

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA OS ANOS FINAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL

**A LUA É FLICTS? O ENSINO INVESTIGATIVO DE ÓPTICA ATRAVÉS
DA OBRA DE ZIRALDO**

ELEN PORTO ROCHA

Porto Alegre

2022

CIP - Catalogação na Publicação

ROCHA, ELEN PORTO
A LUA É FLICTS? O ENSINO INVESTIGATIVO DE ÓPTICA
ATRAVÉS DA OBRA DE ZIRALDO / ELEN PORTO ROCHA. --
2022.
40 f.
Orientador: ALAN ALVES BRITO.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Geociências, Licenciatura em Ciências da Natureza,
Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. ÓPTICA. 2. FÍSICA. 3. ENSINO INVESTIGATIVO. 4.
ZIRALDO. 5. SEQUÊNCIA DIDÁTICA. I. BRITO, ALAN ALVES,
orient. II. Título.

“Fazer e ser Educação no nosso país é um movimento de luta, não existindo amarras suficientes que consigam parar um docente transgressor.”

Elen Porto Rocha

Elen Porto Rocha

A LUA É FLICTS? O ENSINO INVESTIGATIVO DE ÓPTICA ATRAVÉS
DA OBRA DE ZIRALDO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso Licenciatura em Ciências da Natureza para os Anos Finais do Ensino Fundamental do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciada em Ciências da Natureza

Orientador: Prof.º Dr. Alan Alves Brito

Porto Alegre

2022

Elen Porto Rocha

**A LUA É FLICTS? O ENSINO INVESTIGATIVO DE ÓPTICA ATRAVÉS
DA OBRA DE ZIRALDO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso Licenciatura em Ciências da Natureza para os Anos Finais do Ensino Fundamental do no Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito obrigatório para obtenção do título Licenciada em Ciências da Natureza

Área de concentração: Educação

Trabalho de Conclusão defendido e aprovado em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Alan Alves Brito, UFRGS

Prof. Dr. Alexander Montero Cunha, UFRGS

Prof. Dr. José Ribeiro Gregório, UFRGS

Dedico este trabalho ao meu pequeno filho Augusto que é a minha fonte de inspiração diária.

Agradeço à minha mãe Lorisa Vitória Porto Rocha e à minha avó Maria Irene da Rosa (in memoriam) por serem meus maiores exemplos de força, garra e dedicação. Ao meu marido, Djonatha Augusto Malessa, por ser minha rede de apoio durante esse percurso. À minha tutora, Dra. Juliana Ferreira Boelter, por todo o cuidado e humanidade com que conduziu a trajetória da turma 1C do polo de Porto Alegre durante todo este curso. À minha colega, Sabrina Viegas de Aguiar, pelo apoio até nos dias mais tortuosos. Ao Prof. Dr. Alexander Montero Cunha por toda a experiência enriquecedora durante o Programa de Residência Pedagógica. E ao meu orientador, Prof. Dr. Alan Alves Brito, por ter escolhido me acompanhar e orientar nesta grande caminhada.

RESUMO

Este trabalho apresenta a proposta de uma sequência didática (SD) sobre Óptica utilizando a obra “Flicts”, do escritor brasileiro Ziraldo Alves Pinto, como ferramenta didática para abordar a interação das cores com o olho humano. Através do Ensino por Investigação, mesclam-se os princípios ópticos da luz com fragmentos do livro infantil “Flicts” a fim de auxiliar a compreensão dos conceitos físicos por trás da mudança de cores da Lua pelos discentes do 9º ano do Ensino Fundamental. A SD apresentada é estruturada em duas etapas, sendo a primeira etapa, denominada de “Introdução dos Conceitos”, formada por cinco partes onde estão descritos os conhecimentos teóricos necessários para a compreensão do estudo de Óptica, a formação dos grupos de discentes e a introdução de trechos de “Flicts” para se iniciar a discussão dos grupos sobre as cores da Lua e o formato de pesquisa científica que deverá ser feita. Na segunda etapa, denominada de “Apresentação das Pesquisas”, é formada por três partes abrangendo revisão do conteúdo anterior através de material audiovisual e a apresentação das pesquisas sobre as cores da Lua feitas pelos grupos com o propósito de tornar os discentes detentores do conhecimento científico e responsáveis pela transmissão desse conhecimento a toda turma, características observadas através da Teoria da Transposição Didática de Chevallard. Ao final da segunda etapa, há um questionário para ser aplicado aos discentes sobre as suas observações e opiniões acerca da atividade. A aplicação da sequência didática, nomeada “A Lua é Flicts?”, é destinada aos docentes dos anos finais do Ensino Fundamental, das áreas de Ciências e Física, podendo ser adaptada a qualquer disciplina de interesse e utilizando outros livros infantis para contribuir com a discussão de temáticas diversas e incentivar a interdisciplinaridade na sala de aula.

Palavras-chave: física; ciências; óptica; ziraldo; ensino por investigação.

ABSTRACT

This work presents the proposal of a didactic sequence (DS) on Optics using the work "Flicts", by the Brazilian writer Ziraldo Alves Pinto, as a didactic tool to approach the interaction of colors with the human eye. Through Investigation Teaching, the optical principles of light are mixed with fragments of the children's book "Flicts" in order to help the understanding of the physical concepts behind the change of colors of the Moon by students of the 9th year of Elementary School. The DS presented is structured in two stages, the first stage, called "Introduction of Concepts", formed by five parts where the theoretical knowledge necessary for understanding the study of Optics, the formation of groups of students and the introduction of excerpts from "Flicts" to start the group's discussion about the colors of the Moon and the format of scientific research that should be done. In the second stage, called "Research Presentation", it consists of three parts covering a review of the previous content through audiovisual material and the presentation of research on the colors of the Moon carried out by the groups with the purpose of making the students holders of scientific knowledge. and responsible for transmitting this knowledge to the whole class, characteristics observed through Chevallard's Didactic Transposition Theory. At the end of the second stage, there is a questionnaire to be applied to students about their observations and opinions about the activity. The application of the didactic sequence, named "The Moon is Flicts?", is intended for teachers in the final years of Elementary School, in the areas of Science and Physics, and can be adapted to any subject of interest and using other children's books to contribute to the discussion of different themes and encourage interdisciplinarity in the classroom.

Keywords: physics; Science; optics; ziraldo; investigative teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Características do ensino por investigação	15
Figura 2 – Etapas da transposição didática	17
Figura 3 – Formato de uma sequência didática	18
Figura 4 – Dispersão da luz através de um cristal	22
Figura 5 – Capa do livro “Antônia e a Caça ao Tesouro Cósmico”	25
Figura 6 – Capa do livro “Flicts”	26

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Curricular Comum

CAPES – Coordenação De Aperfeiçoamento De Pessoal De Nível Superior

CN – Ciências da Natureza

ERE – Ensino Remoto Emergencial

LCN – Licenciatura em Ciências da Natureza

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

RP – Residência Pedagógica

SD – Sequência Didática

TDICs – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. JUSTIFICATIVA	13
3. OBJETIVOS	14
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
4.1. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	15
4.2. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA	17
4.3. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE FÍSICA	18
4.4. TÓPICOS DE ÓPTICA	20
5. METODOLOGIA	24
5.1. LIVROS INFANTIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA	24
5.2. “FLICTS” DE ZIRALDO NO ENSINO DE FÍSICA	26
6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA	28
6.1. ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	28
6.2. ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	30
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
8. REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Você já se perguntou por que a Lua parece mudar de cor? Já se perguntou por que o céu é azul? Ou, melhor, você entende como a natureza da luz e os fenômenos ópticos influenciam a forma como enxergamos as cores do céu e da Lua?

