



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA
CAMPUS PATOS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

JAQUELINE KELLY NÓBREGA DOS SANTOS

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

**PATOS - PB
2025**

JAQUELINE KELLY NÓBREGA DOS SANTOS

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE
ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização
em Ensino de Ciências e Matemática do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos,
como requisito parcial à obtenção do
título de Especialista em Ensino de
Ciências e Matemática.

MARCELO GOMES DOS SANTOS

**PATOS - PB
2025**

JAQUELINE KELLY NÓBREGA DOS SANTOS

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DE ENSINO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Patos, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

APROVADO EM: 20/10/2025

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

MARCELO GOMES DOS SANTOS

Data: 03/11/2025 13:48:54-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Me. Marcelo Gomes dos Santos - Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba



Documento assinado digitalmente

DANIELY MARIA OLIVEIRA DA SILVA

Data: 03/11/2025 12:50:38-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Me. Daniely Maria Oliveira da Silva - Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba



Documento assinado digitalmente

THALITA ALVES DA SILVA

Data: 03/11/2025 11:28:27-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Me. Thalita Alves da Silva - Examinadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CAMPUS PATOS/IFPB

S237e Santos, Jaqueline Kelly Nóbrega dos.

O ensino por investigação: uma proposta de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências / Jaqueline Kelly Nóbrega dos Santos. - Patos, 2025
22 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização no Ensino de Ciências e Matemática)-Instituto Federal da Paraíba, Campus Patos-PB, 2025.

Orientador(a): Prof. Me. Marcelo Gomes dos Santos.

1. Ensino por investigação 2. Sequência de Ensino Investigativa (SEI) 3. Física-Ensino médio I. Título II. Santos, Marcelo Gomes dos III. Instituto Federal da Paraíba.

CDU – 53

Sumário	
Resumo	1
Abstract	1
1 Introdução	2
2 Ensino por investigação e construção de conhecimento	3
3 O ensino de ciências e o ensino por investigação	3
4 Construindo uma sequência de ensino investigativo	5
5 Método da pesquisa	6
6 Resultados e discussões	7
7 Conclusão	11
Referências	12
Apêndices	14
Apêndices 1	14
Apêndice 2	15

O ensino por investigação: uma proposta de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências

Resumo

Ao observar os desafios da educação básica no Brasil, como a evasão escolar e as limitações do ensino tradicional, e ao realizar uma pesquisa sobre como abordagens diferenciadas podem auxiliar a contornar algumas problemáticas no ensino, a respectiva pesquisa aborda o ensino por investigação como alternativa pedagógica capaz de promover a construção do conhecimento, o pensamento crítico e a alfabetização científica. Fundamentado em autoras como Sasseron e Carvalho, destaca que o mesmo parte de situações-problema e valoriza a experimentação, a argumentação e a colaboração entre alunos e professor. Esta pesquisa adota abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, e propõe uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre óptica, intitulada “*A Magia das Cores – Misturando Luzes*”. O problema central é: “*Como expor no papel as cores ciano, magenta e amarelo utilizando apenas os materiais disponíveis, sem recorrer ao uso de lápis de cor?*”. A sequência envolve seis etapas: apresentação do problema, investigação prática, discussão coletiva, sistematização conceitual, registro individual e ampliação com aplicações cotidianas, articuladas às competências da BNCC (EM13CNT301, EM13CNT302 e EM13CNT307). A proposta prevê uma atividade com lanternas coloridas, papel, canudo e objetos opacos, favorecendo a formulação e testagem de hipóteses, a observação e a comunicação dos resultados em diferentes linguagens. Embora não tenha sido aplicada em sala de aula, a análise teórica aponta que a SEI pode contribuir para maior engajamento dos alunos, desenvolvimento da alfabetização científica e aproximação do ensino de física a realidade investigativa da ciência. Conclui-se que a proposta representa uma alternativa metodológica relevante para o ensino de óptica e oferecendo subsídios práticos e teóricos para professores, ao mesmo tempo em que reforça a necessidade de pesquisas futuras para avaliar empiricamente seus impactos.

Palavras-chave: Alfabetização científica, ensino por investigação, física no Ensino Médio, proposta de ensino de óptica, sequência de ensino investigativo (SEI).

Teaching through inquiry: a proposal for an investigative teaching sequence in science education

Abstract

This study addresses the challenges of basic education in Brazil, such as school dropout and the limitations of traditional teaching, proposing inquiry-based teaching as a pedagogical alternative capable of fostering knowledge construction, critical thinking, and scientific literacy. Based on authors such as Sasseron, Carvalho, and Dewey, the research highlights that IBT is structured around problem situations, experimentation, argumentation, and collaborative interactions between students and teachers. The methodology adopted is qualitative, exploratory, and descriptive, presenting an Inquiry-Based Teaching Sequence on optics, entitled “The Magic of Colors – Mixing Lights”. The central problem is: “How to represent the colors cyan, magenta, and yellow on paper using only the available materials, without resorting to colored pencils?”. The sequence is organized into six stages: problem presentation, practical investigation, collective discussion, conceptual systematization, individual record, and extension with real-life applications, aligned with BNCC competencies (EM13CNT301, EM13CNT302, and EM13CNT307). Although not yet implemented in the classroom, the theoretical analysis indicates that the sequence can enhance student engagement, promote scientific literacy, and bring physics education closer to the investigative nature of science. It concludes that the proposed IBTS is a relevant methodological alternative for teaching optics, offering practical and theoretical support for teachers, while encouraging future empirical research to validate and improve its application.

Keywords: Investigative teaching sequence (SEI), optics teaching proposal, physics in high school, research-based teaching, scientific literacy.

1 Introdução

A educação básica sempre possuiu grandes desafios, seja a partir da estrutura física escolar, seja pela falta de opções institucionais nas cidades interioranas ou em problemas decorrentes do neoliberalismo que afetam os alunos das classes baixas. Esta, apesar de estar presente nos escritos da nossa legislação como gratuita e de qualidade, por vezes não é ofertada de tal maneira.

Outro grande desafio é a evasão escolar. Sites jornalísticos, como o CNN, alegam que 9 milhões de jovens abandonaram a escola antes de concluir o Ensino Médio no ano de 2023.

