

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

MÔNICA CUNHA RAMOS

**LUZ E VIDA: UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE
PROFESSORES.**

UBERLÂNDIA
MARÇO DE 2016

FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Material de apoio

Luz é Vida

Design Gráfico - Mário Tardivo

realização:



apoio:



Universidade
Federal de
Uberlândia



Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico



Sumário

1.	PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO	4
2.	TEMÁTICA “LUZ”.....	5
2.1.	Parâmetros Curriculares Nacionais	5
2.2.	Conteúdos Básicos Comuns.....	6
3.	ENFOQUES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	6
4.	LIVRO DIDÁTICO	7
5.	METODOLOGIA	7
6.	LUZ NA VIDA	8
6.1.	Natureza da Luz.....	8
6.2.	Luz e visão	8
7.	Atividades experimentais	9
7.1.	Espectroscópio manual	9
7.2.	Espectro das estrelas	10
7.3.	Lupa laser	11
7.4.	Trilho óptico	12
7.4.1.	Reflexão da luz	13
7.5.	Refração da luz	14
7.6.	Cor luz e cor pigmento	15
7.7.	Luz e fotossíntese	16
8.	APÊNDICE	18
9.	REFERÊNCIAS	20

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES “LUZ E VIDA”

Quando pensamos na temática “Luz”, na maioria das vezes, associamos seu conceito, principalmente, a conteúdos relacionados a fenômenos ópticos. No ensino de Ciências, porém, com seu caráter naturalmente interdisciplinar, inúmeras são as abordagens que podem ser dadas a este tema, que se relaciona diretamente a eventos cotidianos na vida dos seres vivos, como por exemplo, a interação da luz com os materiais e a cor como sua aparência, a visão colorida, o azul do céu ou o vermelho do pôr do sol, o arco-íris, o metabolismo energético nas plantas e seus processos de germinação e floração, entre outros.

Para tratar sobre esta temática, o Museu Diversão com Ciência e Arte (DICA) do Instituto de Física da Universidade Federal de Uberlândia propôs o Curso de Formação Continuada de Professores “Luz e Vida”, baseado no Dialogicidade de Freire e nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

O curso teve como público alvo professores atuantes na Educação Básica de Ensino na área de Ciências, com duração total de 28 horas, distribuídas em sete encontros que ocorreram na Universidade Federal de Uberlândia.

Dentre os objetivos principais do curso destacam-se: abordar os aspectos teóricos e práticos relacionados ao tema “Luz-Natureza da Luz”; sugerir alternativas metodológicas sobre as diferentes abordagens do tema; apresentar discussão a partir de relatos de experiências em sala de aula; sugerir procedimentos de elaboração e utilização de material didático e de atividades práticas.

Para tratar tais objetivos e as diversas facetas que este tema apresenta foram enumerados alguns tópicos a serem trabalhados, como: planejamento e avaliação da aprendizagem; abordagens do tema Luz em sala de aula e nos documentos oficiais como Parâmetros Curriculares Nacionais e Conteúdo Básico Comum de Ciência de Minas Gerais; metodologia e abordagens no Ensino de Ciências; espectroscopia, com aplicações na Física, Química, Astronomia; a relação entre os espectros de cores e a fotossíntese; óptica geométrica.

1. PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO

A maneira como as informações acerca dos conteúdos, são coletadas e utilizadas, definem o planejamento do trabalho docente. Os planos de trabalho caracterizam-se por demonstrarem os objetivos específicos de aprendizagem, a maneira pela qual serão alcançados, e quais recursos e estratégias de “ensino e avaliação” serão utilizados.

O planejamento deve prever a forma de avaliação que será utilizada no decorrer do processo, sendo esta avaliação estruturada de tal maneira que seus resultados possam ser utilizados a fim de direcionar a reestruturação do planejamento, garantindo assim o trato das reais necessidades do alunado.

Para tanto, faz-se necessário conhecer as vantagens e desvantagens acerca das diferentes maneiras de se evidenciar como os alunos estão aprendendo, maneiras essas que são enumeradas por Ward (2010) como: observação, discussão e correção.

A avaliação é um processo, e seus procedimentos devem ser discutidos e analisados de acordo com os resultados que são esperados. Conforme a finalidade dos termos:

a avaliação para a aprendizagem envolve os processos formativos usados para desenvolver a aprendizagem dos alunos, o conhecimento de onde os alunos estão em um dado momento e as habilidades necessárias para possibilitar que progridam até onde devem chegar. A avaliação da aprendizagem é entendida como um teste nacional ou de final de unidade [...] (WARD, 2010, p.105-106).

A discussão quanto ao planejamento das aulas e a utilização dos resultados das avaliações, relaciona-se diretamente à *qualidade do ensino X resultados*.

Sendo assim, cabe aqui a análise dos tipos de *níveis de alfabetização científica* (KRASILCHIK, 2005) a que se refere a “construção do conhecimento” do discente e como esses se apresentam nas salas de aula.

Os níveis de alfabetização científica, segundo Krasilchik (2005) são classificados em:

- Nominal: os alunos reconhecem os termos tratados em aula, mas não sabem seu significado.
- Funcional: os termos tratados são memorizados, mas os alunos não conhecem seu significado.

- Estrutural: os alunos explicam os conceitos a partir de suas experiências.
- Multidimensional: os alunos aplicam os conhecimentos e habilidades, relacionando-os com conhecimentos de outras áreas para resolver problemas.

É necessário planejar um trabalho que seja representativo ao alunado, desfazendo o trabalho com conteúdos fragmentados e transmissão linear, buscando outros níveis de alfabetização científica que se distanciem cada vez mais do nível nominal e assim garantir a participação ativa do discente nas aulas e possibilitando a posição de mediador do professor, priorizando o diálogo.

2. TEMÁTICA “LUZ” NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

2.1. Parâmetros Curriculares Nacionais

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira-INEP, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) - PCN são o aporte para as matrizes de referência. Têm o papel de traçar um perfil para o Currículo, apoiando-se no desenvolvimento de um cidadão crítico que se posicione em sociedade, além de orientar o professor nas habilidades e competências básicas que deverão ser desenvolvidas.