Na visão de Freire (2011):

À medida que encontramos as perguntas essenciais que nos permitiram responder e descobrir novas perguntas forma-se essa cadeia que possibilitará que a tese se vá construindo. Uma tese em que não só as respostas serão fundamentais, mas também essa cadeia de perguntas, provisórias sempre. Parece-me, no entanto, que para começar uma tese o fundamental é aprender a perguntar. (FREIRE, 2011, p.74).

Por se tratar de uma área onde há muitas perguntas, aparentemente simples, mas com respostas, na maioria, muito abrangentes, a Física sempre foi um dos meus grandes interesses pela sua dificuldade, ainda mais em uma realidade de quem frequentou a escola pública. Foi durante o curso técnico em Radiologia, em 2015, que eu me encontrei como professora e solidifiquei a afinidade pelo ensino de ciências, sendo este o marco inicial para ingressar, em 2018, na graduação de Licenciatura em Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e, mais tarde, no Programa de Residência Pedagógica da CAPES (Coordenação De Aperfeiçoamento De Pessoal De Nível Superior), no subprojeto de Física.

A Física não é conhecida por ser uma área de estudo fácil e essa condição se reflete nas abordagens pedagógicas do docente dentro da sala de aula. Segundo Melo, Campos e Almeida (2015, p. 245-246) “outro problema, no que se refere ao ensino de Física, aparece com relação ao pensar científico, tanto por parte de professores quanto de alunos. Essa dificuldade reflete diretamente no método, no aprendizado e por sua vez nos resultados”. A linguagem científica, na maior parte do tempo sendo pouco atrativa aos discentes do Ensino Fundamental, até mesmo aqueles dos anos finais, dificulta a compreensão dos conteúdos cobertos pela Física. Ainda, principalmente no âmbito da educação pública, a falta de recursos e estruturas como laboratórios e bibliotecas tornam ainda pior o cenário do discente marginalizado.

O discente deve ter proximidade e intimidade com a linguagem científica para conseguir dominar o conhecimento. Sasseron e Carvalho (2008) destacam em sua pesquisa:

Entendemos a argumentação como todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados. (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 100).

Refletindo sobre abordagens didáticas mais lúdicas e envolventes, adequadas ao ensino de Ciências e Física nos anos finais do Ensino Fundamental, me inspirei em uma das grandes obras da literatura infantil do escritor Ziraldo Alves Pinto, “Flicts”, para estruturar uma sequência didática com abordagem investigativa para a aprendizagem das cores através da Óptica. De acordo com Silva (2019):

A arte, nos seus mais diversos estilos e variantes, pode ser um recurso fundamental para experimentar vivências e actuar muitas vezes ao nível dos padrões de comportamento do indivíduo, levando-o a rever os seus próprios padrões e a adoptar novos referenciais. (SILVA, 2009, p.82)

A sequência didática (SD), nomeada como “A Lua é Flicts?”, apresenta os princípios ópticos da luz mesclados a fragmentos da obra de Ziraldo para fazer-se efetiva a compreensão da interação das cores com o olho humano. A SD utiliza de metodologia de ensino por investigação para incentivar o discente a ser o detentor do conhecimento, descentralizando essa função que, na maioria das vezes, é exclusiva do docente.

2. JUSTIFICATIVA

A razão do desenvolvimento deste projeto justifica-se pela conhecida dificuldade dos docentes em conseguir abordar conhecimentos da área da Física de forma mais assertiva às necessidades dos anos finais do Ensino Fundamental. A aplicação de sequências didáticas através do ensino investigativo aproxima o discente do fazer científico, aprimorando suas capacidades reflexivas e críticas.

Batista e Silva (2018, p. 99) destacam em sua pesquisa que “o ensino investigativo visa, entre outras coisas, que o aluno assuma algumas atitudes típicas do fazer científico, como indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas”. A própria Base Nacional Curricular Comum (BNCC) incentiva o aprendizado de Ciências por meio de ensino por investigação em seu documento. De acordo com Faganello (2020):

No documento das Ciências da Natureza da BNCC, as práticas de investigação procedem no entendimento de apresentar formas a aprendizagem e envolver o estudante em metodologias para a investigação que apontam os ambientes em que o conhecimento científico e a tecnologia são desenvolvidas. (FAGANELLO, 2020, p.14/15)

Além disso, as sequências didáticas se tornam versáteis, pois:

Apresentam uma grande variedade de atividades que devem ser selecionadas, adaptadas e transformadas em função das necessidades dos alunos, dos momentos escolhidos para o trabalho, da história didática do grupo e da complementaridade em relação a outras situações de aprendizagens. (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p.110).

3. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é, através da metodologia do ensino por investigação e aplicação dos conceitos de transposição didática, propor para professores das disciplinas de Física e Ciências uma sequência didática de duas (02) etapas com a temática de Luz e Cores, presente no estudo da Óptica, utilizando a obra da literatura brasileira “Flicts”, do cartunista e escritor Ziraldo, como ferramenta didática a fim de consolidar o aprendizado dos conceitos físicos representados pela variação visual de cores da Lua.

Os objetivos específicos são:

- Incentivar a aplicação de sequências didáticas utilizando a metodologia de ensino por investigação para auxiliar na consolidação dos conhecimentos da Física e das Ciências no Ensino Fundamental;

- Tornar o/a discente protagonista do fazer científico e o/a detentor/a do conhecimento em sala de aula, acompanhando de forma prática o resultado dos princípios da transposição didática que é definida por Chevallard (1991, p.45) como “o trabalho em tornar um objeto do saber a ensinar em objeto do saber ensinado”.
- Propor a utilização da obra de Ziraldo, “Flicts”, como uma ferramenta didática para favorecer a aprendizagem da temática Luz e Cores e compreensão dos princípios do estudo de Óptica.
- Disponibilizar a Sequência Didática para que esta possa ser aplicada e usada como material de apoio aos docentes de Física e Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. Ensino por Investigação

A metodologia na forma de ensino por investigação foi a escolhida para esta proposta de sequência didática com o objetivo de aproximar mais os discentes das práticas científicas, tornando-os(as) protagonistas da busca pelo conhecimento e favorecendo a aprendizagem de conceitos físicos por intermédio da pesquisa científica e da literatura brasileira. De acordo com Lorieri e Marcos (1999):

O investigar é inerente à vida animal e muito mais à vida dos animais humanos, os ditos racionais. O pensar investigativo é inerente aos seres humanos: investigamos porque necessitamos dessa função para nossa sobrevivência e para que possamos realizar escolhas acertadas em nossas vidas”. Além disso, de acordo com Sedano e Carvalho (2017, p.200) durante a investigação “os alunos testam seus conhecimentos prévios, trabalham ativamente em todo o processo, argumentam, questionam e encerram a atividade, registrando as conquistas conquistadas durante a aula. (LORIERI; MARCOS 1999, p.74)



Figura 1 – Características do ensino por investigação (fonte: autoria própria, 2022)

A escolha desta metodologia ocorreu pela afinidade com as sequências didáticas aplicadas pelo Prof. Dr. Alexander Montero Cunha durante a minha experiência como bolsista do Residência Pedagógica (RP) da Física e, também, durante a disciplina eletiva de Conceitos Básicos das Radiações ministrada pelo mesmo no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UFRGS. Por se tratarem de sequências didáticas simples e objetivas, as SDs aplicadas pelo Prof. Alexander eram de fácil execução, sendo aplicadas de forma síncrona durante chamadas de vídeo na plataforma Microsoft Teams. A Figura 1 ilustra algumas características do ensino por investigação que foram observadas durante a experiência com essas SDs.

Assim, a sequência didática proposta neste trabalho pode ser adaptada para o ensino a distância, podendo ser aplicada em situações de ensino remoto emergencial (ERE) afim de contribuir com o pensamento de Rezende e Ostermann (2004) onde dizem que:

As condições atuais de trabalho dos professores do Ensino Básico dificultam o investimento pessoal na busca de novas visões sobre o ensino e a aprendizagem, o que os leva a repetir, anos a fio, uma determinada prática.

