

## **Características de uma sequência didática, sobre luz e cores, a partir de respostas de alunos do quarto ano do Ensino Fundamental**

### **Characteristics of a didactic sequence, on light and colors, from the students answers of the fourth year of elementary school**

**Tairine Favretto**

Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Física  
tairinefavretto@gmail.com

**Paulo José Sena dos Santos**

Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Física  
paulo.sena@ufsc.br

**Lisley Canola Treis Teixeira**

Universidade Federal de Santa Catarina/Colégio de Aplicação  
canolatt@uol.com.br

#### **Resumo**

A disciplina de Ciências é muito importante para a formação de indivíduos críticos e responsáveis. Diversos trabalhos apontam as vantagens e a viabilidade da inserção da Física desde as séries iniciais. Este trabalho pretende contribuir com o debate através da investigação das características das situações didáticas para este nível de ensino. Com esse objetivo foi elaborada uma situação com intervenções para a discussão de conceitos relacionados à luz e cores para turmas do quarto ano do ensino fundamental. Elas foram planejadas a partir de questões norteadoras que permitiram o desenvolvimento de hipóteses, o surgimento de novas questões e a feitura de experimentos. Os dados foram coletados através dos registros dos alunos nos diários de bordo, dos registros dos pesquisadores e de questões relacionadas às atividades desenvolvidas. A análise destas permite concluir que o tratamento de novos fenômenos e o uso de experimentos são características essenciais para sequências neste segmento.

**Palavras-chave:** Luz e cores, ensino de Física, séries iniciais

## Abstract

The discipline of science is very important for the formation of critical and responsible individuals. Several studies point out the advantages and the feasibility of inclusion of physics since the early grades. This paper aims to contribute to the debate by investigating the characteristics of teaching situations for this level of education. To this end it created a situation with interventions for discussion of concepts related to light and colors for classes of the fourth year of elementary school. They were planned from guiding questions that enabled the development of hypotheses, the emergence of new issues and the making of experiments. Data were collected through students' records in logbooks, records of researchers and issues related to the activities developed. Analysis of these shows that the treatment of new phenomena and the use of experiments are essential characteristics for sequences in this segment.

**Key words:** Light and color, Physics teaching, early grades

## Introdução

A disciplina de Ciências tem um papel importante na formação do aluno, uma vez que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para o reconhecimento do homem como parte do universo e como indivíduo (BRASIL, 1997). Deste modo, a apropriação de seus conceitos e procedimentos pode auxiliar na formação de um cidadão crítico e responsável com ampla capacidade de questionar o mundo a sua volta, de explicar os fenômenos da natureza e as implicações dos recursos tecnológicos.

Para que o estudante seja formado na perspectiva mencionada, as aulas de Ciências devem proporcionar um espaço para a expressão das explicações espontâneas dos alunos e daquelas oriundas dos diversos sistemas explicativos. Deste modo, o confronto e a avaliação da abrangência e pertinência destas diferentes explicações favorecem o desenvolvimento de uma postura reflexiva, questionadora e investigativa, além de proporcionar a percepção dos limites e papéis dos diversos modelos explicativos (BRASIL, 1997).

Segundo Schroeder (2007) as aulas de Ciências podem ainda constituir um espaço para que as crianças aprendam a se expressar de maneira clara e sem dubiedades, para a maturação dos valores afetivos necessários ao aprendizado, desde que as características essenciais da atividade científica como: a observação e coleta de dados, a expressão clara de procedimentos, ideias, resultados e conclusões, além da discussão crítica do processo estejam presentes.

Neste contexto diversos estudos (ANDRADE, 2005; SCHOEDER, 2007; CAMPOS et al, 2012) apontam que a Física pode possibilitar uma oportunidade para a vivência de situações desafiadoras e prazerosas, que permitam o desenvolvimento da autoestima. Ou seja, apontam que a Física pode ser inserida no ensino fundamental (EF) desde as séries iniciais, de maneira que os estudantes comecem a se familiarizar com os tipos de questões formuladas, a elaboração de hipóteses, a feitura de experimentos e alguns de seus procedimentos.

Com base nos aspectos apontados anteriormente, o presente trabalho tem como objetivo investigar quais são as características de uma sequência didática sobre luz e cores para o quarto ano do ensino fundamental? Inicialmente será descrita a sequência didática. E

através das respostas dos alunos serão identificados quais os aspectos e elementos que a sequência deve conter para a discussão deste tema já nas séries iniciais do EF.