As competências e habilidades trabalhadas em sala de aula podem ser desenvolvidas de acordo com as orientações dos PCN de Ciências Naturais de 5º a 8º séries, que hoje diz-se do 6º ao 9º ano, estão descritas em quatro eixos temáticos: Terra e Universo, Ambiente e Vida, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade. Os eixos temáticos “[...] representam uma organização articulada de diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores para cada um dos ciclos da escolaridade, compatível com os critérios de seleção [...].” (BRASIL, 1998, p.35-36).

Os PCN de Ciências Naturais traz em 1998, a temática “Luz” dentro do contexto da Física Moderna, quando citam a dualidade onda-partícula; “a luz, consagrada como onda, pode se comportar como partícula.” (BRASIL, 1998, p. 25), sendo esta apenas uma das abordagens do tema.

2.2. Conteúdos Básicos Comuns

Em abril de 2005, a Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais estabelece através da Resolução N° 666, os Conteúdos Básicos Comuns (CBC), baseados nos PCN, apresentando 50% das habilidades que deverão ser trabalhadas em cada ano de escolaridade.

O CBC de Ciências dos anos finais do ensino fundamental apresenta conteúdos relacionados à “Luz”, perpassando do 6º ao 9º. Dentre os conteúdos descritos destacam-se algumas possíveis abordagens: obtenção de energia para a sobrevivência dos seres; fonte natural de energia; obtenção de energia pelos seres vivos; transformação da energia luminosa; fotossíntese; luz; propagação da luz; sombras; espelhos; lentes; visão.

3. ENFOQUES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Nas aulas de Ciências, inúmeros são os possíveis enfoques que podem ser dados para o ensino, porém dentro da abordagem de um dado conteúdo, deve ser analisado qual o melhor enfoque a ser seguido, pois:

... parece que a aquisição do conhecimento científico, longe de ser um produto espontâneo e natural de nossa interação com o mundo dos objetos, é uma laboriosa construção social ou, melhor ainda, uma ‘reconstrução’, que somente poderá ser alcançada por meio de um ensino eficaz que saiba enfrentar as dificuldades desse aprendizado (POZO; CRESPO, 2009, p.244).

Segundo Pozo e Crespo (2009), faz-se necessário conhecer os principais enfoques para o ensino de Ciências, para que assim o docente possa refletir sobre sua prática e situar-se diante de sua atuação; como o mesmo enumera os tipos de enfoques de ensino podem ser: tradicional, por descoberta, expositivo, por meio de conflito cognitivo, pesquisa dirigida, por contraste de modelos, investigativo.

Os tipos de enfoque para o ensino de Ciências referem-se a como os conteúdos são tratados e os resultados esperados, levando em consideração que é importante tornar o processo de aprendizagem significativo.

4. LIVRO DIDÁTICO

O livro didático apresenta-se como um recurso para o professor porém, em “consequência da realidade das condições existentes em muitas das nossas escolas, o livro didático tem sido praticamente o único instrumento auxiliar da atividade de ensino” (PIMENTEL, 1998, p.308).

As obras didáticas são analisadas de acordo com categorias apresentadas pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) que pressupõe para a sua aprovação a apresentação e adequação quanto, por exemplo: legislação educacional; ética e cidadania; proposta pedagógica; conteúdo; ciência, pesquisa e experimentação; manual do professor; projeto editorial; comentários finais; falhas pontuais.

Além da análise e aprovação pelo PNLD, segundo Pimentel (1998) o professor ao analisar o livro didático deverá atentar- se a apresentação, do conteúdo, seus aspectos metodológicos, conceitos, atividades práticas ou extraclasse pertinentes e que não ofereçam riscos à integridade física dos alunos.

5. METODOLOGIA

O trabalho com os conteúdos de ensino devem vincular-se ao universo do educando, de tal forma que seja possível aproximar seus conhecimentos cotidianos ao conhecimento científico, permitindo que a aula seja conduzida pelo diálogo.

Para Delizoicov e Angotti (1992), o processo de ensino ↔ aprendizagem deve passar por Três Momentos Pedagógicos: problematização inicial: momento em que devem ser apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos, fazendo uma ligação do conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam para as quais possam dispor ou não de conhecimentos científicos para sua interpretação; organização do conhecimento: etapa de desenvolvimento das definições e conceitos, para que o aluno possa compreender as diversas visões e explicações existentes, além de comparar com seus conhecimentos anteriores e, a partir disso, inferir sobre as questões e situações propostas; aplicação do conhecimento: momento no qual o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno deve ser utilizado para analisar e interpretar as situações da problematização bem como outras situações que estejam relacionadas aos conceitos envolvidos neste estudo, seria, na verdade, um momento de diminuir a distância entre o conhecimento cotidiano e o científico.

6. LUZ NA VIDA

6.1. Natureza da Luz

A luz tem natureza dual (onda-partícula), é uma forma de energia radiante que se propaga por meio de ondas. O espectro visível constitui uma estreita faixa do espectro eletromagnético, que apresentam comprimentos de onda a que o olho humano é sensível.

As partículas de luz apresentam-se como fótons, que são pequenos pacotes de energia, que se relacionam com a frequência da onda de luz. A teoria corpuscular pode ser observada em fenômenos como os de absorção e emissão, como no experimento do efeito fotoelétrico, enquanto a teoria ondulatória pode ser explicada em fenômenos de difração, reflexão e refração, por exemplo.

6.2. Luz e visão

Para que possamos ver um objeto precisamos primeiramente de uma fonte de luz, que pode ser o sol ou uma lâmpada.

Os objetos podem ser classificados em luminosos, como é o caso das estrelas, que têm a capacidade de emitir luz própria; e iluminados, aqueles que têm a capacidade de refletir a luz que incidiu sobre eles, como os planetas, a lua ou uma pessoa.

