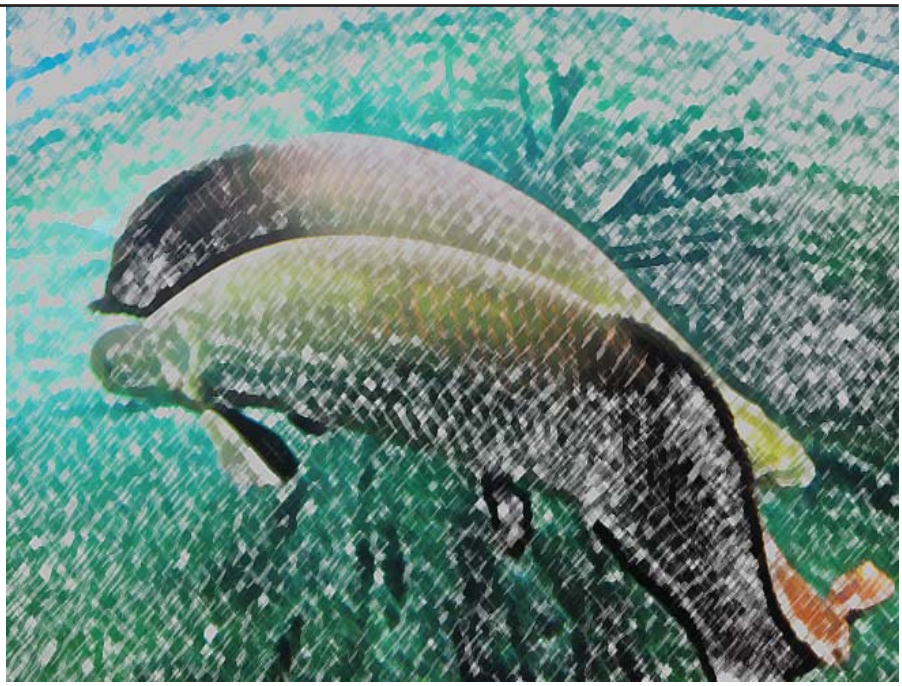
NARRATIVAS CURTAS E DESAFIADORAS:

contribuições para o ensino das ciências naturais

Cristina da Silva Marques
(organizadora)

NARRATIVAS CURTAS E DESAFIADORAS:

contribuições para o ensino das ciências naturais



Cristina da Silva Marques
(organizadora)

Orientadores: Dra. Maylta Brandão dos Anjos
Dr. Alexandre Lopes de Oliveira

SUMÁRIO

PREFÁCIO

PARTE I: Trabalhos produzidos pelos alunos do Instituto de Educação Governador Roberto Silveira.

1.Eletrização 12
2.O que parecia difícil ficou fácil 13
3.O estouro do balão 13
4.O estudo para a prova 14
5.Descobertas 15
6.Uma aula de ciências inesquecível 17
7.Looping 18
8.Um dia na fazenda 18
9.A turminha do barulho 19
10.A combinação de espelhos planos 20
11.O cordão de ouro 21

PARTE II: Atividades didáticas de resoluções de problemas desenvolvidas pela organizadora

1. O ar é matéria e, por isso, ocupa espaço, possui massa e exerce pressão 24
2. Densidade 25
3. Peso e Empuxo 26
4. Peso e Empuxo 29
5. Mudanças de Estado Físico 31
6. Influência da Temperatura na Densidade da Matéria 32
7. Experimento de Torricelli 33
8. Descobrindo a Fotossíntese 34

Prefácio

Ao prefaciar este livro, que tem como organizadora Cristina da Silva Marques, minha orientanda de mestrado, o faço com prazer. Em primeiro lugar por falar de uma profissional docente responsável, lúcida e competente e que, a cada minuto, exerce sua postura de humildade frente ao que se coloca no ensino. Entende bem o propósito acadêmico das falas dos alunos/professores interlocutores das narrativas aqui presentes. É isso! Vemos um trabalho simples com uma meta grandiosa de contribuir para melhoria do ensino, sobretudo do ensino das ciências naturais. A perspectiva observada na leitura do "Agora é com a gente", é de que o pensamento fluirá para resoluções de problemas concretos. Assim, as "Narrativas curtas e desafiadoras" servirão para reflexões que certamente contribuirão para a percepção de ciência numa lógica de compreensão dos fenômenos naturais.
Vemos, então, que há fôlego para que a construção do pensamento científico se dê sob um novo signo ligado à liberdade do pensamento e à capacidade inerente aos seres na sua sociabilidade, cultura e emoção. Fazer esse volitivo da sociedade.

Há uma clara tentativa, bem sucedida, do exercício de um trabalho interdisciplinar no qual a exposição dos fatos cotidianos conduz ao entendimento dos fenômenos, produzindo inferências próprias e dialogais sobre os mesmos. Tal fato permeia àqueles que compreendem a processualidade do ensino e compreendem que a ciência, em sua construção, é dependente de um sujeito que pensa e vive o seu presente com todos os sinais de seu tempo. Que constrói por força do seu pensamento e ação. Por conta de sua curiosidade e labor. E assim produzem as interpretações e explicações das coisas do mundo, tanto por via das observações quanto por via dos aspectos ligados aos fatores experimentais, decifradores de enigmas e produtores de respostas para indagações milenares. E essa ciência que ascende em crises paradigmáticas propõe um novo a ser pensado e vivido. A ser sentido nos aspectos que não prescinda de sentimentos intrínsecos ao ser – sua intuição e espiritualidade.
Temos, nas simples narrativas, tentativas de se pensar o mundo e decifrá-lo por via de remates simples e explicativos. Por via de conclusões factíveis que deem respostas às indagações realizadas. E, nesse aspecto, o aluno vai se tornando sujeito professor porque descobre e faz ciência na dimensão de sua narrativa simplificada, mas não menos importante e formadora de sua visão e colocação no mundo. E ser professor é modo contínuo de eterna aprendizagem. De eternas crises e superação. De angústias e felicidade. De fazer-se sempre.

E assim, vão se formando e se dando em sujeitos que não somente percebem a precariedade do seu tempo, mas que se percebem como fazedores desse tempo e, por meio de suas ideias, reconhecem os fenômenos e constroem as histórias do tempo presente. É isso que vemos tecido ponto a ponto, como narrativas que circunscrevem o vivido na atualidade e em suas formas, lógicas e reflexivas, que redundarão na elucidação de enigmas, em tornar o que parecia indecifrável em inteligível.

As metáforas apresentadas pelas narrativas conferem aos professores uma capacidade de proporcionar uma autoanálise e crítica de suas ações na condição de docente. Fato esse que desvela não somente as limitações de nossas ações, mas, sobretudo o profissional que precisamos ser para que ciência e mundo se comunguem na fortaleza da transformação social, constituindo a base do conhecimento como etapa necessária ao desenvolvimento de uma nova ordem, que não a que experimentamos no presente, que não a que conhecemos, e sim a que intuímos nos nossos sonhos como justa, igualitária, libertadora e sensível. E esse é fator que move, mobiliza, modifica, renova bases, põe vida e anseio no que realizamos, nos dá perspectivas.
O livro se divide em duas partes. Na primeira, somos convidados à leitura das narrativas produzidas pelos alunos

do Instituto de Educação Governador Roberto Silveira. Estes extraem de fatos simples e vividos por qualquer humano no dia a dia os fenômenos físicos que, na tentativa da prática de um letramento científico, nos torna parceiros para desvendar, por meio das interlocuções, fatores das ciências naturais. Assim, as narrativas são apresentadas seus títulos: Eletrização; O que parecia difícil ficou fácil; O estouro do balão; O estudo para a prova; Descobertas; Uma aula de ciências inesquecível; Looping; Um dia na fazenda; A turminha do barulho; A combinação de espelhos planos; O cordão de ouro – as explicativas científicas por meio de experimentos e experiências que as expliquem.