Intervir nesse quadro exige mudanças em aspectos sociais, econômicos culturais da realidade educacional e investimentos por parte do governo em programas de formação continuada, em políticas de valorização do trabalho docente e na melhoria das condições concretas da educação pública. (REZENDE; OSTERMANN, 2004, p.15)

Além disso, esta proposta adiciona a metodologia do ensino por investigação os principais conceitos de transposição didática de Chevallard a fim de contribuir com o processo de transformação dos objetos de conhecimento em objetos de ensino que o discente será designado durante a aplicação da sequência didática.

4.2. Transposição Didática

Nas palavras de Chevallard (1991):

Um conteúdo do saber tendo sido designado como saber a ensinar quando sofre, a partir daí um conjunto de transformações adaptativas que o levam a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho em tornar um objeto do saber a ensinar em objeto do saber ensinado é denominado transposição didática. (CHEVALLARD, 1991, p.45)

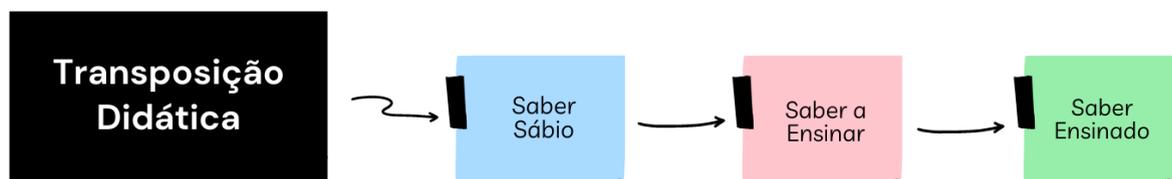


Figura 2 – Etapas da transposição didática (autoria própria, 2022)

Chevallard classifica os saberes/conhecimentos (Figura 2) em três classes: o Saber Sábido (o saber do tipo acadêmico), o Saber a Ensinar (o saber descrito nos livros didáticos) e o Saber Ensinado (o saber ensinado em sala de aula).

A ideia de alinhar o ensino por investigação com a utilização da transposição didática é a de estimular os discentes a reunirem o que chamamos de saber sábio e transformá-lo, de forma singular, no saber ensinado. Em resumo, espera-se que o discente seja capaz de reunir argumentos e ferramentas científicas sobre os assuntos

pesquisados fora de sala de aula e consiga, de forma autônoma, transformar esse material coletado em um objeto capaz de ser ensinado aos demais colegas.

Tendo em vista a enorme gama de material científico disponível em diversas plataformas gratuitas e a ampliação da utilização da internet como meio de pesquisa acadêmica, assim como pontua Krasilchik (2000, p. 85) “na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância”, se faz pertinente o uso de transposição didática no que diz respeito ao ensino de Física na Educação Básica.

Faganello (2020) complementa:

[...] o aprendizado de Física nos anos finais do Ensino Fundamental deve ser feito a partir de análises de situações previamente conhecidas pelos alunos por meio da investigação. A partir de estudos investigativos e debates sobre essas situações, leva-se ao estudo das teorias físicas, as quais proporcionam uma maior capacidade de englobar diversos fenômenos, como por exemplo, o estudo sobre os circuitos elétricos, instalações elétrica nas casas, aparelhos eletrodomésticos, a partir disto, discute-se os conceitos da Física envolvida, assim a compreensão será de forma mais ampla e mais fácil. (FAGANELLO, 2020, p.18)

4.3. Sequências didáticas no ensino de Física

As sequências didáticas (SDs), na visão de Antoni Zabala (1998) são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

As SDs possibilitam a criação de sequências de atividades correlacionadas, nos proporcionando desde a separação de aulas teóricas de aulas práticas até a diluição em etapas/conteúdos mais densos e extensos assim como os abordados na disciplina de Física. As etapas de uma SD (Figura 3) favorecem o processo pedagógico, introduzindo discentes aos conceitos dos conteúdos abordados e dando a eles/as a capacidade de buscar suas referências prévias e compreender esse novo

conhecimento de forma gradual, respeitando seus próprios esquemas de aprendizagem.

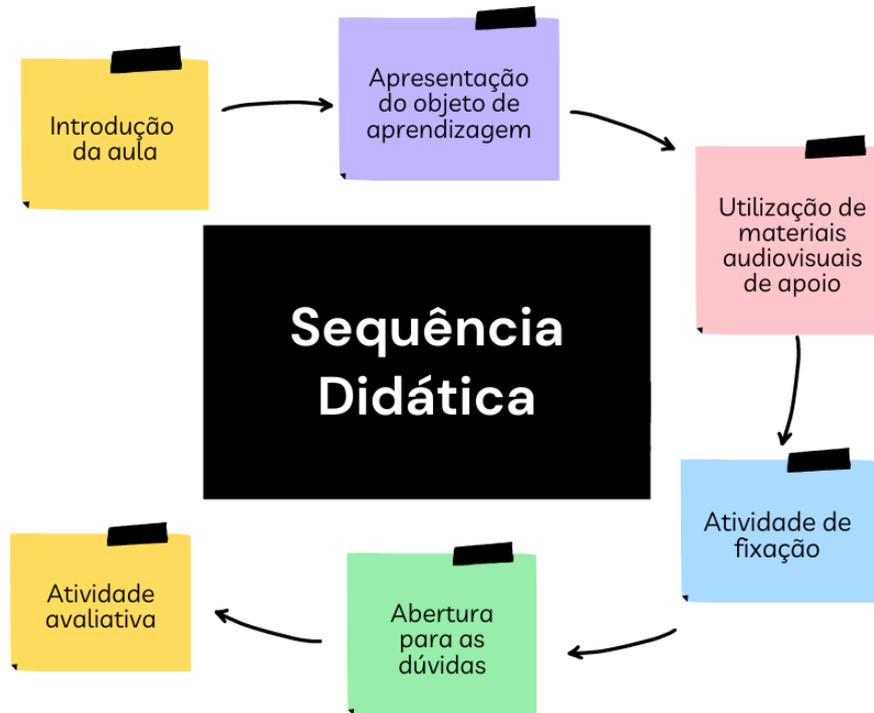


Figura 3 – Formato de uma sequência didática (autoria própria, 2022)

Acima, a Figura 3 apresenta uma sugestão de formato de uma sequência didática, podendo ser livremente adaptado às necessidades de cada docente durante o seu planejamento. Indico sempre observar as maiores dificuldades dos discentes acerca dos conteúdos que serão abordados na SD para que sua aplicação se torne mais efetiva no que diz respeito ao aproveitamento da disciplina em geral.

Também, utilizar materiais audiovisuais de apoio como gráficos, mapas e vídeos, contribuem para a maior assimilação do conteúdo teórico, tornando os conceitos e princípios trabalhados mais visuais aos discentes.

De acordo com Zabala (1998):

A natureza dos esquemas de conhecimento de um aluno depende de seu nível de desenvolvimento e dos conhecimentos prévios que pôde construir; a situação de aprendizagem pode ser concebida como um processo de

comparação, de revisão e de construção de esquemas de conhecimento sobre os conteúdos escolares. (ZABALA, 1998, p. 37)

E, ainda, complementa que “é necessário que diante dos conteúdos os alunos possam atualizar seus esquemas de conhecimento, compará-los com o que é novo, identificar semelhanças e diferenças e integrá-las em seus esquemas, comprovar que o resultado tem certa coerência etc.” (ZABALA, 1998, p. 37).