A luz visível corresponde a uma **estreita faixa das ondas eletromagnéticas dentro do espectro eletromagnético**.

Figura 01- Espectro visível.



Fonte: http://www.uff.br/fisicoquimica/docentes/katialeal/didatico/Capitulo_2.pdf

7. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

7.1. Espectroscópio manual

O espectroscópio permite a observação e análise do espectro de uma fonte luminosa ao ser decomposta quando atravessa uma rede de difração.

Figura 2 – Espectroscópio manual



Fonte: própria autora

Problematização

As diferentes fontes luminosas (lâmpada fluorescente, lâmpada de mercúrio, lâmpada incandescente) possuem o mesmo espectro?

Objetivos

- Observar espectros emitidos por diferentes fontes luminosas
- Compreender a função do CD como rede de difração
- Compreender que cada elemento químico possui um espectro

Materiais

- Um espectroscópio (modelo disponível em:
<http://www.pontociencia.org.br/quantica/espectroscopio.pdf>)
- Lâmpada fluorescente
- Lâmpada de mercúrio
- Lâmpada incandescente

Procedimentos

- Apontar a fenda do espectroscópio para a fonte luminosa escolhida
- Observar, por meio da rede de difração, o espectro que se forma no fundo do espectroscópio

- Observar o espectro de cada fonte luminosa escolhida e fazer anotações pertinentes sobre o espectro formado

7.2. Espectros das estrelas

As estrelas emitem um espectro que varia de acordo com a temperatura e os elementos químicos nela presentes.

Problematização

Podemos identificar a composição química de uma estrela através da análise do espectro das estrelas e dos elementos químicos?

Objetivos

- Observar o espectro de algumas estrelas
- Observar o espectro de alguns elementos químicos
- Identificar quais elementos químicos estão presentes nas estrelas de acordo com o espectro

Materiais

- Espectro das estrelas e dos elementos químicos (disponível em: http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/10516/Astronomo_Mirim_Roteiro.pdf?sequence=6)
- Tabela para completar com a composição química de cada estrela

Procedimentos

- Observar o espectro de cada elemento químico junto ao espectro da estrela escolhida
- Observar se o espectro do elemento químico possui três raias que coincidem com as raias do espectro da estrela, pois isto identificará que o elemento químico em questão faz parte da composição da estrela

7.3. Lupa laser

A gota de água na extremidade da seringa funciona como uma lente esférica, ampliando a imagem, quando uma fonte de luz é incidida sobre a gota de água ela então é refratada (ar-água-ar).

Figura 3 - Lupa laser



Fonte: PLANINSIC, 2001, p.18 Disponível em:
<http://szertar.com/labisodes/lasermicroscope.pdf> Acesso em 22/05/2014. Acesso em 22 mai 2014.

Problematização

Existem seres vivos em uma gota de água?

Objetivos

- Demonstrar que a gota de água funciona como uma lupa
- Visualizar a imagem ampliada
- Visualizar se existem seres vivos na água coletada

Materiais

- Seringa
- Anteparo branco
- Ponteira laser
- Água de alguma fonte contaminada

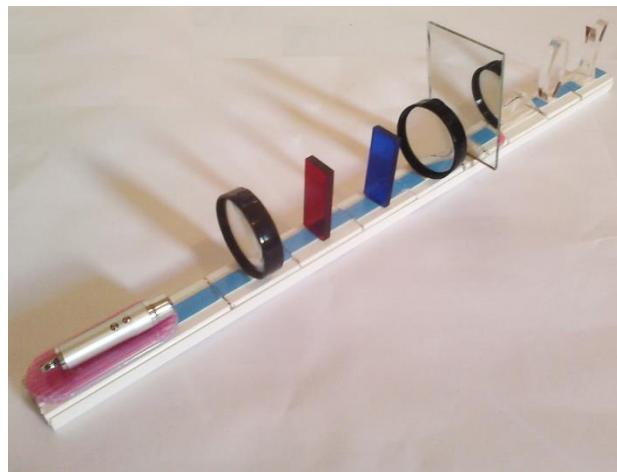
Procedimentos

- O experimento deve ser realizado em uma sala com pouca luz
- Colocar a seringa apoiada em dois copos, com uma gota em sua ponta
- Posicionar o laser na gota de água
- A gota de água deve estar posicionada a uma distância de aproximadamente 1,5m do anteparo, onde a imagem será projetada
- Observar a imagem

7.4. Trilho óptico

Um conjunto de instrumentos ópticos para a demonstração de alguns fenômenos ópticos.

Figura 4- Trilho óptico



Fonte: Própria autora

Problematização

Existem elementos do dia a dia que funcionam como objetos ópticos?

Objetivos

- Identificar alguns objetos ópticos
- Identificar instrumentos ligados à visão
- Demonstrar alguns fenômenos ópticos através do uso dos instrumentos

Materiais

- Ponteira laser
- Lupa
- Espelho plano
- Lente bicôncava
- Lente biconvexa
- Prisma
- Filtro (verde, vermelho e azul)

Procedimentos

- Apontar a ponteira laser para o espelho e descrever a trajetória da luz
- Apontar a ponteira laser para a lupa e identificar o que acontece com a luz
- Apontar a luz branca da ponteira laser através da lupa e do filtro e verificar o que acontece
- Identificar as lentes na correção de problemas da visão

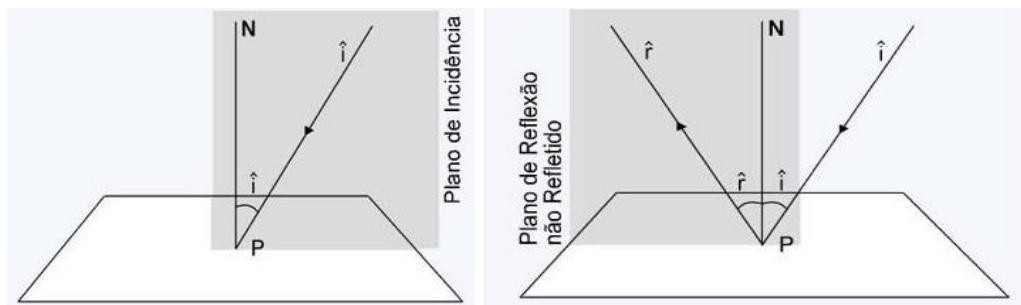
- Observar a lente biconvexa como análoga ao cristalino
- Observar o prisma como uma rede de difração
- Posicionar o CD na frente de uma fonte de luz e descrever o que acontece

7.4.1. Reflexão da luz

Quando falamos da cor de um objeto, estamos nos referindo à frequência de luz que ele está refletindo. Se incidirmos uma luz branca em uma folha e esta se apresentar como verde, isso quer dizer que no espectro de cores que compõe a luz branca, a folha refletiu a parte verde e absorveu o restante das cores.

