

MUDANÇAS DE ESTADO  
LUZ  
ELECTRICIDADE

## Professora Fernanda Cima

Com o presente *portfólio* pretende-se mostrar o percurso efectuado ao longo do ano lectivo, para que se possa concluir acerca da influência que teve, em termos da formação docente e em termos da prática profissional futura.

A população da freguesia é heterogénea quanto à sua proveniência. Uma parte significativa dos alunos é oriunda dos países de língua oficial portuguesa manifestando, alguns deles, certas dificuldades de integração, enquanto a outra provém de várias regiões de Portugal continental, especialmente do interior. Mais recentemente, verificou-se a chegada de imigrantes oriundos do leste da Europa. O meio socioeconómico de proveniência destas crianças é médio/baixo, vivendo algumas no limiar da pobreza.

No que se refere à existência de material direccionado para o ensino das ciências, a escola dispõe de algum material de laboratório, na sua maioria em vidro e em quantidades reduzidas face ao número de alunos/turma.

Esta turma, do segundo ano de escolaridade, é constituída por 20 alunos sendo 12 rapazes e 8 raparigas. A faixa etária da turma situa-se à volta dos sete anos. Na turma coexistem grupos distintos quer em termos de aprendizagem quer em termos de interesse, organização, criatividade e empenho. Com um desempenho muito bom, revelando interesse, há seis alunos; com bom desempenho há sete alunos; com um nível satisfatório existem três alunos e revelando um aproveitamento pouco satisfatório, pouco interesse, motivação e capacidade de concentração existem quatro alunos.

O envolvimento familiar é, de um modo geral, razoável, denotando-se, por parte de alguns encarregados de educação, contacto frequente com a escola e acompanhamento regular das actividades escolares, contribuindo para o sucesso escolar desses alunos. Contudo há encarregados de educação que raramente comparecem na escola.

### Concepções dos alunos sobre os temas

Antes de iniciarmos a exploração dos conteúdos científicos fizemos um diagnóstico sobre as concepções das crianças. O quadro seguinte resume as principais ideias e conceitos das crianças em relação aos conteúdos estudados: mudanças de estado; luz, sombra e imagens; electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos.

