejam favorecedoras da **compreensão concetual**, numa perspetiva de **integração/ligação** da matemática com outras áreas.

A realização de **visitas de estudo** inseridas numa sequência didática que se desenvolve em **três fases articuladas** (pré-visita – visita - após-visita), através da realização de **atividades que conectem as aprendizagens nos dois contextos**, encerra um elevado valor didático (Morentin & Guisasola, 2014; Paixão & Jorge, 2017).

Princípios norteadores da construção de sequências didáticas que incorporem uma visita de estudo



Releva-se a importância do planeamento de tarefas que requeiram o **envolvimento ativo** dos alunos numa **metodologia de trabalho prático**, de **cariz investigativo**, envolvendo desafio mental, físico e afetivo, isto é, na senda da **aprendizagem por questionamento (inquiry based learning)**.



[https://images.search.yahoo.com/search/images/\\_ylt=AwrE1xSorSddMIQA9L9XNyoA;\\_ylu=X3oDMTE0Y2FTY3BmBGlvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDQTA2MDdfMQRzZWMDcGlZcw--?p=minds-on%2C+heart-on%2C+hands-on&fr2=pliv-web&fr=mcafee\\_uninternationalMid=13&iurl=http%3A%2F%2Fgenesis.eagles.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F04%2FHead-Heart-Hands-graphic.jpg&action=click](https://images.search.yahoo.com/search/images/_ylt=AwrE1xSorSddMIQA9L9XNyoA;_ylu=X3oDMTE0Y2FTY3BmBGlvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDQTA2MDdfMQRzZWMDcGlZcw--?p=minds-on%2C+heart-on%2C+hands-on&fr2=pliv-web&fr=mcafee_uninternationalMid=13&iurl=http%3A%2F%2Fgenesis.eagles.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F04%2FHead-Heart-Hands-graphic.jpg&action=click)

Tarefas práticas de cariz investigativo implicam **identificar um contexto**, **formular uma questão-problema** que conduza ao envolvimento **numa metodologia que implica controlo de variáveis**, **fazer previsões** e **testá-las** com vista a obter resposta à questão-problema e a **construir uma conclusão** sustentada em evidências.



## SP 04 - Diálogos entre matemática e ciências através de tarefas de natureza investigativa



Manuel Cargaleiro  
(Chão das Servas,  
V.V. Rodão, 1927- )

Na sequência de uma visita ao Museu Cargaleiro, em Castelo Branco, e da constatação da predominância da cor, da luz e da geometrização nas telas do artista, emergiu a ideia de desenvolver na sala de aula de 1.º Ciclo do Ensino Básico uma atividade integrando conceitos de matemática e de ciências (e também as expressões artísticas).



Solar dos Cavaleiros

Solar dos Cavaleiros (séc. XVIII), inaugurado em 2005, e um edifício contemporâneo (2011)



“O recurso à geometria é uma constante na obra de Manuel Cargaleiro (...) formas geométricas são utilizadas (...) em padrões que aludem ao patchwork ou lembram painéis de azulejos. No entanto, de forma excepcional, o mestre Cargaleiro quebra a rigidez e a formalidade características dos elementos geométricos ao aliá-los a uma dinâmica expressionista. Como tal, malhas geométricas são interrompidas por pinceladas espontâneas ou traços gestualistas e associadas a cores vibrantes ou a pontos de luz”.

Excerto retirado de  
<http://www.fundacaomanuelcargaleiro.pt/colecao.aspx>

### Museu Cargaleiro

Entrada no edifício contemporâneo do Museu



<https://youtu.be/Cav1VaTLAEY>



## SP 04 - Diálogos entre matemática e ciências através de tarefas de natureza investigativa

Manta de retalhos/  
patchwork  
(Ermelinda Cargaleiro)



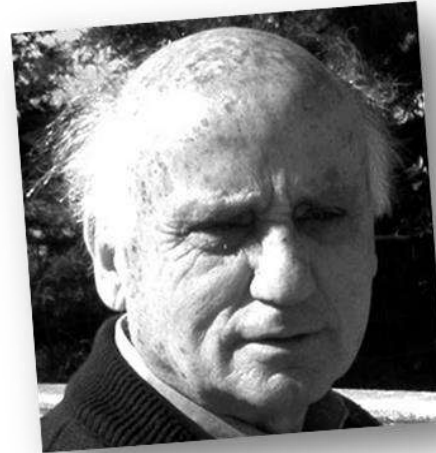
“A porta da vizinha que  
nunca conheci”



Ermelinda Cargaleiro



*“Carreaux Diamants” (1986)*



Manuel Cargaleiro:  
obsessão pela cor e  
pela luz na  
composição  
geométrica

*“The Geometrical Composition of Summer” (1989)*



Painel de azulejo *“s/título” (1993)*







## SP 04 - Diálogos entre matemática e ciências através de tarefas de natureza investigativa

Os traços característicos da pintura de Cargaleiro constituíram o ponto de partida para o desenvolvimento de uma atividade assente no potencial de obras de arte, tendencialmente abstratas, e em que sobressai o colorido e a geometrização, para a integração curricular e a aprendizagem por questionamento (Paixão, Jorge, & Antunes, 2016).