Na segunda parte do livro a organizadora propõe um guia de atividades didáticas de resoluções de problemas que elucida a parte inicial. Assim, expõe experiências que vão localizar os sujeitos alunos nas perguntas realizadas após cada narrativa. Dessa forma, os temas trabalhados envolverão as seguintes premissas: O ar é matéria e, por isso, ocupa espaço, possui massa e exerce pressão; Densidade; Peso e Empuxo; Mudanças de Estado Físico; Influência da Temperatura na Densidade da Matéria; Experimento de Torricelli; Descobrindo a Fotossíntese.

Podemos ter claro que os princípios fundamentais que orientaram os futuros docentes do curso de formação de professores do Instituto de Educação Governador Roberto da Silveira emergiram da necessidade de pensar as Ciências Naturais como desafio da mudança ao que está posto no seu sentido lacunar. É no processo de formação profissional que novos questionamentos devem surgir para busca de saídas e superações. A construção do pensamento científico, que se pretendeu com esse trabalho, esteve atrelada à perspectiva interdisciplinar e libertária do saber. À não negação de um conhecimento refinado e necessário à compreensão dos fenômenos físicos que se dão no espaço da vida e na configuração do sujeito no mundo. Para a organizadora, e para quem acredita, como ela, nos resultados de um esforço e dedicação ao que se crê como sentido norteador de uma vida, a esperança faz parte de um ideário próprio que se dá na vivência pedagógica e inicia-se na formação de professores, e tem no ensino de Ciências uma chave sólida para pôr em prova sua base interpretativa do mundo.

Por isso, as narrativas e o convite de "agora é com você" se constituem em processos contextuais de ensino e formação na concepção de ciências. Isso porque o sentido de uma ciência meramente descritiva é muito distinto dos princípios que devem orientar o ensino atual. O que significa pensar em termos de uma processualidade desenhada para um sujeito de ações que cria e recria o mundo em todas suas potencialidades emancipatória e libertadora, no sentido da descoberta e reflexões sobre mundo- ciência, ciência - sujeito – mundo. Sociedade!

O livro remete ao pensamento vigotskiano de sermos seres sociais mediados pela cultura, pelo outro e pela construção do conhecimento. E, por sermos assim, estamos imersos no mundo da ciência que se refaz no fazer humano. Não há como prescindir dos grupos que estabelecemos nas escolas e do contato com os outros. E é nesse mundo que as narrativas e experimentos se constituem como passos de observação desse humano no mundo, de tudo que o forma e faz inteiro no tempo atual, que o faz ver como ser que se desenvolve a partir de um processo sócio-histórico. E que sendo fruto do diálogo, das relações, das abstrações, dos movimentos, das crises, das ressacas de pensamento, das ações, das indagações, dos momentos de felicidades e alegrias, dos momentos de angústias e introspecções compreende que o tapete sob o qual pisa é de eterno aprendizado. É assim histórico-social. E por sê-lo é de eterna mudança e transformação que se dá em si e com o outro. E por sê-lo é de aprendizado e conhecimento posto em movimento, em experimentação, em prova. E por sê-lo é, por fim, zona proximal de desenvolvimento.

O livro apresenta os fenômenos que, nascido no campo natural, são pensados e apropriados pelo campo social num gênero narrativo que comunga conhecimentos numa inteireza que necessita da abordagem interdisciplinar ao trabalhar os conceitos e os objetivos de uma interação que requer a internalização já pensada em Vygotsky. Já dita e trabalhada por ele.

E é nesse sentido que a construção do conhecimento, tanto na sua dimensão interpessoal quanto intrapessoal necessita das interações afetivas como substrato e solo que irá alimentar a criatividade humana e abrir as chaves que rompem com pensamentos ingênuos, segregacionistas e hierarquizados do saber e que

obstruem o campo das relações humanas no gentil, generoso e belo.
Nas narrativas os alunos estão representando o mundo nas suas variâncias e fenômenos e assim, ao estar aprendendo e construindo relações e significados para esse aprendizado, estão solidificando as suas ações e interpretações do que intuem, presenciam e vivem. Para tanto, é no texto narrativo que se dá o aporte e a visão inicial que apresentará o enigma de determinados fenômenos das ciências naturais postos nas vidas dos professores/autores. E que nos lançará na aventura da descoberta, da "descortinação" – permitam-me aqui o neologismo - de algo que naturalizávamos.

O processo tão comum que distingue as narrativas dos demais gêneros textuais tem na exteriorização, objetividade e sucessividade um marco expressivo que se constitui numa "fala" própria daquele que tenta captar nas singularidades do viver as chaves interpretativas do fazer, descobrir, pensar e viver. Vemos isso nas tentativas expressas pelos sujeitos alunos em formação docente.

É nesse texto narrativo, construído a partir da tônica de um discurso integrado a um acontecimento de ordem social e de interesse do humano que a descrição leva a dedução e a compreensão do fenômeno por via científica. E ciência pode ser feita com o "pé no chão". Na vontade lúdica e mobilizadora de quem quer aprender. De quem abstrai o olhar no sentido de ver o não visto. De ir além do que se aparenta ser. Ciência na tônica da descoberta nos veste bem. É apropriada no que a organizadora pretendeu nos apresentar.

Ao utilizar a metáfora para descrever uma sucessão de acontecimentos que necessitam ser "desvendados", os alunos professores evidenciam fatos cotidianos determinado a um lugar e a um tempo específico no âmbito do ensino de ciências. Evidenciam que o conhecimento é volitivo. É movimento de ação e empenho, dado no campo da integração e da relação. Que narrar é expor, se por, repor e refazer. É costurar texto, ciência e fazer. É ir além no conflito de escrever. Pensar, justapor e contradizer. É expor limites que levarão a outros dados interpretativos na formulação do saber. É inovar pela palavra. É se colocar e fazer por meio dela. Por isso, escrever é arte, expressão, concatenação.

Cristina faz-nos perceber que seu trabalho de mestrado perfaz um caminho com pretensões textuais, teóricas e conceituais que considera no outro – aluno ou professor – sujeitos de pleno fazer. Por isso, seu referencial nos remete às interlocuções e interações que são postas em aula no intuito da construção dos sujeitos para o mundo. E é na simplicidade que reside o entendimento do complexo. Tal fato é um convite para nos desfrutarmos da leitura das "NARRATIVAS CURTAS E DESAFIADORAS: contribuições para o ensino das ciências naturais" organizadas nas atividades do "Projeto Novos Talentos" que, para além de trabalhar o ensino de ciências nos seus vários vieses na formação de professores, trabalha com o pé no chão revelando lacunas e necessidades que possuímos nessa formação. O livro se traduz nessa tentativa.