De acordo com Ramos e Gonçalves (2024), essa evasão decorre, para além das problemáticas citadas, do bullying entre colegas, da discrepância etária entre alunos de determinadas séries, do baixo rendimento e das dificuldades nas disciplinas. E essas controvérsias representam, de certa maneira, um insucesso das escolas com ensino convencional, é a partir do fracasso de parte do alunado que se evidencia o fracasso do ensino tradicional que lhes é ofertado. Observa-se a partir dessa perspectiva que esse ambiente muitas vezes não possui atratividade para os alunos.

A evasão escolar também está ligada à falta de determinado capital cultural nas famílias das classes mais baixas. Crianças se espelham frequentemente nos pais, e quando estes não possuem perspectiva de vida, tendem a adotar os mesmos pensamentos. Piotto e Nogueira (2021), ao se debruçar sobre o desenvolvimento cognitivo e sua associação aos diferentes tipos de capitais culturais na perspectiva de jovens do Ensino Médio, constataram que, apesar das mudanças socioculturais frequentes, as famílias pertencentes às classes sociais mais altas investem em diferentes aspectos educativos com a finalidade de construção do conhecimento cultural. Os autores associam ainda que, devido à carente competência cognitiva e linguística das famílias das classes sociais mais baixas, os jovens são prejudicados.

Entretanto, os autores também enfatizam a responsabilidade da escola e dos professores. É necessário investigar como é construída a prática professor, como os professores se relacionam com o próprio conhecimento, com os alunos e com a cultura. Dessa maneira, relatam: “De fato, espera-se que o atual professor seja um bom pedagogo, um ‘praticante reflexivo’, mais do que um ‘professor educador’, altamente culto, detentor de um saber disciplinar” (Piotto e Nogueira, 2021, p.15).

Nós, enquanto professores do ensino básico, precisamos observar essas problemáticas e contorná-las, na tentativa de concretizar o objetivo maior, que é de formar cidadãos pensantes, cientificamente letrados e conscientes de suas ações.

Seguindo esse raciocínio, observa-se que uma das grandes questões no âmbito escolar está relacionada a metodologia utilizada no ensino tradicional, que apresenta limitações pedagógicas, uma vez que não inclui os alunos na construção de seu próprio conhecimento e tem o professor como seu indiscutível detentor. Todavia, concordando com a citação de Piotto e Nogueira (2021), anteriormente mencionada, uma possível solução para essa problemática é a adoção de outras abordagens metodológicas, que estejam desassociadas da habitual. A substituição da prática pedagógica tradicional por outros métodos de ensino pode favorecer a construção do conhecimento, também despertar o interesse dos alunos e promover o desenvolvimento do pensamento crítico e científico.

Olhando especificamente para o alunado e sua relação com o Ensino de Ciências, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que “é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações.” (Brasil, 2018, p. 322).

Essa perspectiva entra em consonância com a abordagem do ensino por investigação, que possui o objetivo de além de construir o conhecimento científico, edificar o pensamento crítico transformando, assim, o próprio conhecimento científico em cultura, viabilizando a observação da ciência pelos alunos nos aspectos simples de seu cotidiano.

Partindo destes pressupostos, como os professores de ciências da Educação Básica podem implementar essas práticas alinhadas às exigências da BNCC?

Nesse contexto, diversos autores, como Scarpa (2015), Sasseron (2015), Carvalho (2008), entre outros, corroboram que a ausência do mesmo nas escolas é um dos fatores que contribuem para a carência da alfabetização científica. Enfatizam a importância de introduzi-la nas instituições de ensino.

A partir dessa visão, este estudo possui como objetivo principal desenvolver uma sequência de ensino sobre óptica, na perspectiva do ensino por investigação, para auxiliar os professores do ensino

básico na construção do conhecimento científico. Busca-se, também, oferecer aos alunos uma nova visão da ciência, uma cultura científica, trazendo seu foco para a sala de aula e estimular a reflexão como parte essencial dessa visão e na formação de cidadãos letrados.

A escolha do tema e aula surgiu inicialmente de uma curiosidade pessoal, despertada após assistir a um vídeo sobre a mistura de luzes e formação das cores. A clareza visual do fenômeno e sua forte relação com situações cotidianas chamaram atenção para o potencial do conteúdo no ensino por investigação. A partir disso, compreendê-se que a óptica oferece um campo fértil para atividades experimentais simples e acessíveis, o que reforçou sua pertinência como temática para elaboração da SEI.

2 Ensino por investigação e construção de conhecimento

Desde os primórdios, o ser humano anseia pelo conhecimento, busca explicar os fenômenos do universo (seja por meio de crenças e religiões, ou por observações empíricas), revelando, em qualquer momento, o mesmo fascínio pela descoberta. Com o seu avanço, os métodos de investigação e observação tornaram-se mais sofisticados. O surgimento da filosofia contribuiu para isso, orientando o desenvolvimento das ciências, da matemática e de outras áreas, e transformando as formas de organizar, padronizar e selecionar o conhecimento.

Santos (2012) afirma que “conhecer significa dividir e classificar para depois poder determinar relações sistemáticas entre o que se separou” (p. 28). Esse processo de classificação, indagativo e reflexivo, que nasce da lógica, se constitui como a investigação, entendida como a sistematização da problematização, da pesquisa e de sua conclusão (Tiballi, 2003).

Dessa forma, constrói-se o conhecimento científico, que se diferencia do saber comum pelo seu maior rigor metodológico. Nesse processo a observação e a indagação são essenciais, mas a chave para sua diferenciação é a experimentação. De acordo com Tiballi (2003), a realidade é composta por acontecimentos dinâmicos, frutos de ações recíprocas transformadoras que fundamentam as experiências.

A autora traz discussões acerca da filosofia de John Dewey e destaca que a experimentação “se concretiza na continuidade entre os fenômenos naturais, os acontecimentos sociais e a experiência humana [...] A experiência é condição para a aquisição da verdade” (apud Tiballi, 2003, p. 09).

A partir dessas reflexões, a mesma ressalta que Dewey percebeu que essa forma de construção do conhecimento poderia ser aplicada no ambiente escolar, especialmente como alternativa ao modelo tradicional de ensino, que não favorecia a efetiva construção do pensamento científico. Esse foi o ponto de partida para o desenvolvimento do ensino por investigação.

3 O ensino de ciências e o ensino por investigação

O ensino por investigação, de acordo com Sasseron (2010), pode ser associado ao ensino de ciências através de seus fundamentos epistemológicos e pelas características próprias da ciência, principalmente por sua natureza construtiva. A autora cita que essa abordagem se desenvolve por meio da interpretação de dados, da análise de eventos inesperados e da observação criteriosa do mundo ao nosso redor (Sasseron, 2010).