**Carreaux  
Diamants,**

**Manuel  
Cargaleiro,  
1986**



**Efeitos estéticos**

**Pavimentação do plano com figuras geométricas → quadriláteros como figura base da pavimentação**

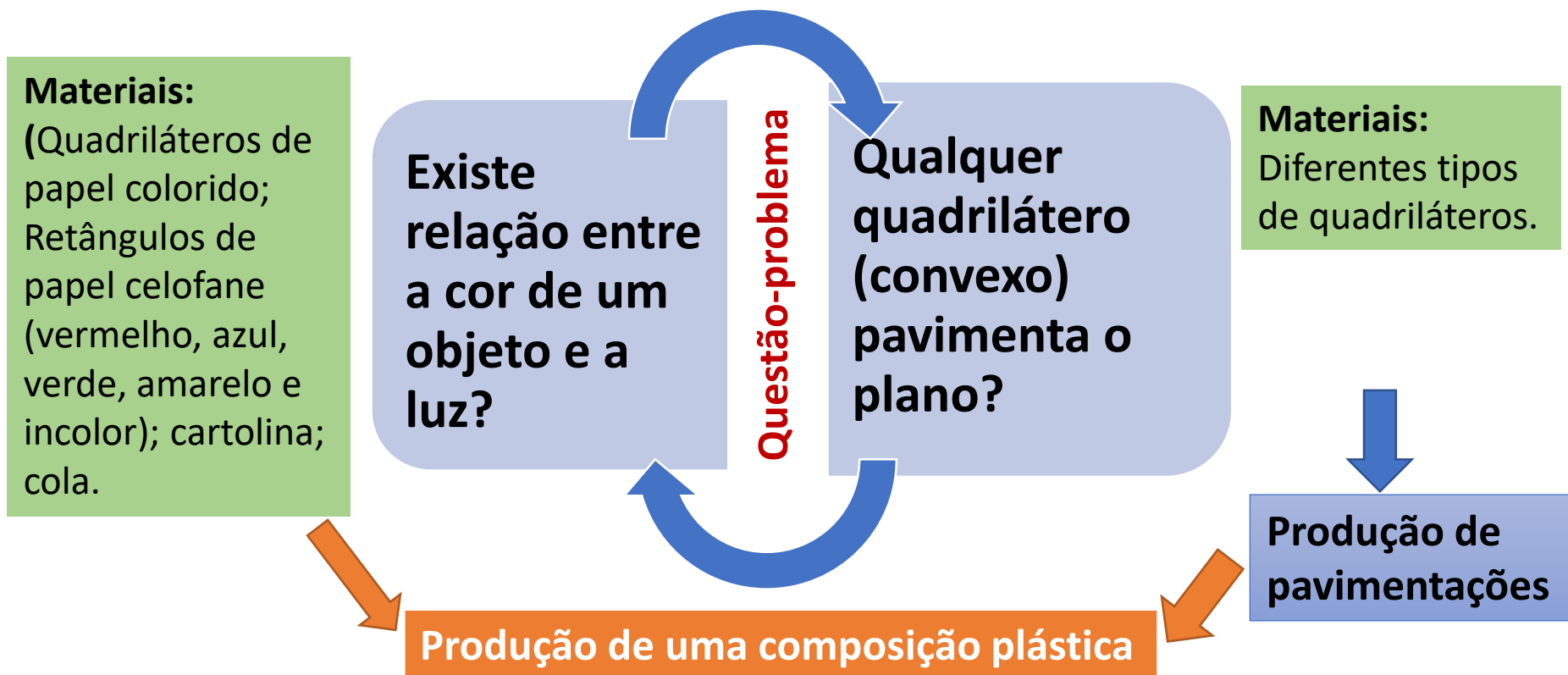
**Uso da cor e da luz → Interação da luz com a cor**



**Objetivos gerais:** Desenvolver conhecimentos científicos e utilizar processos básicos de trabalho prático (prever, planificar, testar, observar, argumentar, registar, elaborar conclusões, ...).

**Objetivos específicos:** compreender fenómenos associados à interação da luz com a matéria, evidenciando as cores; compreender conceitos e propriedades geométricas, associadas à noção de pavimentação do plano

### Articulação curricular: ciências e matemática (e artes)



### Carta de planificação

Questão-problema?	
O que vamos mudar?	
O que vamos medir/observar?	
O que vamos manter?	
O que pensamos que vai acontecer /previsões?	
Qual o material que temos?	
Como vamos proceder?	
O que observamos?	
Qual a resposta à questão-problema?	








## SP 04 - Diálogos entre matemática e ciências através de tarefas de natureza investigativa

### Tabela de Registos

Quadriláteros	Previsões / penso que ...		Resultados / observo que ...	
	Pavimenta	Não pavimenta	Pavimenta	Não pavimenta
Losango				
Papagaio				
Paralelogramo				
Trapézio				
Não trapézio convexo				
Não trapézio côncavo				
...				

## SP 04 - Diálogos entre matemática e ciências através de tarefas de natureza investigativa

### Tabelas de Registos

Sobreponho o retângulo de celofane à pavimentação com o quadrilátero de cor ...		Previsões / penso que ...	Resultados / Observo que ...
		verei a cor ...	Vejo a cor ...
			
			
			
			
			





Exemplos de composições plásticas produzidas

### Referências Bibliográficas

- Morentin, M., & Guisasola, J. (2014). La visita a un museo de ciencias en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11(3), 364-380.
- Paixão, F., Jorge, F. R., & Antunes, L. (2016). Articulação Ciência-Sociedade através do património artístico local – atividades e recursos didáticos centrados no Museu Cargaleiro. *Indagatio Didactica*, 8(1), 1322-1338.
- Paixão, F., & Jorge, F. R. (2017). Formação inicial de professores através do recurso ao património artístico local relevando o trabalho experimental. *Enseñanza de las Ciencias*, N.º Extraordinario, 1623-1629.