

pri-sci-net inquire
investigate
evaluate
connect



45 atividades

IBSE de aprendizagem
das **ciências**

para crianças dos **3-11 anos**



Pri-Sci-Net

45 atividades IBSE de aprendizagem das ciências para crianças dos 3 aos 11 anos

(versão impressa)

ISBN 978-989-98032-8-2

Editor

Manuel Filipe Pereira da Cunha Martins Costa
Universidade do Minho

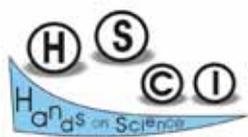


Universidade do Minho





Universidade do Minho



inquire
investigate
evaluate
connect

Pri-Sci-Net.

45 atividades IBSE de aprendizagem das ciências para crianças dos 3 aos 11 anos

ISBN: 978-989-98032-8-2

Impresso por: Copissaurio Repro – Centro Imp. Unip. Lda, Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

Número de cópias: 300

Primeira impressão: Maio de 2014

Design e paginação: www.helenamartinsdesign.com

Distribuído por Associação Hands-on Science Network - contact@hsci.info

Texto disponível gratuitamente online <http://www.hsci.info>, e em CD-ROM (ISBN: 978-989-98032-9-9)

As 45 atividades que compõe este livro foram concebidas, no âmbito do projeto Europeu FP7 “PriSciNet”, pelos membros das instituições parceiras do projeto, que se listam abaixo, ou então foram por eles aprimoradas. Os autores das atividades individuais estão identificados em cada atividade.

MCST	Malta Council for Science and Technology	Malta
HSCI	Associação Hands-on Science	Portugal
KATHO	Katholieke Hogeschool VIVES	Bélgica
YJU	University of Jyväskylä	Finlândia
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyne v Ústi nad Labem	República Checa
UFR	Johann Wolfgang Goethe Universitaet Frankfurt/Main	Alemanha
UCY	University of Cyprus	Chipre
BM:UKK	BMBF Bundesministerium für Bildung und Frauen	Áustria
UoC	Panepistimio Kritis (University of Crete)	Grécia
PdF TU	Trnavska Univerzita v Trnave	Eslováquia
UM	Universidade do Minho	Portugal
IOE	Institute of Education, University of London	Reino Unido
UOS	University of Southampton	Reino Unido
MUGLA	MUGLA Universiteri	Turquia
UP8	Universite Paris 8 Vincennes Saint-Denis	França
UBO	University of Bonn	Alemanha

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça.

© Todos os direitos reservados

O uso de todos os materiais que conformam este livro é permitido na condição de ser feita correta referência à fonte e de o seu uso se destinar, exclusivamente, a propósitos educativos e nenhuma taxa ou qualquer outro custo ser cobrado para qualquer efeito.



O projeto Pri-Sci-Net é financiado pelo 7º Programa
Quadro da União Europeia (FP7 2007 /13) sob o acordo de apoio n.º .266647



Índice

3-5
anos

Introdução	6
A luz e as cores que vemos	12
As plantas crescem no escuro?	29
Balão voador com cauda	32
Bolas de sabão	36
Brincar com sombras	42
Como podemos encontrar o íman?	45
O céu!	48
O jogo do baloiço	51
O que é que os caracóis preferem comer?	55
Para onde foi o açúcar?	60
Paredes fortes	64
Plantar sementes	67
Plantas: o que é uma planta	70
Solo	75
Vamos flutuar!	80
A reação das plantas	86
Ar ocupa espaço	91
Biodiversidade	98
Cultivo	105
Exercícios para a Saúde	112
Fazer sons	117
Formigas	124
Germinação	132
Materiais: mudanças de estado	136
O mundo à nossa volta	144
O poder magnético	154
Os cinco sentidos e a sua interação	161
Proteção corporal	164
Reação dos animais à luz/humidade	168
Sementes voadoras	172
Ácido, neutro ou alcalino?	182
Água, icebergs e barcos	191
Animal e animais robóticos (animats)	208
Ar – mais do que tudo	226
Exercício prático de estatística	237
Indicadores de pH	248
Investigação sobre pigmentos	254
Medição	261
O caracol gosta mais de alface ou de couve?	269
O inverno chegou à escola	278
O segredo do corpo humano	284
Quanto peso pode o papel suportar?	295
Quem é capaz de construir o melhor barco de plasticina?	306
Sentidos humanos e sensores robóticos	310
Vulcão subaquático	332

6-8
anos

9-11
anos

Este livro é uma compilação de 45 atividades de Pesquisa/Investigação/Experimentação em Ensino das Ciências (IBSE), que foram desenvolvidas no âmbito do projeto Europeu Pri-Sci-Net para uso livre por professores de toda a Europa. Elas foram projetadas especificamente para educadores e professores do 1.º ciclo e 2º ciclos e podem ser implementadas com crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 11 anos. As atividades foram projetadas principalmente para servir de inspiração para as atividades de pesquisa/investigação/experimentação e podem ser organizadas para as crianças nas salas de aula normais e não é necessário implementá-las exatamente da maneira que são apresentadas. Não são necessários equipamentos científicos especiais e não há necessidade de serem especialistas científicos para executá-las. O que é importante é promover o processo de investigação.

Estas atividades foram concebidas como uma resposta à preocupação em toda a Europa sobre a quantidade e qualidade da ciência que está sendo provida a nível primário nos diferentes sistemas educativos nacionais. A Ciência nos anos iniciais precisa ainda de ganhar o seu lugar de direito como um tema central nos primeiros anos de educação das crianças. Pelo facto de a ciência estar incluída no currículo, não é suficiente que ela seja feita nas aulas, mas que providencie às crianças boas experiências de aprendizagem. Há necessidade de fazer ciência através de uma abordagem baseada na pesquisa/investigação/experimentação que permita às crianças fazerem perguntas e, em seguida, tentar respondê-las através das suas próprias investigações. Estas atividades proporcionam ideias e orientação de como realizar essas atividades de pesquisa/investigação/experimentação. O que se deve ter em mente é que elas podem ser adaptadas de acordo com o nível de ensino e tempo disponível.

- As atividades redigidas nas diferentes línguas dos 17 parceiros do projeto PriSciNet foram traduzidas para inglês e para 15 línguas nacionais europeias.
- A versão em português, que aqui se publica, foi traduzida pela Universidade do Minho e pela Associação Hands-on Science Network, parceiros nacionais por Portugal.

A Parceria envolvida nas atividades

Estas atividades foram concebidas pela parceria Pri-Sci-Net. Esta parceria envolve a colaboração de 17 parceiros e um excelente conjunto de especialistas em educação em ciências nos primeiros anos de ensino, em toda a Europa. A sua experiência e a perícia reflete-se na qualidade das atividades produzidas.

As organizações da parceria envolvida no desenvolvimento das atividades são as seguintes:

MCST	Malta Council for Science and Technology	Malta
HSCI	Associação Hands-on Science	Portugal
KATHO	Katholieke Hogeschool VIVES	Bélgica
YJU	University of Jyväskylä	Finlândia
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyne v Ústi nad Labem	República Checa
UFR	Johann Wolfgang Goethe Universitaet Frankfurt/Main	Alemanha
UCY	University of Cyprus	Chipre
BM:UKK	BMBF Bundesministerium für Bildung und Frauen	Áustria
UoC	Panepistimio Kritis (University of Crete)	Grécia
PdF TU	Trnavska Univerzita v Trnave	Eslováquia
UM	Universidade do Minho	Portugal
IOE	Institute of Education, University of London	Reino Unido
UOS	University of Southampton	Reino Unido
MUGLA	MUGLA Universiteri	Turquia
UP8	Universite Paris 8 Vincennes Saint-Denis	França
UBO	University of Bonn	Alemanha

Muitas das atividades foram concebidas pelos membros destas instituições parceiras ou então aprimoradas por eles. Os autores das atividades individuais estão identificados em cada atividade.

Tipo de aprendizagem baseada na investigação que é promovida

O primeiro passo na conceção dessas atividades envolveu a discussão e o desenvolvimento de uma visão partilhada entre a parceria, do que significa fazer pesquisa com crianças em níveis iniciais. Esta sessão de brainstorming, que teve lugar durante a primeira reunião do grupo resultou numa visão compartilhada que foi levada a cabo durante o resto do projeto.

Visão do Ensino da Ciência baseado na Pesquisa/Investigação/Experimentação (IBSE)

O ensino da ciência baseado na Pesquisa/Investigação/Experimentação na Educação Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico tem várias implicações no processo de ensino-aprendizagem.

As crianças devem:

- Participar ativamente no processo de aprendizagem, com ênfase na observação e experiências como fonte de evidência;
- Enfrentar atividades de aprendizagem autênticas e baseadas em problemas onde a retidão da resposta é avaliada apenas em relação às evidências disponíveis;
- Praticar e desenvolver as capacidades de observação sistemática, questionamento, planeamento e registo das evidências obtidas;
- Participar em grupos de trabalho colaborativo, interagir em contexto social, construir um discurso argumentativo e comunicar com outros como principal processo de aprendizagem;
- Desenvolver a autonomia e a autorregulação através da experiência.

O professor suporta e guia o processo de aprendizagem da criança. O professor não funciona, aos olhos das crianças, como o único portador do conhecimento especializado. Em vez disso, o principal papel do professor é facilitar a negociação de ideias e destacar critérios para a construção do conhecimento na sala de aula.

A avaliação é essencialmente formativa, proporcionando um feedback do processo de ensino-aprendizagem a todos os participantes da sala de aula.

Todas as atividades desenvolvidas e produzidas foram escolhidas para o nível de ensino a que se destinam e partilham esta visão. É importante que esta visão esteja em mente ao fazer ciência baseada na investigação a nível primário.

Indicadores da prática IBSE

Para assegurar que todas as atividades refletem esta visão compartilhada, o grupo desenvolveu um conjunto de indicadores que caracterizam a aprendizagem baseada na investigação. Estes indicadores foram utilizados como critérios no processo de seleção. Estes indicadores podem ser usados para ajudar a compreender melhor como uma atividade pode ser considerada uma abordagem IBSE.

1) Atividades autênticas:

- Para que uma criança deseje realmente resolver um problema científico, o problema precisa de ser autêntico. Isto significa que o problema tem de se tornar um problema para a criança, para que esta tenha o desejo de resolvê-lo. O problema tem de ter um significado para a criança, e a criança tem de ser interveniente na sua resolução, na medida do possível. (Methodological Guide for Teachers, Pollen, 2006). Escolha, portanto, conteúdos que se insiram no ambiente cultural das crianças e objetivos gerais adequados para as crianças da faixa etária em questão.

2) Atividades baseadas na inquirição:

- A aprendizagem começa com um problema para ser resolvido. Em alguns casos, a atividade pode começar com uma pergunta. Neste caso, o texto da pergunta inicial é importante. Como todas as situações de partida são destinadas a levar ao desenvolvi-

mento de um problema científico, o problema tem de ser colocado de tal maneira que a criança tenha de interpretar o problema, reunir as informações necessárias, identificar possíveis soluções, avaliar as opções e apresentar conclusões. Todas as situações de partida destinam-se a levar ao desenvolvimento de um problema e a atrair a atenção.

- O ensino das ciências baseado em pesquisa/investigação/experimentação (IBSE) é uma abordagem baseada em problemas, mas vai além disso com a importância atribuída à abordagem experimental. (Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe, 2007).

3) Participação ativa das crianças:

- As atividades PriSciNet visam estimular a participação ativa das crianças.
- O conhecimento e a compreensão devem ser adquiridos de forma ativa. Para que isto aconteça a curiosidade deve ser suscitada e o interesse deve ser estimulado.
- Os alunos devem estar ativamente envolvidos no processo de aprendizagem. “Ativamente” indica que cada passo no processo de aprendizagem tem uma finalidade específica destinada a completar uma atividade ou ação. Neste sentido, “ativamente” pode referir-se tanto ao material, por exemplo, realização de tarefas práticas, como a processos mentais que envolvem o pensamento estratégico e a reflexão crítica. Não é suficiente que os alunos possam só trabalhar praticamente durante uma atividade científica. O processo de pensamento ativo é vital para o sucesso da experiência de aprendizagem. (Stipps, p. 32)

4) Trabalho de grupo colaborativo:

- As atividades PriSciNet devem estimular o trabalho em grupo colaborativo das crianças.
- Trabalho em grupo colaborativo significa trabalhar de forma eficaz com os seus pares. As atividades devem criar oportunidades para as crianças trabalharem umas com as outras, tendo funções diferentes, lidarem com e tolerarem opiniões diferentes, compartilhando recursos com os outros, a fim de construir o conhecimento dentro de um ambiente social.
- Se as crianças fizerem experiências, realizarem investigações ou discutirem questões científicas, trabalhando em grupos, então tais situações apresentam oportunidades para ajudar as crianças a desenvolverem boas competências sociais. Essas competências vão desde expressar pensamentos pessoais, ideias e emoções perante o grupo, a lidar com os colegas ou com os professores/ outros adultos dentro do ambiente escolar. (Stipps, 2008, p. 17)

5) Observação:

- Há muitas competências de investigação científica importantes, como fazer perguntas, fazer previsões, projetar investigações, analisar dados e apoiar descobertas com base em evidências. No entanto, uma das competências mais importantes é observar de perto e determinar o que é importante observar. As crianças observam e reagem a muitas coisas e ignoram outras, tal como os adultos fazem. De forma a “ver” alguma coisa, é preciso saber o que se procura. Muitas vezes, é simplesmente dito às crianças para observarem algo de perto. Mas o que isto significa? Muitas vão precisar de orientação. Por exemplo, solicitar a observação de dois insetos é muito diferente de solicitar a observação dos insetos e a anotação das semelhanças e das diferenças.

6) Evidências:

- As observações feitas são um meio de reunir evidências. Com base nessas evidências, as crianças podem retirar conclusões. A aprendizagem baseada em investigação requer que as crianças tirem conclusões a partir da informação que reuniram e que construam um argumento com base nessas evidências.
- As atividades propostas terão de exigir que as crianças em algum momento considerem as suas observações, diretas ou resultantes de uma pesquisa e tirem as suas conclusões com base nessa mesma pesquisa. Tanto quanto possível, as conclusões devem ser apresentadas com as evidências em que se baseiam.