Com base nos estudos de Grandy e Duschl (2007), Sasseron (2015) destaca que ele está de acordo com o que preconiza a BNCC para o ensino de ciências, por buscar dois objetivos centrais: envolver os alunos na prática investigativa e promover a compreensão sobre o que caracteriza a investigação científica. Ainda favorece o desenvolvimento de ideias, a construção de modelos explicativos e o uso constante da argumentação em sala de aula (Sasseron, 2015).

O mesmo promove transformações nas interações entre professor e aluno, mas não implica alterar a relação de autoridade: o professor mantém-se como referência epistêmica e social na sala de aula, mas cria condições para que os alunos desenvolvam seu trabalho intelectual e avancem em seu aprendizado. A autora também cita que “este modo de conceber, planejar e implementar propostas de ensino de ciências congrega práticas da cultura científica e da cultura escolar. [...] permite a construção de explicações por meio das interações entre as pessoas e os materiais” (Sasseron, 2010, p.2).

Compreendido que o ensino por investigação se desenvolve por meio dos processos de reflexão, é fundamental destacar o papel central da problemática nessa abordagem metodológica, pois toda experimentação parte de um problema. No entanto, as questões propostas em sala de aula e nos livros

didáticos nem sempre são suficientemente consistentes para despertar, no aluno, o interesse pela resolução, e, por vezes, o próprio enunciado não estimula a curiosidade. Nos questionamentos elaborados e explorados por essa proposta didática devem constituir indagações complexas, capazes de gerar o envolvimento dos alunos na busca por soluções.

Sasseron afirma que “um problema é uma situação, quantitativa ou não, que pede uma solução para a qual os indivíduos implicados não conhecem meios ou caminhos evidentes para obtê-la” (2010, p.4). Considerando essa definição, parte dos enunciados de atividades dos livros didáticos, por si só, não podem ser utilizados como problema.

O problema surge, portanto, como elemento de uma investigação, sendo o promotor dessa investigação. Em uma perspectiva epistemológica, considerando ideias de Vygotsky, o problema associa-se ao objeto de conhecimento, permitindo o surgimento e desenvolvimento de conceitos. Em uma perspectiva educacional, consideramos o problema como recurso para o desenvolvimento da compreensão sobre os conceitos (Sasseron, 2010, p.5).

Além do problema, essa proposta metodológica requer a organização de materiais necessários para o desenvolvimento das atividades, uma vez que se efetiva plenamente por meio das interações entre professores, alunos, materiais e informações.

Nesse contexto, a participação ativa dos alunos é decisiva: quando se envolvem nas propostas apresentadas, eles podem transformar uma atividade meramente mecânica em uma experiência significativa de construção de conhecimentos científicos e conceituais, abrangendo os aspectos ligados à cooperação, à ética e às relações morais (Sasseron, 2015).

Ao adotar essa forma de conduzir atividades nas aulas de ciências, reconhecemos que os alunos avançam no processo de alfabetização científica, pois exercitam atitudes críticas, sociais, racionais e objetivas, ao mesmo tempo em que ampliam a compreensão sobre os conceitos científicos. Essa abordagem se constitui como uma estratégia para explorar os conteúdos, evidenciando elementos característicos da própria prática científica e integrando, de maneira articulada, aspectos da cultura escolar e da cultura científica (Sasseron, 2015).

4 Construindo uma sequência de ensino investigativo

Carvalho (2013), organiza a Sequência de Ensino Investigativo (SEI) em quatro etapas relacionadas ao problema experimental, as quais articulam os princípios do ensino por investigação.

A primeira etapa, chamada pela autora de “etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor” (Carvalho, 2013, p. 08), consiste, como nomeada, na apresentação do problema e distribuição dos materiais, momento em que o professor divide a turma em pequenos grupos, explica a situação a ser resolvida e garante a compreensão de todos, também evitando indicar respostas ou demonstrações diretas a manipulação dos objetos escolhidos para a proposta.

Posteriormente, a “etapa de resolução do problema pelos alunos” Carvalho (2013, p.08), o foco não está no conceito final, mas nas ações práticas que possibilitam as formulações e os testes de hipóteses. Tanto os acertos quanto os erros são valorizados, pois ambos contribuem para a construção do conhecimento e permitem que os alunos identifiquem variáveis relevantes, descartando as que não resultam na solução.

O terceiro momento, o de “sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos” (Carvalho, 2013, p.09), se refere ao processo de compartilhamento de resultados, a discussão sobre procedimentos e há uma compreensão mais sólida sobre o fenômeno estudado. Propondo a utilização da argumentação e de uma conversa, mediada pelo professor, onde o mesmo apresenta argumentos científicos e conceituais sobre o episódio.

Por fim, a quarta etapa envolve a sistematização individual, onde cada aluno registra por escrito e, se necessário, por meio de desenhos, o que aprendeu. É essa produção pessoal que complementa o diálogo e reforça a consolidação do conhecimento (Carvalho, 2013).

Sasseron (2015) complementa a proposta, descrevendo um percurso investigativo que vai da assimilação inicial do problema, passando pela transição da manipulação prática para a elaboração intelectual, até à tomada de consciência e, finalmente, à formulação de explicações fundamentadas, relacionando variáveis observadas aos conceitos científicos. A autora ainda relata que é essencial que o professor valorize todas as contribuições, incluindo hipóteses parciais, erros produtivos e, também, relações estabelecidas pelos alunos a partir de seus conhecimentos prévios.

Para acompanhar o avanço dos alunos nesse processo de construção de conhecimento científico e alfabetização científica, podem ser utilizados os Indicadores de Alfabetização Científica (Carvalho e Sasseron, 2008), disponível na Figura 1, que evidenciam competências aplicadas na resolução e discussão acerca dos problemas.

Figura 1 – Indicadores de alfabetização científica

Grupo	Indicador	Descrição
PRIMEIRO	Seriação de informações	Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa.
	Organização de informações	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado.
	Classificação de informações	Aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos.
SEGUNDO	Raciocínio lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas.
	Raciocínio proporcional	Assim como o raciocínio lógico, é o que dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento.
TERCEIRO	Levantamento de hipóteses	Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema.
	Teste de hipóteses	Trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova.
	Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto.
	Previsão	Este indicador é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
	Explicação	Surge quando se buscam relacionar informações e hipóteses já levantadas.