Na reflexão, a luz volta-se a propagar no mesmo meio de origem, o ângulo de incidência do feixe de luz é igual ao ângulo de reflexão.

Figura 5- Reflexão



Fonte: Página do Instituto de Física da USP. Disponível em:
<http://efisica.if.usp.br/otica/basico/reflexao/leis/> Acesso em 10 abr 2014.

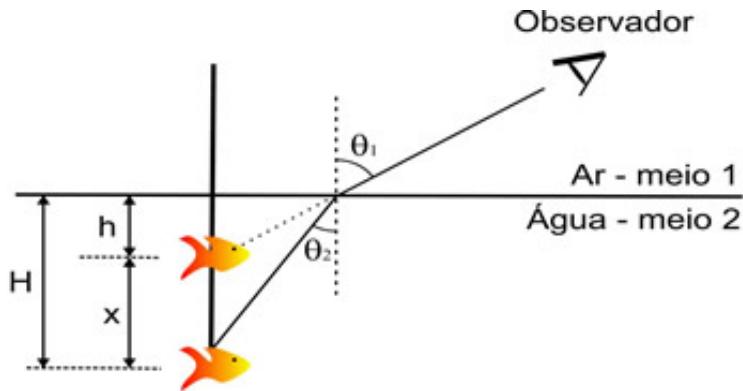
7.5. Refração da Luz

Refração refere-se à passagem da luz de um meio para outro, o que acarretará em desvios em sua trajetória, causada pela diferença de velocidade de propagação da luz nos diferentes meios e que tem como consequência visual, por exemplo, alterações na forma como percebemos os objetos, como no caso de uma colher colocada dentro de um copo com água ou mesmo na formação de um arco-íris, que é consequência da refração e dispersão da luz, ao atravessar uma gota de água.

Quando a luz do sol passa por uma gota de água, a gota funciona como uma rede de difração, a luz do sol sofre um desvio quando passa do ar para a gota de água e da gota de água para o ar novamente, essa decomposição da luz é que possibilita a visão das cores, sendo que cada fóton de cor possui uma frequência e comprimento de onda característico

pela sua quantidade de energia, e quanto maior a frequência, maior o desvio sofrido, por isso a regularidade da ordem de apresentação das cores de um arco-íris.

Figura 6 – Refração da luz



Fonte: Página só física. Disponível em:
<http://www.sofisica.com.br/conteudos/Otica/Refracaoaluz/dioptro.php> Acesso em 10 abr 2014.

Problematização

A luz percorre uma trajetória retilínea ao passar do ar para a água?

Objetivos

- Observar a trajetória da luz quando há passagem de um meio para outro.
- Demonstrar que o ar e água possuem índices de refração diferentes

Materiais

- Ponteira laser
- Copo com água
- Pó de giz

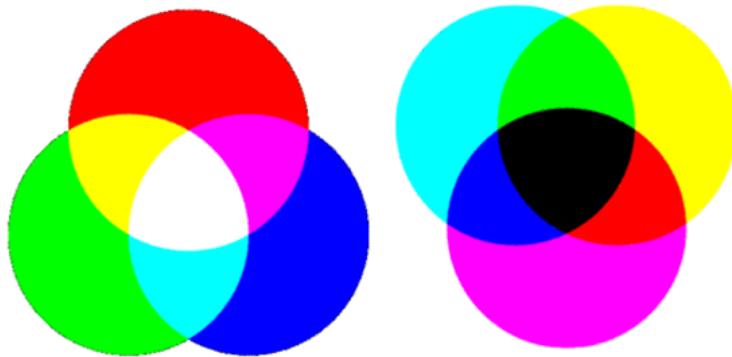
Procedimentos

- A experiência deve ser feita em uma sala com pouca luz para melhor visualização
- Colocar o pó de giz na água
- Incidir o laser no copo com água e observar o que acontece

7.6. Cor luz e cor pigmento

Cor luz é a estreita faixa do espectro visível da luz, enquanto a cor pigmento é formada por pigmentos que têm a capacidade de absorver, refratar e refletir a luz. Quando um objeto iluminado com luz solar, é visto como azul, quer dizer que, ele refletiu o azul e absorveu os demais comprimentos de onda do espectro de luz visível.

Figura 7 - Cor luz e cor pigmento



Fonte: Página da fiocruz. Disponível em
<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1096&sid=9> Acesso em 22 mai 2014.

Problematização

Por que vemos os objetos coloridos? Como as cores são formadas?

Objetivos

- Compreender a obtenção das cores por adição e subtração
- Compreender a diferença entre cor luz e cor pigmento
- Observar a interação entre luz e pigmento

Materiais

- Tinta guache (vermelho, amarelo e azul)
- Três fontes de luz com filtro (vermelho, verde e azul)
- Folha branca
- Anteparo branco

Procedimentos

- Misturar as cores pigmentos primárias.
- Verificar as cores resultantes da combinação de cores duas a duas e das três cores.
- Projetar sobre um anteparo as fontes de luz com o filtro (vermelho, verde e azul) e verificar as cores resultantes da combinação de cores duas a duas e das três cores.