7) Argumentação discursiva e comunicação = falar sobre ciência:

- As atividades PriSciNet devem estimular as crianças a falarem sobre ciência.
- O ensino das ciências baseado na investigação é frequentemente justamente entendido como uma atividade hands-on (www.hsci.info). A experiência leva à compreensão, os alunos pensam sobre o seu trabalho prático, discutem cuidadosamente com os outros, e elaboram sobre ele. As ideias e teorias dos alunos, previsões, ideias para a conceção de uma investigação, as conclusões,

tudo precisa ser explicitado, partilhado e debatido oralmente e por escrito. Em muitos casos, é ao tentar transmitir um ponto de vista que se encontram respostas para algumas perguntas. E, o inverso também é verdadeiro. Muitas vezes, é na tentativa de explicar algo que a própria falta de compreensão se torna clara. Para muitas crianças (e adultos também) falar vem em primeiro lugar. Uma vez que algo foi dito, pode ser escrito. (Pollen, p. 13)

8) Autorregulação:

- As atividades PriSciNet devem estimular a autorregulação das crianças.
- A investigação promove a autorregulação com as crianças, pois estimula a participação ativa no processo de aprendizagem por meio de estratégias cognitivas e de resolução de problemas e estratégias metacognitivas para monitorizar a compreensão (Dejonckheere et al, 2010).
- As estratégias cognitivas incluem uma ampla variedade de táticas individuais que os alunos e os professores usam para melhorar a aprendizagem. As estratégias de resolução de problemas são mais complexas do que as estratégias cognitivas e concentram-se no desenvolvimento de uma estratégia ou heurística, a fim de resolver um problema científico. A metacognição refere-se ao conhecimento da cognição e à regulação da cognição (Schraw & Moshman, 1995; Dejonckheere et al, 2009). O conhecimento de cognição refere-se ao conhecimento declarativo, procedimental e condicional. A regulação da cognição inclui o planeamento, a monitorização e a avaliação (Schraw, 2006). O nível de apoio durante as atividades de ciências vai depender da experiência e do desenvolvimento intelectual das crianças.
- À medida que as crianças desenvolvem as suas competências e confiança devem encarregar-se cada vez mais das suas próprias investigações.
- Portanto, o professor deve:
 - Identificar o nível das competências de investigação das crianças
 - Fornecer o apoio e as estratégias para ajudar as crianças a levar a cabo as suas próprias investigações
 - Dar oportunidades aos alunos experientes de fazerem as suas próprias investigações
- Para um professor, as oportunidades devem ser dadas a fim de estimular as competências de investigação, tais como a observação sistemática, levantamento de questões, previsão, geração de hipóteses, planeamento, investigação, interpretação de dados, comunicar e explicar as conclusões aos colegas. É realmente importante que o professor consiga gerir as crianças por forma a estas identificarem o problema, sendo a ciência construída sobre os problemas que precisam ser resolvidos, e não apenas na observação por si só.
- Portanto, as atividades precisam de criar oportunidades para que os professores desafiem as crianças, levantando questões produtivas (processo), a fim de seguirem em frente na sua forma de pensar e incentivando as crianças a concentrarem-se em estratégias, com vista à resolução dos problemas (Stipps, 2008). O professor envolve as crianças no planeamento das suas atividades científicas, quando é adequado, e ajuda os alunos a regular o seu comportamento em contextos de aprendizagem, para que possam reunir informações e responder de forma eficaz. O objetivo final é a criação de mais autonomia e de autorregulação para o aluno.

Todas as atividades apresentadas incluem fortes elementos de cada um destes indicadores. Elas também podem ser utilizadas de forma eficaz para verificar se outras atividades de ciência são, na verdade de investigação e seguem esta visão.

Usar estas atividades

- Todos os professores são incentivados a usar estas atividades como julgarem ser melhor. Os professores precisam de tempo e prática até que se consigam sentir confortáveis e confiantes para realizar atividades de investigação em ciência com as crianças. O desafio não é fácil, mas não impossível. Muitos professores sentiram a sua abordagem pedagógica mudar após a realização das atividades. É por esta razão que as atividades foram projetadas usando objetos quotidianos e proporcionando, tanto quanto possível uma orientação prática. Também é importante ter sempre em mente todos os aspetos de segurança. As atividades foram projetadas levando em consideração as normas de segurança que precisam de ser respeitadas devido à idade das crianças envolvidas. Então, se é um professor que procura as nossas atividades, nós encorajamo-lo a aceitar o desafio e a dar tempo a si próprio para ganhar experiência e confiança em fazer investigação. Os efeitos sobre as crianças vão ser visíveis e o esforço e a resiliência para ensinar ciência através da pesquisa/investigação/experimentação serão compensadores.

Website do projeto:

www.prisci.net

Plataforma social do projeto:

www.social.prisci.net

Webgrafia:

- www.stipps.info. (how children learn science, interactive stipps model)
- www.pollen-europa.net (resources)
- www.hsci.info

Bibliografia:

- European Commission. High level group on science education. Science education now. A renewed pedagogy for the future of Europe. (2007). http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_o6/report-rocard-on-science-education_en.pdf.
- Carin, A., Bass, J., Contant, T. (2005): Teaching science as inquiry. Pearson. Upper Saddle River, New Jersey.
- Dejonckheere, P.J.N., Van de Keere, K., & Mestdagh, N. (2009). Training the scientific thinking circle in pre- and primary school children. *The Journal of Educational Research*, 103, 1-16.
- Dejonckheere, P.J.N., Van De Keere, K. & Tallir, I. (2011). Are fourth and fifth grade children better scientists through metacognitive learning? *Electronic journal of research in educational psychology*. 9(1) - Issue Online 23 (april 2011).
- Minner, D.D., Levy, A.J., Century, J. (2009). Inquiry-Based Science Instruction – What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of research in science teaching*, 47. 474-496.
- Li, J., Klahr, D. (2006). The psychology of scientific thinking: Implications for science teaching and learning. In J. Rhoton & P.Shane (Eds.) *Teaching science in the 21st Century*. NSTA Press.
- Schraw,G., Crippen, K., Hartley,K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in science education*, 36. 111-139.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.



3-5
anos



Conteúdo científico:

A luz e as cores (física)

Conceitos:

Luz, cores e sombras.

Faixa etária:

3-5 anos

Duração da atividade:

3 horas

Resumo:

Nesta atividade pretende-se mostrar que a luz branca é composta por luz de todas as cores e que as cores que vemos dependem dos objetos mas também da luz que os ilumina. São propostas três experiências independentes com duração de cerca de uma hora cada. As experiências podem ser feitas todas em sequência ou divididas em três sessões de uma hora.

Objetivos:

Compreender que:

- A luz “branca” é composta por luz de todas as cores;
- Não são só os espelhos que refletem a luz;
- A cor dos objetos é a cor da luz por eles refletida;
- As cores que vemos dependem da luz que usamos.

Materiais:

- Um CD;
- Foco de luz branca;
- Foco de luz azul;
- Foco de luz vermelha;
- Foco de luz verde;
- Filtros coloridos (verde, azul e vermelho);
- Pedacos pequenos (quadrados, círculos, triângulos) de cartolina colorida (azul, verde, vermelha, preta, branca) não brilhante;
- Espelho;
- Três quadrados de cartolina de cerca de 25 cm de lado, um branco, um vermelho e outro preto.

A luz e as cores que vemos

Cores e sombras

Autores: Sandra Franco, Júlia Ayres de Campos
(Universidade do Minho / Hands-on Science Network, Portugal)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



A luz e as cores que vemos

Plano da aula

Usando um prisma ou um CD podemos decompor a luz e ver as várias cores que a compõem. A luz não é toda igual: não obtemos o mesmo resultado usando luz de diferentes origens (experiência 1).

Com três candeeiros, cada um com lâmpada de sua cor (vermelha, azul e verde), podemos obter luz branca, amarela, magenta ou ciano (experiência 2).

Não são só os espelhos que refletem a luz: todos os objetos que vemos refletem alguma luz. O branco reflete muita luz, o preto não reflete nenhuma luz. A cor de um objeto é cor da luz refletida por esse objeto. Se iluminarmos os objetos com luz vermelha não conseguimos ver bem as cores amarela, verde ou azul (experiência 3).

Experiência 1: Decomposição da luz

Escurece-se a sala. Deixa-se entrar uma réstia de luz por uma das janelas. Orienta-se um CD para que a luz vinda da janela incida no CD e observa-se o resultado da decomposição da luz. Fechando a janela, de forma a impedir a entrada de luz natural, podemos analisar o espectro da luz emitida por lâmpadas diferentes (lâmpadas de filamento incandescente, lâmpada de baixo consumo, leds, ou lâmpadas coloridas).

Experiência 2: Misturar luz de várias cores

São utilizados três focos - um vermelho, um verde e um azul e um candeeiro com uma lâmpada de luz branca. Começa-se por ligar o candeeiro de luz branca e pedir às crianças que façam sombras com as mãos. Repete-se com cada um dos focos separadamente. Em seguida ligam-se os três focos em simultâneo, fazem-se sombra e registam-se todas as cores observadas. Repete-se com apenas dois focos ligados de cada vez. Registam-se quais os focos ligados e as cores observadas em cada situação.

Experiência 3: As cores que vemos

A experiência é realizada numa sala escurecida utilizando uma fonte de luz potente (um foco, por exemplo) orientada para uma parede branca.

Colocam-se alguns “alvos” na sala em posições estratégicas. Pede-se a uma criança para desviar a luz do foco com um espelho de forma a atingir um dos alvos (os alvos devem ser colocados de forma a que seja possível iluminá-los com o espelho sem desviar o foco).

Escolhe-se um alvo que esteja mais perto do foco. Orienta-se o espelho de modo a iluminar bem o alvo. Cobre-se o espelho com uma cartolina branca e observa-se o alvo.

Repete-se com uma cartolina vermelha e com uma cartolina preta. Utiliza-se o mesmo foco e filtros coloridos (o ideal é usar três filtros: uma azul, um vermelho e um verde, mas pode-se fazer apenas com um filtro vermelho e com a luz branca).

Sobre a parede são colados quadrados de cartolina colorida (as cartolinas não devem ser brilhantes).

Ilumina-se com um dos filtros colocado no foco e pede-se às crianças para registarem as cores observadas. Repete-se com cada um os outros filtros. Retiram-se os filtros e com o foco aceso pede-se novamente para registarem as cores que observam.

Experiência 1: De que cor é a luz dos sol?

Tema:

A Luz – As cores da luz “branca”.

Conceito:

A luz “branca” natural é composta por luz de todas as cores, abrangendo todo espectro desde o vermelho ao violeta.

Problema:

De que cor é a luz do sol?

Introdução

A luz visível emitida pelo sol contém o espectro contínuo de cores, desde o vermelho ao violeta, cobrindo todas as cores intermédias. Não são apenas três, cinco ou sete, – há um número infinito de cores intermédias, em que as cores diferem gradualmente das cores adjacentes, de forma continua. Usando um prisma ótico ou um simples CD podemos decompor e analisar a luz natural ou artificial. Muitas lâmpadas de luz “branca” que pretendem reproduzir a luz natural não têm um espectro contínuo. O espectro de cada lâmpada depende do processo/material escolhido para a produção de luz (algumas têm apenas três cores – azul, verde e vermelho).

Os nossos olhos e o nosso cérebro são apenas sensíveis a 3 cores da luz (vermelho, verde, azul). Quando as três estão misturadas (com iguais intensidades) nós vemos/percebemos “luz branca”. Se misturáramos luz destas cores em diferentes proporções identificamos as misturas como laranja, rosa, violeta, azul-turquesa, roxo, etc. A composição das cores pode ser facilmente testada em qualquer programa de desenho no computador – todas as cores disponíveis correspondem a diferentes proporções de azul, vermelho e verde. A cada cor corresponde um código de três números - o código “RGB” - em que cada número corresponde à fração (de 0 a 255) com que cada uma das cores - vermelho (R, de red), verde (G de green) e azul (B, de blue) – participa na cor final.



Fig 1. O código RGB das três cores.

Material necessário

- Sala que se possa escurecer
- CDs (podem ser velhos e usados, um para cada grupo de crianças)

Execução da experiência

1. Dividem-se as crianças em grupos. Dá-se a cada grupo um CD.
2. Escurece-se a sala deixando entrar uma réstia de luz natural por uma das janelas.
3. Pede-se às crianças para orientarem o CD para a luz e observarem as cores no CD.
4. Reduz-se a luz natural na sala ao mínimo e acende-se a luz artificial da sala. Repete-se o ponto 3, orientando o CD para a luz.
5. Acende-se o foco com a lâmpada vermelha e apaga-se a luz da sala. Repete-se o ponto 3.
6. Pode repetir-se com outras fontes de luz. (Nota: Antes da experiência, o professor deve selecionar fontes de luz (lâmpadas diferentes, lâmpadas coloridas ou uma chama de vela) que produzam espectros em que as diferenças sejam evidentes).

A luz e as cores que vemos



Orientação da experiência

Antes da experiência o professor deve conversar com as crianças sobre a luz do sol (“Como aparece o arco-íris?”, “Já alguém viu um arco-íris sem ser no céu?” “De onde vêm as cores do arco íris?” “de que cor é a luz do sol?”, “A luz do sol é da mesma cor que a luz que usamos em casa?”...

Durante a experiência deve ir fazendo perguntas: quais as cores que as crianças vêem no CD? Vêm a gradação contínua das cores? Vêm riscas bem definidas de algumas cores? O que vêem quando usam uma lâmpada colorida?

Do protocolo faz parte uma “Folha de Registo” com três componentes: (1) Antes da experiência, (2) Durante a experiência e (3) depois da experiência. A ideia deste “registo” é permitir que durante a experiência seja fácil recordar qual é o problema que estamos a tentar resolver e ir confrontando aquilo que estamos a observar com as previsões feitas no início. Antes da aula podem-se preparar três quadros (impressos ou desenhados em cartolina) com as folhas do registo e as respostas das crianças podem ser assinaladas pelas próprias crianças com carimbos ou autocolantes.

Ao longo desta experiência os alunos devem ser capazes de perceber que:

- A luz branca é formada por luz de várias cores.
- Com o CD conseguimos separar as cores da luz.
- A luz não é toda igual (mas os nossos olhos nem sempre distinguem as diferenças).
- A luz colorida é apenas uma parte da luz branca.



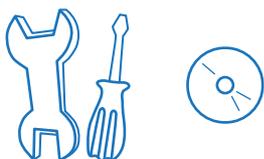
Folha do Aluno (experiência 1)

- De que cor é a luz do sol?
- De onde veem as cores do arco-íris?