4.4. Tópicos de Óptica

No ano de 2020, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) entrou em vigência. Esse documento determina os conhecimentos, competências e habilidades que deverão ser desenvolvidas em todos os anos de cada etapa da Educação Básica. De acordo com o Ministério da Educação (MEC):

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. (MEC, 2018)

E complementa que:

Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. (MEC, 2018)

Desta forma, o ensino de Ciências e de Física, assim como as demais áreas, ficam condicionados a cumprir os objetivos da BNCC. Faganello (2020) cita em sua tese os objetivos da área de Ciências da Natureza:

A área de Ciências da Natureza, nesta perspectiva, deve proporcionar aos estudantes do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Com isso, espera-se que os estudantes disponham de um novo olhar sobre o mundo ao seu redor, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum. (FAGANELLO, 2020, p.14).

O foco deste trabalho é apresentar uma sequência didática sobre Óptica para discentes do 9º ano do Ensino Fundamental. Com base na BNCC, abaixo, segue a relação das competências e habilidades correspondentes à disciplina de Ciências da Natureza que devem ser utilizadas para o ensino de Óptica:

- Unidade Temática: Matéria e energia
- Objetos de Conhecimento: Radiações e suas aplicações na saúde
- Habilidade: (EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.

A luz possui natureza dual, podendo ser tanto uma partícula quanto uma onda eletromagnética. A Óptica Geométrica se preocupa em estudar o comportamento da luz, considerando-a como uma partícula e é através dos princípios da Óptica Geométrica que é possível responder a perguntas comuns do cotidiano como: *“Como se forma o arco-íris?”*; *“Porque o céu é azul?”*; *“Como são formadas as sombras?”*; *“Como enxergamos nosso reflexo no espelho?”* e etc.

Em sua dissertação, Farias Junior (2018) cita trechos da história da Óptica:

Por volta de 1025, Al-Hassan divulgou seu trabalho *De aspectibus* (Sobre a perspectiva), no qual descreve a estrutura do olho e o funcionamento das lentes. Ele afirmou que os raios de luz vinham de fora até o olho humano, que transmitiam o que nós enxergávamos, inclusive, as cores, e também teve mérito na construção da primeira câmera escura. (FARIAS JUNIOR, 2018, p.21)

Abaixo, a Figura 4 ilustra a dispersão da luz branca. Como ocorre com um prisma, ao utilizarmos um meio transparente, nesse caso o cristal, e uma fonte de luz, é possível observar a decomposição da luz branca em suas cores componentes. Essas cores que são dispersadas vão do vermelho ao violeta, sempre na mesma ordem, constituindo o espectro visível da luz.

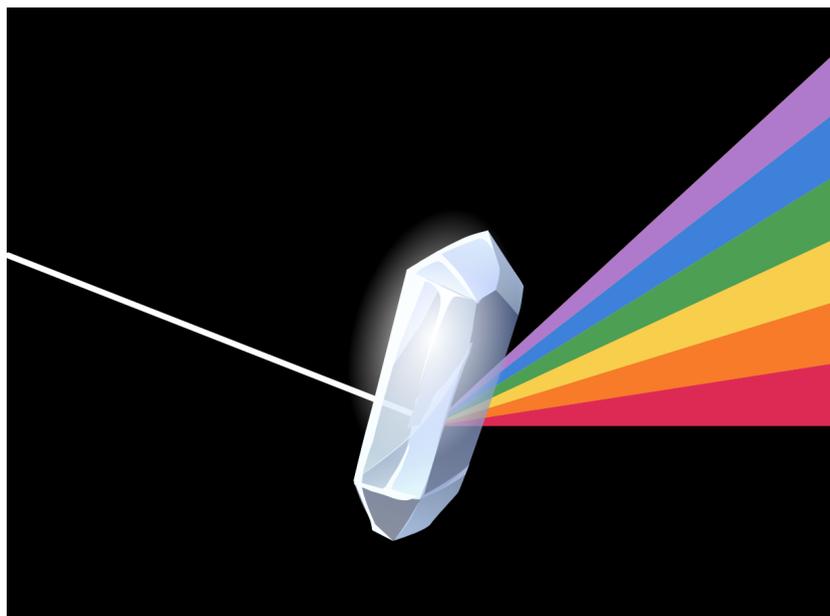


Figura 4 – Dispersão da luz através de um cristal (autoria própria, 2022)

A decomposição da luz branca em cores (Figura 4) ocorre devido a um fenômeno óptico, a refração. Os fenômenos ópticos são, resumidamente, os eventos que conseguimos observar a olho nú, resultantes da interação luz-matéria. Além da refração, esses fenômenos podem ser classificados em reflexão, difusão e absorção.

A sequência didática presente neste trabalho tem a pretensão de que os discentes desenvolvam as seguintes habilidades acerca do conteúdo mencionado:

- Compreender a natureza dual da luz;
- Identificar fontes de luz primárias e secundárias;
- Compreender os princípios da Óptica;
- Compreender e evidenciar os fenômenos ópticos;
- Caracterizar as cores a partir das cores primárias.

Com o avanço tecnológico, as TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) se tornaram grandes aliadas da prática docente, fazendo-se muito presentes durante todas as etapas do processo pedagógico. Também, a utilização das TDICs auxilia na descentralização do conhecimento científico, oportunizando o discente a compartilhar seus argumentos científicos à sala de aula.

Sobre a utilização das TDICs, a BNCC destaca que os profissionais devem:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BNCC, 2018)

Abaixo, apresento uma tabela com algumas indicações de fontes gratuitas presentes na internet para facilitar a busca por materiais científicos nas áreas de Ciências e Física. Na área de Óptica, encontraram-se diversos artigos disponíveis nos sites indicados, além de ser possível criar simulações a fim de fortalecer os princípios ópticos através do simulador PhEt.

Tabela 1 – Fontes para pesquisa científica em Ciências e Física (tabela de autoria própria, 2022)

Fonte	Descrição	Endereço
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	<i>Periódico voltado prioritariamente para os cursos de formação de professores de Física.</i>	https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica
Experiências em Ensino de Ciência	<i>Revista eletrônica dedicada exclusivamente ao ensino das ciências.</i>	https://if.ufmt.br/eenci/
Física na Escola	<i>Revista de formação e divulgação de informação sobre a Física e o seu ensino, com ênfase na sala de aula.</i>	http://www1.fisica.org.br/fne/
PhEt Colorado	<i>Site para realizar simulações de matemática e ciências divertidas, interativas, grátis e baseadas em pesquisas</i>	https://phet.colorado.edu/pt_BR/
Revista Brasileira do Ensino de Física	<i>Publicação de acesso livre da Sociedade Brasileira de Física voltada à melhoria do ensino de Física.</i>	http://www.sbfisica.org.br/rbef/
SciELO	<i>Biblioteca eletrônica científica online</i>	https://www.scielo.br/

5. METODOLOGIA

5.1. LIVROS INFANTIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA

Os livros infantis, em sua imensa diversidade de gêneros literários, podem ser utilizados como ferramentas didáticas para auxiliar, com sua própria ludicidade e incentivo à imaginação da criança, a abordagem de diversas temáticas educacionais. Eles podem contribuir no processo pedagógico durante todas as etapas da Educação Básica, não ficando condicionados somente à Educação Infantil. De acordo com Silva (2009):

A maneira mais rica que a criança possui para atribuir sentido e significado a aprendizagens ligadas a mundos distintos mas complementares, como são a realidade e a fantasia, é pelo recurso à imaginação, cujo refinamento pode ser conseguido pelo continuado uso de instrumentos literários diversificados. (SILVA, 2009, p.82)

Desde temáticas sociais sensíveis a componentes curriculares escolares obrigatórios presentes na BNCC, a literatura infantil pode se fazer presente em sala de aula em qualquer disciplina, podendo agregar nos mais diversos conteúdos, tornando-se, ainda, uma ferramenta didática interdisciplinar. De acordo com Bastos (1999):