Os estudantes que participaram das intervenções tinham em média 10 anos. Nesta faixa etária, para Piaget, as crianças se encontram no estágio da inteligência operatória concreta. Elas conseguem fazer relações de correspondência, ordenamento e classificação, além de começarem a ter noções de tempo, causalidade, conservação, entre outras (FERRACIOLLI, 1999). Entretanto, ainda têm seus pensamentos vinculados ao mundo real.

Deste modo, as situações didáticas elaboradas procuraram possibilitar: o levantamento de hipóteses e a discussão; através da feitura de atividades experimentais que permitam a manipulação de objetos, observações, discussões e confrontos com as hipóteses iniciais; e a relação com alguns fenômenos presentes no cotidiano.

## **Uma breve descrição da sequência proposta**

Inicialmente na disciplina de ciências, da escola onde aconteceu a pesquisa, foi abordado o tema: o Universo, onde foram apresentados conceitos relativos à sua criação (big-bang) e sobre o sistema solar. Esta discussão foi acompanhada pela pesquisadora para que as turmas perdessem a inibição com a presença de uma nova pessoa.

Assim, para o desenvolvimento da proposta optou-se por discutir desde a produção da luz no Sol até a sua interação com os objetos e a nossa percepção das cores. Ao longo dos encontros as questões elaboradas pelas professoras e pelos alunos, as discussões, os experimentos e seus resultados, e as novas conclusões deveriam ser registradas pelos alunos no que foi denominado “diário de bordo”.

Sobre a confecção dos diários temos dois objetivos a destacar: permitir o acompanhamento das reflexões e registros de cada criança, e oportunizar o desenvolvimento da expressão escrita associada à prática científica.

É importante ainda destacar que todas as intervenções e atividades realizadas contaram com a participação da professora da turma.

A descrição da sequência proposta será feita através das intervenções. Deve-se observar que, em alguns casos, dependendo das novas questões e discussões que surgiram, uma intervenção correspondeu a mais de um encontro.

Devido à necessidade da produção dos “diários de bordo” a primeira intervenção teve como objetivo discutir sobre sua confecção e importância. Assim a primeira pergunta colocada foi o que é um diário? Inicialmente as crianças falaram que os diários são onde eles anotam os eventos cotidianos e pessoais. Depois foram questionadas a respeito do seu entendimento sobre diários de bordo. As discussões remeteram aos registros realizados em aviões e navios. Foi então realizada uma discussão sobre a importância dos registros que seriam realizados nas aulas de ciências. Ao final, a professora da turma pediu que os alunos comentassem o que haviam registrado, pois esta seria uma oportunidade para o desenvolvimento da leitura, dicção, além de reduzir o receio da exposição de ideias.

Para que os alunos entendessem o papel da luz no processo de percepção dos objetos, a segunda intervenção teve como questão inicial: o que é preciso para enxergar? Neste momento em uma das turmas alguns alunos apontaram a importância da luz, porém nas demais apenas dois alunos fizeram este tipo de comentário. A maioria dos estudantes apontou a necessidade dos olhos, e um aluno ainda apontou a necessidade do cérebro.

Após este momento, os alunos foram convidados a observarem a “caixa escura”, que continha alguns objetos. Após foi acesa uma lanterna e assim os estudantes conseguiram distinguir que objetos estavam dentro da caixa. Com isso, eles foram questionados novamente sobre o que era preciso para enxergar.

Na terceira intervenção, inicialmente foi relembrada a discussão realizada pela professora sobre o nascimento de uma estrela e como ela produz sua luz. Depois foi apresentada a questão: o que há entre o Sol e a Terra?, com o intuito de ser discutido o caminho que a luz percorre. Os estudantes ao discutirem como a luz do Sol chega a Terra apresentaram questões sobre o papel da matéria escura (citada pela professora anteriormente). Perguntou-se ainda quando a luz chega a Terra o que ela encontra? Os alunos responderam a atmosfera, entretanto não sabiam muito sobre sua composição e sobre o que acontecia com a luz ao passar para este meio. Neste momento, foi pedido que eles fizessem uma pesquisa, em sala, na internet sobre o tema e que respondessem a duas novas questões relacionadas à composição da atmosfera e o que acontece quando a luz do Sol passa pela atmosfera. Enquanto a atividade de pesquisa era realizada, as crianças buscavam a orientação dos professores sobre os sítios que deviam entrar, se eram as informações “corretas”, entre outros pontos.