- Descrever a composição das cores necessárias para a obtenção das cores secundárias (cor luz e cor pigmento)

7.7. Luz e fotossíntese

A clorofila tem a capacidade de absorver e refletir luz em faixas específicas de comprimento de onda.

Problematização

Existe uma relação entre a taxa de fotossíntese e os comprimentos de onda da luz absorvida?

Objetivos

- Compreender o papel da luz na fotossíntese
- Observar a taxa de fotossíntese com relação ao comprimento de onda da luz

Materiais

- Planta Elódea
- Fontes de luz (vermelho, azul e verde)
- Água
- Bicarbonato de sódio
- Tubo de ensaio ou outro recipiente

Procedimentos

- Colocar a planta Elódea com água e um pouco de bicarbonato de sódio em um tubo de ensaio (serão três experimentos)
- Incidirem cada tubo de ensaio uma fonte de luz (vermelho, azul e verde)
- Verificar o que acontece em cada tubo de ensaio

8. APÊNDICE

Tabela 01: Lista com simulações, softwares e vídeos

Reflexão da Luz e Refração da Luz	http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/bending-light
Astrônomo mirim	http://moodle.stoa.usp.br/mod/resource/view.php?id=29049
	http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/10516
Simulação de espelhos	http://www.skoool.pt/content/toolkits/physics_toolkits/mirrors/mirrors_pt.html
Simulação de lentes	http://www.skoool.pt/content/toolkits/physics_toolkits/lenses/lens_pt.html
Óptica geométrica	http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/geometric-optics
Efeito fotoelétrico	http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/photoelectric
Interferência de ondas	http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/wave-interference
Onda em corda	http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/wave-on-a-string
Moléculas e luz	http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/molecules-and-light
Visão de cor	http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/color-vision
Moléculas de Luz	http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/molecules-and-light

Simulador de difração e interferência de ondas em 3D	http://fisicamodernaexperimental.blogspot.com.br/2009/03/um-simulador-de-difracao-e.html
Difração da Luz por fendas	http://fisicamodernaexperimental.blogspot.com.br/2009/02/difracao-da-luz-por-fendas-compare-com.html
	http://fisicamodernaexperimental.blogspot.com.br/2008/11/uma-simulao-sobre-difrao.html
Software Tracker	https://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/
Dualidade onda- partícula	https://www.youtube.com/watch?v=wsq7qXr9HI0
Fenda dupla	https://www.youtube.com/watch?v=zKiCEU6P3U0
A luz que faz curva na água	https://www.youtube.com/watch?v=F69tWoZa4ic
Montagem da caixinha para construção do espectroscópio manual	http://fisicamodernaexperimental.blogspot.com.br/2013/09/video-para-montagem-da-caixinha-para.html

9. REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em:
[<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf). Acesso em: 18 jan. 2014.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José Pernambuco. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1992. 2^a. ed. (Coleção Magistério 2º grau. Série formação do professor) pp.52-85.

KRASILCHICK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia.** rev. e ampl. 1^a reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

MINAS GERAIS. **Resolução SEE nº 666, de 07 de abril de 2005.** Estabelece os Conteúdos Básicos Comuns a serem obrigatoriamente ensinados pelas unidades de ensino estadual que oferecem os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Diário Oficial de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. 08 abr. 2005.

MINAS GERAIS. **Conteúdo Básico Comum (CBC) - Ciências do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano.** Disponível em:
[<http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B5FCEB114-036C-47C6-B06D-F1F7584AF249%7D_cbc-ef_ciencias.pdf>](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B5FCEB114-036C-47C6-B06D-F1F7584AF249%7D_cbc-ef_ciencias.pdf). Acesso em: 18 jan. 2014.

PIMENTEL, Jorge Roberto. Livros didáticos de Ciências: a Física e alguns problemas. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 15, n. 3, p. p 308-318, 1998.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, v. 200, n. 9, 2009.

WARD, Hellen. **Planejamento e avaliação da aprendizagem.** In: WARD, H. (et.al.) Ensino de ciências. Porto Alegre: Artmed, 2010. pp.104-124.

APÊNDICE E – Slides do curso “Luz e Vida”

Planejamento???

Avaliação???

Curriculo???

DICA

Níveis de alfabetização científica segundo KRASILCHIK (2005)

- Nominal: reconhecem os termos mas não sabem seu significado.
- Funcional: os termos são memorizados mas não sabem seu significado.
- Estrutural: explicam os conceitos a partir de suas experiências.
- Multidimensional: aplicam os conhecimentos e habilidades, relacionando com conhecimentos de outras áreas para resolver problemas.

O que orienta seu trabalho em sala de aula

Os Parâmetros Curriculares Nacionais?
As Diretrizes Curriculares Nacionais?
O Currículo Básico Comum?
O livro didático?
Outras...

**Planejar? Como planejar?
Como Avaliar?**

Para Ward (2010) existem três maneiras de se obter evidências de como os alunos estão aprendendo

- Observação analisar como conduzem a investigação e sua postura quanto à aprendizagem
- Discussão obter informações sobre conceitos e processos do pensamento
- Correção

Qualidade ↔ Resultado?

Avaliação para a Aprendizagem ou Avaliação da Aprendizagem?

Como usar essas informações para o planejamento do trabalho?

Referências

WARD, Helen. *Planejamento e avaliação da aprendizagem*. In: WARD, Helen; RODEN, Judith; HEWLETT, Claire. *Ensino de ciências*. Porto Alegre: Artmed, 2010. pp.104-124.

KRASILCHICK, Myriam. *Prática de Ensino de Biologia*. rev. e ampl. 1^a reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

O que é Luz???

Qual o papel da Luz na vida?

DICA

Qual enfoque é dado para o Ensino de Ciências?

 DICA

Ensino Tradicional

Para Pozo (2009), o professor é *provedor* do conhecimento, cuja postura se aproxima do *realismo interpretativo* e o aluno um *consumidor* desse conhecimento pronto acabado, no qual o conhecimento científico é uma saber absoluto, um saber transmissivo unidirecional.