No domínio do literário, a partir da identificação dos interesses gerais do grupo, poder-se-á recorrer a técnicas particulares de animação da leitura, que podem passar pela sua conjugação com outras atividades, nomeadamente exposições, montagens/diaporamas,..., multiplicando-se assim o poder de comunicação do livro. (BASTOS, 1992, p. 33)

No livro “Flicts”, do escritor, ilustrador e cartunista Ziraldo Alves, somos convidados a embarcar na busca pelo autoconhecimento e autoaceitação de Flicts, uma cor diferente que não consegue se enxergar inserida em nosso mundo. A obra foi o primeiro livro infantil do mineiro Ziraldo, publicado em meados de 1969, sendo um marco da literatura infantil no Brasil. A trajetória de Flicts nos leva aos mais diversos cenários, trazendo reflexões importantes sobre autoaceitação, autoestima, discriminação, bullying, solidão e etc., finalizando sua história com o nosso protagonista descobrindo que, realmente, não havia lugar para ele em nosso mundo, pois seu lugar é, na verdade, na Lua. Abro aqui uma pequena janela de reflexão para

elucidar esta sessão: *o desfecho de Flicts se resume a autoconhecimento ou a aceitação da exclusão social? Por que Flicts precisou deixar a Terra para se sentir especial tão longe, na Lua?*

Em meio às temáticas sociais que podem ser impulsionadas por “Flicts”, o livro também pode ser utilizado para discutir princípios presentes na Física, como os princípios ópticos e ondulatórios da luz, como a sua natureza e a formação das cores, por exemplo. Também, através da trajetória de Flicts até a Lua, é possível discutir temas pertinentes às áreas de Ciências e Biologia, fazendo um paralelo sobre as questões de sexualidade e identidade de gênero, presentes principalmente nos anos finais do Ensino Fundamental.

Ainda sobre a indicação de livros infantis com temáticas sociais sensíveis atreladas ao ensino de Física, a obra “Antônia e a Caça ao Tesouro Cósmico” (Figura 5), do Prof. Dr. Alan Alves Brito, Doutor em Astrofísica Estelar, encaixa-se perfeitamente nesta sessão. A empoderada menina Antônia, preta e periférica, vai manter seu cabelo crespo, solto e volumoso, enquanto questiona os mistérios do Universo em uma narrativa cheia de representatividade, além de cativante e dura, com críticas importantes ao racismo estrutural do Brasil, à desigualdade social e (falta de) consciência de classe, mostrando a realidade dos jovens do tão marginalizado Brasil Profundo, com belos paralelos entre os conceitos das Ciências e da Astronomia e a cultura afro-brasileira.

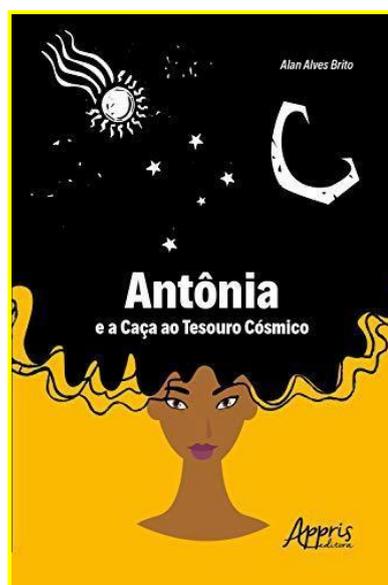


Figura 5 - Capa do livro “Antônia e a Caça ao Tesouro Cósmico”. (Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Ant%C3%B4nia-Ca%C3%A7a-ao-Tesouro-C%C3%B3smico-ebook/dp/B08K BVHT57>)

5.2. “FLICTS” DE ZIRALDO NO ENSINO DE FÍSICA

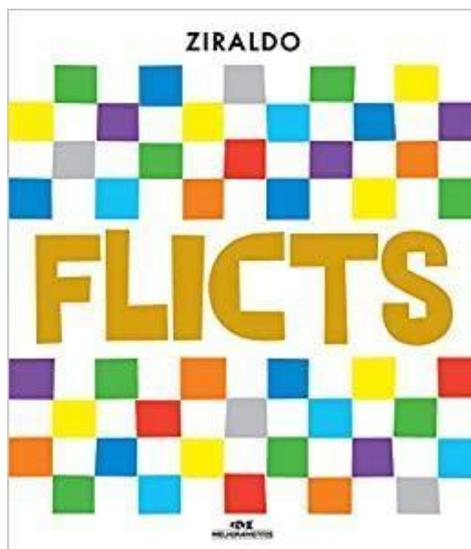


Figura 6 – Capa do livro “Flicts”, 2019. (Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Flicts-Edi%C3%A7%C3%A3o-Comemorativa-50-Anos/dp/8506086922>)

A proposta de uma sequência didática utilizando o livro “Flicts” (Figura 6) surgiu após realizar a disciplina de Estudo da Luz, ministrada pelo orientador Prof. Dr. Alan Alves Brito, como parte do currículo do curso de LCN da UFRGS. Durante a disciplina, o Prof. Alan realizava vários questionários avaliativos e no Módulo 6, com o conteúdo sobre Ondas, havia a seguinte questão: *“Escolha um livro infanto-juvenil (colocar referência completa) que lhe permita trabalhar, em sala de aula, conceitos principais vistos ao longo do curso focados nas propriedades da luz e das ondas eletromagnética.”* Diante desta questão, foi realizada uma pequena pesquisa no Google onde não foi encontrado nenhum resultado de sequências didáticas voltadas à disciplina de Física utilizando a obra de Ziraldo.

Sobre a utilização dos livros no processo pedagógico, Paulino (2009) diz:

O livro é visto como um objeto de estudo. Contudo, além de objeto catalisador, fornecedor de informações, conhecimentos, criador de aprendizagens e cultura, ele pode ser considerado como um objeto de arte. Desde seu surgimento,

quando ainda era caligrafado por frades e freiras no enclausuramento, página por página, o livro possuía artifícios e características que lhe concediam o título de objeto de arte, arte do livro impresso. (Paulino, 2009, p.5)

“Flicts” narra a história de uma cor que pertence à Lua. Sendo assim, a alteração de cores sofrida pela Lua, em suas mais diversas fases, surge como uma temática para a sala de aula, sendo agregada aos conceitos abordados em Física como os princípios de Óptica, utilizando ludicidade para favorecer a compreensão do discente sobre os conceitos físicos presentes nas cores.

Silveira e Saraiva (2008, p.20) citam situações durante a Lua cheia quando “A lua cheia muda de cor conforme se eleva no céu. No nascente apresenta-se amarelada e depois, quando já se encontra elevada no céu, é branca. Durante um eclipse total, a Lua pode se apresentar com uma variedade de cores entre marrom e amarelo.”