1. Preparação da experiência

O que vais precisar?

- Um CD



2. Que queremos descobrir com esta experiência?



De que tamanho é

De que cor é

Para que serve

Como cheira



o sol

o vento

o mar

a luz do sol



De que cor é a luz do sol?

- Roxa
- Azul-claro
- Azul-escuro
- Vermelho
- De nenhuma cor

- Amarelo
- Cor de laranja
- Cor-de-rosa
- Branca
- De todas as cores



Porque pensas isto?

A luz e as cores que vemos

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

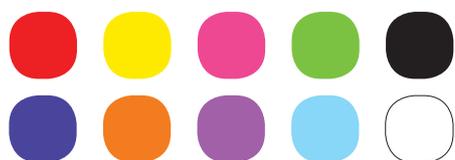
3. Vamos agora fazer a experiência

Como vamos fazer?

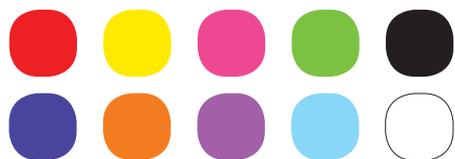
1. Diminuir a luz da sala, deixando uma réstia de luz natural entrar por uma das janelas.
2. Orientar o CD para a luz natural. Observar as cores que aparecem no CD.
3. Fechar a janela e acender a luz da sala. Orientar o CD para a luz e observar as cores no CD.
4. Apagar a luz da sala e repetir com a luz de um foco.

O que observamos?

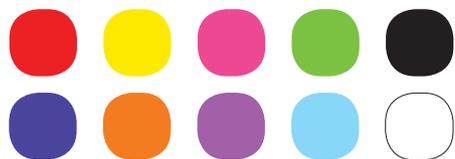
Quando orientas o CD para a luz da janela, que cores vês no CD?



Quando orientas o CD para a luz do tecto da sala, que cores vês no CD?



Quando orientas o CD para a luz do foco, que cores vês no CD?



A luz e as cores que vemos

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Observação

1. O que aprendeste com esta experiência?
(podes assinalar mais do que uma resposta)

A luz do sol é...

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Roxa | <input type="checkbox"/> Amarelo |
| <input type="checkbox"/> Azul-claro | <input type="checkbox"/> Cor de laranja |
| <input type="checkbox"/> Azul-escuro | <input type="checkbox"/> Cor-de-rosa |
| <input type="checkbox"/> Vermelho | <input type="checkbox"/> Branca |
| <input type="checkbox"/> De nenhuma cor | <input type="checkbox"/> De todas as cores |

2. Volta atrás e verifica se a tua resposta estava correta.

- Sim Não

Experiência 2: sombras de todas as cores

Tema:

A Luz – Sombras de todas as cores.

Conceito:

A luz a que chamamos branca resulta da soma de luz de todas as cores, como vimos na experiência anterior. Mas os nossos olhos são sensíveis apenas a três cores – vermelho, verde e amarelo, quando misturamos luz destas três cores obtemos luz branca. Se misturarmos apenas duas podemos obter magenta, amarelo ou ciano..

Problema:

O que acontece quando misturamos luz vermelha, azul e verde?

1. Introdução

Quando fazemos incidir numa mesma zona de uma parede branca luz vermelha, azul e verde, a parede reflete as três cores misturadas. Os três tipos de sensores de cores que existem nos nossos olhos são igualmente estimulados e o nosso cérebro interpreta a luz detetada como luz branca.

Se na parede apenas incidir luz de duas das cores, são estimulados apenas dois tipos de sensores e a interpretação do cérebro será, conforme as cores selecionadas, magenta, ciano ou amarelo.

Se apenas uma cor for selecionada, haverá apenas um tipo de sensor estimulado e a o cérebro identificará a cor dessa luz.

Durante a experiência, se estão ligadas as lâmpadas das três cores, vemos na parede uma mancha de luz branca. Quando um objeto é colocado entre os focos e a parede, vai impedir que alguma da luz atinja a parede. Dependendo da posição dos focos e do objeto, há zonas da parede que permanecem iluminadas pelas três cores, enquanto outras zonas serão apenas iluminadas por um ou dois focos, sendo visíveis na parede zonas amarelas, verdes, vermelhas, azuis, amarelas, magenta e ciano

Material necessário

- Uma sala que se possa escurecer.
- Uma parede lisa, branca, não brilhante (se não houver uma parede branca será necessário colocar um lençol branco ou um papel branco que sirva de ecrã).
- Um foco de luz branca e três focos: um azul, um vermelho e um verde.

Execução da experiência

1. Antes de iniciar a experiência orientam-se os focos para um mesmo ponto de uma parede branca, lisa, e não polida, de forma que a luz resultante seja branca em toda a zona iluminada. Apagam-se os focos.
2. Liga-se o foco de luz branca e pede-se às crianças que façam sombras com as mãos. Pergunta-se às crianças porque a parecem na parede zonas escuras e zonas claras.
3. Repete-se com cada um dos focos separadamente. Antes de acender cada foco deve-se perguntar o que esperam que aconteça e qual a cor da sombra. No final registam-se que cores foram observadas.
4. Em seguida ligam-se os três focos em simultâneo e repete-se o ponto 3.
5. Repete-se com apenas dois focos ligados de cada vez. Registam-se quais os focos ligados e as cores observadas em cada situação.

A luz e as cores que vemos



Notas:

Para que a experiência dê bons resultados é necessário que seja possível escurecer a sala.

Os três focos devem ser bastante intensos e ter intensidades semelhantes (no caso de não serem iguais os focos mais intensos devem ser colocados mais longe da parede).

Por vezes as lâmpadas coloridas não são “puras”. Isto acontece principalmente com as lâmpadas azuis e verdes. A solução é experimentar primeiro e escolher as lâmpadas que deem melhor resultado.

Orientação da experiência

Antes de efetuar cada passo da experiência o professor deve perguntar aos alunos o que esperam observar. Antes de acender os focos, deve informar que cores vai acender e perguntar o que esperam observar. Antes de interpor o objeto, perguntar como vai ser a sombra. Durante a experiência perguntar o que observam, registar as observações e comparar com as previsões.

Ao longo desta experiência os alunos devem ser capazes de perceber que:

- A luz branca é a mistura de luz de várias cores.
- Quando usamos apenas um foco, a sombra de um objeto é escura, porque o objeto impede a passagem da luz.
- A luz amarela, magenta e azul podem ser conseguidas recorrendo à mistura de luz verde, vermelha e/ou azul.

Folha do Aluno (experiência 2)

- Que acontece quando misturamos luz vermelha, verde e azul?
- O que é uma sombra?

1. Preparação da experiência

O que vais precisar?

- Um foco de luz branca e três focos: um azul, um vermelho e um verde



2. Que queremos descobrir com esta experiência?



O que acontece quando

misturamos

Três sabores de gelado

Luz de três cores

Água quente e água fria

Música de três instrumentos musicais vento

De que cor são as sombras?



Porque pensas isto?



A luz e as cores que vemos



3. Vamos agora fazer a experiência

O que observamos?

Focos acesos	Cores das sombras

A luz e as cores que vemos

Depois da experiência

1. O que aprendeste com esta experiência?
(podes assinalar mais do que uma resposta)

- Se misturamos luz azul, vermelha e verde, vemos luz branca.
- Se misturamos luz azul, vermelha e verde, vemos luz preta.
- Se misturamos luz azul, vermelha e verde, vemos o arco-íris.
- Se misturamos luz azul, vermelha e verde, vemos sombras de muitas cores.
- Quando acendemos o foco vermelho, só vemos sombras pretas e vermelhas.
- Quando acendemos o foco vermelho, só vemos sombras pretas.

2. Volta atrás e verifica se a tua resposta estava correta.

- Todas corretas.
- Todas erradas.
- Algumas certas e outras erradas.

Experiência 3: as cores que vemos

Tema:

A Luz – As cores que vemos.

Conceito:

Todos os objetos que vemos refletem parte da luz – vemos os objetos porque a luz refletida pelos objetos atingem os nossos olhos. Um espelho reflete a luz mas uma cartolina também reflete alguma luz.

Na cartolina a reflexão é “difusa” (a luz é refletida desordenadamente em todas as direções), já num espelho a reflexão é “especular” (a luz é refletida de forma “organizada”).

Quando iluminamos uma cartolina com luz do sol ou com luz branca (mistura de luz de todas as cores) a cartolina, conforme a sua cor vai refletir mais ou menos luz. A cor que vemos é a cor da luz refletida pela cartolina. Uma cartolina vermelha iluminada com a mesma luz reflete apenas a luz vermelha.

Parte 1

- Colocam-se alguns “alvos” na sala em posições estratégicas. Pede-se a uma criança para desviar a luz do foco com um espelho de forma a atingir um dos alvos (os alvos devem ser colocados de forma a que seja possível iluminá-los com o espelho sem desviar o foco).
- Escolhe-se um alvo que esteja mais perto do foco. Orienta-se o espelho de modo a iluminar bem o alvo. Cobre-se o espelho com uma cartolina branca e observa-se o alvo. Repete-se com uma cartolina vermelha e com uma cartolina preta.

Parte 2

- Utiliza-se o mesmo foco e filtros coloridos. O ideal é usar três filtros: um azul, um vermelho e um verde, mas pode-se fazer apenas com um filtro vermelho e com a luz branca. (nota: o foco e os filtros podem ser substituídos por focos com lâmpadas coloridas.).
- Sobre a parede são colados quadrados de cartolina branca, preta, azul, verde e vermelha (as cartolinas não devem ser brilhantes).
- Ilumina-se a parede com um dos filtros colocado no foco e pede-se às crianças para registarem as cores observadas. Repete-se com cada um dos outros filtros. Retiram-se os filtros e com o foco aceso pede-se novamente para registarem as cores que observam.

1. Introdução

Parte 1

O espelho reflete quase toda a luz do foco. Quando a luz é desviada pelo espelho, o alvo é iluminado por um feixe de luz bastante focado - conseguimos distinguir bem todos os pormenores do desenho. A cartolina branca reflete também uma grande parte da luz do foco, mas a reflexão é “desordenada”, a luz é espalhada por uma região maior, mas o alvo fica também iluminado. Se a cartolina for preta, não reflete quase nenhuma luz – o alvo é difícil de ver. Se a cartolina for vermelha reflete apenas a parte da luz do foco que é vermelha – a mancha de luz é avermelhada e menos intensa do que a observada com a cartolina branca. (nota a distância das cartolinas ao alvo tem que ser pequena, e as posições do foco, cartolinas e alvo devem ser testadas pelo professor com antecedência).

Parte 2

Quando a luz branca incide nos pedaços de cartolina de cores diferentes, cada pedaço reflete apenas parte da luz: a cartolina vermelha reflete a parte da luz que é vermelha, a cartolina verde reflete a luz verde, a cartolina branca reflete toda a luz e a preta não reflete quase nenhuma luz.

Quando os pedaços de cartolina são iluminados com luz vermelha, as cartolinas apenas podem refletir luz vermelha. Assim a cartolina vermelha continua a refletir luz vermelha, a cartolina branca, como reflete todas as cores, reflete a luz vermelha. As cartolinas verdes, azuis ou pretas não refletem luz vermelha, e por isso não refletem cor nenhuma – parecem muito escuras, quase pretas.

A luz e as cores que vemos

Material necessário

- Uma sala escura.
- Um foco e filtros coloridos (verde, azul e vermelho). A experiência pode ser feita apenas com o filtro vermelho.
- Uma parede lisa, branca, não brilhante (se não houver uma parede branca será necessário colocar um lençol branco ou um papel branco que sirva de ecrã).
- Um espelho, três quadrados de cartolina de cerca de 25 cm de lado, um branco, um vermelho e outro preto.
- Pedacos pequenos (quadrados, círculos, triângulos) de cartolina colorida (azul, verde, vermelha, preta, branca) não brilhante.

Execução da experiência

Parte 1

1. Coloca-se o foco, orientado para que o feixe de luz fique paralelo à parede, a cerca de um metro de uma parede branca. A posição do foco deve ser tal que, com um espelho seja fácil desviar a luz para a parede branca
2. Cola-se na parede um boneco – pode ser um desenho simples pequeno (10cm) para servir de “alvo”.
3. Liga-se o foco e pede-se a uma criança que “desvie” a luz com o espelho de modo a que esta atinja o “alvo” (geralmente é necessário que o professor dê uma ajuda no início).
4. Repete-se, substituindo o espelho pelos quadrados grandes (25cm) de cartolina branca, vermelha e preta.

Parte 2

5. Vira-se o foco para a parede e ajusta-se a distância de modo a que ilumine uma zona com cerca de 1 m de diâmetro. Coloca-se o filtro vermelho no foco.
6. Descola-se o “alvo” da parede e colam-se os pedacos pequenos de cartolina.
7. Pede-se às crianças para identificarem as cores dos pedacos de cartolina.
8. Repetem-se os passos 2 e 3 com filtros de outras cores (de houver). Repete-se com o foco sem filtros.

Orientação da experiência

Parte 1

Antes de efetuar cada passo da experiência perguntar o que esperam observar.

Antes de usar o espelho e as cartolinas branca e preta, perguntar se esperam que o efeito seja o mesmo.

Durante a experiência perguntar o que observam, registar as observações e comparar com as previsões.

Parte 2

É importante que as crianças não vejam as cartolinas de cores antes de estarem iluminadas com a luz de cor.

Só se deve usar a luz branca (sem filtros) no final.

Ao longo desta experiência os alunos devem ser capazes de perceber que:

- Não são só os espelhos que refletem a luz.
- A cor dos objetos é a cor da luz por eles reflectida.
- As cores que vemos dependem da luz que usamos.

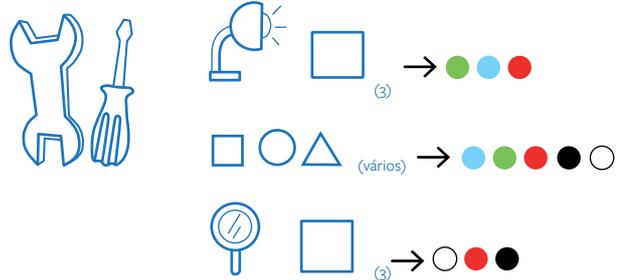
Folha do Aluno (experiência 3)

- Qual a cor dos objectos?
- A cor de um objecto é sempre igual?