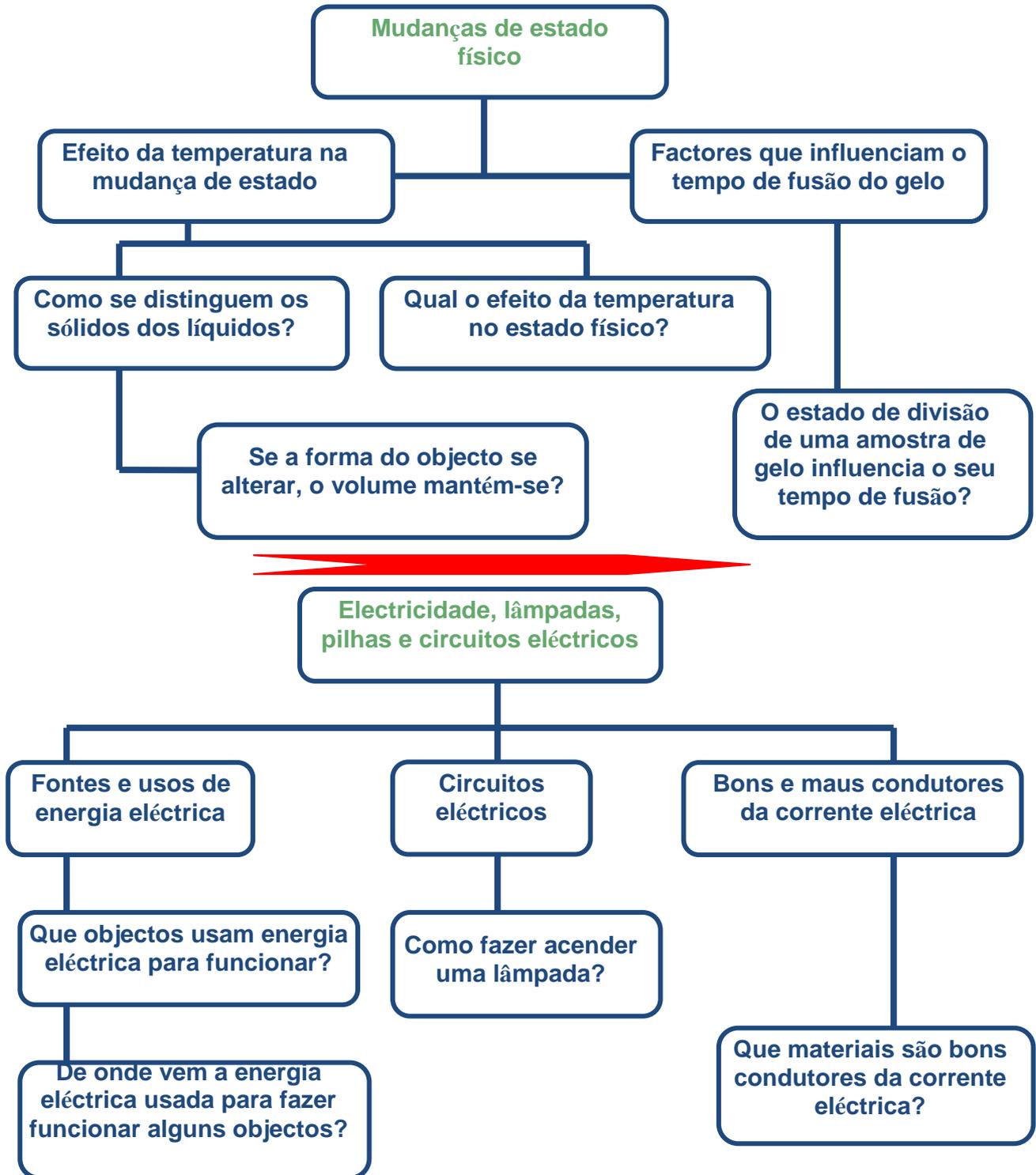


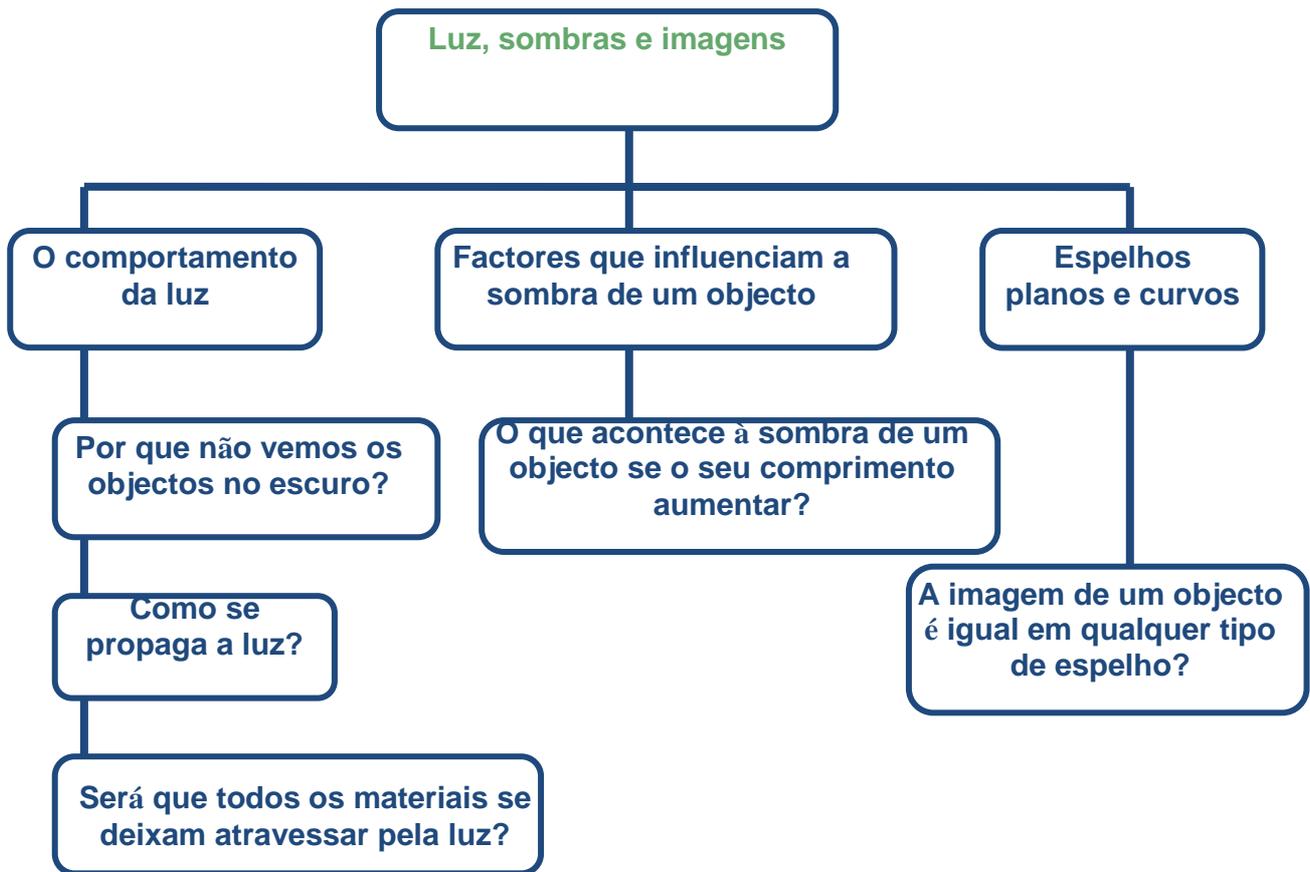
Questão	Grupos - Respostas/previsão à questão-problema			
	A	B	C	D
<b>Mudanças de estado físico</b>				
<i>O que acontece a um cubo de gelo se lhe fornecerem calor?</i>	“Derrete.”	“Transforma-se em líquido.”	“Fica água.”	“Passa a água.”
<i>O estado de divisão de uma amostra de gelo influencia o seu tempo de fusão?</i>	Relativamente a esta questão a turma foi unânime a responder que quanto mais dividido estivesse o gelo mais rapidamente “derreteria”.			
<b>Luz, sombras e imagens</b>				
<i>Por que não vemos os objectos no escuro?</i>	“É porque não há luz natural.”	“Porque não há luz e nós não conseguimos ver objectos no escuro.”	“Não vemos os objectos no escuro porque não há luz”	“Porque não há luz.”
<i>Como se propaga a luz?</i>	“Nós achamos que a luz se propaga por meio recto.”	“A luz propaga-se como os raios de Sol.”	“A direito”	“A luz é propagada por um tubo recto.”
<i>Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?</i>	“Não porque há objectos grossos.”	“Os objectos mais grossos não deixam passar a luz.”	“Não.”	“Nós pensamos que nem todos os materiais se atravessam pela luz.”
<i>O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento deste?</i>	Relativamente à questão os alunos foram unânimes ao responder que o objecto maior projectaria uma sombra maior			
<b>Questão</b>	<b>Grupos - Respostas/previsão à questão-problema</b>			
	A	B	C	D
<i>Será que a imagem de um objecto é igual em qualquer tipo de espelho?</i>	As imagens vão ser sempre diferentes, porque os espelhos são também diferentes.			
<b>Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos</b>				
<i>Como fazer acender uma lâmpada? De que material precisas?</i>	Lâmpada, suporte de lâmpadas, pilha e dois fios.	Lâmpada, suporte de lâmpadas, pilha e dois fios.	Lâmpada, suporte de lâmpadas, pilha e dois fios.	Lâmpada, suporte de lâmpadas, pilha e dois fios.
<i>Que materiais são bons condutores da corrente eléctrica?</i>	Foi fornecida uma lista de materiais que os alunos foram assinalando segundo as suas concepções quais seriam bons ou maus condutores da corrente eléctrica. A maioria dos alunos assinalou os líquidos como sendo maus condutores da corrente eléctrica.			



## Competências a desenvolver e objectivos a atingir

Os esquemas seguintes procuram clarificar as ideias-chave que se pretendia que os alunos adquirissem em relação aos três grandes conteúdos científicos estudados.





Nas aulas, durante o estudo e a exploração das ideias-chave, utilizaram-se processos simples, adequados às idades dos alunos e respectivas vivências, indo ao encontro dos seus interesses no sentido de desenvolver competências no âmbito das ciências experimentais: formular questões e problemas, prever resultados, ensaiar e verificar, observar, descrever e, finalmente, construir a resposta à questão-problema.

Desta forma, promoveu-se uma atitude de permanente experimentação e fomentou-se o espírito de descoberta.

Considerarei também prioritário o enquadramento de algumas competências transversais, dada a caracterização da turma no aspecto social, na tentativa de promover valores como a tolerância, a compreensão e a partilha de ideias e opiniões.



<b>Mudanças de estado físico</b>	<b>Luz, sombras e imagens</b>	<b>Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos</b>
<p>Pretendia-se que os alunos fossem capazes de identificar estados físicos de diferentes amostras materiais (sólido, líquido e gasoso); compreender que um material, nomeadamente a água, se pode apresentar em estados físicos diferentes; observar o comportamento dos materiais face à variação de temperatura (fusão, dilatação, solidificação, ...).</p>	<p>Desenvolveram-se actividades para que os alunos possam compreender que a luz é fundamental à observação de tudo o que nos rodeia; identificar fontes luminosas; verificar que só vemos os objectos com luz própria ou quando estão iluminados; confirmar que a luz se propaga em linha recta; comprovar que a cor da luz influencia a cor dos objectos; experimentar o que acontece quando a luz incide em diferentes materiais (transparentes, opacos e translúcidos); realizar jogos de luz e sombra; observar a reflexão de imagens em superfícies polidas (espelhos côncavos, convexos, cilíndricos e planos); distinguir propriedades de materiais/objectos.</p>	<p>Dinamizaram-se actividades de modo a que os alunos pudessem: constatar que é possível produzir electricidade por fricção entre objectos; construir circuitos eléctricos simples (alimentados por pilhas) e compreender o seu funcionamento; realizar experiências simples com pilhas, lâmpadas, fios e outros materiais condutores e não condutores e classificar materiais/objectos em bons ou maus condutores de corrente eléctrica; reconhecer que se houver uma interrupção num circuito eléctrico não há fluxo de corrente eléctrica.</p>

## Actividades realizadas

### Estados físicos/Mudanças de estado físico da água

#### Efeito da temperatura na mudança de estado

Como já foi referido, procurei fazer o enquadramento de algumas competências transversais, dada a caracterização da turma no aspecto social, de forma a promover valores como a tolerância e a partilha de ideias e opiniões.



### **Factores que influenciam o tempo de fusão do gelo**

Para a realização desta actividade foi usada água no estado sólido em forma de cubos de gelo. O objectivo da actividade era verificar que o estado de divisão de uma amostra de gelo (um para o cubo de gelo inteiro, outro para o cubo de gelo partido grosseiramente e finalmente outro grupo ficou com o cubo triturado) influencia o seu tempo de fusão. Foram formados três grupos. No final foi construído um cartaz com o gráfico dos resultados observados.

Na minha opinião, as actividades cumpriram com os objectivos previstos. Embora tenha sentido necessidade de ajustar alguns aspectos, que se prenderam com questões comportamentais de alguns alunos.

### **Luz, sombras e imagens**

Os alunos foram levados a recordar a Lenda de São Martinho que tinha sido dramatizada com sombras chinesas.

### **Comportamento da luz**

Nesta actividade os alunos foram confrontados com situações estimulantes que contemplaram aspectos lúdicos e práticos.

Utilizei como suporte para a actividade desenvolvida os seguintes materiais não estruturados: caixas, pequenos objectos/bonecos, leds/lanternas, tubo, cartolina, papel vegetal, plásticos diversos, acrílico opaco, espelhos, guiões...

### **Factores que influenciam a sombra de um objecto**

Com esta actividade os alunos puderam verificar que a sombra de um objecto aumenta proporcionalmente com o tamanho do objecto.

Os alunos gostaram muito pois os objectos eram apelativos para a sua idade e divertiram-se com as pequenas lâmpadas, com as medições, enfim com toda a estrutura da actividade que para eles era novidade.

### **Espelhos planos e curvos**

Os alunos puderam explorar a formação de imagens em diferentes tipos de espelhos.



Considero que a actividade atingiu os objectivos previstos, sendo significativa para os alunos, na medida em que estes beneficiaram de uma aula muito prática, permitindo estabelecer comparações com situações que lhes são próximas.

### **Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos**

Estas actividades centraram-se na exploração das potencialidades de materiais construídos, com o propósito de permitir aos alunos experimentar e descobrir as suas características, manipulando e relacionando as suas formas com outras já convencionais.

#### **Fontes e usos de corrente eléctrica**

Esta primeira actividade teve como objectivo levar os alunos a perceber de onde vem a corrente eléctrica e apresentar exemplos de variados objectos que utilizamos no dia-a-dia e que usam diferentes formas de energia para funcionar.

Também aqui os alunos foram levados a reflectir acerca de todos os cuidados necessários ao manipular diversas formas de corrente eléctrica.

#### **Circuitos eléctricos**

Utilizei como suporte para a actividade desenvolvida os seguintes materiais: suportes de lâmpadas, lâmpadas, pilhas, crocodilos, guiões.

#### **Bons e maus condutores da corrente eléctrica**

Creio que a actividade atingiu os objectivos previstos, sendo um pouco ousada até, na medida em que foi apresentado aos alunos um formulário, que exigia alguma capacidade de interpretação da informação nele contida.