Mudanças nas cores da Lua também ocorrem durante o eclipse lunar:

Durante um eclipse lunar total, a luz solar que atravessa tangencialmente a atmosfera da Terra sofre refração, sendo desviada para dentro do cone de sombra da Terra, iluminando fracamente a Lua. Mas essa luz já está quase desprovida de suas componentes com frequências mais altas, as quais foram espalhadas como discutimos anteriormente. A luz que consegue atravessar a atmosfera, ingressando na umbra, resulta então apresentar tonalidades que vão do amarelo brilhante, passando pelo laranja e podendo chegar até o vermelho. (SILVEIRA; SARAIVA, 2008, p. 23)

E no próprio livro encontramos trechos onde o autor menciona sobre as diferentes cores que a Lua pode apresentar, conforme Tabela 2, abaixo:

Tabela 2 – Trechos do livro “Flicts” sobre as cores da Lua (Tabela de autoria própria)

Trecho	Página
<p style="text-align: right;">E hoje com o dia claro mesmo com o Sol muito alto quando a Lua vem de dia brigar com o brilho do Sol a Lua é Azul</p>	<p style="text-align: center;">70</p>

<p>Quando a Lua aparece - nos fins das tarde de outono – do outro lado do mar como uma bola de fogo ela é redonda e Vermelha</p>	73
<p>E nas noites muito claras quando a noite é toda dela a Lua é prata e ouro enorme bola Amarela</p>	74

6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

6.1. Estrutura da Sequência Didática

A proposta da sequência didática presente neste trabalho, denominada “A Lua é *flicts?*”, foi desenvolvida durante a disciplina eletiva de Conceitos Básicos das Radiações, do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da UFRGS, obedecendo o currículo do 9º ano do Ensino Fundamental, conforme objetivos e habilidades da BNCC, e abrange os princípios da Óptica, com ênfase no estudo da luz e das cores. Utilizando os princípios de natureza da luz, seu objetivo é responder à pergunta: *A Lua é Flicts?*

A SD foi desenvolvida em duas (02) etapas, sendo a primeira etapa denominada como “Introdução dos Conceitos” e a segunda como “Apresentação das Pesquisas”. Por se tratar de uma sequência didática utilizando a metodologia do ensino por investigação, as duas etapas se fazem necessárias para relacionar os conteúdos teóricos apresentados em sala de aula pelo docente com a pesquisa realizada fora de sala de aula pelos discentes. Sobre a correlação entre as etapas de uma sequência didática, Zabala (1998, p.139) cita que “apesar de que seguidamente se apresentem

em classe de modo separado, têm mais potencialidade de uso e de compreensão quanto mais relacionados estejam entre si.”.

Cada etapa de “A Lua é Flicts?” foi estruturada em partes para que qualquer docente que leciona nas disciplinas de Física e/ou Ciências seja capaz de aplicar a sequência didática sem a necessidade de grandes alterações. As etapas foram planejadas para serem desenvolvidas no tempo máximo de dois períodos de aula, o que equivale, em média, a 90 (noventa) minutos.

Abaixo, apresento uma tabela com a descrição detalhada da estrutura da sequência didática:

Tabela 3 – Descrição da estrutura da sequência didática (autoria própria)

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: A LUA É FLICTS?		
Disciplina: Física	Série: 9º ano	Períodos: Quatro (04)
Metodologia utilizada: Ensino por investigação		
Conteúdos abordados: Óptica: luz e cores		
Estruturação: Duas (02) Etapas		
Unidades Temáticas (BNCC): Matéria e energia		
Objetos de Conhecimento (BNCC): Radiações e suas aplicações na saúde		
Habilidades (BNCC): (EF09CI04) Planejar e executar experimentos que evidenciem que todas as cores de luz podem ser formadas pela composição das três cores primárias da luz e que a cor de um objeto está relacionada também à cor da luz que o ilumina.		
Habilidades Complementares: Compreender a natureza dual da luz; Identificar fontes de luz primárias e secundárias; Compreender os princípios da Óptica; Compreender e evidenciar os fenômenos ópticos; Caracterizar as cores a partir das cores primárias.		
Referências Bibliográficas:		

ALVES, Ziraldo; Flicts, São Paulo: Editora Melhoramentos, 2019.

DE ONDE VEM. De Onde Vem o Arco-Íris? #Episódio 5. Youtube, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tW819inM4hg&t=25s>.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base Nacional Curricular Comum, 2021. Competências específicas de ciências da natureza para o ensino fundamental. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 ago. 2021.

USBERCO, J.; MARTINS, J. M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L.C.; VELLOSO, H. M. Companhia das Ciências: Manual do Professor do 9º ano; 5ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.

6.2 ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A estrutura de duas etapas da sequência didática “A Lua é Flicts?” possui o objetivo de auxiliar a sua aplicação e desenvolvimento em sala de aula por qualquer docente que procure formas mais lúdicas e inovadoras de ensinar conceitos físicos.

A Etapa 1, denominada de “Introdução dos Conceitos”, inicia com a parte teórica dos princípios da Óptica, sendo estruturada em cinco partes que vão desde a conceituação de luz até a proposta de pesquisa científica sobre as cores da Lua. É nesta primeira etapa em se iniciam os passos do ensino por investigação onde trechos do livro de Ziraldo são introduzidos aos discentes com perguntas que os façam tentar correlacionar as cores primárias com “Flicts” e com a Lua.

Abaixo, apresento a Tabela 4 com a estrutura completa da Etapa 1:

Tabela 4 – Etapa 1 da sequência didática (autoria própria)

ETAPA 1 – INTRODUÇÃO DOS CONCEITOS	
Tempo	90 minutos – dois (02) períodos
Aspectos Conceituais	Princípios de luz e luz visível, ondas eletromagnéticas, espectro eletromagnético e óptica.
Recursos	Quadro negro, retroprojeter, sala de informática, internet.
Desenvolvimento	<p>Parte I:</p> <p>Os alunos serão introduzidos ao conteúdo de Óptica onde serão apresentados aos conceitos que abrangem a luz e as cores, através de uma apresentação de PowerPoint realizada pelo professor utilizando como referência o capítulo 10 do livro manual do professor “Companhia das Ciências”, do 9º ano, da Editora Saraiva.</p> <p>Dentre os assuntos abordados estão:</p>

- Natureza da luz
- Luz visível
- Fontes de luz
- Feixes de luz
- Fenômenos ópticos
- Cores
- Etc.

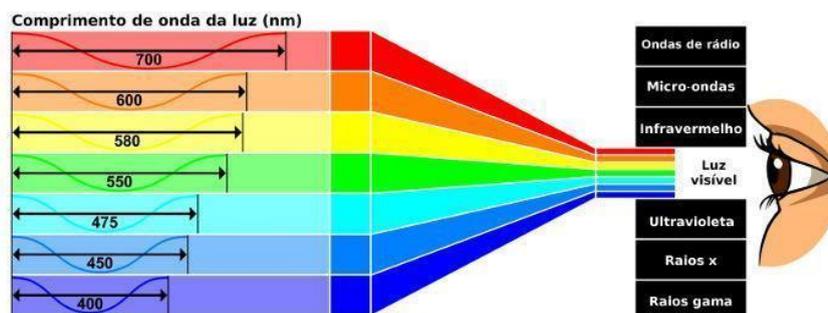


Imagem 1: espectro visível da luz

(Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/espectro-eletromagnetico.htm>)

Parte II:

Após a conceituação, a turma será dividida em cinco (05) grupos, numerados no quadro pelo professor.

Com os grupos formados, os alunos serão apresentados a dois (02) pequenos trechos da obra da literatura brasileira “Flicts”, de 1969, do cartunista e escritor brasileiro Ziraldo, adaptados de uma matéria do site Uol, com algumas informações em branco.

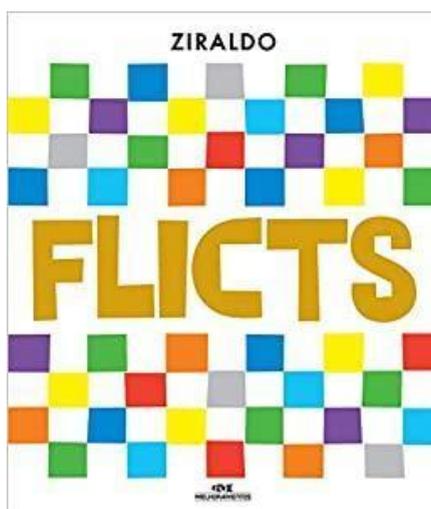


Imagem 2: capa do livro “Flicts”

(Disponível em:
<https://www.amazon.com.br/Flicts-Edi%C3%A7%C3%A3o-Comemorativa-50-Anos/dp/8506086922>)

“Flicts”, um dos marcos da literatura infantil no Brasil, com mais de 50 anos, é cheio de história para contar. O livro, escrito em dois dias por Ziraldo, mostra a cor Flicts (um tom _____), que se sente excluída por não ser tão forte quanto o _____, por não ter a imensidão do _____ e nem a paz do _____.”