Maylta Brandão dos Anjos

PARTE I

1.ELETRIZAÇÃO

O professor de física entrou na sala de aula e dirigiu-se aos alunos da turma, comunicando que a aula do dia seria experimental. Fiquei imaginando o que ele pretendia nos mostrar quando, então, colocou sobre a mesa um pedaço de isopor, uma flanela e uma tira de plástico. Olhou com um olhar perdido para a turma, como se não enxergasse ninguém e nos disse que o tema da aula seria "Eletrização por Atrito". Achei tudo aquilo muito esquisito e pensei: - De que forma a eletricidade poderia estar envolvida com aqueles objetos tão simples? Mas, decidi observar com atenção. E, assim, ele prosseguiu. Colocou uma folha de papel A4 aberta sobre a mesa e sobre ela picou o isopor com as mãos. Em seguida, atritou a flanela na tira de plástico e a aproximou dos pedacinhos de isopor.

Amanda Vogado

Agora é com você!

1) Faça uma previsão dos resultados obtidos por meio desta experimentação.

2) Explique o ocorrido utilizando os conhecimentos construídos pela ciência.

3) Como você percebe os elementos da ciência sendo trabalhados nessa pequena narrativa?

2.O QUE PARECIA DIFÍCIL FICOU FÁCIL

A professora Patrícia era muito paciente. Certo dia, decidiu ensinar aos seus alunos o conceito de densidade. Foi, então, que pediu aos estudantes que calculassem a densidade da massa de modelar. Para a realização dos procedimentos de aferição, entregou aos estudantes um pacote de massa, uma balança de precisão, régua e um recipiente graduado. Os alunos formaram equipes e descreveram todo o processo que deveriam seguir para alcançarem o resultado. Os grupos optaram por procedimentos distintos, entretanto, todos conseguiram obter o mesmo valor.

Andrezza da Conceição Laia de Souza

Agora é com você!

1) Formule um experimento utilizando os materiais citados no texto, que seja capaz de revelar o valor da densidade da massa de modelar.

2) Qual o valor obtido por meio de seu experimento?

3) Qual foi o fator mobilizador para que toda a turma obtivesse o mesmo resultado?

3. O ESTOURO DO BALÃO

Certo dia, Pedro foi à festa de aniversário de seu primo com sua mãe. O menino só tinha seis anos e não suportava o som do estouro dos balões que decoram o cenário das festas. Decidiu, então, ficar próximo a sua mãe para sentir-se mais seguro. Foi, então, que seu primo William aproximou-se do menino com um balão em uma das mãos e com rapidez, aproximou o balão do ouvido de Pedro e o estourou. O menino chorou durante toda a festa e quanto mais o tempo passava, mas parecia temer aqueles balões coloridos.

Certo dia, sua amiga Carla com a ajuda da mãe do menino, decidiu realizar um experimento para explicar a Pedro o motivo do rompimento dos balões e que o evento não oferecia nenhum risco a sua segurança, apesar do som assustador provocado pelo seu estouro.

Foram até a cozinha e separaram uma panela cheia de água, um balão de aniversário, um pedaço de barbante e uma garrafa. Colocaram a panela sobre o fogão e deixaram a água ferver. Amarraram a bola vazia no gargalo da garrafa, que também estava vazia e colocaram a garrafa no interior da panela.

Danilo Borges

Agora é com você!

1) Faça uma previsão dos resultados obtidos por meio da experimentação realizada por Carla.

2) Explique o resultado obtido pela menina, utilizando os conceitos de calor e dilatação.

3) Indique um instrumento clínico que foi construído baseando-se no mesmo efeito provocado pelos calor.

4) Após a explicação de Carla, com a ajuda da mãe do menino, e da realização do experimento, você acredita que Pedro perdeu o medo do rompimento dos balões? Conscientizou-se, então, que o evento não oferece nenhum risco a sua segurança, apesar do som assustador provocado pelo seu estouro?

4.O ESTUDO PARA A PROVA

Ana estava em sua casa estudando para a prova de ciências que realizaria no dia seguinte. Após realizar diversas leituras em uma vasta bibliografia de experimentações em ensino de ciências, sentiu sede e decidiu ir até a cozinha para beber alguma coisa. Ao abrir a geladeira, segurou uma latinha de refrigerante, secou-a com o guardanapo e colocou-a sobre a mesa. A campainha tocou e a menina correu para atender a chamada. Era Gustavo, seu namorado e professor de ciências. O rapaz havia marcado com ela para estudarem juntos para a avaliação. Ao entrar no apartamento Gustavo desabou! Chorou muito e estava muito nervoso, porque fora assaltado nas proximidades da casa de Ana. A menina decidiu por ajudá-lo e acompanhou-o até a delegacia mais próxima para registrar a ocorrência, porque os assaltantes levaram o carro de Gustavo com todos os seus documentos. Ao chegarem à delegacia souberam que o carro já havia sido recuperado pelos policiais, que estavam perseguindo os assaltantes, que já se encontravam em fuga no momento do assalto.

Felizesm os dois retornaram para casa. Chegando ao apartamento de Ana foram até a cozinha para tomar um café. Ana, então, percebeu que a mesa de madeira sobre a qual colocara a lata de refrigerante estava manchada. Sem entender o que ocorrera pediu para Gustavo explicar-lhe.

Emilay Priscilla

Agora é com você!

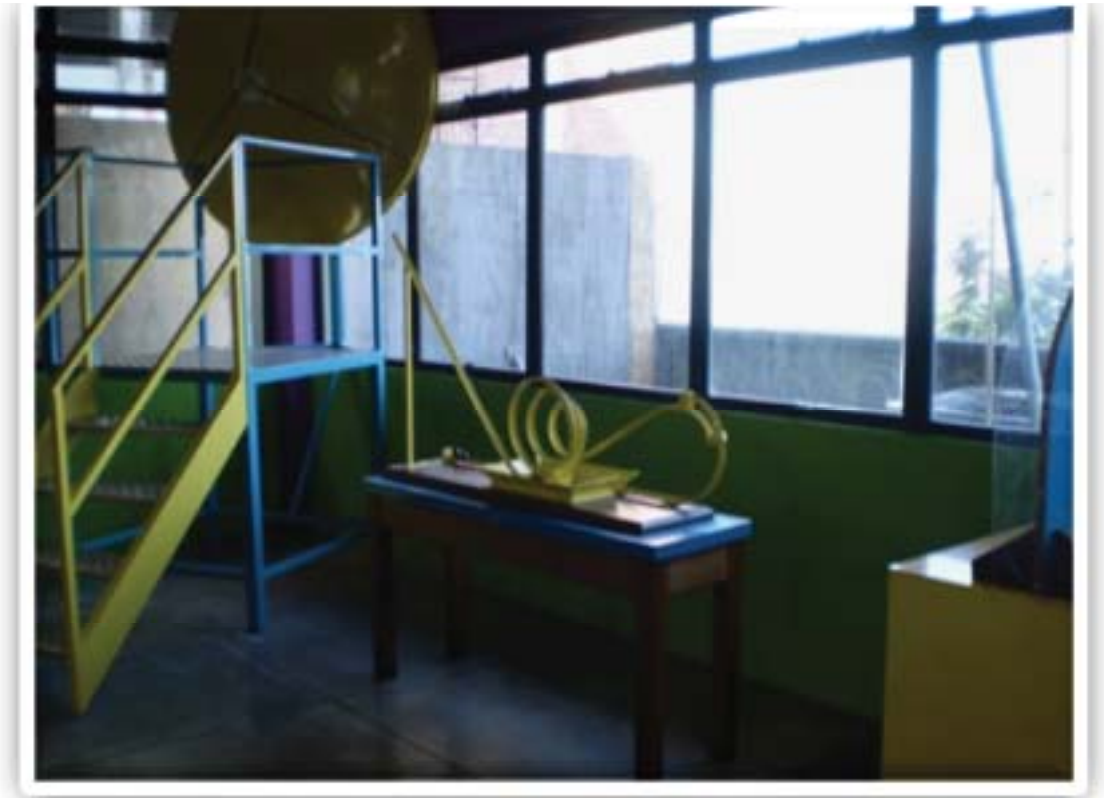
1) Explique por que a mesa da cozinha de Ana ficou manchada.
Não se esqueça de que a menina enxugou a lata antes de colocá-la sobre a mesa.