Funcional: os termos são memorizados mas não sabem seu significado.

 DICA

Estrutural: explicam os conceitos a partir de suas experiências.

 DICA

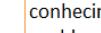
PERGUNTAS PROBLEMAS SOLUÇÃO

 DICA

Ensino por meio do Conflito Cognitivo

Ativação e mudança dos conhecimentos prévios por meio de situações de conflito cognitivo. Partir das concepções alternativas dos alunos, confrontando-as para que ele chegue a uma mudança conceitual.

Caminhando para o nível multidimensional: aplicam os conhecimentos e habilidades, relacionando com conhecimentos de outras áreas para resolver problemas.

 DICA

“... Parece que a aquisição do conhecimento científico, longe de ser um produto espontâneo e natural de nossa interação com o mundo dos objetos, é uma laboriosa construção social ou, melhor ainda, uma ‘reconstrução’, que somente poderá ser alcançada por meio de um ensino eficaz que saiba enfrentar as dificuldades desse aprendizado.” (POZO; CRESPO, 2009, p.244).

 DICA

Ensino por Descoberta

“ [...] a melhor maneira para os alunos aprenderem ciência é fazendo ciência”

O trabalho deve ser feito através de experiências, pelas quais os alunos poderão reconstruir e investigar as descobertas científicas.

“ [...] se o aluno defrontar-se com a natureza da mesma forma que os cientistas, fará as mesmas descobertas.”

 DICA

Ensino Expositivo

Aproximar a ideia dos alunos, seu conhecimento, dos conceitos científicos, partindo dos seus conhecimentos prévios.

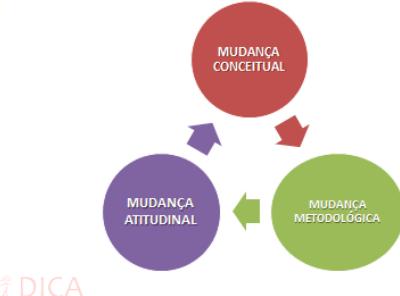
Estrutural: explicam os conceitos a partir de suas experiências.

≠

Funcional: os termos são memorizados mas não sabem seu significado.

 DICA

Ensino por meio de Pesquisa Dirigida



 DICA

Ensino por Explicação e Contraste de Modelos

O aluno precisa saber que existem diversos modelos alternativos para a compreensão e interpretação da natureza, sendo que os fenômenos estudados poderão ser melhor compreendidos quando utilizar-se da explicação e contraste desses modelos.

 DICA



 DICA

Apresentaremos aqui as competências e habilidades que podem ser desenvolvidas de acordo com as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais de 5º a 8º séries(PCN) e também de acordo com o Conteúdo Básico Comum de Ciências (CBC)

 DICA

Tem o papel de traçar um perfil para o Currículo, orientando o professor nas habilidades e competências básicas que deverão ser desenvolvidas, apoiadas em projeto interdisciplinar.

 DICA

Ensino Investigativo

Levar os alunos a pensar, discutir suas ideias e aplicar seus conhecimentos em novas situações.

Passagem do saber cotidiano para o científico por meio da investigação.

Multidimensional: aplicam os conhecimentos e habilidades, relacionando com conhecimentos de outras áreas para resolver problemas.

 DICA

 DICA

Parâmetros Curriculares Nacionais e Conteúdos Básicos Comuns

 DICA

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE CIÊNCIAS NATURAIS DE 5º A 8º SÉRIES-PCN's (1998)

O PCN é dividido em ciclos.

O 3º ciclo correspondente ao 6º e 7º anos e o 4º ciclo 8º e 9º anos.

Os conteúdos apresentados são divididos em 4 eixos: Terra e Universo, Ambiente e Vida, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade.

 DICA

“Os eixos temáticos representam uma organização articulada de diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores para cada um dos ciclos da escolaridade, compatível com os critérios de seleção [...]” (BRASIL, 1998, p.35-36)

“a luz, consagrada como onda, pode se comportar como partícula.” (BRASIL, 1996, p. 25)

 DICA

CONTEÚDO BÁSICO COMUM DE CIÊNCIAS- CBC DE CIÊNCIAS DE MINAS GERAIS

EIXO TEMÁTICO: AMBIENTE E VIDA
TEMA: 1. DIVERSIDADE DA VIDA NOS AMBIENTES

TÓPICO	HABILIDADE	CONTEÚDO	6º	7º	8º	9º
1. A vida nas ecossistemas brasileiros	1.1. Reconhecer a importância da água, do alimento, da temperatura e da luz nos ambientes.	Obtenção de energia para a Sobrevivência dos seres.	A/C			

EIXO TEMÁTICO: AMBIENTE E VIDA
TEMA: 10. INTERAÇÃO DO CORPO COM ESTÍMULOS DO AMBIENTE

TÓPICO	HABILIDADE	CONTEÚDO	6º	7º	8º	9º
22. Luz e visão	22.0. Associar a formação de sombras com a propagação retílinea da luz.	Luz			I/A/C	
	22.1. Associar a reflexão da luz com as cores dos objetos e com a formação de imagens em espelhos.	Propagação da luz Sombras Espelhos			I/A/C	
	22.2. Analisar o processo de visão como resultado da reflexão da luz pelos objetos, da ação da retina quando estimulada por luz, e do processamento e coordenação das informações pelo cérebro.	Lentes Visão			I/A	A/C

DICA

6º ANO

- A Terra e o Universo
 - A vida e o ambiente: Ecologia

7º ANO

- Origem da vida
 - Características gerais dos seres vivos:
metabolismo energético
 - Reino Plantae



Referências

MINAS GERAIS Conteúdo Básico Comum (CBC) - Ciências do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano. Disponível em: <http://crv.educacao.mt.gov.br/sistema/crv/banco_objetos.crv?o=75FCEB114-036C-47C6-B06D-F1F758A42497D> cbc-ef_ciencias.crv Acesso em: 18 nov. 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEB, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

Diretrizes Curriculares para o ensino de ciências da natureza: ciências Uberlândia-MG. 2011.