Os alunos foram levados a prever quais os materiais líquidos e sólidos que permitiriam a passagem da corrente eléctrica. Seguidamente puderam verificar se as suas previsões eram validas.

De todas as actividades realizadas foi esta a favorita já que, por variadas vezes, os alunos foram surpreendidos quando confrontados com os resultados face às suas previsões.



## Professora Sónia Rolo

A escola e o professor têm uma tarefa importante, uma vez que devem proporcionar aos alunos as condições necessárias para que estes desenvolvam um raciocínio crítico, flexível e criativo. Tendo em conta este pressuposto, eu própria sentia dificuldades em ensinar “ciências” aos meus alunos de forma a melhorar a qualidade das aprendizagens, tornando-as mais eficazes e significativas para eles.

Tentei desenvolver e aprofundar os meus conhecimentos, integrando este projecto, onde foi possível obter um variado leque de propostas de actividades experimentais. Ao implementá-las, na sala, permiti que os alunos aplicassem conhecimentos do seu quotidiano de forma a retirarem daí o prazer da investigação, da descoberta e da pesquisa e construíssem, eles próprios, o seu conhecimento através das suas conclusões.

Com base nas orientações provenientes da formação, foram desenvolvidas actividades diversificadas e motivadoras que envolveram alunos dos segundo e terceiro anos de escolaridade.

Assim, pensei utilizar alguns processos simples, adequados às idades dos alunos e respectivas vivências, indo ao encontro dos seus interesses no sentido de desenvolver competências no âmbito das ciências experimentais: formular questões e problemas, prever resultados, ensaiar e verificar, observar, descrever e, finalmente, construir a resposta às questões-problema. As actividades foram, assim, planeadas e estruturadas tendo em conta a metodologia de *inquiry*, e fazendo com que as crianças estivessem sempre activas, numa atitude de permanente questionamento e experimentação. Procurei, igualmente, perceber as concepções alternativas dos alunos, criar ambientes propícios às aprendizagens e à compreensão de ideias científicas.

Os temas explorados foram “Mudanças de estado físico”, “Luz, sombras e imagens”, “Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos”.

### Concepções dos alunos

No primeiro tema “Mudanças de estado físico” foi muito difícil os alunos chegarem ao que se pretendia: primeiramente nomear os materiais como sólidos e líquidos e depois dizerem características de ambos. Todos os grupos conseguiram separar os materiais correctamente em dois grupos, mas só depois de várias abordagens é que conseguiram



nomear o grupo da água, do álcool e do sumo como líquidos. Quanto ao nome “sólidos” nenhum conseguiu dizê-lo. Depois, nas características dos líquidos/sólidos, também foi necessário prestar algum apoio pois todos só se lembravam do “bebem-se”. Então perguntei o que é que a água da chuva fazia, e a resposta foi rápida: “molha”. Questionei se o sal ou a farinha nos poderiam molhar, e eles automaticamente disseram que não. Disse-lhes para pensarem no que aconteceria se eu virasse, à borda da mesa, o pote da água e o pote da farinha. Alguém disse logo que a água escorria para o chão. Eu aproveitei esta intervenção e questionei-os como ficaria então a farinha e a água em cima da mesa. Voltaram a responder-me que a água escorria e a farinha ficava lá. Insisti com eles perguntando “então, fica lá como?” e eles responderam “num monte”. Continuei, “a farinha fica num monte e a água também?” Responderam “não, a água espalha-se.” Persisti, tentando que chegassem a mais características. “Se a água se espalha, poderemos dizer que a sua superfície é sempre plana ou não? Se a tivermos num recipiente e o inclinarmos, acham que a superfície ficará plana?”. Também estas questões não suscitaram dúvidas pelo que responderam afirmativamente. Ainda os questionei sobre o que aconteceria à água, que escorresse para o chão, quando estivesse quase no fim. Responderam-me que cairia aos bocadinhos. E eu continuei... “Aos bocadinhos como?” “às pinguinhas”, responderam-me.

Depois desta grande conversa, e de terem experienciado tudo o que me foram dizendo, ainda lhes perguntei se achavam que os líquidos e os sólidos ganhavam a forma dos recipientes onde os colocávamos. Primeiro, disseram todos que sim, mas como continuei com as minhas questões, eles disseram, de imediato, que os sólidos não ganhavam a forma dos recipientes.

Achei importante também indagar se a água se encontrava sempre no estado líquido ou se poderia também estar no estado sólido. Um dos alunos lembrou-se logo do gelo e que o gelo era sólido. Continuei perguntando se não se lembravam em que outros estados poderiam encontrar a água, mas aqui, mais uma vez, ninguém apresentou nenhuma ideia. Comecei por dizer: “quando pomos água a ferver, o que é que acontece? O que é que conseguimos observar?...” “o vapor” – responderam. E eu concluí explicando-lhes que o vapor, que se vê, não é mais do que a água noutro estado físico que se designa por estado gasoso.



No que diz respeito ao tema “Luz, sombras e imagens”, este foi introduzido com a pergunta se me estavam a ver bem. Eles responderam que sim. Então questionei-os se fechasse os estores e ficássemos todos às escuras se nos continuaríamos a ver. A grande maioria respondeu que não, dois ou três disseram que sim, que viam no escuro. Passou-se então à realização de várias experiências que envolviam questões como: “Por que não vemos os objectos no escuro? Como se propaga a luz?, Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?, Será que a cor da luz tem influência na cor dos objectos?”. O quadro seguinte apresenta as respostas dos alunos as questões colocadas.

<b>Questão</b>	<b>Explicações/Hipóteses apresentadas</b>
<i>Por que não vemos os objectos no escuro?</i>	“Não vemos os objectos no escuro porque está tudo preto.” “Porque não há luz.”
<i>Como se propaga a luz?</i>	“A luz propaga-se utilizando buracos.” “A luz propaga-se na vertical.” “A luz propaga-se em recta.”
<i>Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?</i>	“Não, nem todos os materiais.” “Não, porque alguns são escuros.”
<i>Será que a cor da luz tem influência na cor dos objectos?</i>	“Sim, influencia na cor.” “Sim, porque se apontarmos uma lanterna para o chão vê-se a cor da lanterna.”

Finalmente, no tema “Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos”.

<b>Questão</b>	<b>Explicações/Hipóteses apresentadas</b>
<i>O que vão fazer com os materiais que lhes foram distribuídos?</i>	“Ligar os crocodilos à pilha e à lâmpada.” “Tentar acender a lâmpada.” “Tentar fazer a ligação para a lâmpada acender.” “Tentar fazer uma ligação para que a lâmpada acenda.”
<i>Será que a lâmpada acende se intercalarmos, no circuito eléctrico, objectos? Justifiquem.</i>	“Sim a lâmpada acende se intercalarmos um objecto no circuito eléctrico.” “Com alguns dá, outros não.” “Acende.”
<i>Será que a lâmpada acende se intercalarmos, no circuito eléctrico, líquidos? Justifiquem.</i>	“Não, porque a água queima os fios.” “Não, porque o fio pode explodir.” “Nós achamos que a lâmpada não acende na água.” “Não, a lâmpada não acende porque nos líquidos rebenta.”



## Competências a desenvolver e objectivos a atingir

Os esquemas que a seguir se apresentam procuram clarificar as ideias-chave que se exploraram durante a implementação das actividades relacionadas com os conteúdos científicos mudanças de estado físico, luz, sombras e imagens e ainda electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos.





## Implementação das actividades

### Mudanças de estado físico

A primeira abordagem a este tema foi com uma primeira aula, sobre a noção de conservação de volume. Iniciei a aula, promovendo a interdisciplinaridade, com um texto alusivo ao tema “experiências” em que o personagem principal era o cientista Baptista.



Depois de algum diálogo, verifiquei que todos demonstravam interesse em “fazer experiências”.

Contrariamente às minhas expectativas, a grande maioria dos alunos achava que, ao mudar-se o líquido de um dos recipientes para um outro (maior), havia mais água no inicial do que no final. Apenas um grupo, devido a um dos seus elementos, respondeu acertadamente a todas as questões apresentadas no guião elaborado.

No fim de todas as experiências realizadas, discutimos as respostas. Ainda foi necessário repetir, várias vezes, as experiências e demorou algum tempo, para que os alunos percebessem que o volume da água era sempre o mesmo, variando apenas o nível que observavam nos recipientes. Concluimos então este conteúdo, generalizando para outros recipientes (alguidares, tachos, copos...) e aqui, questionados individualmente, já responderam assertivamente: a quantidade de água mantém-se!



Na segunda aula, programada para desenvolver mais actividades sobre “estados físicos”, como já se tinha passado algum tempo sobre a anterior, iniciei-a verificando se os alunos tinham percebido a noção da conservação da massa/volume, com uma actividade com plasticina. A grande maioria revelou que tinha percebido a noção da conservação, até porque, quando confrontados, utilizaram o exemplo da água da garrafa a passar para o garrafão “se eram iguais, continuam iguais mesmo mudando de forma”.