“[...] O nome Flicts, por sua vez, foi escolhido a partir de uma interjeição da tirinha “The Supermãe”, publicada por Ziraldo no Jornal do Brasil. A palavra foi escolhida porque o cartunista queria uma palavra que pudesse ter a mesma sonoridade em diferentes línguas.”

(Trechos adaptados da matéria disponível em:

[https://entretenimento.uol.com.br/reportagens-especiais/50-anos-de-flicts-do-ziraldo/#:~:text=Os%2050%20anos%20de%20Flicts&text=O%20livro%20foi%20escrito%20no,ser%20a%20cor%20da%20Lua.\)](https://entretenimento.uol.com.br/reportagens-especiais/50-anos-de-flicts-do-ziraldo/#:~:text=Os%2050%20anos%20de%20Flicts&text=O%20livro%20foi%20escrito%20no,ser%20a%20cor%20da%20Lua.))

Parte III:

Seguindo a ordem dos grupos enumerados no quadro, os alunos serão confrontados com a seguinte pergunta:

“Dentre as cores presentes no espectro visível da luz (primeira imagem) e suas variações em tons, onde a cor Flicts estaria inserida? Justifique sua resposta.”

Os alunos não poderão utilizar celular e nem outro meio de pesquisa.

Devem chegar em um consenso em grupo e, conforme um grupo decide por uma cor, ela é riscada das opções dos próximos grupos.

A cor escolhida e a justificativa devem ser anotadas pelo próprio grupo e entregues ao professor no final da aula.

Parte IV:

Após os grupos tentarem adivinhar qual a cor de Flicts, os alunos serão apresentados a um dos trechos finais do livro de Ziraldo:

*“Mas ninguém sabe a verdade (a não ser os astronautas)
Que de perto
De pertinho
A Lua é Flicts”*

Tendo essa nova informação, os grupos serão confrontados, novamente, agora com a pergunta:

“Qual é a cor da Lua? Justifique sua resposta.”

Nesta parte, poderão existir respostas iguais sobre a cor da Lua. Estas respostas escolhidas pelo grupo, juntamente com sua justificativa, também, devem ser anotadas e, ao final da aula, o documento deve ser entregue ao professor com o nome dos integrantes do grupo.

Parte V:

Para a próxima aula, os alunos deverão fazer uma pesquisa envolvendo a obra de Ziraldo e suas respostas sobre as cores da Lua.

O formato da apresentação da pesquisa é de livre escolha de cada grupo, devendo conter obrigatoriamente, no mínimo, as respostas para as perguntas abaixo:

	<p>- De acordo com Ziraldo, qual cor é Flicts?</p> <p>- A cor real de Flicts se encaixa em algum tom presente na cor escolhida pelo grupo na Parte III da atividade?</p> <p>- De acordo com a sua pesquisa, a Lua é Flicts? Qual é a cor da Lua?</p> <p>- A Lua é sempre desta mesma cor? Se sim, por quê? Se não, qual(is) a(s) sua(s) outra(s) cor(es)?</p> <p>- Em algum momento, a Lua pode ter a cor escolhida pelo grupo na Parte III da atividade? Se sim, como isso acontece?</p> <p><u>As apresentações terão tempo máximo de sete (07) minutos, cada.</u></p> <p><u>Os alunos estão livres para pesquisar em sites, revistas ou livros e todas as referências devem ser citadas ao fim da apresentação, conforme as normas da ABNT.</u></p>
Avaliação	Participação durante a aula e no planejamento da pesquisa equivalem a 40% da nota da atividade.

Na Etapa 2, denominada de “Apresentação das Pesquisas”, dividida em três partes, os discentes retomarão os conceitos trabalhados na aula anterior e apresentarão, em grupos, suas pesquisas sobre “Flicts” e as cores da Lua. É nesta etapa em que os conceitos de transposição didática de Chevallard ficam evidentes, uma vez que os discentes precisam adaptar o conhecimento adquirido durante a sua pesquisa científica para conseguir compartilhá-lo de maneira que os outros colegas possam compreender sobre o tema abordado.

Esta segunda etapa termina com um questionário para os discentes responderem sobre a sua experiência com “A Lua é Flicts?” para que o docente seja capaz de fazer um levantamento sobre a aplicação da sequência didática e, caso seja do interesse, de adaptar esta proposta aos demais conteúdos de sala de aula.

Abaixo, apresento a Tabela 5 com a estrutura completa da Etapa 2:

Tabela 5 – Etapa 2 da sequência didática (autoria própria)

ETAPA 2 – APRESENTAÇÃO DAS PESQUISAS	
Tempo	90 minutos – dois (02) períodos
Aspectos Conceituais	Retomada dos conceitos trabalhados na aula anterior.
Recursos	Retroprojektor, quadro negro, sala de informática, internet.

Desenvolvimento**Parte I:**

O professor irá apresentar (de forma completa) o livro “Flicts” de Ziraldo, resumindo um pouco sobre a história, as inspirações do autor e o impacto do livro nacional e internacionalmente.

Para revisar os conceitos abordados na aula anterior, será apresentado um vídeo do canal do YouTube “De Onde Vem?” explicando sobre a formação do arco-íris. No vídeo, a curiosa menina Kika aprende sobre os conceitos físicos envolvendo a formação das cores.



(Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tW819inM4hg>. Acesso em 09 mar. 2022)

Parte II:

Seguindo a ordem dos grupos da aula anterior, as apresentações serão iniciadas com tempo máximo de sete (07) minutos para cada grupo.

Ao final de cada apresentação, a turma será convidada para debater sobre as informações coletadas nas pesquisas dos colegas e tirar as dúvidas que surgirem junto ao professor.

E, com o encerramento das apresentações, os alunos serão convidados a relatarem como ocorreu o seu planejamento para o desenvolvimento da pesquisa e citar as dificuldades encontradas desde a busca pelos materiais científicos utilizados até a montagem da apresentação final.

Parte III:

Após todas as apresentações, os alunos serão convidados a responder, de forma individual, um questionário relatando o que acharam deste tipo de atividade, se gostaram da experiência e dar sugestões de melhoria das abordagens utilizadas durante a atividade.

- Qual a sua opinião geral sobre a atividade "A Lua é Flicts"?

- Você se sentiu preparado para realizar a pesquisa sobre as cores da Lua em casa, sem o auxílio direto do professor?

- Sobre as informações prévias orientadas pelo professor: você achou que o professor forneceu muitas ou poucas informações sobre a pesquisa que deveria ser feita? Isso ajudou ou atrapalhou o andamento da sua pesquisa?

- Qual foi o tópico que você considera mais importante ter aprendido na aula de hoje?