Fonte: SASSERON, Lúcia. Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

Nesse processo, o professor desempenha um papel fundamental desde o início da proposta. Além do planejamento prévio, da elaboração do problema e da organização dos materiais que serão utilizados, é imprescindível que ele crie condições que favoreçam a interação necessária para o ensino por investigação. Essas condições não se limitam apenas a um espaço físico específico, mas envolve a oferta de oportunidades para argumentar, para que os alunos interajam entre si, com o professor e com os recursos didáticos.

5 Método da pesquisa

A metodologia desse estudo foi estruturada a partir de uma abordagem qualitativa, por focar na compreensão e interpretação do ensino por investigação, é de caráter exploratório por abrir uma reflexão de como a SEI poderia ser utilizada em um conteúdo específico da ciência, especificamente a física, e descritivo por apresentar de maneira detalhada a sequência de ensino em questão.

O mesmo se baseia em um prognóstico argumentativo, que destaca as potencialidades de sua aplicação.

Dessa maneira, foi elaborada uma proposta de SEI intitulada “A Magia das Cores: Misturando Luzes”, estruturada a partir do problema norteador: “Como expor no papel as cores ciano, magenta e amarelo, utilizando apenas os materiais disponíveis, sem recorrer ao uso de lápis de cor?” Para a construção da proposta, foram organizadas atividades experimentais com lanternas de luz colorida (vermelha, verde e azul), papel, canudos e objetos opacos, de forma a favorecer a formulação de hipóteses, a testagem experimental e a comunicação dos resultados. A sequência prevê momentos de observação, registro escrito e produção artística, promovendo a integração entre as dimensões conceitual, procedimental e atitudinal da aprendizagem.

Prevendo a análise teórica do potencial dessa SEI para o desenvolvimento das competências da BNCC, em especial aquelas relacionadas à formulação e testagem de hipóteses (EM13CNT301), à comunicação de resultados (EM13CNT302) e à análise das propriedades físicas dos materiais (EM13CNT307). A avaliação é pensada de forma processual, contemplando a observação desde o momento inicial até a síntese final das explicações (Brasil, 2018).

Por fim, a metodologia adotada neste estudo busca demonstrar a relevância do ensino por investigação como possibilidade para o ensino de física no Ensino Médio, oferecendo uma base sólida para futuras aplicações práticas e pesquisas que explorem o potencial da investigação como campo fértil para o desenvolvimento da alfabetização científica no Ensino Básico.

6 Resultados e discussões

Para que a SEI contribua de fato para essa construção do conhecimento, é necessário que o professor esteja atento a alguns aspectos da sua prática. Um deles é que o tratamento da informação aliado ao planejamento prático, são elementos essenciais desde a organização inicial. Isso requer a seleção do conteúdo, do problema inicial, definição dos instrumentos, preparação e exposições, além de antecipar questões que podem emergir durante a investigação. Esse planejamento deve ser flexível, de forma a garantir que os recursos não limitem a exploração dos alunos, e sim, ampliem suas possibilidades de observação e análise.

Nesse contexto, cabe ao professor organizar e disponibilizar os objetos de investigação, estimulando a formulação de hipóteses e a autonomia dos grupos. Possuindo o cuidado de não oferecer respostas prontas, mas sempre incentivando a dúvida e a experimentação. Se necessário, deve orientar a análise dos fenômenos a partir de questões-chaves, ajudando na definição de parâmetros de comparação e sistematização. Essa mediação professor deve estimular a argumentação baseada em evidências experimentais, conduzindo os grupos à elaboração de seus modelos explicativos.

A síntese coletiva torna um momento de consolidação do conhecimento.

Dessa maneira, circular entre os grupos, ouvir hipóteses, objeções e argumentações são práticas necessárias para acompanhar o raciocínio científico em construção e relacioná-lo aos indicadores de alfabetização científica.

A partir desses processos citados, a construção da SEI para o ensino de óptica, intitulada “A Magia das Cores – Misturando Luzes” foi fundamentada em referenciais teóricos do ensino por investigação (Sasseron e Carvalho, 2008), como citado anteriormente.

Considerando esses aspectos, a proposta possui início com a preparação da aula e dos materiais, testando as lanternas, organizando 1 kit por grupo (lanternas coloridas, papel, canudo, borracha e lápis) e diminuindo a luminosidade da sala para melhor visualização. Posteriormente, com a chegada dos alunos, o professor organizará a sala e os agrupamentos, considerando grupos compostos por 3 ou 4 alunos. Na ausência de lanternas coloridas, o professor poderá recorrer a lanternas comuns, aplicando papel celofane das cores desejadas sobre a fonte de luz. Dessa maneira o experimento se mantém.

Chegando então, ao momento do problema gerador: como expor no papel as cores ciano, magenta e amarelo utilizando apenas os materiais disponíveis, sem recorrer ao uso de lápis de cor? O professor mostrará os kits nas mesas e explicará as regras de segurança:

- Nunca mirar lanternas nos olhos;
- Tomar cuidado com os olhos dos colegas.

Em seguida, o professor indicará a exploração dos materiais disponíveis nas mesas, focando também nas expressões proferidas pelo alunado. Nesse momento, os alunos irão buscar em suas memórias, acontecimentos parecidos com o fenômeno em questão, irão analisar os materiais, ligar as lanternas, talvez misturar as cores usando o papel como fundo. Coincidindo assim, com o primeiro grupo de indicadores de alfabetização científica mencionados.

Posteriormente, o professor andarà pela sala de aula, verificando o avanço das turmas e indagando sobre o que eles esperam ver, o porquê e como estão testando; e com o desenvolvimento das experimentações e a coleta de evidências empíricas, os alunos serão conduzidos a formular hipóteses como:

- Se eu colocar o lápis ou a borracha para tapar parte da luz, posso alterar a cor que aparece e chegar mais perto do ciano, magenta ou amarelo;

• Talvez, se eu fizer um furo no papel com o canudo e passar a luz por ele, consiga juntar as cores e formar ciano, magenta ou amarelo;

• Se eu ligar a luz verde e azul no papel, vai ficar ciano; se ligar vermelho e azul, será magenta; e se ligar vermelho e verde, aparecerá amarelo;

• Mesmo sem desenhar, apenas observando a luz que bate ou atravessa o papel, dá para identificar se a cor desejada surge.

Percebendo que algumas luzes coloridas somadas podem formar outras, organizando suas ideias e argumentos, conforme o segundo grupo de indicadores.