A quarta intervenção foi iniciada com uma revisão sobre a atividade anterior, e então foi lançada a pergunta: por que alguns materiais são transparentes? A partir das respostas a pesquisadora encaminhou outra pergunta: a luz é composta somente por aquilo que “vemos”? Para responder a essa segunda questão foi discutida se há alguma diferença no vidro da janela no momento em que os alunos chegam à escola e quando saem por volta do meio-dia. Neste momento, uma parte dos alunos apontou que o vidro esquenta, mas não sabiam se isso tinha alguma relação com a “composição da luz”. A pesquisadora discutiu a respeito da luz ultravioleta, visível e infravermelha e de como elas interagem diferentemente com os constituintes do vidro.

Para a quinta intervenção foi proposta a pergunta: qual a cor da luz do Sol? Após a discussão das respostas apresentadas pelos alunos eles foram convidados a realizar o experimento da decomposição da luz com o prisma. Neste momento, muitos relacionaram com o arco-íris. Inclusive um aluno levantou a discussão sobre como ocorre a decomposição ocorre na atmosfera. A pesquisadora perguntou em que condições se observa o arco-íris. A partir da discussão ocasionada pelo debate, os alunos concluíram que as gotículas de água deveriam ter o mesmo papel do prisma. E ainda, que a luz do Sol é composta por “várias” cores que juntas formam a luz branca.

Na sexta intervenção foi proposta a questão: como enxergamos o mundo colorido? Que tinha como objetivo discutir como a luz interage com diferentes objetos resultando na reflexão seletiva e na absorção, e como isso afeta a nossa percepção das cores. Após a apresentação e discussão das hipóteses dos alunos seriam realizados dois experimentos: a confecção do disco de Newton e a iluminação de objetos por luz de cores diferentes (produzidas através de filtros construídos com papel celofane). Este último experimento não pode ser realizado, pois os filtros produzidos não tinham uma boa qualidade e prejudicariam as discussões desejadas.

Após as intervenções os alunos responderam questões elaboradas sobre os fenômenos discutidos e puderam expressar suas opiniões sobre as atividades realizadas.

## **Metodologia**

A atividade proposta foi aplicada em três turmas do quarto ano do EF em uma escola pública federal. As turmas são compostas em média por 25 alunos, com idade em torno de 10 anos. Os pais autorizaram a participação de seus filhos através da assinatura do Termo de Consentimento Esclarecido.

Além dos registros realizados pelos alunos em seus “diários”, foram efetuados registros sobre o andamento das atividades, o comportamento dos alunos e eventos

interessantes. Esses registros em conjunto com as respostas dos questionários formam um vasto material a ser analisado.

Neste trabalho a análise qualitativa das respostas dos alunos às questões:

- (i) Das atividades realizadas, qual você achou mais interessante e por quê?
- (ii) O que você achou de ter Física no quarto ano?

Permite identificar se a sequência proposta despertou o interesse dos mesmos pela Física, e algumas de suas características para alunos deste segmento, tais como: o experimento mais interessante realizado; as justificativas para as escolhas e as opiniões sobre o estudo de fenômenos relacionados à luz e cores (FAVRETTO, 2014).

Na próxima seção serão apresentadas uma síntese exemplificada da análise feita e algumas tabelas que resumem os resultados obtidos.

## Resultados obtidos

As atividades preferidas pelos alunos podem ser vistas no quadro 1.

Quadro 1: Atividades preferidas

	Turma 1	Turma 2	Turma 3	Total <sup>1</sup>
Experimento da caixa escura	40%	16%	40%	32%
Decomposição da luz	26%	37%	30%	31%
Disco de Newton	30%	21%	20%	24%
Outros <sup>2</sup>	4%	26%	10%	13%

Com relação ao experimento da caixa escura, muitos alunos justificaram a sua preferência ao destacar a importância da luz para a visão: “*porque aprendi que precisamos da luz para enxergar, além dos olhos é claro*”. Algumas respostas permitem identificar que o experimento aguçou a curiosidade: “*gostei do experimento da caixa porque eu gosto de adivinhar*”. Alguns explicitaram o gosto pela atividade experimental: “*adoro fazer experimentos*”. Ainda tiveram aqueles que não justificaram claramente o motivo da preferência ao afirmar que o experimento é fácil, legal, entre outros termos. A síntese das justificativas pode ser vista no quadro 2.