2) Como você pode entender esse fenômeno e explicá-lo com fatos que ocorrem na natureza?

5.DESCOBERTAS

Numa bela manhã pude observar através da janela o sol brilhando e, do lado de fora da sala de aula, os pássaros cantavam e a flores pareciam anunciar o início da primavera. Ah, os vegetais, seres vivos que guardam muitos segredos . Neste dia, estava assistindo a uma aula de ciências e a professora falava sobre algumas experiências realizadas durante suas aulas. A sala de aula era mais interessante do que ela: nove lâmpadas, seis ventiladores, 11 alunos, carteiras amarelas, uma pichação em uma das parede. Observei todo o ambiente, exceto a presença da professora. Mas, de repente, uma pergunta preencheu todo o espaço da sala de aula e conduziu os alunos a um grande debate. Aí, sim, todos, aos poucos, passaram a percebê-la. Com seus óculos na ponta do nariz, seus cabelos negros e sua voz calma: – O que é fotossíntese?, perguntou ela. Uma pergunta aparentemente tola, pensei. Coisa de 1º ano, de criança mesmo. Foi, então, que descobrimos que nada sabíamos. Todos tentaram responder, mas, falharam. Foi uma grande decepção ao descobrirmos que os conhecimentos adquiridos no passado não correspondiam à verdade.

Sempre achei que fosse algo semelhante ao processo de respiração e alimentação da planta. Foi assim que aprendi. Foi, então, que ela nos disse que estávamos enganados, porque a fotossíntese é um processo contrário ao fenômeno da respiração e as plantas nutrem-se da matéria orgânica que elas próprias produzem e que



é desta forma que elas crescem.

A conversa se estendeu por alguns minutos e, enquanto isso, refleti sobre algumas experiências realizadas no passado. Lembrei-me de quando criança ter colocado algumas sementes de feijoeiro para germinar sobre um chumaço umedecido de algodão e que das sementes, os pezinhos de feijoeiro brotaram. Como isso fora possível se as plantas necessitam de suas folhas, da presença da luz e da água para produzirem os seus nutrientes orgânicos – glicose?

Haylla Alcântara

Agora é com você!

1) Construa uma resposta alinhada com os conceitos científicos para explicar o processo de germinação do feijoeiro.

2) A aluna da narrativa descobriu que os vegetais crescem em decorrência do processo fotossintético e que, para realizarem a fotossíntese, necessitam extrair a água do ambiente onde se inserem, por meio de suas raízes. Entretanto, assim como os animais, os vegetais também eliminam a água no meio onde se desenvolvem por meio da respiração e da transpiração. Construa um experimento capaz de provar o processo de eliminação de água pelo pezinho de feijão.

3) Por que os animais diferem dos vegetais na captação e elaboração dos seus nutrientes?

6.UMA AULA DE CIÊNCIAS INESQUECÍVEL

Clarice estava ansiosa para a aula de ciências que se realizaria na segunda-feira. A professora prometera a turma realizar experimentos sobre as mudanças de estado físico da água. A menina gostava muito de aulas práticas, porque já tinha percebido que através de experimentações aprendia muito mais.

Ao chegar à sala se aula, foi logo se sentando na primeira fila para não perder nenhuma explicação da professora Cristina. Tirou o caderno da mochila e colocou-o sobre a mesa. Em seguida, apontou o lápis e ficou aguardando a chegada da professora.

Dona Cristina entrou na sala carregando um bocado de objetos. Clarice ficava imaginando o que ela trouxera dentro da caixa de isopor.

Foi, então, que ao abrir a caixa, retirou de seu interior uma garrafa contendo água congelada. Enxugou a garrafa e colocou-a sobre um prato apoiado sobre a mesa. Passados alguns minutos, a garrafa ficou totalmente molhada. E o prato? Nem se fala... Ficou cheinho de água que escorria pelas laterais da garrafa. Em seguida, olhou para a turma e perguntou: -Qual a origem de toda esta água?

Clarice ficara aborrecida porque pensara que a aula fosse sobre as mudanças de estado físico da água.

Larissa Nascimento Silva

Agora é com você!

1) Explique a origem da água que se formou nas laterais da garrafa e escorreu para o prato.

2) A professora de Clarisse foi coerente com a sua proposta inicial? Justifique sua resposta utilizando os conhecimentos construídos pelas ciências naturais.

7.LOOPING

Certo dia, Carla e Bianca foram ao parque de diversões. À medida que se divertiam nos brinquedos, sempre destinavam um tempinho para passar pela montanha russa e observar o comportamento das pessoas que se aventuravam a utilizar o brinquedo. As “expressões de pavor” dos ocupantes dos carrinhos fazia parte do divertimento das duas meninas e também as desafiava a experimentar aquela nova emoção. Foi, então, que se deram conta das “forças ocultas” que atuavam sobre os carrinhos mantendo-os nos trilhos durante todo o percurso.

Raquel Custódio

Agora é com você!

1) Quais são as “forças ocultas” que atuam sobre os carrinhos da montanha russa?

2) Explique por que os carrinhos e as pessoas que ocupam o seu interior não são arremessados para fora do brinquedo.

3) Que outras “forças ocultas”, traduzidas aqui como fenômenos da física, poderíamos destacar em um parque de diversões?

8.UM DIA NA FAZENDA

Em uma linda fazenda, morava Dona Benta, uma senhora muito doce, simpática e feliz. Ela tinha dois netos: Pedrita e Bambam. As crianças eram muito felizes e gostavam de fazer experimentos, confeccionar brinquedos, desmontar objetos e realizar descobertas.

Pedrita e Bambam tinham um cachorro de pelos branquinhos, como flocos de neve. Seu nome era Kripto. As crianças o chamavam de “supercão”, porque ele era um bichinho muito corajoso. Parecia não temer a nada.

Certo dia, decidiram preparar uma festa de aniversário para o cãozinho. Encheram diversos balões de borracha e os penduraram em uma corda que Dona Benta utilizava como varal. O Sol estava muito forte e os balõezinhos pareciam pérolas coloridas enfileiradas na cordinha. Já era meio dia e a vovó os chamara para o almoço.

Após a deliciosa refeição, assistiram ao programa favorito de TV e brincaram com Kripto. Em seguida, adormeceram.