Após isso, os resultados das experiências grupais serão compartilhados em uma discussão orientada pelo professor. Onde, o mesmo questionará a cada aluno, individualmente, como sua equipe construiu a explicação, mesmo que as respostas sejam repetitivas em alguns momentos. Assim, os alunos compararão suas hipóteses finais com as observações feitas pelos colegas. Segue algumas sugestões de questionamentos:

- O que você previu que aconteceria? Por quê?
- Quais evidências você coletou que sustentam sua hipótese?
- Como explicar o surgimento de ciano/magenta/amarelo a partir das três luzes?
- O que mudou quando bloqueamos uma das fontes?
- Em que situações do cotidiano você já viu algo parecido?

Aqui, os alunos já concluíram o terceiro grupo de indicadores, uma vez que já resolveram o questionamento, testaram e justificaram suas hipóteses finais, e previram e explicaram outros possíveis fenômenos associados.

Nessa fase, emerge, do professor, a construção de explicações científicas para o observado: na mistura aditiva de luzes, cada feixe luminoso é constituído por radiações eletromagnéticas de diferentes comprimentos de onda que atingem nossos olhos e estimulam os cones da retina, por sua vez, responsáveis pela percepção das cores. As três cores primárias da luz, vermelho (red), verde (green) e azul (blue) ou RGB (iniciais de cada cor na língua inglesa), quando combinadas, originam as cores secundárias; a verde sobreposta a azul, gera ciano, a vermelha misturada a azul, resulta em magenta, e a vermelha juntamente da verde, amarela. A sobreposição dos três feixes em intensidades semelhantes resulta na percepção da luz branca. Esse comportamento é explicado pela lei da adição de intensidades luminosas, onde corresponde à soma das contribuições espectrais de cada feixe. Já o uso de objetos opacos (lápiz ou canudo) permitem observar sombras coloridas porque, ao bloquear seletivamente parte da luz, o objeto deixa prevalecer apenas os feixes não obstruídos; se a luz vermelha é bloqueada, a região de sombra apresenta a cor complementar, o ciano, que resulta da combinação do verde e do azul, e assim sucessivamente.

Se desejado, é possível iniciar conteúdos como: a formação de cores e sombras, a relação entre cores complementares e primárias da luz, propagação retilínea da luz, a síntese aditiva das cores, como a luz interage com a matéria, e as características da própria luz.

Ao final, os alunos serão convidados a registrar suas conclusões de forma escrita e artística.

Essa etapa pode ser enriquecida por perguntas e soluções adicionais propostas pelo professor:

• De que forma as telas da tv utilizam o sistema RGB para formar cores? Para melhor visualização do alunado, o professor pode utilizar de recursos didáticos como o laboratório virtual JavaLab, criado pelo professor de ciências DongJoon. Lee, na Coreia do Sul e disponível no site: https://javalab.org/en/lcd_display_2_en/.

• Como funciona a mistura de cores em impressoras jato de tinta? Onde também é possível observar através do simulador de Síntese Subtrativa e Aditiva, desenvolvida pelo tcheco Vladimír Vaščák, físico e matemático disponível através do link: https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=opt_michanibarev&l=pt.

No anexo 1, encontra-se sintetizados em tabela, links de diversos recursos virtuais didáticos, para melhor planejamento e interdisciplinariedade, uma vez que a temática abarca conceitos de matemática e biologia, também como a história da ciência.

Contemplando as informações apresentadas, a Tabela 1 organiza os momentos que compõem o processo de aplicação da SEI, estruturando de forma objetiva a sequência didática planejada para melhor observação do leitor.

Tabela 1 - Distribuição dos tópicos da sequência didática

<i>Etapas</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Procedimentos</i>	<i>Indicadores (Sasseron & Carvalho, 2008)</i>
1. Apresentação do problema	Introduzir o desafio de representar as cores ciano, magenta e amarelo sem uso de lápis de cor.	Exposição da questão-chave e apresentação dos materiais.	Levantamento de hipóteses; previsão de resultados.
2. Investigação prática	Estimular a observação e a experimentação.	Utilização das lanternas (vermelha, azul, verde), papel, canudo e objetos opacos para produzir sombras coloridas.	Testagem de hipóteses; observação sistemática; análise de fenômenos.
3. Discussão coletiva	Favorecer a construção colaborativa do conhecimento.	Debate em sala, mediação do professor, análise dos resultados obtidos.	Argumentação; confronto de ideias; validação coletiva.
4. Sistematização conceitual	Relacionar as observações às bases científicas.	Conceituação de mistura aditiva e subtrativa da luz e das cores.	Construção de explicações com base em evidências.
5. Registro e produção	Estimular a expressão científica e artística.	Produção de textos e desenhos individuais explicando o experimento.	Comunicação dos resultados; uso de diferentes linguagens.
6. Ampliação e curiosidades	Relacionar o fenômeno a situações cotidianas.	Discussão sobre telas, projetores e impressoras.	Transferência de conhecimento; aplicação em novos contextos.

Fonte: autoria própria.

Cabe mencionar a divisão temporal da proposta, a mesma foi construída para ser aplicada em duas aulas consecutivas, com duração aproximada de 50 minutos, totalizando 1h40min de atividades.

Todavia, essa divisão requer do professor uma certa flexibilidade pedagógica, tendo em vista que o tempo necessário para cada etapa pode variar conforme o ritmo de cada turma, o nível de engajamento dos alunos e as condições materiais disponíveis. Assim, embora o planejamento inicial sugira a realização em duas aulas, essa sequência pode ser reajustada pelo professor, desde que permaneça com a essência do trabalho investigativo e a articulação entre o fazer experimental e a construção conceitual.

Na primeira aula, foi enfatizado a apresentação do problema inicial e o desenvolvimento da investigação prática. Já a segunda aula é dedicada à sistematização conceitual do fenômeno, à produção de registros individuais e à discussão de curiosidades relacionadas ao tema.

A sequência também foi planejada para estabelecer uma relação direta entre etapas de atividades e as habilidades previstas na BNCC, em especial as habilidades (EM13CNT301), (EM13CNT302) e (EM13CNT307). Elas orientam a construção do ensino, a testagem de previsões, o confronto com as evidências observadas, a comunicação de resultados em diferentes linguagens (escritas, visuais ou orais), e a análise e reflexão das propriedades dos materiais. Conduzindo a proposta a buscar ir além da mera transmissão de conteúdos conceituais de óptica, intencionando promover essas situações de aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento de competências investigativas, argumentativas e elabora hipóteses para explicar os fenômenos investigados.