Quadro 2: Justificativas para a preferência pelo experimento da caixa escura

	Turma 1	Turma 2	Turma 3	Total <sup>1</sup>
Verificou o papel da luz no processo	44,4%	100%	62,5%	60%
Aguçou a curiosidade	22,2%	---	---	10%
Adora fazer experimentos	11,1%	---	---	5%
Sem justificativa	22,2%	---	37,5%	25%

Na análise das respostas dos alunos que indicaram a decomposição da luz como o experimento mais interessante, expressões do tipo: “*porque nós usamos o data-show e o prisma*” permitem identificar estudantes que se sentem atraídos por atividades em que podem manipular objetos. Observa-se ainda respostas que indicam surpresa com o resultado: “*... porque eu não sabia que existia tudo isso e quando a gente foi lá na frente eu achei incrível*”.

<sup>1</sup> O total é relativo as repostas dos alunos das três turmas.

<sup>2</sup> Alguns alunos citaram outras atividades como: a pesquisa com os tablets ou a confecção do diário.

Alguns alunos relacionaram o resultado do experimento com o arco-íris. Também tiveram respostas onde o uso dos termos divertido, legal, entre outros não permitiram identificar os motivos da preferência. No quadro 3 pode ser visto o percentual das respostas encontradas.

Quadro 3: Justificativas para a preferência pelo experimento da decomposição da luz.

	Turma 1	Turma 2	Turma 3	Total <sup>1</sup>
Desconhecimento da decomposição da luz branca	33%	14%	50%	31%
Manipulação de objetos	17%	14%	17%	16%
Relação com fenômeno cotidiano	17%	---	33%	16%
Sem justificativa	33%	72%	---	37%

Já para os alunos que indicaram o disco de Newton, respostas do tipo: “... *porque nunca pensei que todas as cores dão a cor branca*” ou “... *mudar de cor daquele jeito parece mágico...*”, permitem concluir que a preferência aconteceu pelo fato da observação de algo novo. Algumas respostas como: “*porque tivemos que pintar o disco*” ou “*porque foi legal ficar girando o disco*” mostram que a confecção e a manipulação são importantes. Também houve presença de respostas sem justificativa. O percentual de respostas pode ser visto no quadro 4.

Quadro 4: Justificativas para a preferência pelo experimento do disco de Newton

	Turma 1	Turma 2	Turma 3	Total <sup>1</sup>
Fenômeno novo	43%	50%	75%	53%
Confecção e manipulação do disco	43%	25%	---	27%
Simplicidade do experimento	14%	---	---	7%
Sem justificativa	---	25%	25%	13%

Outros momentos da sequência ainda foram citados. Um aluno justificou a preferência pela discussão de como a luz é produzida no Sol: “... *libertou minha curiosidade*”. Outro se referiu ao diário de bordo: “... *porque eu não sabia que existia um diário e porque eu gostei de ter um diário*”. Dois alunos citaram a pesquisa realizada com o uso do tablet. E três citaram que gostaram de todos os experimentos realizados.

Com relação a pergunta “o que você achou de ter Física no quarto ano”, as respostas podem ser vistas no quadro 5.

Quadro 5: O que você achou de ter Física no quarto ano?

	Turma 1	Turma 2	Turma 3	Total <sup>1</sup>
Gostei	61%	85%	90%	77%
Mais ou menos	4%	5%	5%	5%
Indefinido	4%	5%	5%	5%
Sem resposta	31%	5%	---	13%

As justificativas citadas pelos alunos que gostaram da discussão permitiram identificar a novidade sobre os conteúdos discutidos e o uso das atividades experimentais. A síntese das justificativas pode ser vista no quadro 6.

Quadro 6: Por que gostaram de estudar Física.

	Turma 1	Turma 2	Turma 3	Total <sup>1</sup>
Novidade	43%	12,5%	39%	32%
Uso da atividade experimental	28,5%	56,25%	5%	29%
Sem justificativa clara <sup>3</sup>	28,5%	25%	28%	27%
Outros <sup>4</sup>	---	6,25%	28%	12%

Os alunos que acharam “mais ou menos” destacaram motivos como: “... eu odiei aquele diário, “mais” os experimentos e debates foram bons...”, “... porque eu não entendi direito as coisas, os experimentos e o disco...” ou ainda “... porque eu acho que não estamos preparados para isso”.

