



## Aula nº9

### 1 Sumário

Mistura aditiva e mistura subtractiva.

A cor de um corpo iluminado como um processo subtractivo.

A “Tabuada das cores”.

### 2 Objectivos específicos

- Distinguir corpos luminosos de corpos iluminados;
- identificar as cores secundárias (amarelo, ciano e magenta), como a sobreposição (na mesma proporção) das cores primárias, duas a duas, promovendo igual estimulação de dois tipos de cones;
- associar a percepção de diferentes cores com a sobreposição de cores primárias em diferentes proporções promovendo diferentes estimulações dos três tipos de cones;
- deduzir, com base no modelo aditivo, as cores que contribuem para a formação das cores secundárias;
- verificar que a mistura aditiva é um processo de obter novas cores, ocorrendo a adição das cores iniciais;
- assumir o modelo aditivo como o modelo único na explicação da cor, sendo possível deduzir a mistura subtractiva a partir deste usando a “Tabuada das Cores”;
- reconhecer que a adição de filtros ou mistura de pigmentos é uma outra forma de obter novas cores, mas agora através da subtracção das mesmas;
- associar a explicação do fenómeno da cor de objectos iluminados a um processo subtractivo, porque a cor resultante depende das cores que não são absorvidas mas reflectidas;
- constatar que no processo subtractivo, as cores primárias são as secundárias do processo aditivo e vice-versa;

- prever a cor de um objecto usando diferentes condições de iluminação/filtros, usando os modelos aditivo e substractivo;
- nomear as cores primárias e secundárias dos modelos aditivos e substractivos.

### 3 Vocabulário/Conteúdos

- Cor
- Radiação absorvida
- Radiação reflectida
- Cores primárias
- Cores secundárias
- Ciano
- Magenta
- Mistura aditiva
- Mistura substractiva
- Cores complementares
- Filtros de cores

### 4 Material

- Dispositivo: "Color addition spotlights"
- Plasticina vermelha, amarela, verde e azul
- Papel celofane vermelho, verde e azul
- Filtros amarelo, ciano e magenta
- Pequenos ímanes
- Marcadores de quadro: vermelho, verde e azul
  
- 1 Caixa preta
- 1 Lanterna

- Lápis de cor
- Copo de plástico com água
- Pincel
- Guaches: magenta, amarelo e ciano

## 5 Planificação da aula

- O professor informa que no final da aula, os alunos terão uma miniteste sobre a própria aula.
- Para relembrar a aula anterior, o professor coloca no quadro plasticina vermelha e pede para um aluno representar as radiações absorvidas e reflectidas pela plasticina.
- Com os esquemas no quadro, o professor questiona: "O que acontece se uma plasticina reflectir simultaneamente as radiações vermelho e verde?" Os alunos dificilmente responderão. Assim, apresenta o dispositivo "Color addition spotlights" e adiciona as duas cores referidas. O resultado é assim, amarelo. No quadro, o professor coloca a plasticina amarela e representa as radiações absorvidas e reflectidas.
- O professor faz a mesma questão anterior, mas agora misturando as cores vermelho e azul e, posteriormente, verde e azul. O professor refere que as três cores primárias, misturadas duas a duas e nas mesmas proporções, originam as três cores secundárias: ciano (azul + verde), amarelo (vermelho + verde) e magenta (azul + vermelho). A informação é resumida no acetato: "Mistura aditiva".
- É importante referir que combinações em diferentes proporções das três cores primárias, dão origem a todas as outras cores, como por exemplo, o castanho.
- O professor deverá referir que se designa mistura aditiva a todo aquele processo, uma vez que ocorre a adição de cores porque as luzes (cores) chegam simultaneamente (ou alternando-se rapidamente) ao olho sendo provocada uma nova impressão cromática.
- O professor deve referir que o amarelo, o ciano e o magenta são designadas de cores secundárias porque se obtêm a partir das cores primárias. O acetato 4: "Mistura aditiva" é apresentado.
- O professor introduz a "Tabuada das Cores", com o acetato nº5, devendo o aluno atribuir o sinal +, quando se trata de um corpo luminoso. Os alunos deverão passar a informação contida no acetato.
- O professor introduz as cores complementares com o acetato 6: "Cores complementares".

- O professor apresenta o papel celofane vermelho, verde e azul e pergunta aos alunos as cores que cada um transmite e reflecte. Repete o mesmo exercício mas agora com filtros de cores secundárias. É importante que os alunos reconheçam que os filtros ou objectos (corpos iluminados) não emitem luz, pelo que não podemos atribuir o sinal +. Nestes casos, vai ser usado o sinal -, que irá significar as cores absorvidas. O acetato 7: "Filtros" é apresentado, devendo o professor explicar que os filtros e os objectos subtraem as cores que sobre eles incide, ocorrendo um processo de subtracção.
- O professor deve fazer referência ao facto deste tipo de mistura só ser conseguida através do uso de filtros (como acabou de fazer) e da mistura de tintas (pigmentos) como os alunos aprenderam a fazer em Educação Tecnológica. O professor deverá fazer referência, com ajuda do acetato 8: "Mistura subtractiva", ao facto das cores secundárias em óptica serem agora as cores primárias e vice-versa.
- O professor deverá certificar-se de que os alunos associam a mistura subtractiva aos processos realizados em Educação Tecnológica, não confundindo com os processos ópticos, onde há uma adição de radiações. Será igualmente relevante explicar que o fenómeno da cor dos objectos iluminados é um processo de subtracção porque a cor resulta da absorção (subtracção) de determinadas radiações.
- O esquema da mistura subtractiva deve ser explorado com a "Tabuada das Cores". Por exemplo, se tivermos a sobreposição de um filtro magenta com um filtro amarelo à luz natural fica: + Azul + Vermelho + Verde - Verde - Azul = + Vermelho
- A "Tabuada das Cores" é consolidada com os acetatos 9 e 10: "A Tabuada da Cores e a mistura subtractiva" e "Mais exemplos...".
- O professor deve fazer exercícios com os alunos, devendo escolher exemplos que depois os alunos possam verificar experimentalmente.
- Os alunos realizam o miniteste.
- Os alunos realizam a Actividade Laboratorial nº8.

## 6 Avaliação dos alunos

- Miniteste nº5
- Actividade Laboratorial nº8

## 7 Registos no quadro

- Informações contidas nos acetatos.

## 8 Anexos

- Acetato 4: "Mistura aditiva"
- Acetato 5: "A Tabuada das Cores e a Mistura aditiva"
- Acetato 6: "Cores complementares"
- Acetato 7: "Filtros"
- Acetato 8: "Mistura subtractiva"
- Acetato 9: "A Tabuada das Cores e a Mistura subtractiva"
- Acetato 10: "Mais exemplos..."

## 9 Avaliação da aula

(O professor deverá fazer uma breve análise da aula, comentando as estratégias que lhe pareceram que permitiram uma melhor aquisição de conhecimento e aprendizagem por parte dos alunos e, pelo contrário, aquelas que lhe parece menos favoráveis. Poderá e deverá igualmente comentar a aula na sua globalidade.)

Miniteste nº5	Avaliação:	Data:
Nome do aluno:		



$\Delta t = 5 \text{ min}$

1. Considera que tens uma caixa amarela, como mostra a figura.



- a) Indica, justificando com a “Tabuada das Cores”, a cor da caixa se for iluminada por:

i. luz vermelha?

ii. luz verde?

iii. luz azul?

- b) Como se designa a mistura de cores que te permitiu responder à questão anterior?

**Nota:** Observa, atentamente, o acetato projectado pelo professor (Sobreposição de feixes luminosos).