A relação detalhada entre as etapas da sequência e as habilidades da BNCC está organizada na Tabela 2, que evidencia a correspondência entre os objetivos da SEI e as competências previstas para o Ensino Médio.

Tabela 2 - Relação da SEI com as habilidades da BNCC

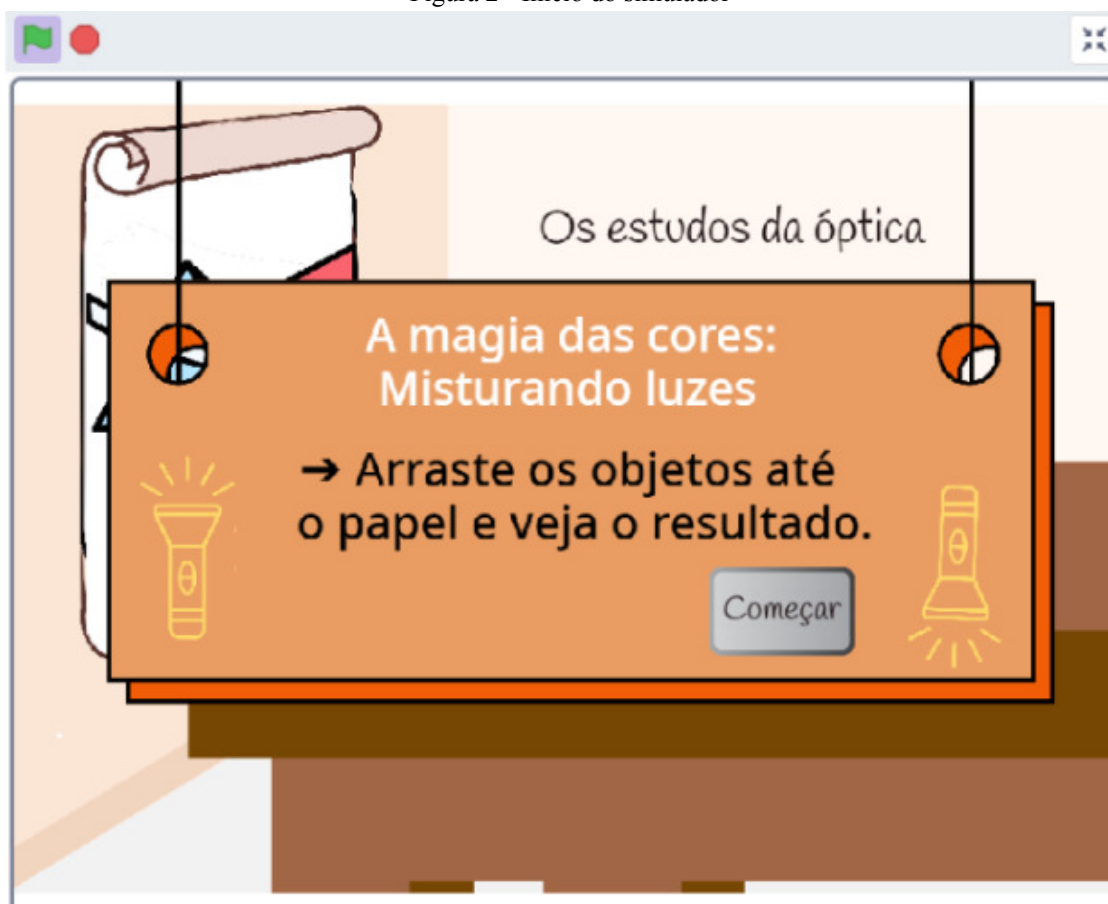
<i>Etapa da SEI</i>	<i>Habilidade da BNCC</i>	<i>Descrição da relação</i>
1. Apresentação do problema	EM13CNT301 – Elaborar hipóteses, previsões e estimativas.	Os alunos são desafiados a propor hipóteses sobre como representar as cores (ciano, magenta e amarelo) utilizando apenas os materiais disponíveis.
2. Investigação prática	EM13CNT301 – Utilizar instrumentos de medição e representar dados.	Durante a experimentação com lanternas e objetos opacos, os alunos testam hipóteses e observam fenômenos ópticos em condições reais.
3. Discussão coletiva	EM13CNT302 – Comunicar resultados e análises em diferentes linguagens.	O debate em grupo favorece a argumentação científica, a confrontação de ideias e a validação das explicações com base em evidências.
4. Sistematização conceitual	EM13CNT307 – Analisar propriedades específicas dos materiais.	Os alunos relacionam a interação da luz com materiais (papel, objetos opacos, cores projetadas) às propriedades físicas envolvidas.
5. Registro e produção	EM13CNT302 – Produzir textos e representações para comunicar ideias científicas.	A elaboração de textos e desenhos permite traduzir a compreensão do fenômeno em linguagens diversas, promovendo a alfabetização científica.
6. Ampliação e curiosidades	EM13CNT302 / EM13CNT307	As relações com o cotidiano (telas, projetores, impressoras) permitem analisar novas aplicações e comunicar explicações em contextos variados.

Fonte: autoria própria.

No anexo 2, encontra-se o projeto da sequência de ensino, caso seja necessário para a impressão.

E caso o professor não disponha de recursos didáticos físicos para promoção da atividade. Com o uso da plataforma simples de programação Scratch, desenvolvemos um simulador que sintetiza a experimentação da referida sequência, demonstrado abaixo na figura 2 e na figura 3:

Figura 2 - Início do simulador



Fontes: <https://scratch.mit.edu/projects/1216562801/fullscreen/>

Figura 3 – Recurso virtual didático



Fontes: <https://scratch.mit.edu/projects/1216562801/fullscreen/>

No caso de sua utilização, o professor precisará remodelar o plano sequência, para que se encaixe com a experimentação, uma vez que os materiais físicos propostos possuem diferenças dos materiais cibernéticos do simulador. O site oferece o passo a passo da utilização e pode ser acessado em computadores ou aparelhos celulares a partir do link: <https://scratch.mit.edu/projects/1216562801>.

Apesar de não haver dados de aplicação, a análise do planejamento permite afirmar que a sequência favorece o desenvolvimento de competências científicas e críticas, construindo conhecimento.