1. Preparação da experiência

O que vais precisar?

- Um foco e filtros coloridos (verde, azul e vermelho) ou focos com lâmpadas de cores diferentes
- Pedacos pequenos (quadrados, círculos, triângulos) de cartolina colorida (azul, verde, vermelha, preta, branca) não brilhante
- Um espelho, três quadrados de cartolina de cerca de 25 cm de lado, um branco, um vermelho e outro preto



2. Que queremos descobrir com esta experiência?



Que as cores dos objetos

mudam

- Com o ar
- Com a água
- Com a cor da luz que os ilumina
- Nunca mudam



Qual a cor de um objecto azul quando iluminado com luz vermelha?



Porque pensas isto?

A luz e as cores que vemos

3. Vamos agora fazer a experiência

Parte 1

O objecto vê-se melhor quando iluminado com luz reflectida pela

- Cartolina preta.
- Cartolina branca.
- Espelho.
- Cartolina vermelha.

Parte 2

Vê que focos estão acesos e assinala a cor das cartolinas quando iluminadas com essa luz.

Focos acesos	Cores das sombras
	
	
	
	

A luz e as cores que vemos



Depois da experiência

1. O que aprendeste com esta experiência?
(podes assinalar mais do que uma resposta)

- Os objectos têm sempre a mesma cor.
- Um objecto branco quando iluminado com luz vermelha fica amarelo.
- Um objecto branco quando iluminado com luz verde fica verde.
- A cor dos objectos depende da luz que os ilumina.

2. Volta atrás e verifica se a tua resposta estava correta.

- Todas corretas.
- Todas erradas.

**Conteúdo científico:**

Ciências Biológicas

Conceitos a adquirir:

As plantas podem crescer no escuro e na sombra, mas poderá afetar a cor da planta no caso de escuridão total.

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

1 hora, observações periódicas, ½ hora

Resumo:

Nesta atividade, é apresentado às crianças uma história baseada no 'João e o Pé de Feijão'. Através desta história, será apresentado às crianças três hipóteses a respeito das plantas crescerem bem ou não no escuro ou em outras condições. Apoiando-se na história do powerpoint, as crianças plantam as suas sementes e decidem em que condições colocarão as suas sementes.

As crianças farão observações regulares ao longo de várias semanas. Após as semanas de observação, as crianças terão algum tempo para pensar nas suas observações e nas evidências recolhidas e, baseando-se nisso, chegar a uma conclusão sobre as melhores condições para as plantas crescerem.

Objetivos:

- As crianças preveem se as plantas precisam ou não de claridade para crescer.
- As crianças preveem e observam o que acontecerá às plantas se crescerem no escuro.
- As crianças aprenderão a encontrar respostas ao conjunto de questões.

Materiais:

- Sementes de ervilhaca - algumas secas e outras molhadas;
- Lupas;
- Bases de garrafas de plástico (1½ ou 2 litros) para servirem como vasos;
- Algodão;
- Ficha de trabalho;
- Apresentação em powerpoint.

As plantas crescem no escuro?

Autores: Giselle Theuma (St. Paul's Missionary, Malta)

Baseado em "Teaching science as inquiry" (Carin et al., 2005), "Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?" (Minner et al., 2009), "The psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning" (Li, Klahr, 2006).

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

As plantas crescem no escuro?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Plano da aula

Para semear sementes de ervilhaca:

Coloque as sementes de ervilhaca numa taça grande e deixe de molho pelo menos 24 horas. As sementes absorvem muito água, portanto, certifique que elas têm água suficiente. Coloque algodão, serradura ou lenços de papel nas bases das garrafas de plástico. Regue as sementes regularmente, certificando-se que o algodão não fica seco.

(10 minutos)

Com o powerpoint, o professor conta às crianças a história de três crianças curiosas e como o seu pé de feijão cresceu e cresceu, mas não tanto como o do João. Essas crianças encontraram um gigante enorme, mas era um gigante bondoso e amigável. O gigante parecia estar triste. Ele contou às crianças que tinha um grande problema, porque a planta que ele tanto adorava comer tinha sido roubada por uma bruxa má. “Crescia na escuridão do meu barracão mas agora desapareceu” disse o gigante em lágrimas. “Nós tentaremos resolver o teu problema” disse o Tiago. Eles procuraram e procuraram pela planta mas não a viram crescer em lado nenhum no jardim do Gigante. Numa noite, as crianças infiltraram-se na adega da bruxa má, que se encontrava em total escuridão, e com a luz da vela repararam em algo gigantesco ao fundo da adega. “Parece ser uma planta enorme - é a comida favorita do Gigante!” diz o Tiago. De facto, era enorme! O professor dirige-se às crianças e questiona-as: “Mas como é que uma planta cresce numa adega? O que é que pensam disto?”

(10 minutos)

As crianças em grupos de 3 deparam-se com sementes de ervilhaca secas. É-lhes permitido examinar as sementes com lupas. O professor pede-lhes para comentarem sobre a sua semente.

Qual é a forma que apresenta?

Qual é a sensação?

Qual é a sua cor?

Qual é o seu cheiro?

Em seguida, as crianças deparam-se com sementes molhadas e são-lhes apresentadas as mesmas questões. Mais uma vez, examinam as sementes e em grupos discutem sobre o que observam.

A ficha de trabalho é distribuída pelos grupos e cada grupo irá discutir sobre qual seria o ambiente ideal para uma planta saudável. Em seguida, preenchem a ficha de previsões. As crianças irão formular hipóteses de forma a perceber se as plantas crescem ou não no escuro e, se crescerem, qual seria a cor das suas folhas? Parece ser uma planta saudável? O professor pede às crianças para colocarem uma cruz na semente (da Cátia, Vera ou do Tiago) escolhida. O professor depois atribui a cada grupo o papel de umas das três crianças da história.

- A Cátia planta as suas sementes e coloca-as na claridade.
- A Vera planta as suas sementes e coloca-as no escuro.
- O Tiago planta as suas sementes e coloca-as na sombra a um canto da sala.

Cada grupo planta as suas sementes num mesmo recipiente com a mesma quantidade de algodão, e reguem com a mesma quantidade de água. Um é colocado numa caixa de cartão fechada (escuro), o outro é colocado perto da janela onde há claridade (claridade) e o outro é colocado numa prateleira na sombra (sombra).

Semanalmente, os grupos irão observar as suas plantas e notar quaisquer diferenças na cor e tamanho. Após algumas semanas, as crianças terão de volta as suas fichas de trabalho (dependendo do tamanho) e discutem as observações feitas a fim de chegarem a conclusões acerca do ambiente em que as plantas crescem melhor - no escuro, na claridade ou na sombra?

As plantas crescem no escuro?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

1. Iniciar (Formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (= desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (certifique-se de que a questão a investigar é relevante para as crianças)

As crianças são incentivadas a decidirem quais as condições de luz que irão afetar o crescimento da planta e de que maneira. As crianças terão oportunidade para fazerem previsões e para expressarem as suas ideias anteriores antes de levarem a cabo a investigação. As questões são apresentadas na apresentação em powerpoint e depois as crianças decidem se utilizam a ficha de trabalho ou outro material.

2. Questionar (Conceber e executar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações a fim de reunir dados

As crianças deparam-se com um problema e com opiniões diferentes - elas têm de decidir em qual concordam e levar a cabo uma investigação que ajudará a reunir evidências e chegar a uma conclusão.

Deverá existir uma simples recolha de dados à medida que registam a taxa de crescimento da planta, de acordo com as observações regulares ao longo de várias semanas.

3. Avaliação (avaliar as evidências)

Conclusão: utilizar dados para construir conhecimento e gerar evidências.

Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

Depois das crianças fazerem as suas observações relativamente à forma como as plantas cresceram, podem utilizar essas evidências para tirarem conclusões acerca das melhores condições para as plantas crescerem.

As crianças terão tempo para comunicar e discutir tanto no início, na fase de previsão da investigação, como também no final, onde as crianças tirarão as suas conclusões.

Materiais em anexo:

- A apresentação de powerpoint utilizada;
- Ficha de trabalho.

**Conteúdo científico:**

Ciências Físicas, Design e Tecnologia

Conceitos a adquirir:

O vento pode fazer mover os objetos (introdução à terceira lei de Newton); tecnologia

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

2 horas divididas em momentos diferentes (ver: resumo)

Resumo:

Esta é uma atividade em que a aprendizagem da ciência vai de encontro à tecnologia e ao (re)design. É uma atividade que consiste em ensinar conceitos científicos através da tecnologia.

As crianças são convidadas a fazer um balão voador com cauda que consegue voar bem alto e por um longo período de tempo.

Esta atividade está dividida em diversas pequenas atividades a serem executadas em grupos pequenos: construir uma cauda para o balão, aplicar, debater e avaliar que 'balão voador com cauda' voa melhor, experimentar variáveis diferentes que influenciarão o voo do balão com cauda, redesenhar o seu próprio balão voador a fim de fazê-lo voar mais alto e por mais tempo.

Objetivos:

- Levar a cabo uma exploração prática com o intuito de alcançar um efeito desejado:
 - Construir um 'balão voador com cauda' que consiga voar mais alto e por mais tempo.
 - Aplicar, debater e avaliar os 'balões voadores com cauda' construídos.
 - Redesenhar a cauda através da otimização das variáveis para fazer o 'balão voador com cauda' voar melhor.
- Investigar o impacto das variáveis com o intuito de alcançar a compreensão científica:
 - Experimentar e manipular variáveis diferentes que fazem 'a cauda' voar melhor (mais alto, mais longe, por mais tempo,...).
 - Tirar conclusões acerca das variáveis/causas que fazem com que o balão voador com cauda voe melhor.

Materiais:

- Tiras de cartão (3 cm de largura) e variáveis de comprimento (por exemplo, 3 cm, 5 cm, 7 cm);
- Tiras de papel leve como o papel crepe, celofane, ... (1 cm de largura e ± 30 cm de comprimento);
- Balões de tamanhos diferentes;
- Parte de um tubo elétrico ou outro material que possa ser utilizado como molde;
- Agrafador, fita adesiva, ...;
- Agulhas e bases para furar.

Balão voador com cauda

Autores: Nele Mestdagh (Katholieke Hogeschool VIVES, Bélgica)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Iniciar (Formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (= desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (certifique-se de que a questão a investigar é relevante para as crianças)

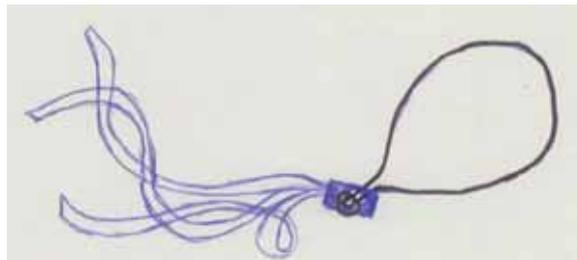
Dependendo do tema central no jardim de infância (por exemplo, “vento”, “voar”, ...), o professor introduz a tarefa seguinte: Queremos fazer um “balão voador com cauda” que possa voar bem alto e por muito tempo. (Tecnologia queremos alcançar um resultado desejado)

- São disponibilizados os materiais seguintes:
- Tiras de cartão (3 cm de largura) e variáveis de comprimento (por exemplo, 3 cm, 5 cm, 7 cm)
- Tiras de papel leve como o papel crepe, celofane, ... (1 cm de largura e ± 30 cm de comprimento)
- Balões de tamanhos diferentes
- Parte de um tubo elétrico (para ser utilizado como molde)
- Agrafador, fita adesiva, ...
- Agulhas e bases para furar

As crianças fazem a sua própria “cauda”,

- escolhendo uma tira de cartão e desenhando um círculo com 1,5 cm de diâmetro, servindo-se de um tubo elétrico como molde.
- Numa base, furam o círculo com uma agulha.
- Escolhem três tiras de papel leve e agrafam-nas à outra ponta do cartão.

Escolhem um balão e colocam a abertura do balão através do buraco que foi feito no cartão.



2. Questionar (Conceber e executar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações a fim de reunir dados

Nesta parte da atividade, as crianças irão aplicar, debater e avaliar os balões voadores com cauda construídos.

É dado um determinado tempo a cada criança para fazer experiências com os balões e as caudas criadas, para olhar para os balões com cauda dos colegas...

Faça perguntas para estimular as crianças a pensarem e falarem das suas experiências (anteriores), como por exemplo

- Por que motivo o ar sai do balão?
- Que cauda voadora voa mais longe?
- Conhecem outros objetos que se movem com o vento?

Balão voador com cauda

- As tiras de papel leve estão bem ligadas à cauda? Como poderemos melhorar isto?
- O que acontece quando o buraco no cartão é grande demais? Porque é que isso acontece?
- ...

Após algum tempo, é discutido em pequenos grupos (± 4 alunos) que caudas voam ‘melhor’ do que outras e quais as razões possíveis para esse facto.

O professor é responsável por manter as experiências e a argumentação, pedindo-lhes para compararem e indicarem os balões que voam mais alto e por mais tempo. Isto pode ser organizado como um pequeno concurso entre as diferentes caudas voadoras, usando o mesmo balão e aproximadamente a mesma quantidade de ar (por exemplo, o professor sopra 4 vezes para o balão).

As crianças classificam as caudas em dois grupos: as que voam por pouco tempo e as que voam por mais tempo. As crianças discutem a razão pela qual um determinado balão voou mais alto e por mais tempo do que os outros.

O professor poderá desafiar as crianças ao perguntar que ação tomarão para fazer o seu balão voar mais alto e por mais tempo. Desta forma, as crianças são incentivadas a falar e a comparar os balões com cauda construídos em termos da facilidade de voar mais alto e por mais tempo. Poderá ser uma boa ideia pedir a cada criança para mudar um aspeto do seu balão. Isto poderá ser desenhado num pequeno papel (e utilizado mais tarde: ver ‘avaliação’). Por exemplo,

(desenho de um balão com pouco ar)	(desenho de um balão com muito ar)
(desenho de um balão com cauda com muitas tiras de papel)	(desenho de um balão com cauda só com algumas tiras de papel)

Poderá focar-se

- no comprimento da cauda
- no peso da cauda
- no tipo de cartão utilizado (pequena tira ou uma tira maior)
- o tipo de balão utilizado

Nota: os balões mais pequenos serão pequenos demais, libertando a cauda ao voar. Se esta situação acontecer com uma das caudas, o professor poderá perguntar à criança o que fazer para resolver este problema

- a quantidade de ar no balão
-

3. Avaliação (avaliar as evidências)

Conclusão: utilizar dados para construir conhecimento e gerar evidências.

Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

Neste momento, é pedido às crianças para ajustarem/redesenharem a sua cauda, otimizando as variáveis que farão com que o “balão voador com cauda” voe melhor.

Balão voador com cauda

É importante

- perguntar às crianças as razões para os ajustamentos feitos.
- Dar-lhes a oportunidade para experimentarem mais uma vez os ajustamentos ao desenho e tirar conclusões acerca do impacto das variáveis que modificaram.

Depois de explorarem e experimentarem individualmente as variáveis que acreditavam fazer o “balão voador com cauda” voar melhor, é organizado um novo concurso (em grupos pequenos) e é feito uma nova classificação dos balões com cauda.

Finalmente, o professor ajuda as crianças a tirarem conclusões acerca das variáveis que fizeram com que o balão com cauda voasse melhor. Os pequenos cartões com as mudanças de variáveis podem ser organizados no modelo abaixo:

	(desenho de um balão com muito ar)	(desenho de um balão com cauda só com algumas tiras de papel)		
	(desenho de um balão com pouco ar)	(desenho de um balão com cauda com muitas tiras de papel)		

Materiais em anexo:

A folha de investigação do aluno e outro material adicional (mais leituras, ligações para sítios na internet, vídeo...)

Deve lembrar-se de incluir o logotipo do projeto Pri-Sci-Net nas folhas de investigação, juntamente com a informação geral necessária (grupo etário - título da atividade associada a esta folha de investigação)

3-5
anos

Conteúdo científico:

Introdução à Química

Conceitos/capacidades a adquirir:

No final da atividade, as crianças serão capazes de:

- O tempo de vida da bola de sabão depende da ruptura da camada fina de água que constitui a sua superfície.
- Relacionar o tempo de vida das bolas de sabão com a natureza do sabão e a temperatura.

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

90 minutos

Resumo:

As bolas de sabão consistem num filme de água com sabão contendo ar e apresentam uma durabilidade limitada (alguns segundos) uma vez que reben-tam por contacto com um objeto ou entre elas. Um conjunto de várias bolas de sabão origina uma espuma.

Nesta experiência, vamos comparar o tempo de vida das bolas de sabão for-madas com a natureza do sabão e a temperatura.

Objetivo:

Introduzir de forma lúdica técnicas básicas de manipulação em química experimental

Materiais:

- Sabonete líquido (2 mL);
- Detergente da loiça (2 mL);
- Glicerina (10 mL);
- Água (30 mL);
- Quatro boiões de vidro;
- Quatro placas de Petri;
- Oito copos (50 mL);
- Duas provetas de 10 mL;
- Quatro varetas de vidro;
- Gelo;
- Dois a quatro cronómetros;
- Etiquetas;
- Quatro palhinhas;
- Conta-gotas;
- Oito vidros de relógios.

Bolas de sabão

Autores: Dulce Geraldo, Ana Paula Esteves (Universidade do Minho / Hands-on Science Network, Portugal)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



Plano da aula

1. Em cada boião (4) colocar uma etiqueta com o nome de uma das misturas de sabão (sabonete líquido, sabonete líquido + glicerina, detergente da loiça ou detergente da loiça + glicerina).
2. Em cada um dos boiões colocar a mistura respetiva:
 - Boião 1 – sabonete líquido (10 gotas) + água (5 mL, medidos com uma proveta de 10 mL);
 - Boião 2 – sabonete líquido (10 gotas) + água (2,5 mL, medidos com uma proveta de 10 mL + 2,5 mL de glicerina, medidos com outra proveta de 10 mL);
 - Boião 3 – detergente da loiça (10 gotas) + água (5 mL, medidos com uma proveta de 10 mL);
 - Boião 4 – detergente da loiça (10 gotas) + água (2,5 mL, medidos com uma proveta de 10 mL + 2,5 mL de glicerina, medidos com outra proveta de 10 mL).
3. Reservar até ao dia seguinte.
4. Etiquetar oito copos de 50 mL com a indicação dos conteúdos:
 - Copos 1 e 2 – sabonete líquido;
 - Copos 3 e 4 – sabonete líquido + glicerina;
 - Copos 5 e 6 – detergente da loiça;
5. Copos 7 e 8 – detergente da loiça + glicerina.
6. Dividir em quantidade iguais o conteúdo de cada boião para os copos de 50 mL respetivos.
7. Colocar os copos 2, 4, 6 e 8 em gelo.
8. Colocar gelo nas quatro placas de Petri.
9. Colocar quatro vidros de relógio sobre o gelo contido nas placas de Petri.
10. Mergulhar uma palhinha no conteúdo do copo 1 e soprar contra um vidro de relógio (sem estar sobre gelo) de forma a fazer uma bola de sabão.
11. Medir o tempo de vida desta bola de sabão.
12. Repetir os passos 9 e 10 para os outros conteúdos (copos 3, 5 e 7).
13. Repetir os passos 9 e 10 para as soluções arrefecidas e usando os vidros de relógio arrefecidos.

Durante a experiência o professor deve ir perguntando:

- O tempo de vida das bolas de sabão é o mesmo para qualquer mistura?
- A temperatura influencia o tempo de vida das bolas de sabão?
- A adição de glicerina fez variar o tempo de vida das bolas de sabão?
- Qual é a solução / mistura que origina bolas de sabão com tempo de vida maior?
- É possível fazer bolas de sabão dentro de outras bolas de sabão?

Ao longo desta experiência os alunos devem ser capazes de perceber que:

- As soluções usadas formam bolas de sabão quando agitadas.
- A temperatura afeta o tempo de vida das bolas de sabão.
- A natureza do sabão influencia o tempo de vida das bolas de sabão.
- A adição de glicerina prolonga o tempo de vida das bolas de sabão.



Folha do aluno

1. Preparação da experiência

O que vais precisar?

- Sabonete líquido (2 mL)
- Detergente da loiça (2 mL)
- Glicerina (10 mL)
- Água (30 mL)
- Quatro boiões de vidro
- Quatro placas de Petri
- Oito copos (50 mL)
- Oito vidros de relógios
- Duas provetas de 10 mL
- Quatro varetas de vidro
- Gelo
- Dois a quatro cronómetros
- Etiquetas
- Quatro palhinhas
- Conta-gotas



2. Que problema queremos resolver ou o que queremos descobrir com esta experiência?



O tempo de vida das bolas de sabão depende da temperatura?

Sim Não

O tamanho das bolas de sabão depende da natureza do sabão?

Sim Não

É possível fazer bolas de sabão dentro de outras bolas de sabão?

Sim Não



Porque pensas isto?



3. Vamos agora fazer a experiência

Execução

1. Em cima da tua bancada estão 4 boiões de vidro contendo diversas misturas de sabão:
 - Boião 1 – sabonete;
 - Boião 2 – sabonete líquido + glicerina;
 - Boião 3 – detergente da loiça;
 - Boião 4 – detergente da loiça + glicerina.
2. Em cada copo (8) de 50 mL coloca uma etiqueta com a indicação dos conteúdos:
 - Copos 1 e 2 – sabonete líquido;
 - Copos 3 e 4 – sabonete líquido + glicerina;
 - Copos 5 e 6 – detergente da loiça;
 - Copos 7 e 8 – detergente da loiça + glicerina.
3. Divide em quantidades iguais o conteúdo de cada boião para os respetivos copos de 50 mL.
4. Coloca os copos 2, 4, 6 e 8 em gelo.
5. Coloca gelo nas quatro placas de Petri.
6. Coloca quatro vidros de relógio sobre o gelo contido nas placas de Petri.
7. Mergulha uma palhinha no conteúdo do copo 1 e sopra contra um vidro de relógio (sem estar sobre gelo) de forma a fazer uma bola de sabão.
8. Mede o tempo de vida desta bola de sabão.
9. Repete os passos 9 e 10 para os outros conteúdos (copos 3, 5 e 7).
10. Repete os passos 9 e 10 para as soluções arrefecidas e usando os vidros de relógio arrefecidos.

Bolas de sabão



Observação

Completa a tabela para as experiências realizadas à temperatura ambiente e à temperatura de 0 °C assinalando o símbolo adequado para o tempo de vida.

Mistura	Temperatura Ambiente 	T = 0 °C (gelo) 
 Sabonete líquido		
 Sabonete líquido + glicerina		
 Detergente da loiça		
 Detergente da loiça + glicerina		



3. Depois da experiência

O que aprendemos com esta experiência?
(podes assinalar mais do que uma resposta)

- A temperatura influencia o tempo de vida das bolas de sabão.
- A formação de bolas de sabão dentro de outras bolas de sabão depende da natureza do sabão.
- A formação de bolas de sabão dentro de outras bolas de sabão depende da temperatura.
- O tamanho das bolas de sabão depende da natureza do sabão.
- O tamanho das bolas de sabão depende da temperatura.
- A glicerina faz aumentar o tempo de vida das bolas de sabão.

Volta atrás e verifica se as tuas respostas estavam corretas.

- Sim Não

3-5
anos

Conteúdo científico:

Ciências da Terra e do Espaço

Conceitos/capacidades a adquirir:

No final da atividade, as crianças serão capazes de:

- Observar que uma sombra de um objeto tem a mesma forma que o objeto correspondente.
- Formular uma definição operacional para as sombras (isto é, uma sequência de instruções que podem ser seguidas por alguém a fim de formar a sombra de um objeto).
- Conduzir observações.

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

95 minutos

Resumo:

As crianças observam e fazem comparações entre os diferentes tipos de sombras. Trabalham em grupos e exploram como poderão criar sombras diferentes com o uso de uma tela, uma fonte de luz e objetos de formas diferentes. Depois, têm de explicar ao resto da turma o que fizeram e todos formulam uma definição operacional em como criar a sombra de um objeto.

Objetivo:

Aquisição de experiências com sombras / Formulação de uma definição operacional para sombras

Materiais:

- Figuras opacas e transparentes;
- Pano branco iluminado;
- Uma fonte de luz ;
- Um pedaço de tela e o objeto para cada grupo;
- Pedacos grandes de papel;
- Marcadores (para desenhar os seus diagramas).

Brincar com sombras

Autores: M. Kambouri, N. Papadouris, C. P. Constantinou (University of Cyprus, Chipre)

Versão Inicial: C. P. Constantinou, G. Feronymou, E. Kyriakidou and Chr. Nicolaou Ciências no Jardim de Infância: um recurso para o educador pré-escolar.
2ª edição: Ministério da Educação e da Cultura, Nicósia, Chipre, 2004.

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Atividades

Atividade 1 (5-10 minutos)

A atividade começa com um breve teatro de sombras preparado pelo professor através do movimento de figuras opacas contra um pano branco iluminado. A história envolve dois animais a brincarem com as suas sombras, que apareceram quando um dos animais acidentalmente ligou a luz.

Atividade 2 (15-20 minutos)

As crianças são envolvidas numa pequena discussão sobre a possibilidade ou não de utilizar qualquer objeto num teatro de sombras ou se existem critérios que necessitam de ser cumpridos. As crianças testam certas figuras e são guiadas a perceberem que as sombras só poderão ser formadas por objetos opacos. É pedido às crianças preverem que tipo de sombras encontrarão no pátio da escola. Que objetos formarão uma sombra? As crianças expressam as suas ideias e o professor faz uma lista dessas ideias.

Atividade 3 (15-20 minutos)

As crianças são levadas para o exterior para explorarem e observarem sombras formadas por diversos objetos, por exemplo no pátio da escola. Fazem jogos com as suas sombras (por exemplo, apertar a mão sem se tocarem, perseguir as sombras de cada um). No fim, é-lhes pedido para formarem pares. Uma das crianças do par mantém-se quieta enquanto a outra criança desenha um diagrama da sua sombra. Depois trocam posições.

Atividade 4 (5-10 minutos)

As crianças regressam à sala. Todos os diagramas são colocados juntos e as crianças devem associar os diagramas a cada uma das crianças (a quem pertence cada uma das sombras?). As crianças apercebem-se que é difícil fazê-lo e tentam encontrar razões possíveis para esta situação (por exemplo, as sombras não são coloridas; portanto, não é possível tirar conclusões baseadas na cor das roupas ou sapatos das crianças - as sombras indicam a forma do objeto; as sombras não mostram detalhes sobre as características dos objetos).

Plano da aula

1. Iniciar (Formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (= o desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (certifique-se de que a questão a investigar é relevante para as crianças) As crianças sabem agora o que é uma sombra; elas já viram e falaram sobre sombras nos dias anteriores. Por exemplo, os fantoches de sombras podem ser utilizados como um jogo que dará oportunidade às crianças para falarem sobre as sombras e criarem uma sombra em modo de brincadeira (vídeo para o professor disponível abaixo). Neste momento, as crianças identificam objetos possíveis para a formação de uma sombra e são incentivadas a testarem-nos.

2. Questionar (Conceber e executar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações a fim de reunir dados

Atividade 5 (20 minutos)

As crianças trabalham em grupos; é-lhes dado uma tela, uma lâmpada e vários objetos opacos, e é-lhes pedido para usarem estes materiais a fim de criarem sombras dos objetos. Ao fazê-lo, as crianças são incentivadas a fazerem observações acerca das sombras (por exemplo, identificar que a sombra tem a mesma forma que o objeto correspondente). É pedido às crianças para guiarem o professor a fim de usar os diversos materiais (fonte de luz, um pedaço de tela e o objeto) para formar a sombra do objeto. O professor procura interpretar mal as instruções das crianças com a intenção de as ajudar a reajustá-las.

3. Avaliação (avaliar as evidências)

- Conclusão: utilizar dados para construir conhecimento e gerar evidências.
- Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

Atividade 6 (15-20 minutos)

Baseado nas experiências executadas nas atividades anteriores, as crianças são incentivadas a identificar os materiais necessários para criarem a sombra de um determinado objeto.

O professor escreve (juntamente com as crianças), de uma forma perceptível para as crianças (por exemplo, através do uso de símbolos), as instruções (definição operacional) a seguir para a criação da sombra de um determinado objeto.

Notas do professor

Ideias para jogos com sombras:

Colocar uma fonte de luz mais perto de um objeto fará a sua sombra crescer enquanto que ao afastá-la do objeto produzirá o efeito contrário. Experimente e veja o que acontece às sombras de diversos objetos quando inclina a fonte de luz ou alterar o seu brilho; o que acontece com a sombra se a fonte de luz for fraca? Vá para o exterior e veja como a luz solar cria sombras de diversos objetos, como as árvores, as casas e os carros.