Ao acordarem, correram em direção ao quintal para terminar de preparar a festa de aniversário do cachorrinho e, ao chegarem à porta da sala, foram surpreendidos: todos os balões haviam estourado.

Rute de Souza Custódio

Agora é com você!

1) Utilizando os conhecimentos construídos pelas ciências, explique por que os balões de aniversário estouraram.

2) Que experimento poderíamos construir para melhor compreensão do fenômeno apresentado?

9.A TURMINHA DO BARULHO

Ninguém compreendia aquela turminha. Eu passava todos os dias pela rua e lá estavam eles aprontando e tentando descobrir coisas novas. Todas as tardes a criançada se reunia depois do colégio. “São umas pestes!”, diziam os vizinhos mais idosos. Não possuíam muitos brinquedos e talvez esse fosse o motivo que os despertasse para novas descobertas. Não esquecerei jamais do Dudu, tão novinho e pequeno, mas já usava óculos; Alice, Renan e Carol, os mais levados; Luiza, Thais, Wiliam, Amanda e Andréia, os maiores, e Maria, que sempre levava a pior quando eram descobertos aprontando alguma.

Lembro-me que, certa vez, ao sair de casa, estavam todos reunidos e, então, decidi me aproximar para saber o que estavam aprontando. Eu os achava muito engraçados. Ao chegar bem pertinho percebi que todos estavam muito ansiosos. Dudu rapidamente levou as mãozinhas para trás dos quadris escondendo algumas folhas secas. Alice segurava um saco preto, parecia uma embalagem de lixo, e, quando me viu, arregalou seus lindos olhos negros, sem ter tempo de escondê-lo. Thais tinha nas mãos uma lupa de leitura e segurava-a pela haste com as duas mãozinhas com o cuidado de quem carrega um cálice de cristal. Foi, então, que decidi perguntá-los sobre o que pretendiam fazer. A Thaís parecia querer dispersar minha atenção e gritou rapidamente: - Esta lupa é da minha avó! Não consegui conter o riso. Maria seriamente olhou para mim e exclamou: - Estamos fazendo uma experiência! Você não percebeu que a rua está limpa? Recolhemos todas as folhas secas caídas no chão, veja!, disse ela, puxando o saco plástico das mãos de Alice, abrindo-o e me revelando o seu conteúdo.

Stephanie Caroline S. Martins

Agora é com você!

1) Explique o que as crianças pretendiam fazer com os materiais que possuíam.

2) Utilize os conceitos da Física para explicar o “experimento” que a criançada pretendia realizar.

3) Faça uma comparação entre os resultados pretendidos pelas crianças e a preocupação dos guardas florestais com os objetos de vidro, como garrafas, por exemplo, abandonados pelas pessoas em áreas de preservação.

10.A COMBINAÇÃO DE ESPELHOS PLANOS

Isabela, aluna do professor Ramon, era apaixonada por ele. Certo dia, observara que ele manipulava dois espelhos, colocando-os em diferentes posições. A menina ficou intrigada. Afinal, o que dois espelhos planos poderiam ter de tão especial, a ponto de fazê-lo desconcentrar-se da turma e focar toda a sua atenção àqueles simples objetos? Não contendo sua curiosidade, decidiu aproximar-se do professor e perguntar-lhe o que pretendia fazer. Carinhosamente, Ramon olhou para Isabela e convidou-a a compartilhar de sua constatação.

A menina ficou surpresa ao descobrir que o ângulo de inclinação entre os dois espelhos permitia uma grande variedade de número de imagens que eram refletidas.

Ingrid Fernandes

Agora é com você!

1) Em qual efeito da luz baseia-se a observação do professor?

2) Explique porque um único espelho plano é capaz de projetar uma única imagem e dois espelhos conjugados podem projetar diversos números de imagens.

3) A imagem replicada explica alguns fenômenos que encontramos na física. Pesquise sobre isso.

11.O CORDÃO DE OURO

Evelyn comprou um lindo cordão de ouro para usar em sua festa de aniversário. Guardou-o com todo cuidado em uma caixinha de joias que mantinha numa mesinha ao lado de sua cama.

No dia de sua festa, decidiu experimentar o cordão para verificar se combinava com o seu vestido. Enquanto vestia a joia, percebera que ela havia se entrelaçado com a renda do vestido e puxou-o com força para soltá-lo. Tamanha foi a sua decepção ao perceber que o cordão arrebentara.

Ainda teve tempo de correr até a joalheria e, após uma longa discussão com o vendedor e o gerente da loja, conseguiu enfim, trocar o seu cordão.

Thaiane Freitas

Agora é com você!

1) Você acha possível que o cordão da menina fosse mesmo de ouro mesmo tendo se rompido?

2) Caso afirmativo, qual a explicação que você daria para o ocorrido?

PARTE II

ATIVIDADE 1: AR ATMOSFÉRICO

I-Tema(s) abordado(s) nesta(s) atividade(s): a existência do ar como matéria.

II - Objetivos gerais desta(s) atividade(s):

- Aprender a aferir a massa de um corpo por meio da balança de precisão;
- Conhecer as propriedades do ar.

III-Roteiro

1) Durante a aula de ciências, um aluno fez um experimento para os seus colegas, atribuindo ao resultado obtido por ele à sua capacidade de realização de magia. E não é que ele foi bem sucedido? Pergunta-se: Qual o resultado obtido pelo aluno?
(Sugestão: resposta individual e coletiva)

2) Como você poderia explicar este resultado utilizando o conhecimento científico?

3) Um colega de turma, percebendo o resultado obtido pelo menino que se dizia mágico deu-lhe um copo de plástico com o papel amassado e preso ao fundo do copo. Sem que o suposto mágico percebesse, furou o copo com um pequeno prego. Faça uma previsão dos resultados obtidos após os procedimentos.

4) Como você poderia explicar este resultado utilizando o conhecimento científico?
5) Você seria capaz de explicar o resultado do experimento ilustrado abaixo?

6) Cada grupo está recebendo o material relacionado abaixo:
(sugestão: resposta individual e coletiva)
- Dois pedaços de vela
- Dois recipientes de vidro (Becker)
- Duas placas de Petri
- Fósforo
- Água

Utilizando estes materiais, elaborem um experimento para provar que existe gás oxigênio no ar atmosférico.

7) Explique o resultado obtido no experimento abaixo:

8) Como a coluna de água presente no interior do tubo de ensaio é mantida?

ATIVIDADE 2: DENSIDADE

I-Tema(s) abordado(s) nesta(s) atividade(s): propriedades físicas da da matéria, utilizando líquidos diferentes.

II- Objetivos gerais desta(s) atividade(s):

- Reconhecer a grandeza física "densidade" em situações cotidianas;
- Compreender que líquidos diferentes possuem densidades diferentes;
- Entender que a densidade é uma propriedade específica da matéria.

III- ROTEIRO

1) Leitura do texto do jornal O Globo.