	<ul style="list-style-type: none"> - Com qual parte da atividade você mais se identificou? Por quê? - Qual foi a sua maior dificuldade durante a atividade? Por quê? - Você já havia participado de aulas com esse tipo de abordagem antes? - Você considera que esta atividade foi relevante para aprender sobre o espectro eletromagnético? Por quê? - Você considera que este tipo de atividade auxilia a compreensão dos conteúdos das disciplinas de Física e Ciências? Por quê? - O que ajudaria a melhorar a aula de hoje? - Indique outros conteúdos das áreas de Física e Ciências que você considera que funcionariam através desse tipo de abordagem em sala de aula:
Avaliação	Apresentação do projeto e participação nas discussões sobre os projetos dos colegas equivalem a 60% da nota da atividade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma proposta de uma sequência didática, com base no método do Ensino por Investigação, sobre o conteúdo de Óptica Geométrica a fim de elucidar os conhecimentos físicos do estudo da luz, presentes na interação das cores com o olho humano, com o objetivo de compreender as mudanças de cores da Lua. Utilizando como ferramenta didática o livro infantil “Flicts”, do escritor brasileiro Ziraldo Alves Pinto, os discentes do 9º ano do Ensino Fundamental são convidados a responder o seguinte questionamento: *A Lua é Flicts?*

A utilização de uma obra clássica da literatura infantil brasileira surgiu após observar, durante as práticas pedagógicas ao decorrer da graduação, a necessidade de adaptar os princípios tão abstratos da área de Física aos processos de aprendizagem dos discentes nos anos finais do Ensino Fundamental, trazendo maior ludicidade às abordagens pedagógicas e desengessando os formatos clássicos de ensino de Física. Além disso, a proposta de utilização de livros que conversem de forma mais clara e representativa com os discentes dessa faixa etária, assim como faz o livro “Antônia e a Caça pelo Tesouro Cósmico”, do Prof. Alan Alves Brito, tem por objetivo estimular os docentes a oportunizar a interdisciplinaridade na sala de aula e as discussões abrangendo as multitemáticas sociais extremamente sensíveis do nosso

país, reforçando o papel da escola como formadora do caráter social do discente e na promoção da equidade na Educação.

Ainda, a opção pela metodologia de Ensino por Investigação tem o propósito de estimular a descentralização do conhecimento que, nos padrões convencionais de ensino, pertence somente à figura do docente a fim de favorecer o pensar científico do discente, tornando-o o detentor do conhecimento científico e potencializando a sua capacidade de ensinar outros discentes, trabalhando sua autoestima e incentivando o gosto pela Ciência. Também, acredita-se que essa proposta de sequência didática auxiliará os docentes das áreas de Ciências e Física a proporcionar uma abordagem diferenciada no ensino de Física e das demais disciplinas as quais interessarem a adaptação desse modelo de plano de aula.

Por fim, acredito na educação como uma enorme ferramenta de resistência e de mudança. Levar Ciência para a sala de aula significa libertar a vida de crianças e jovens através do fortalecimento do pensamento crítico e da consciência social. Fazer e ser Educação no nosso país é um movimento de luta, não existindo amarras suficientes que consigam parar um docente transgressor.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Zivaldo; Flicts, São Paulo: Editora Melhoramentos, 2019.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.19-33.

BASTOS, Glória. Literatura Infantil e Juvenil. 1999. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3974/1/GI%C3%B3ria%20Bastos.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2022

BATISTA, RENATA F. M. e SILVA, CIBELLE CELESTINO A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. Estudos Avançados [online]. 2018, v. 32, n. 94 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>>. Acesso em 04 fev. 2022.

DE MEIRELLES, Rosane Moreira Silva; DE MAGALHÃES, Alexandra Mendes. Ensino de Ciências na BNCC: Análise das competências sobre objetividade e o possível impacto no processo de planejamento e avaliação formativa. set-out 2021. Disponível em:<https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV155_MD1_SA111_ID1428_16082021171852.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2022.

DE ONDE VEM. De Onde Vem o Arco-Íris? #Episódio 5. Youtube, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=tW819inM4hg&t=25s>>.

FAGANELLO, Juciara. Estudo da BNCC sobre o ensino de física nos anos finais do ensino fundamental com enfoque na interdisciplinaridade. 2020. Disponível em:<<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/4166>>. Acesso em: 01 mar. 2022

FARIAS JÚNIOR, Clark Ferreira. Sequência investigativa no ensino e na aprendizagem de óptica geométrica. 2018. 131 f. Dissertação (mestrado nacional profissional em ensino de física) - Instituto de matemática, estatística e física, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2018.

FERNANDES, Geraldo W. Rocha; RODRIGUES, António M.; FERREIRA, Carlos Alberto. Módulos temáticos virtuais: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e o uso das TICs. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Santa Catarina, v. 32, n. 3, p.934-962, dez. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p934>>. Acesso em 17 fev. 2022.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. Horizontes, v. 36, n. 1, p. 158-171, 30 abr. 2018.

HELERBROCK, Rafael. "Espectro eletromagnético"; Brasil Escola. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/espectro-eletromagnetico.htm>. Acesso em 05 fev. 2022.

HELERBROCK, Rafael. "Óptica"; Mundo Escola. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/optica.htm>>. Acesso em 07 fev. 2022.

KRASILCHIK, MYRIAM. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva [online]. 2000, v. 14, n. 1, pp. 85-93. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100010>>. Acesso em 09 dez. 2021.

LORIERI, Marcos. Aprender a investigar na educação básica. In: Eccos – Revista científica. Centro Universitário Nove de Julho (UNINOVE). São Paulo: v.1, n. 1, dez. 1999, p. 74.

MEDEIROS, R. F., SANTOS, F. M. T. Introdução à Física das Radiações. Textos de apoio ao professor de Física, v.22, nº5, 2011.

MELO, M.G.A; CAMPOS, J.S; ALMEIDA, W.S. Dificuldades enfrentadas por Professores de Ciências para ensinar Física no Ensino Fundamental. R. B. E. C. T., v. 8, n. 4. 2015.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Base Nacional Curricular Comum, 2021. Competências específicas de ciências da natureza para o ensino fundamental. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em: 16 fev. 2022.

MORTIMER, E. F; SCOTT, P; Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 3. 2002.

NUNES, Clarissa & PIRES, Andressa. (2020). Aulas a Distância na Quarentena: Um Relato de Experiência sobre o Uso de TDICs no Ensino Fundamental Anos Finais. p. 1-10. 10.5753/ctrl.2020.11377.

OSTERMANN, Fernanda; MOREIRA, Marco Antônio. Uma revisão bibliográfica sobre a área de pesquisa "física moderna e contemporânea no ensino médio". Investigações em ensino de ciência. Porto Alegre. v.5, n.1, março 2000.

REIS, Anazia Aparecida et al. BNCC e as práticas epistêmicas e científicas nos anos finais do ensino fundamental. Revista Insignare Scientia, v. 4, n. 3, p. 487-503, 2021.

SANTOS, JOSÉ SILVA DOS. Óptica geométrica – A construção de conceitos através da experimentação. Disponível em: <<https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/5961/JSS-DISSERTACAO-FINAL.pdf;jsessionid=53370EE60B6231BA5DBAA3DBC989C42?sequence=1>>. Acesso em 20 fev. 2022

SASSERON, L.H; CARVALHO, A.M.P. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13 n.3 pp. 333-352. 2008.

SILVA, A. As ciências da natureza e a literatura - Um estudo para o primeiro ciclo do ensino básico. Espanha, 2009. E-F@bulations. Disponível em:<<https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/6561.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2022.

SILVEIRA, Fernando Lang; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira; *As cores da lua cheia. Física na Escola*, v. 9, n. 2, 2008.

SONVEZ, VALDILENE. UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ONDAS ELETROMAGNÉTICAS, 2019. 133 fls. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2019.

SOUZA, Elerson Tarcísio et al. Manual para elaboração e normalização de trabalhos acadêmicos conforme normas da ABNT. Belo Horizonte, 2012. 113 p. Disponível em <http://www.monografiasetrabalhos.com.br/download/mg/unibh_minasgerais_manual_tcc.pdf>. Acesso em 26 fev. 2022.

TORRES, C. M. A.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. Física: Ciência e Tecnologia (Eletromagnetismo e Física Moderna); volume 3. São Paulo: Editora Moderna, 2013.

USBERCO, J.; MARTINS, J. M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L.C.; VELLOSO, H. M. *Companhia das Ciências: Manual do Professor do 9º ano*; 5ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2018.

ZABALA, A. *Prática Educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ARTMED, 1998.