

A cor da luz e a cor dos objetos

A cor da luz e a cor dos objetos

Disciplina: Física, Arte - Educação Artística

Ciclo: Ensino Fundamental - 5ª a 9ª

Assunto: relação entre cor de objeto e cor de luz; mistura de luzes e tintas coloridas; cor de objetos opacos

Tipo: Metodologias

Para desenvolver esta atividade será necessário um ambiente que possa ficar bem escuro e que tenha uma parede branca, ou uma tela branca, caso as paredes sejam de outra cor. Se não houver uma sala de aula assim, a atividade pode ser realizada em um espaço menor, que tenha poucas janelas para "tampar", e assim o trabalho pode ser desenvolvido com a turma dividida em dois ou três grupos.



Material necessário

- Duas lanternas de boa qualidade ou dois projetores de slides;
- papel celofane dourado e azul escuro;
- papel cartão ou cartolina (é melhor utilizar cartões com superfície fosca, ou seja, que não tenham brilho) nas cores vermelha e azul.

Com antecedência, o professor deve colocar cada papel celofane cobrindo a lente da fonte de luz que irá utilizar (projetor ou lanterna). Dessa forma, ele terá uma fonte de luz amarela e uma azul. No caso do celofane amarelo, geralmente é melhor utilizar a folha dobrada para que a luz atravessasse duas camadas de celofane; no caso do azul, uma camada basta. Mas é bom o professor testar antes a melhor combinação para obter os resultados esperados (veja a descrição da atividade a seguir).

Em geral, a cor projetada pela fonte coberta com o celofane dourado é um alaranjado, mais do que amarelo propriamente. Porém, para efeito de simplificação, no texto diremos sempre luz amarela.

Atenção: é importante que os alunos não vejam os cartões ou cartolinas antes da atividade, pois eles não devem saber as cores com antecedência.

Material opcional

- Tinta guache nas cores amarelo e azul. Esse material deve ser utilizado caso o professor constata, antes da atividade, que os alunos ainda não conhecem o resultado da mistura de guache amarelo com azul, que é a cor verde.
- Um prisma de vidro, ou acrílico transparente, para mostrar a decomposição da luz branca nas cores do arco-íris: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. Caso o

professor não tenha esse recurso, pode utilizar fotos de arco-íris conseguidas em livros didáticos, enciclopédias ou mesmo na Internet.

Parte I

Ainda na sala iluminada, a atividade tem início com o professor perguntando aos alunos se eles sabem qual é o resultado da mistura de azul com amarelo. Em geral, as crianças da 5ª série sabem que a mistura de tinta amarela com azul resulta uma verde. Caso contrário, providencie tinta guache azul e amarela para que elas possam fazer a mistura e ver o resultado.

Em seguida, o professor escurece a sala e projeta na parede dois focos de luz separados: um amarelo e outro azul. Nesse momento ele recoloca a questão: o que acontecerá se eu sobrepuser o foco de luz azul com o de luz amarela? Geralmente a resposta é: "a luz ficará verde".

Então o professor desloca um dos focos de luz de forma que ele vá se sobrepondo ao outro aos poucos. O ideal é parar a sobreposição antes que os dois focos fiquem completamente um sobre o outro, de modo a mostrar um pedaço azul de um lado, um pedaço amarelo do outro e, no meio, a sobreposição dos dois.

É comum a expressão de surpresa quando os alunos percebem que a cor da luz resultante da sobreposição dos dois focos é o branco!

A questão que o professor pode colocar a seguir é: como explicar esse fato?

Antes que os alunos comecem a tentar construir essa explicação, incentive a exploração da projeção que se encontra na parede. Peça a um aluno que coloque a mão no trajeto da luz amarela enquanto todos observam o que ocorre com a cor da sombra da mão na parede (ela ficará azul). Em seguida, apresente a questão: e se colocarmos a mão na trajetória da luz azul, qual será a cor da sombra formada? (Amarela).

Confirme com eles que a experiência demonstra que a sobreposição de uma luz amarela com uma luz azul está resultando na cor branca, diferentemente do que ocorre com a mistura de tintas.

Com a sala clara novamente, deixe que os alunos tentem construir explicações para o que estão observando. Se você dividiu a classe em grupos, pode pedir ao grupo que já viu essa projeção para pensar na explicação, enquanto você apresenta o problema aos outros alunos.