EIXO TEMÁTICO: AMBIENTE E VIDA
TEMA: 6. ENERGIA NOS AMBIENTES

TÓPICO	HABILIDADE	CONTEÚDO	6º	7º	8º	9º
10. Obtenção de energia pelos seres vivos: fotossíntese, respiração celular e fermentação	10.0. Identificar o Sol como fonte básica de energia na Terra, a presença de vegetais no inicio das refeições alimentares;	Fonte Natural de Energia Obtenção de energia pelos seres vivos	A/C			
	10.1. Relacionar produção de alimento (glicose) pela fotossíntese com transformação de energia luminosa e de transformação de materiais (água, gás carbônico e sais).	Transformação da energia luminosa. Fotossíntese	I/A	I/A		

DICA

DIRETRIZES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: CIÊNCIAS

UBERLÂNDIA-MG

2011

8º ano

- Função de relação com o ambiente

9º ano

- Estudo da tabela periódica
 - Introdução à Física (Luz ‘Óptica’: Luz: uma onda eletromagnética. 3.9.2- Compreendendo o funcionamento do olho humano)



Livros didáticos de Ciências

PNLD 2014



As obras são analisadas de acordo com categorias apresentadas pelo PNLD 2014

- 1- adequação à Legislação Educacional
- 2- ética e cidadania
- 3- proposta pedagógica
- 4- conteúdo
- 5- Ciência, pesquisa e experimentação
- 6- manual do professor
- 7- projeto editorial
- 8- comentários finais
- 9- atribuição de notas por categorias
- 10- em sala de aula
- 11- falhas pontuais



- **Parecer CEB nº 15** de 04/07/2000: sobre a pertinência do uso de imagens comerciais nos livros didáticos.
- O Conselho Nacional de Educação, pela **Resolução CP/CNE nº 1**, de 17 de junho de 2004 instituiu diretrizes curriculares nacionais para a educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana, em todos os níveis e ensino, em especial, por instituições que desenvolvem programas de formação inicial e continuada de professores. A resolução tem por base o **Parecer CP/CNE nº 3**, de 10 de março de 2004.
- **RESOLUÇÃO Nº 7**, DE 14/12/ 2010 Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9(nove) anos.
- **Parecer CNE/CEB nº 7/2010**: Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica.
- **Resolução CNE/CP nº 4**, de 14/07/2010 Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, com fundamento no Parecer CNE/CEB nº 7/2010.



Segundo Pimental (2008) o professor ao analisar o livro didático deverá atentar-se a apresentação, do conteúdo, seus aspectos metodológicos, conceitos, atividades práticas ou extraclasse pertinentes e que não ofereçam riscos à integridade física dos alunos.



"Você já sabe que a luz branca se deve à uma mistura de várias luzes. Pois bem, iluminando um rubi com luz branca, o vermelho e o azul atravessam-no, enquanto o ultravioleta, o amarelo e o verde são por ele absorvidos." (PIMENTEL, 2008, p. 312)



1- adequação à Legislação Educacional

1.1 A obra atende à legislação, às diretrizes e às normas oficiais que regulamentam o ensino fundamental, contida nos seguintes documentos?

- **Constituição** da República Federativa do Brasil.
- **Lei de Diretrizes e Bases** da Educação Nacional, com as respectivas alterações introduzidas pelas Leis nº 10.639/2003, nº 11.274/2006, nº 11.525/2007 e nº 11.645/2008.
- **Estatuto** da Criança e do Adolescente.
- **Diretrizes Curriculares** Nacionais para o Ensino Fundamental.
- Resoluções e Pareceres do Conselho Nacional de Educação, em especial, o **Parecer CEB nº 15/2000**, de 04/07/2000, o **Parecer CNE/CP nº 003/2004**, de 10/03/2004 e a **Resolução CNE/CP nº 01** de 17/06/2004, **Resolução CNE/CP nº 7**, de 14/12/2010, **Parecer CNE/CEB nº 7/2010**, **Resolução CNE/CP nº 4**, de 14/07/2010.



Para Nuñez et al (2001) "O livro se constitui no representante da comunidade científica no contexto escolar. É nele que as ciências devem dialogar com outros tipos de saberes, como uma obra aberta, problematizadora da realidade, que dialoga com a razão para o pensamento criativo... se deve apresentar como uma referência fruto da construção humana, sócio-históricamente contextualizada, na dinâmica do processo que lhe caracteriza como construção, e não como um produto fechado, como racionalidade objetiva única que mutila o pensamento das crianças".



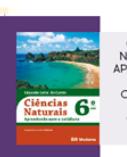
"O arco-íris forma-se pela refração dos raios solares nas gotículas de água que formam as nuvens." (PIMENTEL, 2008, p. 311)



"Para descobrir a posição certa, olhe pela ocular e vá mudando a posição da objetiva até conseguir que objetos distantes sejam vistos com clareza. Tente com várias lentes, até conseguir o par que lhe dê o melhor resultado." (PIMENTEL, 2008, p. 314)