Segui então a aula, entregando materiais aos alunos (farinha, sal, água, álcool, sumo), questionando-os acerca das suas características e se os materiais eram todos iguais se os colocaria todos juntos ou se poderia fazer, com eles, grupos. Nesta altura, separaram logo em dois grupos. No entanto, ainda demoraram a chegar à noção de sólidos e líquidos. Tive que perguntar que nome é que daríamos a cada grupo, e depois de algumas hipóteses lá houve uma aluna que disse “líquido! - a água, o sumo e o álcool são líquidos”. Quanto ao nome “sólidos” tive de ser eu a dizê-lo. Aproveitei para que



nomeassem mais materiais sólidos e líquidos e conhecessem as características que permitem distinguir os sólidos dos líquidos.

Esta aula também não correu como eu esperava, porque tive de monitorizar os saberes dos alunos para que chegassem às situações desejadas. No entanto, pude verificar, após a reflexão final, que o objectivo foi alcançado pois os alunos já possuíam os conhecimentos, faltava não tanto aprofundá-los mas sim estruturá-los.



### **Luz, sombras e imagens**

Abordei este tema, começando com uma “graça”: se me estavam a ver bem. Disseram-me que sim e eu continuei perguntando se ficássemos às escuras, com os estores fechados, se nos veríamos. A grande maioria respondeu que não, porque não tínhamos luz. Aproveitei o facto para verificar outras aprendizagens já realizadas anteriormente, e perguntei qual era a maior fonte de luz, quais eram as fontes de luz que conheciam... disse-lhes então que iríamos realizar experiências sobre a luz. Distribui os guiões, que tinha previamente preparado, e dispus vários objectos pelas cinco estações laboratoriais. Os grupos dispuseram-se como habitualmente, com os mesmos elementos, e foram rodando pelas estações, uma vez que cada uma propunha actividades diferentes. Apesar disto, duas delas previam construir resposta para a mesma questão-problema “Como se propaga a luz”, e as restantes três: “Por que não vemos os objectos no escuro?”, “Será que a cor da luz tem influência na cor dos objectos?” e “Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?”. Procedeu-se então ao desenvolvimento das actividades, respeitando as linhas orientadoras associadas às ciências experimentais: formular questões e problemas, prever resultados, ensaiar, verificar, observar, descrever, confrontar hipóteses com resultados e, finalmente, tirar conclusões.



Julgo que esta actividade correspondeu àquilo que tinha planificado, pois os alunos trabalharam autonomamente respeitando as indicações, estavam bastante motivados e conseguiram desenvolver as competências delineadas. O único senão, foi o facto de algumas levarem mais tempo a serem realizadas o que levou a que dois grupos tivessem que esperar e começassem a conversar entre eles, existindo alguma “algazarra” na sala.

### **Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos**

Iniciei esta unidade temática com a distribuição de alguns materiais (pilhas, crocodilos, suportes de lâmpadas e lâmpadas). Questionei-os sobre o que achavam que iríamos fazer, por que é que achavam que iriam conseguir acender as lâmpadas. Acabámos por concluir que a pilha produz energia eléctrica.

Antes de partir para a aventura, disse-lhes que não havia qualquer problema em manipularem os materiais pois as pilhas eram de pequena voltagem o que não oferecia perigo. Inclusive, perguntei-lhes se sabiam a voltagem das pilhas ao que me responderam negativamente. Então decidi dizer-lhes, a título de curiosidade, que as pilhas têm uma voltagem muito inferior àquela que existe nas tomadas que é de 220V e que se diz “volt” porque o senhor que inventou a pilha se chamava Alessandro Volta. Aproveitei ainda a ocasião para explorar com eles as normas gerais de segurança que deverão ser tidas em conta quando falamos em “experiências com electricidade”. Também abordámos a questão “para que é que precisamos da electricidade?”. Continuámos a explorar a situação nomeando vários utensílios/objectos que utilizam energia eléctrica. Finalmente, passámos à acção com os alunos a preverem como deveriam fazer a ligação dos materiais para que a lâmpada acendesse. Depois experimentaram e (in)validaram as suas previsões. Os que não validaram as suas previsões, depressa conseguiram perceber o porquê e fizeram de imediato a ligação correcta. Foi euforia geral.

Entretanto, questionei-os sobre a possibilidade de intercalarmos qualquer objecto/material no circuito, e se o mesmo iria permitir acender a lâmpada. Ficaram confusos, uns diziam que sim outros diziam que não. Só quando eu os questionei sobre se poderíamos intercalá-los com líquidos é que todos me responderam, com convicção, que “não, porque rebenta!” Foi altura de passarmos novamente à prática sempre com a ajuda do guião que ia dando as indicações. Experimentámos, como previsto, se a



lâmpada acendia caso intercalássemos líquidos no circuito. Aqui surgiram dois imprevistos, supostamente a lâmpada não devia acender nem com a água destilada nem com a água destilada misturada com açúcar. Mas infelizmente, todos os líquidos, que tinha programado, permitiram que a lâmpada acendesse, dando uma perspectiva errada aos alunos - de que qualquer que fosse o líquido que intercalassem a lâmpada iria sempre acender. Lembrei-me então do álcool. Lá experimentaram com o álcool e a lâmpada não acendeu. Foi então altura de explicar que alguns líquidos, os que têm umas partículas chamadas iões, permitem a passagem da corrente eléctrica e por isso a lâmpada acende.

Na minha opinião, esta foi a aula que correu pior por todos os contratempos que existiram. No entanto, tudo isto aconteceu porque não experienciei as actividades antes de as aplicar. Este facto também tem a sua razão de ser: na escola não existiam alguns dos materiais utilizados, como é o caso do material eléctrico e como apenas o consegui comprar na véspera, foi-me totalmente impossível ensaiar as experiências antes de as aplicar. Mas, por outro lado, também julgo poder dizer que esta foi a aula mais estimulante para os alunos, e foi também aquela onde estiveram mais participativos.

Finalmente, saliento ter sido possível promover uma visita de estudo ao Pavilhão do Conhecimento, onde os alunos realizaram outras experiências que muito lhes agradaram.

Em seguida, apresenta-se a título de exemplo alguns trabalhos realizados pelos alunos durante o estudo da unidade “Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos”.



Nomes:

Miguel \_\_\_\_\_ Daniela \_\_\_\_\_  
André \_\_\_\_\_ Sofia \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Nádia \_\_\_\_\_

Data: 27/5/2009

**GUIÃO DE EXPERIÊNCIA - EXPLORANDO CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

Observem os materiais que a vossa professora colocou em cima da mesa...

• **Materiais:**



(Crocodilos)



(Suporte + lâmpada)



(Pilha)

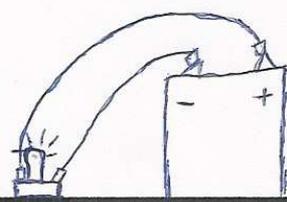
**Pensem...**

O que poderão fazer com eles?

Será acender a lâmpada.

**E como o poderão fazer?**

Registem, através de um desenho, como acham que devem fazer.



**Vamos verificar...**

Sigam a vossa previsão e montem o circuito eléctrico. O que aconteceu?

lo que aconteceu foi que a lâmpada acendeu.



Nomes:



gestoras regionais de Pina Serrador, Daniel Juntas  
 Lígia Lúcia Costa Oliveira  
 Ana Sofia Duarte

Data: 27 / 9 / 2019

### GUIÃO DE EXPERIÊNCIA - EXPLORANDO CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Observem os materiais que a vossa professora colocou em cima da mesa...

#### • Materiais:



(Crocódilos)



(Suporte + lâmpada)



(Pilha)

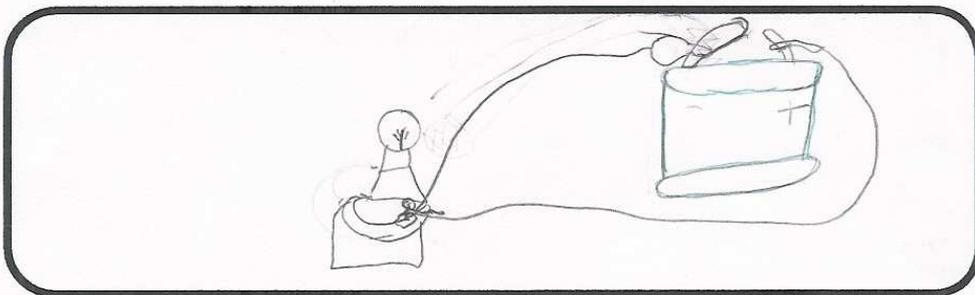
Pensem...

O que poderão fazer com eles?