> *O Globo, 20/12/2011*
> *São Paulo – Depois do vazamento de óleo na Bacia de Campos no Rio de Janeiro, uma situação idêntica ocorreu na Baía da Ilha Grande, no litoral do estado, na última sexta-feira (16). O problema não é novidade, a questão é que em 90% dos casos há negligência do IBAMA. O óleo vazou de um navio-tanque que pertence à empresa Modec, prestadora de serviços da indústria do petróleo. A mancha chegou à praia do Bonfim, a 2,5 quilômetros do centro de Angra dos Reis, e poluiu a areia e o costão rochoso. A Polícia Federal e o governo do Estado do Rio informaram que foram cerca de dez mil litros de óleo combustível. Em nota, a Modec afirma que o volume total não ultrapassou mais de dois mil litros. Mesmo o numero sendo bem inferior ao derramamento de óleo do Campo de Frade, o secretário estadual do Ambiente, Carlos Minc afirma que "o impacto ambiental é bem maior, já que ocorreu em uma região bastante sensível do ponto de vista da biodiversidade".*

2) A leitura do trecho do artigo extraído do jornal O Globo evidencia que acidentes como o ocorrido na Baía da Ilha Grande não podem ser escondidos do domínio público. Explique o motivo.

3) Qual a propriedade da matéria que nos permite identificar situações como as relatadas acima?

4) Crie, individualmente, um experimento no qual você possa identificar esta propriedade da matéria.

5)Pesquise o valor da densidade dos diversos líquidos abordados no texto e no experimento que você realizou na questão 4.

6) Socialize a solução encontrada por você com os demais colegas de seu grupo e construam uma resposta coletiva.

ATIVIDADE 3: Peso e Empuxo

I-Tema(s) abordado(s) nesta(s) atividade(s): Peso e Empuxo.

II - Objetivos gerais desta(s) atividade(s):

- Compreender a atuação de forças opostas “peso e empuxo” agindo sobre a matéria.

III-Roteiro

1) Leitura dos textos “Titanic” e “Autópsia do desastre”.

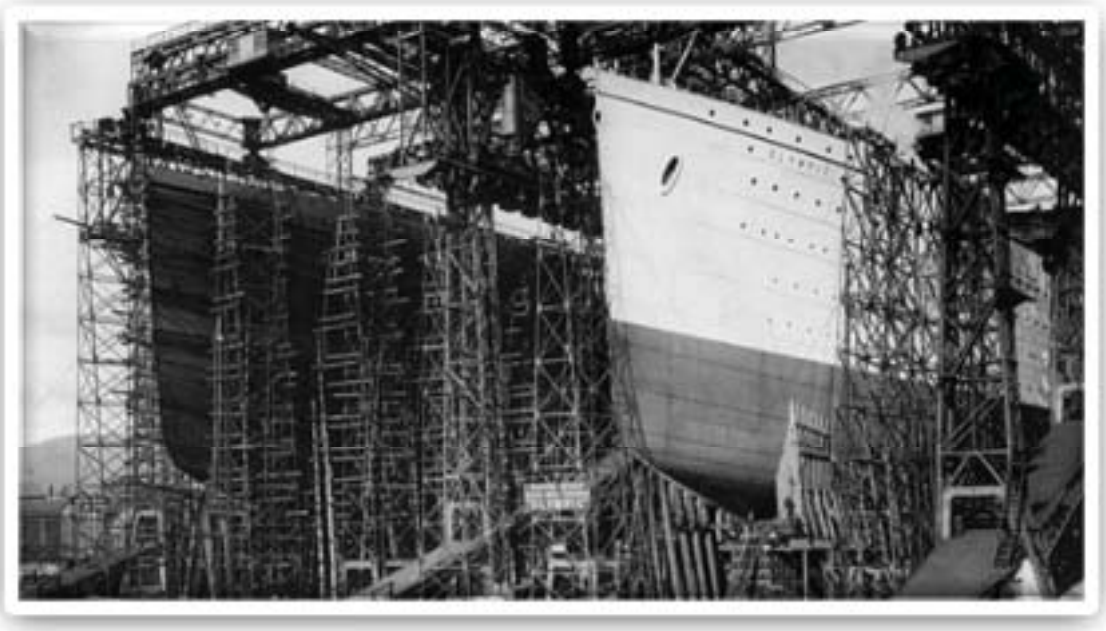
Titanic

Majestoso como os Titãs da mitologia grega. Insubmergível diziam os jornais da época. Assim foi o lançamento do Titanic, em 10 de abril de 1912, quando o navio da companhia White Star Line realizou sua viagem inaugural de Southampton (Inglaterra) rumo à Nova Iorque. A previsão para alcançar a cidade americana era uma semana, no dia 17. Antes de rumar definitivamente para o outro lado do Atlântico, o Titanic aportou em Cherbourg, na França, e Queenstown, Irlanda, onde ainda embarcaram passageiros.

Considerado o símbolo da tecnologia do século XX, o Titanic batia todos os outros grandes barcos dos anos 20 com seu luxo e estrutura. Medindo 270 metros de comprimento e pesando 46.329 toneladas, o navio tinha, entre outras coisas, campos de squash, piscina, sala escura para fotógrafos e elevadores. O famoso restaurante, chamado de 'Café Parisiense', era decorado ao estilo jacobino, com colunas douradas e objetos de prata finamente fabricados. O barco estava equipado, também, com o sistema Marconi, a mais nova forma de comunicação sem fios da época.

O navio zarpou com 2.227 pessoas a bordo entre homens, mulheres e crianças, sob o comando do experiente capitão Edward J. Smith, que realizaria sua última viagem antes de se reformar. Os passageiros da terceira classe eram, na maioria, imigrantes que iam para a América em busca de uma chance de trabalho ou fugindo de um passado difícil em seus países.

Extraído de: http://www.titanicsite.kit.net/historia.html (com adaptações)



Autópsia do Desastre

VEJA, Abril de 1912
EDIÇÃO EXTRA: A engenharia

O naufrágio não era uma hipótese para os projetistas: o Titanic poderia flutuar com até quatro compartimentos inundados. O iceberg, entretanto, rasgou cinco deles na colisão. O arquiteto naval Thomas Andrews, diretor do departamento de projetos e construção do estaleiro irlandês Harland & Wolff, responsável pela concepção do Titanic, jamais poderia antecipar o fatídico destino que o aproximaria para sempre de sua principal criação (ele sucumbiu junto com o navio). Planejado à exaustão desde meados da década passada, em parceria com William Pirrie e Alexander Carlisle, construído ao longo de três anos de trabalho árduo em Belfast, o transatlântico parecia acima de qualquer suspeita em termos de segurança. Seu naufrágio não era uma hipótese, nem mesmo quando os primeiros relatos dos acidentes chegaram aos ouvidos dos construtores. Todos imaginavam que nada de errado aconteceria com o gigante dos mares.

Extraído de:http://veja.abril.com.br/historia/titanic/engenharia-projeto-construcao-compartimentos-seguranca.shtml (com adaptações)

2) Responda à pergunta desafio: “Por que o navio flutua?”
(Sugestão: resposta individual e coletiva)

3) Explique o naufrágio do Titanic utilizando os conceitos de peso e de empuxo.

4) Atividade prática-investigativa

Materiais necessários:
- 1 garrafa de vidro de 200 ml ou 300 ml
- 1 balão elástico (bexiga)
- 1 tubo ou mangueira de plástico de 50 cm
- 1 cuba com água

Procedimentos:

a) Prenda o balão à ponta do tubo com a ajuda de um elástico.

obtido em http://pt.scribd.com/doc/67168866/48/Atividade-7-Construindo-um-submarino (com adaptações)

b) Sopre no tubo e verifique se consegue encher o balão. Esvazie-o e, em seguida, insira a bexiga dentro da garrafa e a coloque na cuba com água. Por que isto acontece? Registre sua hipótese.

c) Sopre no tubo de modo a encher o balão e anote suas observações. Por que isto acontece?

d) Faça os desenhos, explicando o que aconteceu com o submarino.