Vídeo para o professor:

Como fazer fantoches de sombras http://www.youtube.com/watch?v=Fo_pU6GUPHE

Os fantoches de sombras podem ser utilizados como um jogo que dará oportunidade às crianças falarem sobre as sombras e as suas experiências na criação de uma sombra em modo de brincadeira.



Conteúdo científico:

Ciências Físicas: Ímanes

Conceitos/capacidades a adquirir:

No final da atividade, as crianças serão capazes de:

- Desenvolver e utilizar uma definição operacional de ímanes.
- Apreciar o magnetismo como propriedade de alguns objetos que lhes permite interagir com (atrair) outros objetos feitos de ferro.
- Comunicar e dar instruções a outros.
- Reajustar instruções dadas pelos próprios ou pelos outros a fim de evitar interpretações erróneas.
- Seguir/Executar um conjunto de instruções.

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

80 minutos

Resumo:

As crianças trabalham em grupos de 4-5 (dependendo do número de crianças na sala). As crianças recebem uma caixa com diversos objetos embrulhados,

incluindo um íman, e são convidadas a descobrirem qual desses objetos é o íman, sem desembrulharem. Em seguida, as crianças apresentam o que fizeram e fornecem instruções ao professor a fim de ajudá-lo a identificar o íman. O professor fará intencionalmente uma má interpretação das instruções das crianças a fim de as ajudar a aperceberem da necessidade de instruções mais explícitas e envolvê-las no processo de reajustamento das suas instruções. Por fim, as crianças com a ajuda do professor formulam uma definição operacional de um íman, ou seja, o procedimento pelo qual conseguimos distinguir ímanes de outros objetos,

Objetivo:

Aquisição de experiências com ímanes / envolvimento no processo de fazer observações sistemáticas da interação entre ímanes e outros objetos / formulação de uma definição operacional de um íman.

Materiais:

Para cada grupo de crianças, serão precisos: uma caixa, 5-7 objetos embrulhados com material opaco, dos quais um será um íman, 2-3 necessitam de ser feitos de ferro e 2-3 objetos sem ser de ferro.

Como podemos encontrar o íman?

Autores: M. Kambouri, N. Papadouris, C. P. Constantinou (University of Cyprus, Chipre)

Versão Inicial: C. P. Constantinou, G. Feronymou, E. Kyriakidou and Chr. Nicolaou

2ª edição: Ministério da Educação e da Cultura, Nicósia, Chipre, 2004

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Como podemos encontrar o íman?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Atividades

Atividade 1 (5-10 minutos)

Envolvimento das crianças: o professor traz para a sala uma caixa com 5-7 objetos embrulhados. O professor explica às crianças que um amigo faz anos e que lhe comprou um íman. O professor fornece detalhes sobre a encomenda (por exemplo, se foi feita pelo telefone ou pela internet) e o facto de ter pedido para embrulharem o íman e enviarem-lhe. Mas a sua encomenda misturou-se com outros objetos embrulhados e precisa agora da ajuda das crianças para encontrar o íman sem desembulhar os objetos. O professor ouve as ideias das crianças sobre o que elas podem fazer para encontrar o íman e o professor serve-se de questões para ajudá-las a elaborar as suas ideias. Depois o professor explica às crianças que elas trabalharão em grupos a fim de testar as suas ideias e ver se conseguem descobrir o íman na caixa.

Atividade 2 (25 minutos)

O professor divide as crianças em grupos de 4-5. O professor fornece uma caixa igual à que tinha a cada grupo e em cada caixa deve haver 5-7 objetos embrulhados, dos quais: 1 é um íman, 2-3 são objetos de ferro e 2-3 não são de ferro. Este será o ponto em que as crianças terão a oportunidade de testar as suas ideias e tentar encontrar o íman na caixa sem desembulharem os objetos. As crianças irão poder experimentar como os diversos objetos interagem entre eles. O professor deve circular entre grupos, orientar as crianças ao longo da atividade e encorajá-las a testarem as suas ideias. O professor pede às crianças para verbalizarem os passos do procedimento seguido para encontrar o íman e tenta intencionalmente interpretar mal o que elas dizem, encorajando-as a reajustar e a serem mais explícitas e mais específicas.

Atividade 3 (25 minutos):

O professor inicia uma conversa com as crianças perguntando-lhes sobre como elas conseguiram encontrar o íman, como podem ter a certeza de que o objeto encontrado é um íman e não outras coisa. É esperado que as crianças se apercebam de que certos objetos são atraídos (o íman atrai os objetos de ferro). O professor coloca perguntas às crianças a fim de as ajudar a descobrirem qual dos dois objetos é o íman e qual não é. (Questões possíveis que o professor pode colocar: Quantos ímanes temos na caixa? Qual dos objetos é o íman? Como é que sabes? Como podes ter a certeza qual dos dois objetos é o íman e qual não é?) O professor pode encorajar as crianças a colocarem o objeto que identificaram como sendo o íman em interação com outros objetos da sala que não estão embrulhados com material opaco.

Atividade 3 (25 minutos)

O professor inicia uma conversa com as crianças perguntando-lhes sobre como elas conseguiram encontrar o íman, como podem ter a certeza de que o objeto encontrado é um íman e não outras coisa. É esperado que as crianças se apercebam de que certos objetos são atraídos (o íman atrai os objetos de ferro). O professor coloca perguntas às crianças a fim de as ajudar a descobrirem qual dos dois objetos é o íman e qual não é. (Questões possíveis que o professor pode colocar: Quantos ímanes temos na caixa? Qual dos objetos é o íman? Como é que sabes? Como podes ter a certeza qual dos dois objetos é o íman e qual não é?) O professor pode encorajar as crianças a colocarem o objeto que identificaram como sendo o íman em interação com outros objetos da sala que não estão embrulhados com material opaco.

Atividade 4 (5-10 minutos): As crianças regressam aos seus lugares e o professor convida alguém para se juntar ao grupo (pode ser uma pessoa verdadeira ou um boneco). O convidado não estava presente na atividade e pergunta às crianças acerca da caixa que o professor trouxe para a sala e que ainda está em cima da mesa. Isto ajudará as crianças a lembrarem do problema inicial de que necessitam de resolver ao contar ao convidado o que andaram a fazer. Em seguida, as crianças são encorajadas a fornecer instruções ao convidado em como encontrar o íman na caixa. O convidado procura intencionalmente interpretar mal as instruções das crianças com o intuito de as envolver no processo de aperfeiçoamento das suas regras a fim de serem mais explícitas e específicas. Por fim, as crianças desenham uma representação esquemática (com o auxílio do professor) onde descrevem as instruções desenvolvidas para a identificação de um íman, ou seja, a definição operacional.

Como podemos encontrar o íman?

pri-sci-net



**inquire
investigate
evaluate
connect**

Plano da aula

1. Iniciar (Formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (= desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (certifique-se de que a questão a investigar é relevante para as crianças) As crianças sabem o que é um íman; já viram alguns ímanes no passado ou nesse dia e têm uma certa experiência com ímanes (por exemplo, tocar, sentir um íman).

O professor fornece às crianças uma caixa com diversos objetos embrulhados. O professor explica que encomendou um íman mas a encomenda misturou-se com outros objetos embrulhados e que precisa da sua ajuda a encontrar o íman sem desembulhar os objetos. Questões que o professor pode utilizar: Como podemos encontrar o íman? / Como podemos encontrar o íman sem desembulhar os objetos?

As crianças voltarão a este problema no fim da atividade.

2. Questionar (Conceber e executar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações a fim de reunir dados

1) Como posso identificar o íman sem desembulhar o objeto?

As crianças trabalham em grupos pequenos. Cada grupo recebe um conjunto de objetos embrulhados e são informados de que um desses objetos é um íman (o professor deve assegurar que na caixa esteja um íman e objetos de ferro). É-lhes pedido para interagirem com os materiais a fim de identificar o íman. As crianças são encorajadas a testarem como os diversos objetos interagem uns com os outros e é esperado que usem as suas observações (atração/falta de interação), como base para a geração de regras para distinguir ímanes de outros objetos. O objetivo primordial é descobrirem um procedimento que lhes permite identificar o íman, ou seja, uma definição operacional para ímanes, que poderá ser aplicada na resolução do problema introduzido no início da atividade. As crianças testam os procedimentos que descobriram com o professor que procura intencionalmente interpretar mal as suas instruções com o intuito de envolvê-las no processo de aperfeiçoamento das suas regras a fim de serem mais explícitas e específicas.

2) É-lhes pedido para manterem-se em grupos e trocarem as suas caixas por outras. Isto significa que cada caixa contém um conjunto (5-7, por exemplo) de objetos diferentes, incluindo um íman, objetos de ferro e objetos de outro material (por exemplo, madeira ou tecido). Todos os objetos continuam embrulhados em material opaco. Cada grupo tem de descobrir qual desses objetos é o íman. O professor circula entre grupos e auxilia as crianças. É esperado que as crianças se sirvam da definição operacional formada na atividade anterior. Este procedimento visa transmitir às crianças como seguir um conjunto de instruções de forma consistente.

3. Avaliação (avaliar as evidências)

- Conclusão: utilizar dados para construir conhecimento e gerar evidências.
- Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

O professor regressa ao problema que foi colocado no início da atividade, e pede às crianças para o ajudarem. É esperado que as crianças apliquem a definição operacional que desenvolveram para encontrar o íman. O professor envolve as crianças numa discussão acerca dos objetos que elas pensam ser ímanes. O professor coloca questões como: Qual desses objetos é o íman? Como é que sabem? Como podem ter a certeza?

As crianças desenham uma representação esquemática (com a ajuda do professor), onde descrevem as instruções que desenvolveram para identificar o íman, ou seja, a definição operacional.



pri-sci-net

inquire
investigate
evaluate
connect

**Conteúdo científico:**

Ciências Físicas e Ambientais

Conceitos a adquirir:

Objetos no céu, a natureza mutável das nuvens e cor do céu, sol e sombras.

Grupo etário visado:

3-5 anos

(Indicado para um grupo de trabalho pequeno)

Duração da atividade:

± 3 horas distribuídas ao longo de uma semana

Resumo:

O céu altera-se constantemente. A cor do céu é predominantemente azul, mas a cor vai-se alterando consoante determinados fatores.

A atividade inicia-se com a questão de orientação do professor “O que está aparentemente por cima das nossas cabeças lá fora?” Com o objetivo de obter a resposta “O céu.” O professor então pergunta: “Quando o veem? Onde? Quando é que se apercebem dele? Existe céu à noite? Quando é que ouvem os adultos a falarem do céu?” O professor poderá introduzir algumas histórias ou poemas sobre o céu em que possam ler em conjunto e discutir o que é dito sobre o céu.

Objetivos:

- Incentivar as crianças a observar o céu e estabelecer ligações com as diversas condições meteorológicas.
- Ajudar as crianças a reparar nas mudanças do céu, sobretudo entre o

Materiais:

- Máquinas fotográficas digitais, papel colorido, tesouras, gravador de áudio, computadores, papel de quadro, cola e imagens de céus;
- Mostruários de cores, pedaços de papel colorido, tecidos que combinem com o céu.

O céu!

Autores: S. D. Tunnicliffe (Institute of Education, University of London, Reino Unido)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



O projeto Pri-Sci-Net é financiado pelo 7º Programa
Quadro da União Europeia (FP7 2007 /13) sob o acordo de apoio nº. 266647



Plano da aula

Descrição da atividade:

± 3 horas distribuídas ao longo de uma semana: 10 minutos no início da semana para dar início à atividade; 25 minutos diários para as observações; 20 minutos a meio da semana para falar sobre as descobertas; 30 minutos no final da semana para fazer os gráficos, etc. Ou escolha as sugestões mais relevantes para a aprendizagem.

1. Iniciar

Comece por perguntar às crianças o que elas querem dizer com o “Tempo”. Como é que nós sabemos como é o tempo? Como podemos saber? Em seguida, pergunte-lhes “O que é o céu? Onde está?”

Fale sobre a cor do céu através de imagens ou das experiências das crianças. O que é que elas dizem?

Pergunte “O céu é sempre azul?”

Pergunte às crianças o que elas sabem acerca do céu. “O céu aparenta mudar de cor em 24 horas? A cor do céu de dia é a mesma à noite?” Questione as crianças para saber se elas já viram o céu à noite. Como é o céu à noite? De que forma é igual ou diferente do céu de dia? De que cor é o céu de dia?

Desafie as crianças a descobrirem se a cor do céu é a mesma todos os dias. O que é que elas pensam e porquê? O que é que elas sugerem fazer para responderem às perguntas colocadas?

Um mostruário de cores poderá ser uma grande ajuda para as crianças combinarem as cores com o céu. No início, o professor deve falar sobre as possibilidades de cores e atribuir nomes.

O que é que elas conseguem ver no céu?

Coloque questões às crianças com as quais trabalharão para tentarem descobrir as respostas. Com quem trabalharão?

Escreva as questões no quadro ou em algo similar de forma a que as respostas possam ser apresentadas e discutidas no final da investigação.

2. Questionar

O que é que as crianças sugerem fazer para responderem às questões colocadas?

Sugira observações três vezes por dia, no início da escola, ao fim da manhã e pouco antes de irem para casa. Como é que as crianças registam o que veem?

As crianças devem trabalhar em grupos de dois ou três, uma vez que será necessário uma certa colaboração na observação e na decisão das cores.

Em primeiro lugar, quando olharem para o céu, podem utilizar um gravador de áudio para gravarem a si mesmos e depois mostrarem à turma. Podem tirar fotografias. Quando decidirem a cor, devem registá-la. Sugira um gráfico e o uso de lápis de cera; faça um diário de fotografias do céu e imprima as fotografias, colocando-as em exposição ou faça uma apresentação em powerpoint.

As crianças devem observar e ter um registo diário das suas observações, se possível, incluir desenhos e fotografias; pássaros, aviões, o sol, nuvens, a lua - é o que geralmente observam

3. Avaliação

Quando terminar a semana de observações, vejam em grupo os registos das observações, os gráficos, o diário de fotografias e as gravações de áudio.