Tentar fazer uma ligação para que a lâmpada acenda.

E como o poderão fazer?

Registem, através de um desenho, como acham que devem fazer.



Vamos verificar...

Sigam a vossa previsão e montem o circuito eléctrico. O que aconteceu?

a lâmpada não acendeu.





Nomes:

*noção opinião de dr. Pina Gonçalves, Círculo de Língua Portuguesa*  
*Prês Tome Duarte, Bransa entrada gesso*  
*Daniel Rebelo dos Santos*

Data: 27 / 5 / 2019

**GUIÃO DE EXPERIÊNCIA - EXPLORANDO CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

Que materiais se deixam passar pela corrente eléctrica?

Pensem...

Será que a lâmpada acende se intercalarmos, no circuito eléctrico, líquidos? Justifiquem.

*Não, a lâmpada não acende porque nos líquidos ~~acabenta~~*

Segundo a vossa ideia, poderão agora definir, na tabela seguinte, se a lâmpada, acenderá ou não, quando se intercalar no circuito eléctrico cada um dos referidos líquidos. Assinalem com uma cruz (X) as vossas previsões. Quando tiverem acabado, poderão confirmar e registar as conclusões a que chegaram nas respectivas colunas.

Líquido	Pensamos que a lâmpada...		Experimentámos e verificámos que a lâmpada...	
	Acende	Não acende	Acendeu	Não acendeu
Água da torneira		X	X	
Água destilada		X	X	
Água destilada com sabonete		X	X	
Água destilada com açúcar		X	X	
Água destilada com sal		X	X	
Perfume		X	X	
Vinagre		X	X	
Limão	X	X	X	
Laranja	X	X	X	
Pêra	X	X	X	
<i>Alcool</i>		X		X

Reflectam... Que conclusões podem tirar?

*As conclusões que chegámos foi que todos os líquidos acendem menos o alcool porque não têm ~~partículas~~ partículas que permitam a passagem da energia eléctrica.*



## Professora Ana Cláudia Fernandes

A escola dispõe de algum material de laboratório, na sua maioria em vidro e em quantidades reduzidas face ao número de alunos/turma.

A minha turma era constituída por vinte e quatro alunos, onze raparigas e treze rapazes, com idades compreendidas entre os oito e os catorze anos. A turma apresentava crianças de etnias e nacionalidades diferentes.

A maioria destas crianças provinha de meios socioeconómicos baixos, de famílias com nível de alfabetização baixo e desestruturadas, notando-se por vezes falta de material escolar, de organização, de orientação nos trabalhos que realizavam em casa e de um contacto permanente com a escola.

Utilizei alguns processos simples, adequados às idades dos alunos e respectivas vivências. Fui ao encontro dos seus interesses no sentido de desenvolver competências no âmbito das ciências experimentais: formular questões e problemas, prever resultados, ensaiar e verificar, observar, descrever e construir a resposta à questão-problema levantada para cada tema/subtema. Desta forma, promovi uma atitude de permanente experimentação e fomentei o espírito de descoberta.

### Levantamento das concepções dos alunos

Os quadros seguintes apresentam uma síntese das concepções dos alunos sobre as Mudanças de estado físico, Luz, sombras e imagens, Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos.

Questão	Grupos - Respostas/previsão à questão-problema			
	A	B	C	D
<b>Mudanças de estado físico</b>				
<i>Como se distinguem os sólidos dos líquidos?</i>	Responderam correctamente, só tiveram mais dúvidas no mel (se era sólido ou líquido).			
<i>O que acontece ao volume dos líquidos e sólidos se a forma for alterada?</i>	Responderam que os recipientes maiores tinham menos água.			



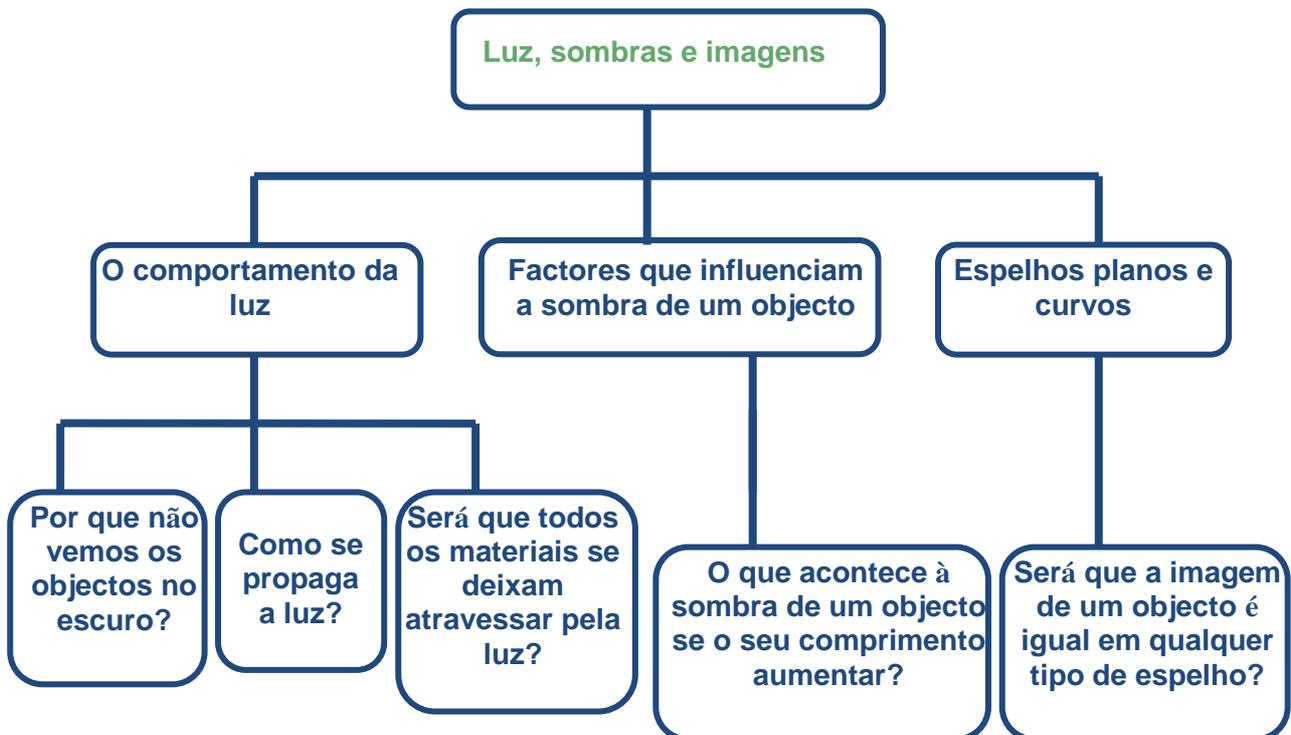
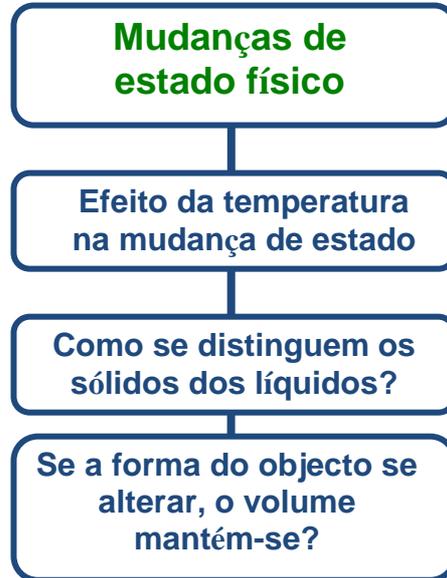
Questão	Grupos - Respostas/previsão à questão-problema			
	A	B	C	D
<b>Luz, sombras e imagens</b>				
<i>Por que não vemos os objectos no escuro?</i>	“Porque não tem luz”	“Porque não há luz.”	“Porque não há luz.”	“Porque não há luz.”
<i>Como se propaga a luz?</i>	“Espalha-se com o sol”	“Pelos lados todos”	“Espalha-se esticada”	“A direito”
<i>Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?</i>	“Não, porque há objectos grossos”	“Não”	“Nem todos os materiais se atravessam pela luz.”	“Os grossos não”
<i>Será que a imagem de um objecto é igual em qualquer tipo de espelho?</i>	“As imagens vão ser sempre diferentes, porque os espelhos são diferentes”.	“Vai mudar o tamanho da imagem”	“Sim”	“Num fica mais gordo, nouro mais alto, nouro mais fininho e o nouro mais redondo”
<i>O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento dele?</i>	Todos responderam que a sombra ia ficar maior.			