7 Conclusão

A análise da proposta de SEI em óptica evidencia uma potencial estratégia de ensino, capaz de articular a teoria à prática por meio do ensino por investigação. Embora não tenha sido implementada em sala de aula, sua fundamentação teórica e metodológica permite construir um prognóstico argumentativo segundo o qual favorece o desenvolvimento da alfabetização científica, conforme o indicadores de Sasseron e Carvalho (2008), e contribui para o atendimento das competências da BNCC voltadas ao Ensino Médio.

A utilização da situações-problema, experimentação acessível e registros multimodais (textuais e artísticos) pode oferecer aos alunos a oportunidade de desenvolver competências investigativas, comunicativas e analíticas, indo além da mera memorização de conceitos. Prevê-se que a aplicação dessa proposta em contextos reais possibilite maior engajamento vindo dos alunos, partindo como alternativa para contornar as problemáticas estruturais e de evasão escolar.

Conclui-se, portanto, que a SEI apresentada representa uma contribuição relevante para a prática professor em física, especialmente no eixo de óptica, ao propor um caminho viável para aproximar os alunos da natureza investigativa da ciência. Recomenda-se que pesquisas futuras implementem e avaliem empiricamente a proposta, a fim de validar os prognósticos aqui apresentados e de aperfeiçoar sua estrutura à luz das necessidades concretas dos alunos e dos contextos escolares.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, dez. 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acessado em: 26, set. 2025.

GRANDY, R. E; DUSCHL, R. A. Reconsidering the character and role of inquiry in schoolscience: Analysis of a conference. **Science and Education**, v.16, n. 2, p. 141-166, fev. 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/226615445>
_Reconsidering_the_Character_and_Role_of_Inquiry_in_School_Science_Analysis_of_a_Conference. Acessado em: 26, set. 2025.

PIOTTO, D. C.; NOGUEIRA, M. A. Tradução: Capital cultural e reprodução escolar: um balanço crítico. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 47, p. e470100301, dez. 2021. DOI: 10.1590/S1517-97022021470100302. Disponível em: <https://revistas.usp.br/ep/article/view/188199>. Acesso em: 26 set. 2025.

RAMOS, A. C.; GONÇALVES JUNIOR, O. Abandono e evasão escolar sob a ótica dos sujeitos envolvidos. **Educação e Pesquisa**, v. 50, p. e268037, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/KtBRcFWvWKBt63LSQCVzdwh/?format=html&lang=pt>. Acessado em: 26, set. 2025

SANTOS, F. M. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. **Revista eletrônica de Educação**, São Carlos, Edições 70, v.6, n. 1, p.383-387, 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acessado em: 26, set. 2025

SALDANHA, Rafael. 91 milhões abandonaram a escola sem terminar o ensino básico até 2023, aponta IBGE. **CNN Brasil**, 4 dez. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/ibge-91-milhoes-abandonaram-a-escola-sem-terminar-o-ensino-basico-ate-2023/>. Acesso em: 5 abr. 2025..

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: Relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QeckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>. Acessado em: 26/09/2025

SASSERON, L. H. **Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de ciências: a sala de aula**. O ensino por investigação: pressupostos e práticas. São Paulo: Licenciatura em Ciências –USP/Univesp, módulo 7, p. 50-65, 2010. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf. Acesso em: 26 set. 2025.

SCARPA, D. L. O papel da argumentação no ensino de Ciências: lições de um workshop. **Ensino, Pesquisa e Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 13-20, dez. 2015. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000400013&lng=pt&nrm=iso. Acessado em: 26 set. 2025

TIBALLI, Elianda Figueiredo Arantes. Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey. In 26^a

Reunião Anual da ANPEd, 2003, GT4:Didática, Poços de Caldas. Disponível em: <https://anped.org.br/biblioteca/pragmatismo-experiencia-e-educacao-em-john-dewey/>. Acesso em: 27 set. 2025.

Apêndices

Apêndices 1

Tabela de recursos online para aulas sobre luz e mistura de cores

JavaLab	https://javalab.org/en/category/light_wave_en/color_en/
Vaščák	https://www.vasecak.cz/physicsanimations.php?l=pt
Phet	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=light-and-radiation,sound-and-waves&sort=alpha
Physics Classroom	https://www.physicsclassroom.com/Interactive/Light-Waves-and-Colors
Stefanelli	https://www.stefanelli.eng.br/
CK-12 Exploration serie	https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html
Simulações HTML5	https://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/
Math, Physics, and Engineering Applets	https://falstad.com/mathphysics.html
Walter Fendt	https://walter-fendt.de/index.html
Physique et simulations numériques	https://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/index.html
SimuFísica	https://simufisica.com
Laboratório Virtual de Física da Universidade Federal do Ceará	https://www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/optica

Apêndice



Aula: A Magia das Cores - Misturando Luzes

1 Tema / Conteúdo

- Área: Ciências da Natureza;
- Componente Curricular: Física;
- Estudo: Luz e Óptica - Mistura aditiva das cores.

2 Objetivos

- O objetivo principal é auxiliar a construção do conhecimento científico e promover a alfabetização científica dos alunos, além de favorecer:
 1. A elaboração de hipóteses e previsões sobre a formação das cores ciano, magenta e amarelo a partir da mistura dos materiais disponíveis, relacionando-os aos princípios físicos da luz e da cor;
 2. A investigação e experimentação da mistura subtrativa das cores, utilizando recursos acessíveis, bem como o desenvolvimento das habilidades de representar, interpretar e registrar os resultados observados;
 3. A análise das propriedades físicas dos materiais envolvidos na atividade, avaliando sua relação com os fenômenos ópticos;
 4. A comunicação dos resultados da investigação por meio da produção de textos e representações artísticas.

3 Público-alvo / Série

Esta sequência didática está planejada para ser aplicada no Ensino Médio, preferencialmente para estudantes do 2º e 3º anos, considerando o desenvolvimento das competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para essa etapa, com foco em investigação científica e análise de fenômenos ópticos.

4 Duração

- 1 hora e 40 minutos;
- 2 Aulas.

5 Recursos / Materiais

- Utilizado pelo professor:
 - quadro branco;
 - lápis de quadro;
 - computador (Se necessário);
 - data show (Se necessário).

- Utilizado pelos alunos:
 - lanterna de luz vermelha;
 - lanterna de luz azul
 - lanterna de luz verde;
 - papel A5 dobrado ao meio;
 - canudo;
 - borracha;
 - lápis grafite.