Foram classificados como indefinidos, quando não era claro se o estudante estava se referindo a Física ou a pesquisadora.

## Considerações finais

Neste trabalho foi apresentada a análise das opiniões e preferências dos alunos de turmas do quarto ano do ensino fundamental sobre algumas situações didáticas elaboradas para o ensino de conceitos relacionados à luz e cores, com o objetivo de identificar as características principais das mesmas para este nível de ensino.

Essas situações fizeram uso de questões norteadoras, de atividades experimentais e de pesquisa, com o objetivo de promover debates, o confronto com hipóteses previamente levantadas e debatidas pelos estudantes, de maneira a estimular o pensamento lógico, crítico e científico.

Nota-se que as crianças desejam expressar o que acham, o que já sabem ou ouviram falar, e a estrutura das situações permitiu esse tipo de participação. É também visto que os alunos mostraram um maior interesse a partir da descoberta, ou seja, quando lhes foi apresentado um fenômeno novo, e isso permitiu que eles fizessem novos questionamentos.

De maneira geral, desde o início das atividades os alunos demonstraram a criação valores afetivos nas etapas, já que sempre houve muita participação durante as intervenções.

Com relação às preferências sobre as atividades realizadas, 87% preferiram as que envolveram algum tipo de experimentação. Isso mostra a importância deste tipo de atividade para a obtenção do envolvimento das crianças nas aulas.

Também é interessante observar que nas justificativas dadas para cada experimento o importante para as crianças foi a novidade do fenômeno explorado.

Deste modo, os fenômenos escolhidos, as questões formuladas e os experimentos realizados foram importantes para o sucesso da proposta, uma vez que a maioria dos estudantes (77%) gostou do que foi apresentado e executado.

Os resultados obtidos permitem concluir que as seqüências didáticas devem contemplar fenômenos desconhecidos pelas crianças, que oportunizem a construção e teste das hipóteses desenvolvidas por elas, a partir de atividades experimentais que envolvam a manipulação de objetos.

É importante ainda destacar a abertura e a participação da professora da turma, pois inicialmente houve uma dificuldade com a linguagem a ser utilizada, além da preciosa colaboração no planejamento e condução das atividades.

<sup>3</sup> Termos como divertido, legal, entre outros que não permitem identificar porque os alunos gostaram das aulas.

<sup>4</sup> Foram enquadrados nesta categoria expressões como: “...porque fizemos pesquisas e libertamos a curiosidade”, “... porque quanto mais cedo nós aprendemos melhor” ou “... porque assim ficamos mais espertos”.

A fim de dar continuidade a pesquisa, a próxima etapa será a análise mais aprofundada dos diários de bordo, já que para este trabalho o foco foram as questões apresentadas ao final da pesquisa para os alunos. Esta análise permitirá obter maiores informações sobre o processo de ensino e aprendizagem. Outros pontos que precisam ser melhor investigados são os referentes a motivação e interesse despertado pelas atividades, e as modificações necessárias para que as atividades desenvolvidas possam maximizar a aprendizagem dos portadores de necessidades especiais.

Os resultados atingidos reforçam os obtidos por outros trabalhos sobre a inserção da Física desde as séries iniciais, pois além da novidade ela permite aguçar a curiosidade e despertar o interesse, fatores essenciais ao aprendizado.

## Referências

- ANDRADE, C. T. J. Luz e cores: uma proposta interdisciplinar no ensino fundamental. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais (1ª a 4ª série). Secretaria de Educação Fundamental, MEC, 1997, Brasília.
- CAMPOS, B. S.; FERNANDES, S. A.; RAGNI, A. C. P. B.; SOUZA, N. F. Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações problemas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 34, n. 1, 1402, 2012.
- FERRACIOLLI, L. Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em ciências. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 80, n. 194, p. 5 – 18, 1999.
- FAVRETTO, T. Uma proposta de ensino sobre luz e cores em turmas de quarto ano do ensino fundamental. Orientado por Dr. Paulo José Sena dos Santos. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física), Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- SCHROEDER, C. A importância da Física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 29, n. 1, p. 89 – 94, 2007.