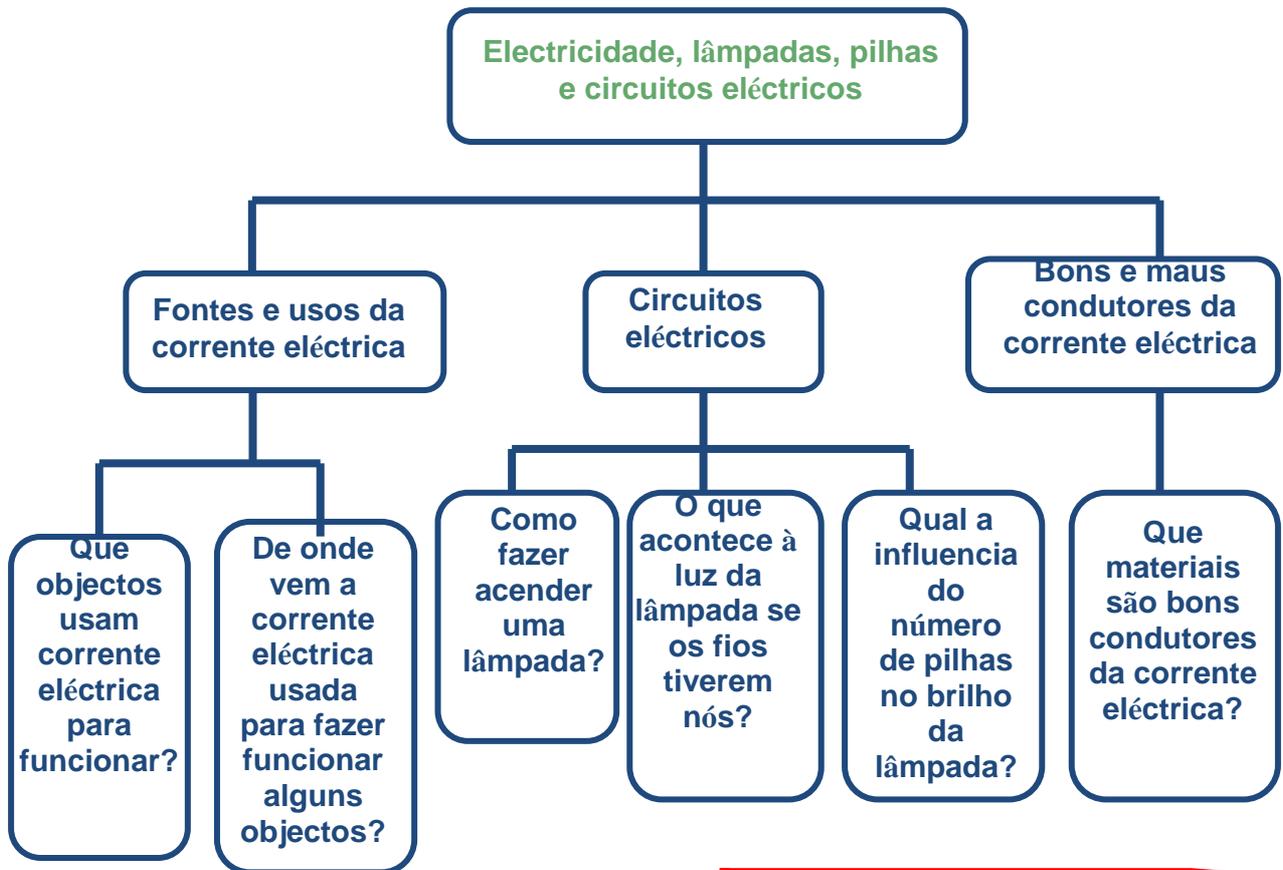
Questão	Grupos - Respostas/previsão à questão-problema			
	A	B	C	D
<b>Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos</b>				
<i>Como fazer acender uma lâmpada?</i>	“Lâmpada, suporte de lâmpadas, pilha e dois fios”	“Lâmpada, suporte de lâmpadas, pilha e dois fios também conseguimos só com a lâmpada e a pilha”	“Lâmpada, suporte de lâmpadas, pilha e dois fios”	“Lâmpada e pilha, só”
<i>O que acontece à luz da lâmpada se os fios tiverem nós?</i>	Todos os alunos responderam: “Sem nós e com nó largo acende, com o nó apertado e vários nós não acende”			
<i>A lâmpada acende se intercalarmos, no circuito eléctrico, objectos?</i>	“Nós achamos que sim”	“Nós achamos que acende”	“Nós achamos que não”	“Achamos que acende mas depende do objecto”
<i>A lâmpada acende se intercalarmos, no circuito eléctrico, líquidos?</i>	“Não”	“Nós achamos que vai acender”	“Nós achamos que não”	“Sim mas depende do líquido”



## Competências a desenvolver e objectivos a atingir

Os esquemas seguintes procuram clarificar as ideias-chave que se pretendia que os alunos adquirissem em relação aos três grandes conteúdos científicos estudados.





## Actividades realizadas – Descrição e reflexão

### Mudanças de estado físico

- Como se distinguem os sólidos dos líquidos?
- O que acontece ao volume dos líquidos e sólidos se a sua forma for alterada?

Nas actividades desenvolvidas sobre este tema, tudo correu com normalidade, houve grande empenho e entusiasmo.

Para iniciar este tema, comecei por contar uma história “gotinha de água” retirada de um manual escolar de língua portuguesa, não só para os motivar para o tema mas também para garantir a multidisciplinaridade. No decorrer das actividades, os alunos foram divididos em grupos e procederam ao desenvolvimento das mesmas, respeitando as linhas orientadoras associadas às ciências experimentais: formular questões e



problemas, prever resultados, ensaiar e verificar, observar, descrever e construir a resposta à questão-problema.

Relativamente às mudanças de estado físico, pretendi que os alunos fossem capazes de identificar estados físicos de alguns materiais, distinguir materiais sólidos de líquidos, compreender que um material, nomeadamente a água, se pode apresentar em estados físicos diferentes (sólido, líquido e gasoso), ter a noção da conservação do volume, observar o comportamento dos materiais face à variação de temperatura (fusão, solidificação, ...), desenvolver espírito de equipa, estimular a capacidade de aceitar e seguir uma regra, desenvolver a memorização e a agilidade de raciocínio, criar o gosto pelo desafio.

Como principais dificuldades sentidas no decorrer/implementação das actividades, aponto o comportamento da turma, quando a tipologia de trabalho se alterava (trabalho em grupos). Considero, no entanto, que estas actividades cumpriram os objectivos previamente estipulados, visto que os alunos alcançaram aprendizagens aos níveis: conceptual, procedimental e atitudinal.

### **Luz, sombras e imagens**

- Por que não vemos os objectos no escuro?
- Como se propaga a luz?
- Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?
- Será que a imagem de um objecto é igual em qualquer tipo de espelho?
- O que acontece à sombra de um objecto se aumentar o comprimento dele?

As actividades desenvolvidas, de acordo com este tema, foram novamente trabalhadas com muito empenho e entusiasmo porque aliavam o trabalho prático ao teórico.

Para iniciar este tema, comecei por fazer um enquadramento teórico retirado da Internet, com o intuito de os motivar/ esclarecer.

No decorrer das actividades, os alunos foram divididos em grupos, procederam ao desenvolvimento das mesmas, respeitando as linhas orientadoras associadas às ciências experimentais: desde o formular questões e problemas, até à construção da resposta à questão-problema. Utilizei como materiais de suporte para desenvolver estas actividades:



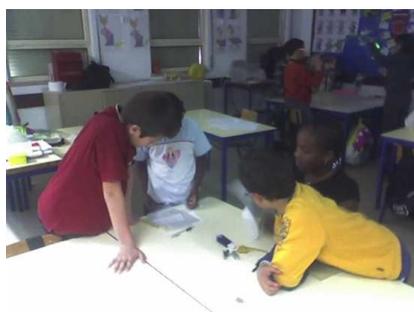
caixas de cartão, objectos pequenos, leds, tubo (mangueira), cartolina, papel quadriculado, molas, papel vegetal; plásticos diversos; acrílico opaco; espelhos; guiões...

Estas actividades tiveram como objectivos principais: identificar fontes luminosas, reconhecer que a existência da luz é fundamental à observação do que nos rodeia, verificar que só vemos os objectos quando têm luz própria ou quando são iluminados, comprovar que a luz influencia a cor dos objectos; experimentar o que acontece quando a luz incide em diferentes materiais (transparentes, opacos e translúcidos), constatar que a luz se propaga em linha recta, identificar factores que podem influenciar a sombra (tamanho dos objectos), compreender que para haver sombra é necessário luz, experimentar o que acontece quando a luz incide em diferentes materiais, identificar características da imagem de um objecto reflectida em diferentes tipos de espelhos (espelhos côncavos, convexos, cilíndricos e planos).

Como principais dificuldades sentidas no decorrer das actividades, aponto, novamente, o comportamento da turma quando o trabalho é realizado em grupos.