O professor deve questionar as crianças: “O céu é sempre azul? Como é que sabemos? O que descobriram? O que é que as crianças podem dizer acerca da cor do céu? Tem sempre a mesma cor? A cor do céu está associada a alguma condição meteorológica?”

O professor regista o método e o vocabulário utilizado pelas crianças. É igualmente útil anotar as respostas das crianças às questões colocadas.

Notas do Professor

Vocabulário:

Céu, nuvens, sol, estrelas, chuva, azul, cinzento, branco, escuro, claro, dia, noite, semana, molhado, chuvisco, pesada, observar, registar, comparar, condições meteorológicas, fotografar, desenhar, cor, pássaros, aviões, lua, previsão meteorológica, regularmente, ao mesmo tempo, céu à noite, céu de dia.

As crianças geralmente não têm uma noção do espaço exterior, apesar de saberem que os aviões e balões de ar quente viajam no céu e as naves espaciais vão mais além. Já devem ter apercebido nos filmes espaciais que o espaço aparenta ser preto. Deste modo, podem aperceber que o céu não é uma entidade sólida e de baixa altitude.

Esta atividade incentiva as crianças a observações sistemáticas e regulares (um teste fiável), e ajuda-as a aprender a importância de evidências, sobretudo quando se referem a observações e registos do céu realizados ao longo de uma semana (ou mais).

A logística de parte do trabalho, os materiais necessários e a gestão de recursos humanos representam uma parte vital para a aprendizagem da ciência. Ao colocar as crianças responsáveis por estas questões, elas conseguem desenvolver capacidades sociais, de gestão e resolução de problemas que o mundo exterior assim o exige.

As questões mais importantes a serem colocadas pelo professor de forma a guiar o processo são:

- Qual é o desafio?
- O que é que já sabemos sobre isto?
- O que tencionamos fazer,
- Com quem irei trabalhar, Que tarefas teremos?
- Que materiais precisamos para fazer isto?
- De onde obteremos os materiais?
- O que é que vamos utilizar?
- Como é que vamos fazer o equipamento e montar a experiência?
- O que vais fazer primeiro?
- O que é que achas que vai acontecer?
- Porque achas que isto irá acontecer?

O ideal seria as crianças irem para o mesmo local para cada observação; questione-as por que razão: para assegurarem um teste fiável. No entanto, em caso de mau tempo é necessário algum bom senso, portanto, as crianças devem encontrar um ponto de observação que tenha uma cobertura ou janela. Assegure que seja registado em cada observação o local onde esta foi feita. Se tiver vários grupos observadores ao mesmo tempo, estabeleça uma estação de observação para cada grupo. Facilite um quadro a cada grupo, onde possam registar as observações efetuadas.

**Conteúdo científico:**

Física

Conceitos a adquirir:

Balanço

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

45 minutos

Resumo:

As crianças dão início à atividade explorando o jogo do baloiço (um jogo com um baloiço e cones). Conhecem-no? Que partes o compõem? Como podem construir o seu próprio jogo?

Após esta curta fase exploratória, as crianças são confrontadas com um determinado problema científico relacionado com o jogo do baloiço:

Por exemplo: se quisermos construir um jogo do baloiço, precisamos de um bom baloiço. O que é um bom baloiço?

A atividade pode incluir diversas questões de investigação!

Qual é o baloiço que melhor oscila para a frente e para trás durante o maior período de tempo?

Quais são os melhores materiais para prender à corda?

Quais são os melhores objetos para o baloiço derrubar?

Agora as crianças devem encontrar uma forma de resolver este problema com recurso aos materiais, estando envolvidas numa real atividade de investigação destinada a solucionar o problema.

A importância desta atividade prende-se com a investigação que é feita antes de construir o jogo do baloiço. Por forma a integrar os resultados da investigação no jogo, deve ser dada às crianças a oportunidade de realizarem a pesquisa por si mesmas. Dê-lhes repetidas oportunidades para testar e comparar materiais e resultados.

Objetivos:

- As crianças praticam e desenvolvem as competências de observação sistemática, questionamento, planificação e registo para obter evidências.
- As crianças planificam e executam uma experiência em que uma variável se altera para se obter um determinado resultado (Será que o comprimento do baloiço tem algum efeito no tempo da oscilação?)
- As crianças descobrem alguns princípios que regem o movimento dos baloiços através das experiências que desenvolvem com base no jogo do baloiço.

Materiais:

- Um baloiço cujo comprimento da corda pode ser modificado. (e.g. com blocos DUPLO);
- Diferentes pesos que possamos facilmente prender ao baloiço (ver a ficha de trabalho em anexo);
- Materiais diversos que possam ser utilizados como alvos do baloiço (ver a ficha de trabalho em anexo);
- Possivelmente, uma ficha de trabalho que acompanha o processo de investigação (ver anexo).

O jogo do baloiço

Autores: Kristof Van de Keere (Katholieke Hogeschool VIVES, Bélgica)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Iniciar (formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (=desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (certifique-se de que a questão a investigar é relevante para as crianças)

As crianças começam por explorar o jogo do baloiço com os cones e brincam com ele. Apercebem-se, ao experimentarem, da forma como o baloiço alcança os cones.

Após a fase exploratória, o professor pergunta:

Querem construir o vosso próprio baloiço? Claro que, em primeiro lugar, precisamos de um bom baloiço. O que seria um bom baloiço?

O professor orienta este processo sem dar qualquer feedback sobre o conteúdo do conceito do baloiço. Apenas incentiva as crianças a comunicarem as suas descobertas umas às outras e procura questões desafiantes que elas possam investigar.

Que baloiço vai muito para a frente e para trás? (um baloiço comprido ou um baloiço curto?)

Qual é o melhor peso para prender ao baloiço? (pesado ou leve)

Que materiais usamos para que o nosso jogo fique bem feito?



2. Questionar (conceber e executar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações a fim de reunir dados

Agora as crianças devem encontrar uma forma de resolver estas questões com recurso aos materiais, estando a partir deste momento envolvidas numa investigação real com o intuito de responder a essas questões.

As crianças trabalham em grupos para resolver os seguintes desafios:

Que baloiço vai muito para a frente e para trás? (um baloiço comprido ou um baloiço curto?)

Qual é o melhor peso para prender ao baloiço? (pesado ou leve)

Que cones usamos para que o nosso jogo fique bem feito?

(Ver anexo abaixo para mais informação sobre os desafios e materiais a utilizar)

As questões mais importantes para o professor a fim de orientar o processo são:

- Como vamos montar a experiência?
- O que vão fazer em primeiro lugar?
- O que acham que vai acontecer?
- Porque é que acham que isso vai acontecer?

Assim, antes de construírem o jogo, as crianças são obrigadas a pensar sobre algumas opções e a fazer algum trabalho de pesquisa.

Em segundo lugar, as crianças constroem o jogo em grupo. Todos os elementos agora se juntam: o baloiço, o peso, os cones, a localização dos cones. As crianças usam as descobertas (e registos) das diferentes questões de investigação para construir o jogo do baloiço.

3. Avaliação (avaliar as evidências)

Conclusão: usar dados para construir conhecimento e gerar evidências.

Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de aplicar competências de investigação.

O jogo do baloiço



Será que as crianças usaram os dados que extraíram das suas experiências para construir o jogo do baloiço? Conseguem explicar como construíram o jogo do baloiço para que fosse divertido de jogar?

Assim que todos os grupos estiverem prontos, é possível comparar os diferentes jogos à medida que se joga.

Alguns critérios foram importantes durante a construção do jogo:

- O baloiço é bom ou mau? É curto ou comprido? Porquê?
- O que prenderam à corda para que atingisse os cones? Porque é que usaram estes materiais?
- Os cones/materiais adequam-se à força do baloiço?
- A localização dos cones/materiais é boa?

O professor pode agora encetar uma discussão para determinar quais são os baloiços bem conseguidos. Utilize os critérios acima mencionados e dê às crianças a oportunidade de alterarem as suas construções.

Material em anexo:

fichas de trabalho para os alunos com três desafios ligados à atividade

Notas do professor

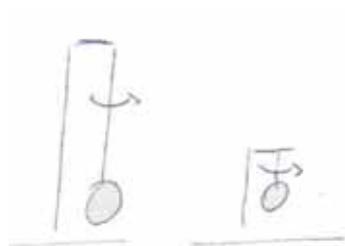
O jogo do baloiço

Materiais:

- Corda
- Fita adesiva
- Diferentes pesos para prender à corda (berlinde, pedra, bola saltitante, pau, pedaço de papel)
- Objetos diversos para o baloiço derrubar (garrafas de plástico, latas, garrafa de vidro...)

Desafio 1:

Qual é o baloiço que vai mais longe?



Desafio 2:

Quais são os melhores materiais para prender ao baloiço?



Desafio 3:

Quais são os melhores objetos para o baloiço derrubar?



**Conteúdo científico:**

Ciências da Vida

Conceitos a adquirir:

As crianças investigam qual o alimento preferido dos caracóis: alface, tomate ou folhas secas.

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

1 hora

Resumo:

É apresentado às crianças uma história num livro grande. A história é sobre um caracol faminto e que estava à procura de alimento para comer. É apre-

sentado um problema às crianças - elas têm de ajudar a procurar alimento para o caracol, mas precisam de saber o que os caracóis gostam de comer. Através do livro da história, é apresentado às crianças diversos alimentos em que lhes é pedido para preverem o alimento preferido dos caracóis. As crianças partem logo para a investigação. As crianças têm de testar as preferências dos caracóis através da oferta dos alimentos referidos a vários caracóis e observarem quais é que os caracóis preferem. Após as suas observações, as crianças têm de considerar as evidências e determinar o alimento preferido dos caracóis.

Objetivo:

Ajudar as crianças a desenvolverem competências de investigação através da realização de pesquisas a fim de responderem a questões/hipóteses.

Materiais:

Caracóis, alface, folhas secas, tomate, caixas abertas

O que é que os caracóis preferem comer?

Autores: Giselle Theuma (St. Paul's Missionary, Malta)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

O que é que os caracóis preferem comer?

Plano da aula

O professor introduz o Livro Grande e depois relaciona-o com a história do Caracol Viscoso. Antes do início da história, é pedido às crianças para preverem a história que vai ser contada e o que acontece ao caracol.

Por exemplo:

- O que achas que vai acontecer ao caracol no início e no fim da história?
- É pedido às crianças para analisarem as convenções de um livro e indicarem o título, autor e tipo de livro.
- Qual alimento é que acham que é o preferido do Caracol Viscoso?

A história

O Caracol Viscoso sai de manhã cedo à procura de alimento. Infelizmente, quando o Caracol Viscoso chega a um campo cheio de alface, o Sr. Tartaruga adverte-o do agricultor que mata caracóis. O Caracol Viscoso viaja até outros campos de vegetais mas todos os animais avisem-no dos agricultores que odeiam caracóis. Quando o Caracol Viscoso estava prestes a desistir, ele ouve um grito de ajuda e repara que o seu amigo Sr. Lagarto é capturado por um pássaro. O Caracol Viscoso faz cócegas no pássaro com os seus tentáculos. O pássaro voa para longe e o Sr. Lagarto é libertado. O Sr. Lagarto convida o Caracol Viscoso para almoçar um prato cheio de folhas secas e estragadas.

Método

O professor diz às crianças que irão para o jardim da escola procurarem caracóis e descobrirem o que os caracóis preferem comer.

Investigar os caracóis em grupos de 5 crianças

Recursos (4 aquários com caracóis), lupa

A turma inicia a sua investigação. As crianças são agrupadas em grupos de 5 e cada grupo recolhe 3 caracóis. Elas são encorajadas a observarem os caracóis com a lupa. Depois de observarem os caracóis, o professor coloca as questões seguintes:

Por que razão os caracóis têm uma concha?

Como é que o caracol se move?

Quantos tentáculos consegues observar?

Quais são os olhos?

Para que servem os restantes?

Qual é o seu cheiro?

Qual é a sensação?

De que cor é o corpo e a concha?

Conseguem ver a sua boca?

Previsão acerca do alimento preferido do caracol - Preencher a Ficha de Previsão

Ficha de trabalho: O que é que os caracóis preferem comer?

Antes de preencherem a ficha, o professor faz uma declaração - “Eu pergunto-me o que será que os caracóis gostam de comer” - para encorajar as crianças a discutirem a questão. O professor precisa de perguntar às crianças a razão pela qual os caracóis preferem um alimento e não outro. Explique às crianças como devem preencher a ficha de trabalho. As crianças precisam de colocar uma cruz no alimento que elas acham que é o preferido dos caracóis. Podem colocar uma cruz em mais do que um alimento.

Atividade 4

Observar os caracóis a comerem alface, tomates e folhas secas.

Preencher a ficha de trabalho - o que é que os caracóis comeram?

4 aquários com caracóis e comida - alface, tomates e folhas secas, Lupa

As crianças observam os caracóis enquanto comem. Cada grupo coloca uma cruz no(s) alimento(s) que os caracóis comem. A seguir à experiência, as crianças partilham e discutem as suas ideias acerca do(s) alimento(s) preferido(s) do caracol.

O que é que os caracóis preferem comer?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Conclusão - O que é que aprendemos acerca dos caracóis?

O professor pergunta às crianças o que é que elas aprenderam acerca dos caracóis e discutem em conjunto as conclusões a tirar desta atividade.

Materiais em anexo:

- História sobre o caracol;
- Folha de Previsão;
- Folha de Observação.

O que é que os caracóis preferem comer?

pri-sci-net

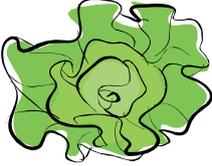
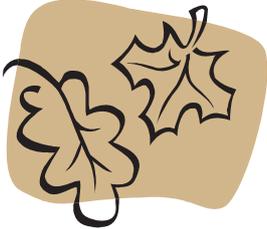


inquire
investigate
evaluate
connect

Ficha de trabalho 1

Membros do grupo: _____

O que é que os caracóis comeram? Coloca uma cruz na caixa.

	 alface	
	 folhas secas	
	 tomate	

O que é que os caracóis preferem comer?

pri-sci-net



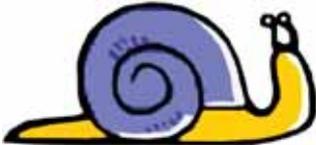
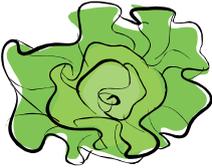
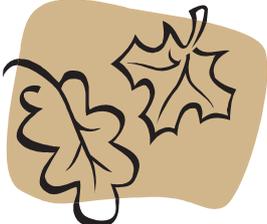
inquire
investigate
evaluate
connect

Ficha de trabalho 2

Nome: _____

O que é que os caracóis preferem comer?