5) É possível conhecer a quantidade de ar necessária para fazer o nosso submarino flutuar?

6) Como devemos proceder para calcular o volume ocupado pelos gases (ar) e pelos líquidos (água) em um recipiente?

7) Qual a unidade de medida utilizada para a medição de volume dos líquidos?

8) E se fosse um corpo sólido, poderíamos calcular o seu volume (capacidade)?

ATIVIDADE 4: Peso e Empuxo

I-Tema(s) abordado(s) nesta(s) atividade(s): Peso e Empuxo

II - Objetivos gerais desta(s) atividade(s):

- Compreender que o equilíbrio entre o peso e o empuxo, que permite a flutuabilidade de objetos, pode ser rompido.

III-Roteiro

1) Leitura dos textos "O Impacto" e "Os grandiosos números do Titanic".

O Impacto

A tranquilidade dos construtores era respaldada por uma tecnologia revolucionária. Uma verdadeira usina funcionava no casco do navio, dividida em dezesseis compartimentos e protegida por um inovador sistema de portas à prova d'água, baixadas de forma manual ou automática, por meio de poderosos eletroímãs. Andrews e os construtores do Titanic projetaram o transatlântico para flutuar com dois compartimentos inundados, mas acreditavam que a embarcação permaneceria navegando com até quatro deles comprometidos. Quis o destino que cinco deles fossem rasgados pelo iceberg que o Titanic abalroou em Newfoundland. Não havia como reverter o dramático quadro.

Após a última parada em Queenstown, o navio seguiu viagem pelos mares do Atlântico. Para passar o tempo, alguns passageiros se divertiam dançando ao som da banda, outros faziam apostas sobre a data de chegada a Nova Iorque.

A viagem transcorreu calma durante os quatro dias. Mesmo recebendo avisos de outros navios sobre a existência de icebergs pelo caminho, o capitão Smith não se importou e dizia que o navio era grande demais para ser abatido por um iceberg. Ao contrário, a embarcação continuou navegando em sua velocidade máxima (40 km/h) porque, além de ser chamado o mais luxuoso e indestrutível navio existente, os construtores queriam também que ele fosse considerado o mais rápido. Para tanto, deveria alcançar Nova Iorque em menos de uma semana, tempo previsto para a chegada. Na noite do dia 14 de abril, o comandante Smith já tinha ido dormir e pedira ao 1º oficial, William Murdoch, que assumisse o seu posto e o avisasse de qualquer imprevisto que ocorresse. Por volta de 23h40, o sino do cesto dos vigias tocou três vezes, indicando que algo estava no caminho do Titanic. Murdoch conseguiu ver que surgia à frente do navio uma massa escura de gelo. A ordem foi que se virasse ao máximo a estibordo e se fizesse marcha à ré a toda potência. Entretanto, a medida não foi suficiente para evitar o encontro entre o barco e o iceberg. Parte da massa de gelo arranhou o casco da embarcação sob a linha de água, abrindo um rasgo com mais de 90 metros em cinco compartimentos estaques da proa, que foram invadidos pela água. Mas, os tais compartimentos tinham aberturas no topo, que serviam para ventilação. Essas aberturas fizeram com que a água sobrepusesse o compartimento alagado, inundando rapidamente o seguinte à medida que o navio inclinava. Além destas falhas técnicas, o ferro usado na construção não era dos melhores, pois se fosse de boa qualidade o navio não teria se partido em dois e o choque com o iceberg não teria feito tantos estragos. Além de que não havia botes suficientes, pois no projeto original deveriam ter 64. (...) para alojar comodamente as 3000 pessoas que o navio podia transportar, mas o número foi reduzido a 16 botes e quatro botes desmontáveis. As leis inglesas permitiam que com o comprimento de 100 metros e 1500 pessoas e com mais de 10 mil toneladas entre passageiros e tripulação os navios levassem somente 16 botes. A White Star Line e a Cunard construíram navios com mais de 200 metros e cada um com capacidade para alojar até 3000 pessoas, significando que 16 botes não eram suficientes, mesmo assim, o navio levava 20

botes. O Titanic era na sua época um luxuoso palácio flutuante. A ideia era fazer os ricos sentirem-se em casa. O navio, com capacidade para 3000 pessoas, tinha três classes: a primeira classe, destinada a ricos milionários; a segunda, destinada a classe média e a terceira, destinada a pessoas com poucos recursos, especialmente imigrantes.

Rombo e inundação - Por mais pesado que seja um navio, ele se mantém na superfície da água por conta de um equilíbrio entre sua capacidade de flutuação, que o empurra para cima, e a gravidade, que o puxa para baixo. O ar presente nos dezesseis compartimentos do Titanic tornava o navio menos denso que a água. Isso, claro, até o momento em que a embarcação atingiu o iceberg. O rombo provocado pelo gelo perfurou o casco do navio e a água rapidamente ganhou cinco desses compartimentos, eliminando o ar dessas salas. A estabilidade foi obviamente interrompida. Com isso, a frente do Titanic, muito mais pesada por conta da inundação, começou a submergir, fazendo a traseira levantar para fora da água.

As placas de sustentação, porém, não estavam projetadas para suportar todo esse peso da popa, e o Titanic rachou, cortando nesse ponto toda a eletricidade. De acordo com os relatos de quem presenciou a catástrofe, os passageiros que conseguiram escapar ficaram às escuras em seus botes salva-vidas. Outros detalhes técnicos e explicações mais detalhadas deverão ser obtidos nas comissões de investigação em curso nos Estados Unidos e na Grã-Bretanha - assim como conclusões sobre se houve erro no projeto ou na execução. Por enquanto, resta a singela explicação de Alexander Carlisle, um dos engenheiros do Titanic: "Construímos o navio para fazê-lo flutuar. Não o construímos para colidir com um iceberg ou um penhasco. Infelizmente, foi exatamente o que aconteceu."

O Titanic era dividido em 16 compartimentos, ao longo da extensão do seu casco; cada um separado por um anteparo que os mantinham impermeáveis. A inundação de um único compartimento não seria suficiente para afundar o navio, já que o volume de cada compartimento era equivalente ao deslocamento de 3600 toneladas de água (...).

Extraído de: http://veja.abril.com.br/historia/titanic/engenharia-projeto-construcao-compartimentos-seguranca.shtml (com adaptações).

Os Grandiosos Números do Titanic

- O Titanic tinha 270 metros de comprimento e pesava 46.329 toneladas;
- 2.227 foi o número de passageiros a bordo na viagem inaugural do navio;
- No dia da colisão, o comandante recebeu 6 mensagens de aviso de iceberg de outros navios;
- O Titanic levava 3.560 coletes salva-vidas individuais e apenas 20 barcos;
- A parte da frente do navio levou 6 minutos para ir do nível da água ao fundo do mar. A de trás submergiu em 12 minutos.