Penso que estas actividades cumpriram os objectivos previamente estipulados, visto que os alunos alcançaram novas aprendizagens aos níveis: conceptual, procedimental e atitudinal. Concluíram, em relação a estas actividades, ideias como “o objecto muda a sombra também”, “espelhos diferentes objectos/imagens diferentes”, “para vermos os objectos precisamos de luz”, “não conseguimos ver no escuro porque não há luz”, “a luz propaga-se em linha recta”.

No final da realização destas actividades, fizeram um desenho sobre a propagação da luz emitida pelo sol.



### **Electricidade, lâmpadas, pilhas e circuitos eléctricos**

- Que objectos usam corrente eléctrica para funcionar?



- De onde vem a corrente eléctrica que faz funcionar cada um dos diferentes objectos?
- Como fazer acender uma lâmpada?
- O que acontece à luz da lâmpada se os fios tiverem nós?
- Qual a influência do número de pilhas no brilho da luz emitida pela lâmpada?
- Será que a lâmpada acende se intercalarmos, no circuito eléctrico, objectos sólidos?
- Será que a lâmpada acende se intercalarmos, no circuito eléctrico, líquidos?

As actividades desenvolvidas, sobre este tema, aliavam o trabalho prático ao teórico, e foram as que mais entusiasmaram, e também assustaram, os alunos (visto que iriam trabalhar com electricidade).

Para iniciar este tema, comecei por fazer um enquadramento teórico retirado de livros, com o intuito de os motivar/esclarecer/alertar para a importância da electricidade, para a possibilidade de a electricidade ser produzida e utilizada, para as normas de segurança, compreender o funcionamento de um circuito eléctrico, construir circuitos eléctricos simples (alimentados por pilhas), realizar experiências simples com pilhas, lâmpadas, fios e outros materiais condutores e não condutores e classificar materiais/objectos como bons ou maus condutores de corrente eléctrica.

. Posteriormente, desenvolvemos trabalho individual, respondendo às questões-problema: “Que objectos usam corrente eléctrica para funcionar?”, “De onde vem a corrente eléctrica que faz funcionar cada um dos diferentes objectos?”, “Como fazer acender uma lâmpada?”, “O que acontece à luz da lâmpada se os fios tiverem nós?”, “Qual a influência do número de pilhas no brilho da luz emitida pela lâmpada”.

No decorrer das actividades, os alunos foram divididos por grupos e respeitaram as linhas orientadoras associadas às ciências experimentais. Utilizei como materiais de suporte para desenvolver estas actividades: lâmpadas, pilhas, leds, clips, frascos de vidro, materiais de uso diário, crocodilos, suporte de pilhas, guiões...

Como principais dificuldades sentidas no decorrer/implementação das actividades, aponto o comportamento da turma, quando o trabalho é realizado em grupo.



As actividades cumpriram os objectivos estipulados, visto que os alunos alcançaram novas aprendizagens aos níveis: conceptual, procedimental e atitudinal.

Alguns registos das nossas actividades.



## Professora Vanda Costa

A minha inscrição nesta formação, teve origem no contacto com colegas que comentaram que as actividades propostas na formação, com outros colegas, tinham sido interessantes e o entusiasmo com que falavam da aplicação das tarefas propostas nas salas, levaram-me a reflectir acerca do trabalho desenvolvido com a minha turma.

A turma, desde que iniciámos o nosso trabalho, sofreu de grande mobilidade de alunos. Restam poucos alunos do grupo de raiz. Este facto fez com que houvesse, no mesmo grupo, crianças com experiências muito diferentes na sua vivência das ciências, o que foi uma mais valia na discussão dos assuntos.

O grupo de dezasseis alunos dos 3º e 4º anos, são crianças de uma zona rural, vindos de famílias desestruturadas, com dificuldades económicas e com um nível cultural pobre. Em geral, a turma é desmotivada e a perspectiva do futuro pouco estimulante.

Os pais e encarregados de educação mantêm uma postura bastante desinteressada em relação às aprendizagens, desresponsabilizando-se frequentemente do acompanhamento dos educandos através da necessidade de passar muitas horas a trabalhar, ou em outras tarefas onde as crianças não participam.



Neste contexto, concluí que ao frequentar a formação contínua, através da partilha de experiências com outros docentes, poderia de alguma forma tentar criar uma dinâmica de trabalho na sala de aula, que levasse os alunos a ter uma atitude positiva face às aprendizagens em geral, sendo as ciências e a experimentação grandes motivadores para o trabalho neste ano lectivo.

Ao iniciar esta formação esperava actualizar as minhas práticas pedagógicas, aprofundando a capacidade de envolver os alunos na sua aprendizagem através da realização de actividades de descoberta e exploração, seguindo as orientações curriculares mais recentes neste domínio.

### **Actividades realizadas com os alunos**

O trabalho desenvolvido foi estruturado e adequado aos anos de escolaridade da turma, tentando sempre envolvê-los na escolha das actividades e de acordo com o que era pretendido estudar.

No início, tornou-se um pouco difícil levar os alunos a participar, com regras, talvez por não estarem habituados à metodologia proposta. Após observarem e concluírem a tarefa, sentiu-se alguma dificuldade em descreverem e comunicarem as suas descobertas. Penso que com a continuação das tarefas, haverá uma melhoria significativa nestes domínios. No entanto, os alunos desenvolveram, ao longo do ano, competências na formulação de questões, na previsão dos resultados das experiências que iriam desenvolver.

Considerarei de extremo valor a discussão e a partilha de ideias entre os alunos. Parece-me que foram promovidas actividades que despertaram os alunos para a descoberta e, de igual forma, desenvolveram o espírito crítico em relação ao trabalho desenvolvido. Já haviam realizado uma visita ao Pavilhão do Conhecimento, pelo que se mostravam bastante interessados pelas descobertas e pelas actividades “científicas” que haviam experimentado.

O ambiente na sala de aula foi bastante facilitador da aprendizagem, tendo o grau de envolvimento pessoal dos alunos nas tarefas, desempenhado um papel fundamental. Os encarregados de educação, nas reuniões, referiram que alguns deles contavam as experiências realizadas e pretendiam, em muitas das situações, repetir em casa para os



pais verem, mostrando assim, que um dos meus objectivos com estas actividades foi atingido: tornar as aprendizagens mais significativas para os alunos.

As actividades implementadas tiveram como objectivo principal desenvolver algumas competências nos alunos: fazer previsões, testar as previsões efectuadas, observar, descrever, tirar conclusões.

### **Combustão de uma vela dentro de um frasco**

Nesta primeira actividade os alunos familiarizaram-se com o material disposto na mesa de cada grupo de cinco alunos: uma vela, plasticina, um frasco, fósforos e um relógio.

Depois do contacto com o material, formulei a seguinte questão: “Que acontecerá à chama da vela, se sobre ela colocarmos o frasco invertido?”

Os alunos, em grupo, discutiram e surgiram as seguintes previsões: “a vela derrete até ao fim e queima a mesa”, “apenas vai derretendo e acaba por se apagar”, “ilumina a sala toda, mas pode queimar o frasco em cima”, “como não tem ar lá dentro, apaga-se”.

De seguida, efectuou-se a experiência, havendo o cuidado de os alunos perceberem que não deviam colocar as mãos perto dos frascos.

Continuei então, a colocar algumas questões: “o que observam?”, “por que se terá apagado a chama?”, “o ar contido no frasco no início é igual ao ar que temos quando a chama se apaga?”, “o que existe nas paredes do frasco, as gotas observadas, já existiam antes?”.

Foi dado tempo aos alunos para explicitarem as suas ideias acerca das diferentes questões, tendo sempre o cuidado de aceitar os diferentes pontos de vista e promover a confrontação de ideias. Este trabalho permitiu aos alunos observar que a chama provocou alguma transformação no ar, que antes permitia a chama arder e posteriormente não.

De seguida, foi colocado um novo desafio: Inverter o frasco sobre a vela acesa, esperar que a chama diminuísse de intensidade, e tentar retirar o frasco antes da vela se apagar. Pretendia-se que os alunos se apercebessem das transformações ocorridas no ar aquando da combustão no interior do copo, e várias questões foram sendo colocadas: “será que o tempo de duração da chama no interior do frasco é o mesmo, se fizermos a



experiência várias vezes com o mesmo frasco?”, “que deveremos fazer para saber se o tempo que a chama dura é o mesmo? Como devemos medir o tempo?”.

Foi então criada uma tabela de registo para esta actividade:

<i>Nº de Experiência</i>	<i>Tempo</i>
1.	
2.	
3.	

Os alunos reflectiram sobre a necessidade de renovar o ar antes de cada utilização. Compreenderam que a agitação do frasco permitiu a entrada de ar renovado e, portanto, a possibilidade de alimentar a combustão por um maior período de tempo.