DICA

 <p>CIÊNCIAS 2736COL04 Coleção Tipo 1 www.arica.com.br/prn0204/ciencias</p> <p>Carlos Augusto de C. Barros Wilson Roberto Paulino Editora Arica 1ª Edição 2002</p> <p>6º: Universo: galáxias, estrelas, planetas... 7º: O reino das plantas. 8º: Funções de relação com o ambiente; Os sentidos. 9º: Conceitos básicos de Física e Química: As ondas e a luz, Instrumentos ópticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O Manual do Professor apresenta os objetivos do Ensino de Ciências fundamentados nos PCN. 	 <p>CIÊNCIAS NATURAIS 2736COL04 Coleção Tipo 2 www.editorarica.com.br/prn0204/ciencias_naturais/index.html</p> <p>Erika Ragni Moena Olga Aguiar Santana Editora Arica 9ª Edição 2002</p> <p>7º: A Energia que vem de longe. 9º: Luz e cores; As ondas eletromagnéticas que nos rodeiam.</p> <p>*Aborda plenamente o PCN.</p>
 <p>PROJETO TELARIS - CIÊNCIAS 2736COL04 Coleção Tipo 1 www.arica.com.br/prn0204/projetotela/ciencias</p> <p>Fernando Gómez de Magalhães Editora Arica 1ª Edição 2002</p> <p>6º: Estrelas, constelações e galáxias. 8º: Os sentidos. 9º: A natureza da luz; Espelhos e lentes.</p>	 <p>CIÊNCIAS NO SÉCULO XXI 2736COL04 Coleção Tipo 1 www.editionsenac.com.br/prn0204/ciencias_no_seculo_xxii/index.html</p> <p>Iris Stern Senac Livreiros Editores 2ª Edição 2002</p> <p>6º: Sobre as estrelas. 8º: a visão. 9º: Luz e cores; Óptica.</p>
 <p>CIÊNCIAS NATURAIS 6º ANO, APRENDENDO COM O COTIDIANO 2736COL04 Coleção Tipo 1 www.moderna.com.br/prn0204/cienciasnaturais_aprendendocomcotidiano</p> <p>Eduardo Leite do Canto Editora Moderna 4ª Edição 2002</p> <p>6º: Vida e Ambiente: Os produtores. 7º: Terra e Universo. 8º: Ser humano e Saúde. 9º: Luz e cor; Luz, sombras e espelhos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A obra propõe-se a organizar os conteúdos na perspectiva de Eixos Temáticos e os temas transversais sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). 	 <p>PROJETO ARARIÁ - CIÊNCIAS 2736COL04 Coleção Tipo 2 www.moderna.com.br/prn0204/projetoarariab/ciencias</p> <p>Vanessa Shimabukuro (Editora responsável) Editora Moderna 2ª Edição 2002</p> <p>7º: Seres do Sol; O reino das plantas. 9º: Noite iluminada?</p>
 <p>OBSERVATÓRIO DE CIÊNCIAS 2736COL04 Coleção Tipo 2 www.moderna.com.br/prn0204/observatoriodeciencias</p> <p>Rita Helena Brochmann (Editora responsável) Editora Moderna 2ª Edição 2002</p> <p>7º: Nutrição dos autótrofos. 8º: Os sentidos e a percepção do ambiente. 9º: Luz, espelhos e lentes.</p>	 <p>VONTADE DE SABER CIÊNCIAS 2736COL04 Coleção Tipo 1 www.ftd.com.br/prn0204/vontadesaberciencias</p> <p>Leandro Penteado de Godoy Márcio Yannic Ogi Editora FTD 1ª Edição 2002</p> <p>7º: Conhecendo os vegetais. 8º: Como o ser humano percebe o ambiente. 9º: O estudo da luz; Espelhos e lentes.</p>
 <p>CIÊNCIAS, NATUREZA & COTIDIANO 2736COL04 Coleção Tipo 2 www.ftd.com.br/prn0204/cienciasnaturezacotidiano</p> <p>Carlos Aparecido Korten José Trivelato Junior Marcelo Tadeu Mazzoni Marcelo Tadeu Motokane Silvia Lúcia F. Trivelato Editora FTD 2ª Edição 2002</p> <p>7º: Do que as plantas precisam para viver. 8º: órgãos dos sentidos. 9º: Ondas eletromagnéticas; conhecendo a luz; espelhos e lentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os PCN de 1998 constituem a principal referência que aparece nos pressupostos teórico-metodológicos. 	 <p>CIÊNCIAS NOVO PENSAR - EDIÇÃO REFERENCIAL 2736COL04 Coleção Tipo 1 www.ftd.com.br/prn0204/ciencianovopensarreferencia</p> <p>Demétrio Ossowski Gowdaik Eduardo Leventi Martins Editora FTD 1ª Edição 2002</p> <p>9º: Luz.</p>

DICA

REFERÊNCIAS

NUÑES, I. B. et al. **O livro didático para o ensino de ciências. Selecioná-los: um desafio para os professores do ensino fundamental.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, p. 88-89, 2001. Disponível em: <http://www.comperve.ufrr.br/conteudo/observatorio/uploads/publicacoes/artigos_0502013082201.pdf>

PIMENTEL, Jorge Roberto. **Livros didáticos de Ciências: a Física e alguns problemas.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 15, n. 3, p. 308-318, 2008.

Guia de livros didáticos. PNLD 2014: ciências: ensino fundamental: anos finais. Brasília. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013. 144 p.: il. Disponível em:

Metodologia para o Ensino de Ciências



PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

Neste momento devem ser apresentadas questões e/ou **situações para discussão** com os alunos, fazendo uma ligação do conteúdo com situações reais, que os alunos conhecem e presenciam, para as quais possam dispor ou não de conhecimentos científicos para sua interpretação. Usar os exemplos do livro



APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Este é o momento de utilizar o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e **interpretar as situações** da problematização bem como outras situações que estejam relacionadas aos conceitos envolvidos neste estudo. Seria na verdade, diminuir a distância entre o conhecimento cotidiano e o científico.



Três Momentos Pedagógicos

Segundo Delizoicov e Angotti (1992) o processo de ensino ↔ aprendizagem deve passar por três momentos pedagógicos: **problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento**.



ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nesta etapa deverão ser desenvolvidas definições e **conceitos**, para que o aluno possa compreender, as diversas visões e explicações existentes além de comparar com seus conhecimentos e a partir disso poder **inferir** sobre as questões e situações propostas.



REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.P.; PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002 (Coleção Docência em formação). pp. 165-167; 301-333.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.P. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 1992. 2^a ed. (Coleção Magistério 2º grau. Série formação do professor) pp.52-83.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. *Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora*. 2^a ed. Rev. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2005. pp.125-150.

DELIZOICOV, D. La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.2, p.37-62, jul. 2008