Explicação:

Mistura de cores de luz e de tintas

Misturar cores de luz não é a mesma coisa que misturar cores de tintas. Assim, ao ouvir a pergunta "qual é o resultado da mistura de azul com amarelo?", devemos perguntar: mistura de tintas ou mistura de luzes?

Quando olhamos para uma porção de tinta azul, ou amarela, a cor que

percebemos é o resultado de uma subtração: a luz branca que ilumina a tinta contém todas as cores misturadas, a tinta azul absorve grande parte dessas cores e reflete a luz azul. Da mesma forma, a tinta amarela absorve várias cores que compõem o branco e reflete a luz amarela.

A cor da tinta é dada pelos pigmentos, que são materiais, ou substâncias, que têm a propriedade de absorver luzes de certas cores e refletir luzes de outras cores. Por exemplo, as sementes da planta urucum (*Bixa orellana*) são envolvidas por um corante vermelho muito utilizado por diversas nações indígenas que vivem em território brasileiro, e da qual é extraído um pigmento próprio para a fabricação de tintas vermelhas. É interessante lembrar que o nome de nosso país tem origem em uma árvore que se tornou valiosa por causa de seu pigmento vermelho, o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*).

Da mesma forma, uma folha de cartolina verde tem essa cor porque os pigmentos presentes no papel absorvem diversas cores, mas refletem a cor verde.

Uma tinta que mistura os pigmentos amarelos com os pigmentos vermelhos reflete a cor verde, e por isso fica com essa cor.

Mas, quando misturamos feixes de luz colorida, a mistura de cores ocorre de outra maneira. A luz azul e a amarela projetadas e sobrepostas sobre a parede misturam suas cores de forma aditiva (em vez de ser por subtração, como ocorre no caso da cor dos objetos). O resultado neste caso é o branco porque, devido ao celofane dourado, a cor vermelha já está misturada ao amarelo, que junto com o azul resulta na cor branca.

Pensando nas cores do arco-íris (vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta), é como se o amarelo alaranjado contivesse as três primeiras e o azul, as três últimas, o que resulta na cor branca.

Peça aos alunos que comentem suas explicações sobre o surgimento da cor branca quando as cores azul e amarela foram misturadas na projeção.

Em seguida, se o professor tiver um prisma para decompor a luz branca e mostrar suas cores formadoras, pode utilizá-la neste momento. Talvez alguns alunos já tenham feito uso dessa idéia para explicar a mistura de cores. De qualquer forma, a partir da decomposição da luz branca, o professor pode explicar que o que está ocorrendo na parede é o inverso do que ocorre no prisma: as cores separadas de cada projetor estão sendo adicionadas novamente e formando o branco.

Parte II

O professor pode agora apresentar um novo problema, desta vez trabalhando com a cor de objetos e não com a cor da luz.

Escureça a sala e pegue o cartão vermelho e o azul, ilumine os dois com a luz azul. O cartão azul permanecerá com sua cor e o vermelho ficará preto (teste essa experiência antes de realizá-la; caso seja necessário, aumente as camadas de celofane azul de modo a evitar que alguma luz branca ilumine o cartão vermelho e permita que se possa ter uma idéia de sua cor).

Deixe que os alunos constatem a cor de cada objeto iluminado com a cor azul. Em seguida, mude a luz para amarela. Neste caso, os cartões devem ficar pretos (faça testes e ajustes no celofane amarelo, caso seja necessário).

Feitas essas observações, acenda as luzes da sala e mostre as cores dos cartões. Em seguida, peça aos alunos que novamente apresentem suas explicações para o que estão observando.

Explicação:

Formação de cor em objetos opacos

O cartão azul tem essa cor, quando iluminado por luz branca, porque reflete luz de cor azul e absorve as outras cores. Já o cartão de cor vermelha, quando iluminado por luz branca, reflete o vermelho e absorve as outras cores.

Quando o cartão azul é iluminado por luz de mesma cor, reflete essa luz e continua azul. Mas se ele é iluminado por luz amarela, ela é absorvida, nada é refletido e isso corresponde à cor preta.

Já o cartão vermelho absorve tanto a luz azul, quanto a luz amarela, e fica preto nas duas ocasiões.

Muitas formas de prosseguir

Esta atividade pode ser finalizada da forma como está proposta. Mas pode ser também o início de um trabalho sobre luz, espectro luminoso (arco-íris), espectro eletromagnético, relação entre frequência (ou comprimento de onda) da luz e sua cor etc.

Disco de Newton é outro tema que pode ser trabalhado logo após a atividade.