No fim desta actividade, coloquei aos alunos algumas questões, numa tentativa de conseguirem relacionar o que descobriram com outras situações análogas:

- A uma pessoa cuja roupa se incendiasse, expô-la-iam ao vento para que as chamas se apagassem, ou embrulhá-la-iam com um cobertor?
- Se distraidamente um condutor tivesse provocado um incêndio no interior do seu carro, aconselhá-lo-iam a abrir ou a fechar as janelas, depois de sair? Porquê?
- Ao remexer-se uma fogueira, o brilho das brasas aumenta ou diminui?

Foi muito interessante perceber que a maioria dos alunos conseguiu relacionar as aprendizagens com as novas situações, acabando eles próprios por sugerir outras situações idênticas.

Foram realizadas experiências ao longo de várias aulas envolvendo diversos conteúdos científicos relacionados com o ar. – O balão foguetão, o ar tem peso, o ar ocupa espaço, o espaço que o ar ocupa depende da temperatura a que se encontra. Contudo, a metodologia seguida foi sempre idêntica: levar os alunos a formular uma questão, fazer uma previsão dos resultados das experiências, experimentar, observar, descrever, mudar algumas variáveis, tentar responder à pergunta inicial e, quando possível, relacionar com outros temas, para aplicação dos conhecimentos adquiridos.



As experiências acima mencionadas foram acompanhadas por pequenos guiões, à excepção da 1ª actividade que foi descrita, para que os alunos se tornassem, progressivamente, mais autónomos na realização das experiências. Por fim, em algumas das situações, os alunos fizeram o desenho da experiência, noutras registaram a questão, descreveram o procedimento a tomar e, por fim, registaram as conclusões.



Foi um trabalho bastante recompensador, uma vez que, à medida que as actividades iam sendo desenvolvidas, os alunos mostravam maior capacidade para questionar e encarar o trabalho de equipa com bastante seriedade.

### **Acender uma lâmpada com uma pilha**

Ao iniciar esta actividade foi distribuído o material aos alunos: uma lâmpada com suporte, uma pilha de 4,5V, dois pioneses de metal, placas de cortiça, um clipe metálico, uma borracha, três fios eléctricos revestidos de plástico.

Desde logo, os alunos se aperceberam que iriam fazer experiências com electricidade, para acender a lâmpada com a pilha. Nesse momento, alguns dos alunos mostraram algum receio em realizar a actividade, pois desde pequenos que os pais lhes inculcaram que não se “brinca” com electricidade. Foi o momento oportuno para os tranquilizar acerca da voltagem em questão e aproveitar para lhes falar das regras gerais de segurança.

Ultrapassada esta resistência inicial, foi perguntado aos alunos como achavam que a lâmpada poderia acender. As respostas foram unânimes: simplesmente ligar os fios à pilha.



Então, com a ajuda de um pequeno guião e com o meu apoio, todos os grupos montaram um circuito, idêntico ao que já tinham tido oportunidade de ver no manual do quarto ano. Todos ficaram muito contentes e puderam verificar a validade das suas previsões.

De seguida, pedi-lhes que fizessem o desenho correspondente ao circuito eléctrico que tinham construído e que tinham conseguido acender a lâmpada.

### **Materiais condutores e não condutores**

Numa fase posterior, perguntei-lhes o que aconteceria se, em vez do clip, colocássemos uma borracha. Alguns responderam que a lâmpada acendia, outros afirmaram que não e eu fui estimulando a discussão fazendo algumas perguntas e incentivando a que dessem respostas cada vez mais completas e coerentes.

Foram então testar as suas previsões e foram introduzidas as expressões “materiais condutores” e “não condutores”. Chegaram à conclusão que, com a borracha no circuito este ficava interrompido - apressaram-se a comentar “não deixa passar a electricidade”.

Foi altura então de falarmos sobre os materiais de que são feitos o clipe e a borracha. Fizeram duas listas com as previsões de materiais que se podiam juntar ao circuito: “A lâmpada acende com...” / “A lâmpada não acende com...”.

Resolvemos que, na aula seguinte, alguns trariam materiais para serem testados no circuito a fim de poderem observar que materiais são bons condutores e que materiais são maus condutores.

Na aula seguinte, foi dada uma grelha onde se registaram os nomes dos materiais que trouxeram: um pedaço de madeira, um apara-lápis, um pequeno lápis, um pedaço de madeira, um prego, um parafuso, uma chave, uma rolha etc. Fizeram, novamente, as previsões e registaram-nas no quadro.

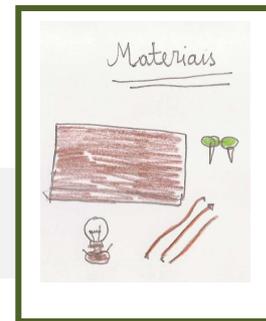
Depois foram experimentar, trocando os materiais entre os grupos, e registando os resultados nas grelhas. Descobriram assim mais materiais condutores e não condutores.

Estas aulas foram, sem dúvida, as que mais entusiasmaram os alunos do quarto ano. Um deles, já com catorze anos, foi uma excelente ajuda. Sendo o pai electricista, já



tinha realizado algumas experiências com electricidade em casa e acabou por ser uma espécie de líder durante as actividades.

Foi, por fim, pedido que cada grupo fizesse um desenho do circuito com os diferentes materiais condutores, para que no fim do ano se juntassem aos outros materiais das experiências e fotos e se realizasse uma pequena exposição para que os encarregados de educação pudessem conhecer todo o trabalho desenvolvido.



Fazendo uma síntese das principais dificuldades, que os alunos tiveram na exploração destes temas, realçamos a “compreensão da relação” e a “distinção entre”:

- ◆ Estados da matéria / Mudanças de estado
- ◆ Energia / Energia eléctrica / Corrente eléctrica
- ◆ Luz / Electricidade
- ◆ “Cor” dos objectos / Luz
- ◆ Condutores / Isoladores

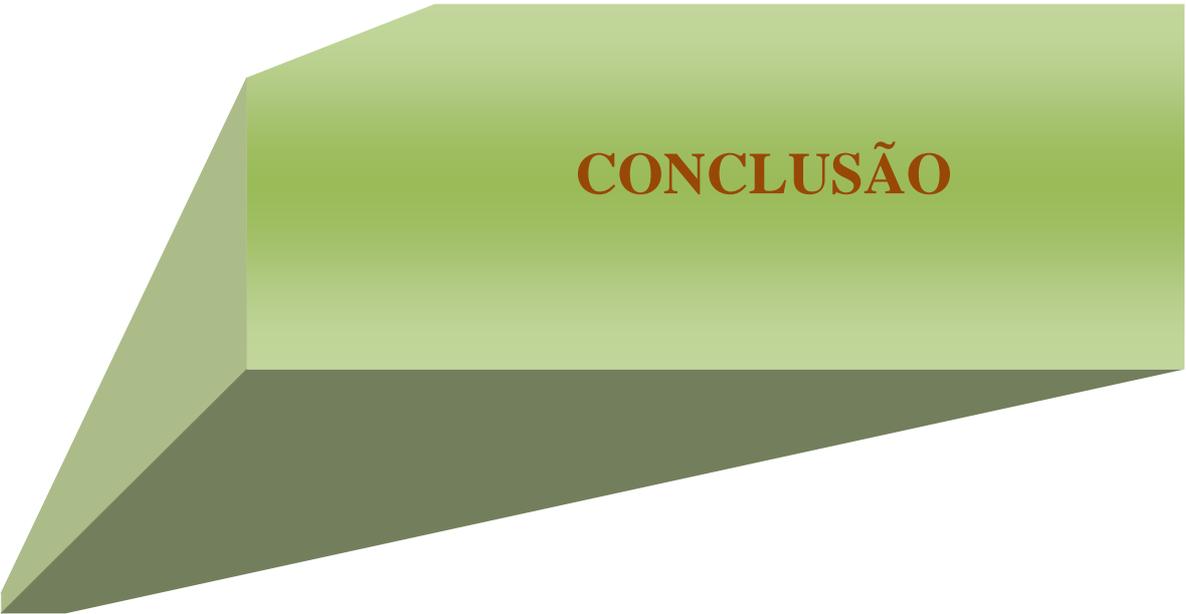
Mudanças de estado, Luz e Electricidade têm uma razoável componente de abstracção o que leva os alunos a confundirem o conceito a explorar/aprender com o(s) objecto(s) utilizado(s) (por exemplo, “luz”/”electricidade” com “lâmpada” e “ficha”)

A linguagem de senso comum e as ideias largamente utilizadas no dia a dia (sobre energia, electricidade, cor, luz...) também podem oferecer uma barreira suplementar à verdadeira aprendizagem destes conceitos científicos.

Por outro lado, um factor determinante na sua aprendizagem é que estão intimamente relacionados com os conceitos de matéria e de energia.

É preciso que os educadores e os professores tenham sólidas bases científicas e pedagógicas, sobre o QUE e o COMO explorar tais conceitos, para que as crianças/alunos aprendam efectivamente.





# CONCLUSÃO