Extraído de: http://www.gforum.tv/board/1033/128451/verdadeira-historia-do-titanic-1-a.html

2) Qual a massa e o volume de água que o Titanic poderia levar a bordo antes de perder a sua capacidade flutuante e naufragar?

3) Utilizando os dados fornecidos pelo texto, explique a causa do naufrágio do navio por meio de cálculos.

4) Faça uma pesquisa sobre um recente naufrágio de navio e explique-o, por meio de cálculos obtidos no artigo pesquisado por você. Utilize os conceitos da física abordados neste guia para justificar o acidente.

ATIVIDADE 5: Mudanças de Estado Físico

I-Tema(s) abordado(s) nesta(s) atividade(s): Mudanças de estado físico da água.

II - Objetivos gerais desta(s) atividade(s):

- Compreender o processo de condensação da água.

III- Roteiro

1) Atividade prática investigativa:

Materiais necessários:
- Gelo;
- Lata de alumínio;
- Sal

Nota: é necessário que as latas estejam sem tampa, com abertura na parte superior.

Procedimentos:
a) Misture partes iguais de sal e gelo e coloque na lata de maior tamanho.
b) Posicione a lata menor (vazia) dentro da lata maior, de forma que o gelo ocupe o espaço entre as duas latas. Caso as latas não se encaixem direito, retire um pouco do gelo.
c) Sopre rente à abertura da lata menor e observe o que acontece.

2) Responda à pergunta desafio: “Qual a origem da água que se formou na superfície externa da lata?”

ATIVIDADE 6: Influência da Temperatura na Densidade da Matéria

I-Tema(s) abordado(s) nesta(s) atividade(s): Densidade do ar.

II - Objetivos gerais desta(s) atividade(s):

- Compreender que a temperatura influencia na densidade dos materiais.

III- Roteiro

1) Responda a pergunta desafio: “Por que os balões sobem?”
(Sugestão: resposta individual e coletiva)

2) Atividade prática investigativa.

Materiais necessários:
- Vela
- Algodão

Procedimentos:

a) Acenda a vela e, sobre sua chama, deixe cair pequenos fios de algodão. Anote os resultados obtidos por meio desta atividade.

b) Construa uma explicação para sua observação utilizando os conceitos de densidade e temperatura.

ATIVIDADE 7: Experimento de Torricelli

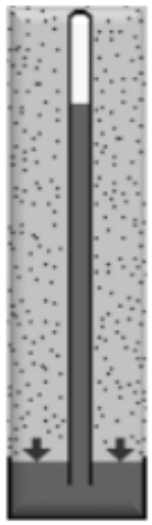
I-Tema(s) abordado(s) nesta(s) atividade(s): Experimento de Torricelli – Pressão atmosférica.

II - Objetivos gerais desta(s) atividade(s):

- Compreender o efeito da pressão atmosférica.

III- Roteiro

1) Responda à pergunta desafio: “O que mantém a coluna de água no interior do tubo de ensaio?”



2) Atividade prática investigativa

Materiais necessários:

- Tubo de ensaio
- Placa de Petri
- Tubo de mangueira fina

Procedimentos:

- Coloque água na placa de Petri (até encher) e no tubo de ensaio (até a metade);
- Coloque o dedo na extremidade do tubo e emborque-o sobre a placa de Petri, sem tocar no fundo;
- Retire o dedo e observe o que acontece;
- Em seguida, introduza a mangueira no tubo de ensaio até atingir a camada de ar que se encontra sobre a água. Inspire e expire e anote as suas conclusões.

ATIVIDADE 8: Descobrindo a Fotossíntese

I-Tema(s) abordado(s) nesta(s) atividade(s): Fotossíntese.

II - Objetivos gerais desta(s) atividade(s):

- Compreender o processo de nutrição dos vegetais.

III- Roteiro

1) 1) Leia o experimento realizado pelo cientista VAN HELMONT extraído de: APEC. Construindo Consciências. Scipione, 2006. (com adaptações)

I - "Peguei um vaso de barro, no qual coloquei 100 quilogramas de terra que haviam secado em um forno";
II - "Plantei um caule de salgueiro que pesava 2 quilogramas e meio";
III - "Para que a poeira levada pelo vento não se misturasse à terra do vaso, cobri sua abertura com uma placa de ferro revestida de estanho e com múltiplas perfurações";
IV- "Quando era necessário, eu sempre umedecia o vaso de barro com água de chuva ou água destilada. O vaso era grande e estava implantado na terra";
V- "Passados cinco anos, a árvore (...) pesava 80 quilogramas. Não computei o peso das folhas que caíram em quatro outonos." (...)
VI- "Por fim, tornei a secar e pesar a terra e assim encontrei praticamente os mesmos 100 quilogramas com alguns gramas a menos."

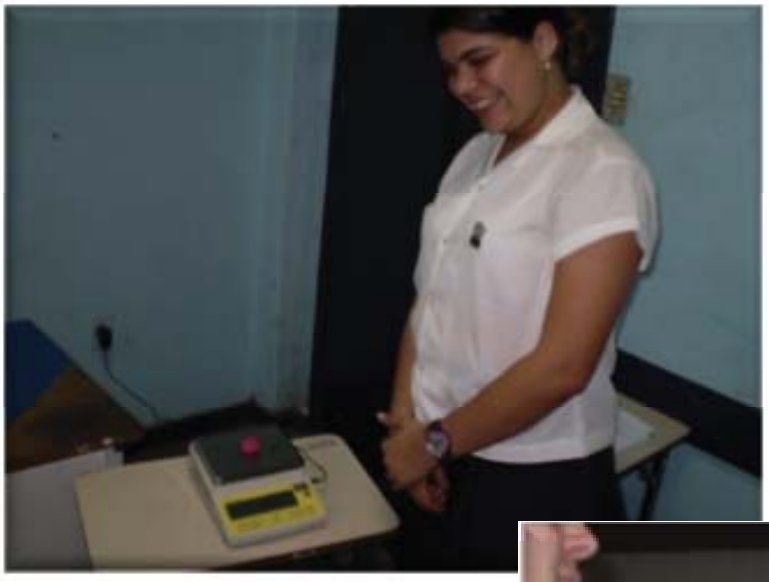
2) Agora, responda as questões propostas:

a) Van Helmont observou que, após 5 anos, o salgueiro adquiriu 77,5 Kg . Em sua opinião, como ele ganhou toda esta massa? De onde ele pode ter retirado todo material que lhe conferiu esta massa?

b) O químico e inglês Priestley estava envolvido em estudos sobre os gases e interessou-se sobre o assunto, investigando gases envolvidos na vida vegetal. Ele já havia descoberto que uma vela mantida num ambiente fechado permanecia acesa somente durante certo período de tempo. Verificara também que camundongos morriam depois de algum tempo presos em ambientes fechados. Por que isso acontecia?

c) Ao introduzir vegetais em ambientes fechados, Priestley chegou à conclusão de que era a vegetação que restaurava o ar, tornando possível a existência de vida na Terra. Explique o motivo.

d) O que Priestley considerava sobre a "renovação do ar"? Ele não notou que a "restauração" do ar só acontecia em presença de luz. Por que a luz era necessária?

e) De onde vêm os nutrientes de um vegetal?

f) Como uma planta se desenvolve?
g) De onde os vegetais retiram as substâncias necessárias ao seu desenvolvimento?