6 Metodologia / Estratégias

- Ensino por Investigação: Sequência de Ensino Investigativo.



Fundamentos da BNCC

- Habilidade
 - (EM13CNT301) destaca que os alunos devem "elaborar hipóteses, previsões e estimativas, utilizar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões ao enfrentar situações-problema sob uma perspectiva científica" (BRASIL, p. 545).
 - (EM13CNT302) enfatiza a necessidade de os alunos "comunicarem, para públicos diversos, os resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos — interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) — de forma a promover debates sobre temas científicos" (BRASIL, p. 545).
 - (EM13CNT307), que visa "analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações"(BRASIL, p. 545).



Planejamento Didático

	Tratamento de Informação	Plano de Trabalho	Construção de Explicação
Planejamento Prático	Organização prévia e planejamento sistemático da sequência didática, incluindo seus instrumentos, materiais, exibições e conteúdos.	Disponibilizar os objetos para a investigação e levantamento de hipóteses, favorecendo a autonomia do grupo de alunos para a observação do fenômeno.	Solicitação de produção artística e textual individual, que expressassem observações e compreensões ao longo da sequência didática, integrando a dimensão visual e verbal na construção do conhecimento.
Planejamento Temático	Mediar a construção conhecimento sobre o tópico escolhido por meio da exposição da questão-chave, orientando os estudantes na construção de parâmetros para a análise dos fenômenos.	Circular entre as mesas para ouvir as hipóteses, objeções e argumentações gerais dos alunos, observando os indicadores previstos na tabela de alfabetização científica	Apoio das explicações em evidências concretas e desenvolvimento de modelos que favorecem a compreensão do fenômeno, com destaque para a argumentação dos alunos durante o processo e a síntese final realizada pelo professor.

Fonte: Autoria própria.



9

Desenvolvimento e Procedimento

- Escolha do problema envolvendo princípios da Ótica: **Como expor no papel, as cores ciano, magenta e amarelo, utilizando os materiais disponíveis na mesa, sem recorrer ao uso de lápis de cor?**
- Procedimentos:
 1. Iniciar apresentando o material: lanternas nas cores, vermelho, azul e verde, papel dobrado, canudo, borracha e um lápis grafite;
 2. Apresentar o problema;
 3. Observar os primeiros procedimentos de investigação e posicionamentos divergentes: verificar como está sendo desenvolvida a atividade e o andamento das observações e questionamentos iniciais. Dando ênfase às estratégias de testes, hipóteses, justificativas e raciocínio lógico;
 4. Verificar o momento em que se organiza as informações, se há justificativa corretas nas explicações após os testes;
 5. Iniciar proposição de perguntas para explicar o fenômeno;
 6. Conceituar o conteúdo;
 7. Aplicar atividade: produção de texto e desenho para explicação da atividade.

10

Avaliação

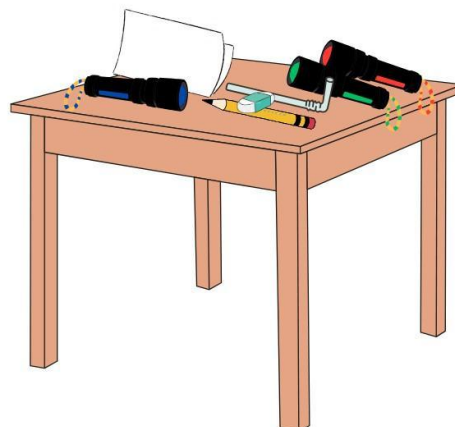
Grupo	Indicador	Descrição
PRIMEIRO	Seriação de informações	Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa.
	Organização de informações	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado.
	Classificação de informações	Aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos.
SEGUNDO	Raciocínio lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas.
	Raciocínio proporcional	Assim como o raciocínio lógico, é o que dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento.
TERCEIRO	Levantamento de hipóteses	Apona instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema.
	Teste de hipóteses	Trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova.
	Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto.
	Previsão	Este indicador é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
	Explicação	Surge quando se buscam relacionar informações e hipóteses já levantadas.

Fonte: SASSERON, Lúcia. Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

Como expor no papel, as cores ciano, magenta e amarelo, utilizando os materiais disponíveis na mesa, sem recorrer ao uso de lápis de cor?

Possíveis outras perguntas:

- *Como as telas de celulares e TVs usam RGB para criar cores?*
- *Como os projetores de cinema combinam luzes para gerar imagens coloridas?*
- *Como funciona a mistura de cores da impressora jato de tinta?*



A resolução para a pergunta inicial, no qual representar as cores ciano, magenta e amarelo no papel pode ser encontrada na observação das sombras geradas pela mistura das três cores de luz. Ao posicionar um canudo ou qualquer outro objeto opaco no ponto de encontro das três fontes de luz (vermelha, verde e azul), as sombras formadas no papel são reveladoras. Quando as três cores de luz (vermelho, verde e azul) se combinam, elas formam luz branca. No entanto, as sombras projetadas causadas pelo bloqueio da luz por um objeto, revelam as cores complementares das cores dessas luzes. Assim, no ponto onde a luz vermelha, verde e azul se sobrepõem, os resultados são as cores complementares:

- Ciano (cor complementar é vermelho);
- Magenta (cor complementar é verde);
- Amarelo (cor complementar é azul).

Portanto, ao posicionar o canudo estrategicamente no ponto de interseção das três luzes, ele bloqueia a passagem de diferentes cores, formando sombras coloridas nas cores ciano, magenta e amarelo, respectivamente. Essas cores podem ser vistas claramente no papel ou parede, dependendo de como a luz e o objeto estão posicionados.

Esse experimento mostra uma forma de visualizar a relação entre as cores primárias da luz e as cores complementares, evidenciando o comportamento da luz no espaço e a formação de sombras.

Curiosidade: A cor magenta não existe realmente no espectro de luz de cores visíveis, ela é a sobreposição do azul e vermelho.



	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Patos - Código INEP: 25281925
	Br 110, S/N, Alto da Tubiba, CEP 58700-000, Patos (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0006-80 - Telefone: None

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de TCC

Assunto:	Entrega de TCC
Assinado por:	Jaqueline Santos
Tipo do Documento:	Tese
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Jaqueline Kelly Nobrega dos Santos, DISCENTE (202416310005) DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - CAMPUS PATOS, em 25/02/2026 18:07:29.

Este documento foi armazenado no SUAP em 25/02/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1779404
Código de Autenticação: 72ab40b9f6