Coloca uma cruz na caixa ao lado da tua escolha. Podes escolher mais do que um alimento.

	 alface	
	 folhas secas	
	 tomate	

**Conteúdo científico:**

Tópicos de Ciências Físicas

Conceitos/capacidades a adquirir:

No final da atividade, as crianças serão capazes de:

- Distinguir entre substâncias que se dissolvem ou não em água.
- Fazer observações referentes ao facto de substâncias diferentes dissolverem ou não em água

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

80 minutos

Resumo:

É pedido às crianças para expressarem as suas ideias no facto de não ser possível identificar o açúcar que acidentalmente caiu na água. É dado a cada criança uma substância diferente (farinha, arroz, migalhas de pão, açúcar, e café) e as crianças que tiverem a mesma substância são colocadas no mesmo grupo. Haverá uma discussão de grupo acerca do que aconteceria se as suas substâncias caíssem na água. Em seguida, cada grupo faz uma previsão

e o professor regista as previsões das crianças numa tabela. Uma cópia da tabela usada pelo professor para as previsões é dada a cada um dos grupos, juntamente com todas as cinco substâncias. É dado às crianças um tempo para testarem as suas previsões e completarem a tabela com o que realmente aconteceu (a substância dissolveu-se ou não na água). Finalmente, os resultados são discutidos na aula.

Objetivo:

Algumas substâncias dissolvem-se na água e outras não (não desaparecem)

Materiais:

- Um saco de plástico com açúcar;
- Um saco de plástico com feijões.

Materiais para cada grupo:

- Farinha;
- Arroz;
- Migalhas de pão;café;
- Água;
- Copos;
- Tabela de previsões.

Para onde foi o açúcar?

Autores: M. Kambouri, N. Papadouris, C. P. Constantinou (University of Cyprus, Chipre)

Versão Inicial: C. P. Constantinou, G. Feronymou, E. Kyriakidou and Chr. Nicolaou Ciências no Jardim de Infância: um recurso para o educador pré-escolar
2ª edição: Ministério da Educação e da Cultura, Nicósia, Chipre, 2004.

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Para onde foi o açúcar?

Atividades

Atividade 1 (10 minutos)

Desafio: As crianças fazem as suas previsões e tentam descobrir que substâncias se dissolvem na água.

A aula começa com um espetáculo de fantoches (pode usar figuras em vez de fantoches): Um burro aparece com dois sacos, um com feijões e outro com açúcar. Deixa os dois sacos perto de um balde de água, e deixa a cena por alguns segundos. Durante a sua ausência, uma cabra passa e acidentalmente empurra os dois sacos e os seus ingredientes para dentro do balde de água. Quando o burro regressa, apercebe-se que os sacos não estão onde os deixou e começa a procurar por eles. Encontra os feijões na água mas não encontra o açúcar. Então pergunta às crianças: “Porque estão os meus feijões na água?” “O que é que aconteceu ao meu açúcar?” Uma discussão começa acerca das razões possíveis para o burro não detetar o açúcar. É dado algum tempo às crianças para expressarem as suas ideias acerca do que terá acontecido ao açúcar.

Atividade 2 (5-10 minutos)

As crianças fecham os seus olhos e o professor dá a cada uma delas uma das substâncias seguintes: farinha, arroz, migalhas de pão, açúcar e café. É pedido às crianças para observarem e identificarem a substância que lhes foi dada. Elas devem descrevê-la e identificar as semelhanças ou diferenças com as substâncias dadas às outras crianças.

Atividade 3 (20 minutos)

Cada uma das crianças é convidada a identificar as outras crianças na aula que têm a mesma substância a fim de formarem grupos. O professor pergunta a cada grupo para preverem o que acontecerá se derramassem a sua substância na água. O professor coloca uma tabela, que inclui seis linhas, uma para cada substância, e três colunas. A primeira coluna refere-se (descreve) à substância enquanto que as outras duas colunas indicam se a substância se dissolve (segunda coluna) ou não (terceira coluna) na água. As etiquetas para as duas últimas colunas são dadas de uma forma simbólica que pode ser entendido pelas crianças. Cada grupo anuncia a sua previsão e o professor coloca uma cruz na coluna certa, baseada na previsão (se se dissolve ou não) das crianças.

Para onde foi o açúcar?

Plano da aula

1. Iniciar (Formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (= o desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (certifique-se de que a questão a investigar é relevante para as crianças) As crianças sabem que algumas substâncias se dissolvem em água e outras não. Neste momento, as crianças identificam as substâncias que se dissolvem em água e as que não se dissolvem através de experiências.

2. Questionar (Conceber e executar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações a fim de reunir dados

Atividade 4 (25 minutos)

O professor fornece as cinco substâncias e os cinco copos com a mesma quantidade de água a cada grupo e também uma cópia da tabela da atividade anterior mas desta vez vazia. Cada grupo é encorajado a experimentar a derramar a mesma quantidade de cada uma das cinco substâncias, uma substância por cada copo com água, usando também uma colher para misturar (sugira formas de assegurar que as substâncias são derramadas na água em quantidades iguais, por exemplo usar uma colher). Os resultados são registados nas tabelas de cada grupo através de uma cruz na coluna certa (dissolve-se/não se dissolve).

Atividade 5 (5-10 minutos)

Cada grupo apresenta os seus resultados e as crianças comparam os seus resultados e chegam a uma conclusão comum, que é registada pelo professor na cópia da tabela. Finalmente, faz-se uma comparação entre os resultados e as suas previsões iniciais baseadas na atividade 2.

3. Avaliação (avaliar as evidências)

- Conclusão: utilizar dados para construir conhecimento e gerar evidências.
- Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

Atividade 5 (5 minutos)

O burro regressa e pede às crianças para explicarem o que aconteceu ao açúcar, utilizando os resultados das experiências executadas e os resultados que colocaram na tabela. É dado às crianças a oportunidade de falarem sobre o que aprenderam, descreverem as suas experiências, apresentarem os seus resultados e explicarem as suas conclusões.

Materiais em anexo:

- Tabela de Previsões
- Vídeo para o professor: <http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/molvie1.swf>

Para onde foi o açúcar?

Exemplo para Tabela de Previsões

Substâncias	Dissolve-se 	Não se dissolve 
 Farinha		
 Arroz		
 Migalhas de Pão		
 Açúcar		
 Café		

**Conteúdo científico:**

Física

Conceitos a adquirir:

Estabilidade

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

± 40 minutos

Resumo:

É pedido às crianças que investiguem diferentes tipos de estratégias de construção de paredes no que diz respeito à sua resistência.

Nesta atividade as crianças são orientadas no sentido de seguirem as etapas do método científico.

Objetivos:

- As crianças planificam uma ou mais experiências para descobrir qual é a parede mais resistente.
- As crianças apercebem-se da importância de isolar variáveis no decurso de uma investigação.

Materiais:

- Peças de lego ou de blocos de madeira;
- Rampa;
- Carro (brinquedo);
- Papel e lápis para registo de observações.

Paredes fortes

Autores: Nele Mestdagh (Katholieke Hogeschool VIVES, Bélgica)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

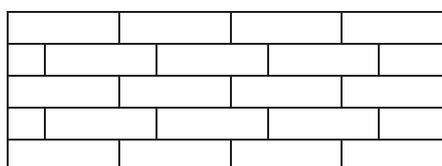
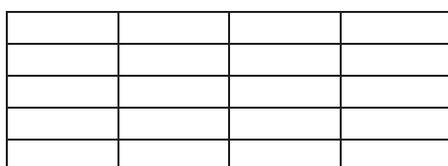
Plano da aula

1. Iniciar (formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (=o desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (certifique-se de que a questão a investigar é relevante para as crianças)

Depois de uma visita de estudo aos arredores da escola para ver casas e edifícios, o professor constrói dois tipos de parede distintos (ver figura) com blocos de lego, madeira ou outros, mas deverão ser blocos semelhantes para ambas as paredes.



- O professor diz às crianças que observem e comparem as duas paredes.
- Em seguida pergunta-lhes se acham que ambas as paredes têm a mesma resistência. Deve insistir para que argumentem a favor da sua opinião. Ao perguntar “Porque é que acham que...?”, o professor leva os alunos a formular hipóteses. As crianças Devem ser capazes de testar as hipóteses.
 - O professor verifica se as crianças compreenderam a etapa anterior e a tarefa que têm que realizar (orientação/identificação do problema).
 - As crianças falam sobre as suas previsões e ideias anteriores com os colegas e com o professor.

Nota: Durante esta fase da atividade, as crianças estão envolvidas na conceção e realização de uma investigação a fim de testar as suas hipóteses.

2. Questionar (conceber e realizar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações com o intuito de reunir dados

Nesta parte da atividade, o professor desafia as crianças a investigar/testar as suas hipóteses, perguntando-lhes de que forma se pode determinar, através de um teste, qual é a parede mais resistente.

As crianças irão provavelmente propor que se lance um carro para chocar contra as duas paredes.

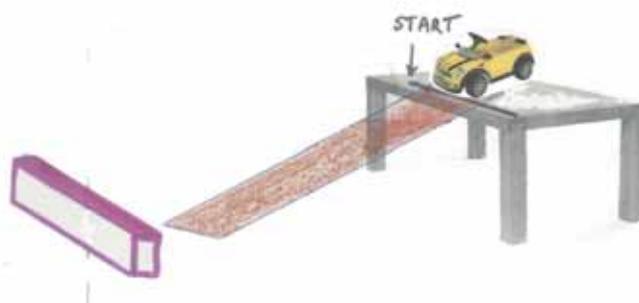
É importante que as crianças planifiquem as suas experiências, que conduzam a sua própria pesquisa e que procurem respostas para esta questão. Neste sentido, deixe as crianças executarem a experiência a que se propõem, mesmo que não tenha sido bem projetada (por exemplo: modificar mais do que uma variável ao mesmo tempo).

Coloque questões às crianças que as façam pensar sobre os “erros científicos” que cometem no decurso das suas investigações. O professor deverá orientar as crianças no sentido de uma investigação bem planeada, apontando as ‘dificuldades’ associadas aos testes que elas sugerem e efetuam. Faça as crianças pensar sobre uma forma adequada de investigar este problema: as crianças querem testar a resistência de paredes com construções diferentes. O professor deverá alertar as crianças para o facto de que apenas o modo de construção da parede pode mudar no decurso das investigações, colocando, entre outras, as seguintes questões:

- Como podemos ter a certeza de que avançamos contra cada parede com a mesma força?
- Como podemos ter a certeza de que usamos a mesma força com cada carro que esbarramos contra a parede?
- A altura das duas paredes é igual?
- A rampa é construída da mesma forma?
- Marcámos um ponto de partida do carro para termos a certeza de que anda à mesma velocidade em ambas as experiências?
-

Uma das coisas mais importantes na aplicação do método experimental é a capacidade de isolar as variáveis; para as crianças nem sempre é fácil controlar uma variável de cada vez, geralmente começam por projetar experiências heterogéneas. Com a prática, e o auxílio das questões postas pelo professor, descobrem a estratégia de mudar uma variável de cada vez.

Uma boa estratégia será, por exemplo, usar a mesma rampa, o mesmo carro, o mesmo ponto de partida do carro, a mesma distância entre a rampa e a parede, não aumentar a velocidade do carro, construir ambas as paredes com a mesma altura, etc.



Pode ser boa ideia atribuir a diferentes crianças a tarefa individual de verificar uma determinada variável em ambas as experiências (por exemplo, uma criança marca a linha de partida na rampa e verifica se o carro parte da posição correta; uma segunda criança deixa o carro seguir (sem o empurrar); uma terceira criança fica responsável por construir as paredes com a mesma quantidade de blocos...)

Depois de projetada e executada a investigação, peça às crianças que repitam a investigação várias vezes (por exemplo, três vezes para cada construção) a fim de observar e registar os resultados (contar e anotar o número de blocos derrubados pelo carro esbarrado contra a parede).

Nesta fase, as crianças retiram conclusões baseadas nas evidências sobre qual será a parede mais resistente.

(Tarefa adicional: peça às crianças que construam uma parede ainda mais resistente e testem se a sua nova construção é ou não mais resistente).

3. Avaliação (avaliar evidências)

Conclusão: utilizar dados para construir conhecimento e gerar evidências.

Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

Nesta etapa,

- As crianças devem refletir sobre as experiências que sugeriram e realizaram. Será que estas experiências contribuíram para encontrar uma resposta para a questão “qual é a parede mais forte?”? O professor pede às crianças que retirem uma conclusão a partir dos resultados registados.
- As crianças devem comparar as suas previsões e hipóteses com os resultados. A função do professor consiste em auxiliá-las a refletir sobre os seus resultados. O professor relembra às crianças as hipóteses formuladas no início da atividade e pergunta-lhes se as suas previsões e hipóteses são confirmadas pelos resultados obtidos.

Materiais em anexo:

A folha de investigação do aluno e outro material adicional (mais leituras, ligações para sítios na internet, vídeo...)

Deve lembrar-se de incluir o logotipo do projeto Pri-Sci-Net nas folhas de investigação juntamente com a informação geral necessária (grupo etário - título da atividade associada a esta folha de investigação).

3-5
anos

Conteúdo científico:

Ciências da Terra e do Espaço

Conceitos/capacidades a adquirir:

No final da atividade, as crianças serão capazes de:

- Identificar fatores que influenciam o ritmo a que as plantas crescem.
- Pensar e encontrar formas de isolar o fator que deve ser variado.
- Identificar fatores que necessitam de ser constantes.
- Reconhecer/identificar fatores.
- Tentar controlar variáveis.

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

80 minutos

(excluindo o tempo necessário para observar a vegetação e tomar notas)

Resumo:

As crianças são divididas em cinco grupos e cada grupo planta num vaso um número de sementes de trigo. Cada grupo coloca o seu vaso num sítio diferente (lugares com/sem luz, com/sem ar, com/sem água, etc). As crianças observam e registam as mudanças verificadas nas sementes por um período de tempo específico e pré-definido (por exemplo, uma semana). Por fim, com o auxílio do professor, as crianças tentarão identificar os fatores que influenciam o crescimento das sementes, baseando-se nas suas observações e nos seus registos.

Objetivo:

Identificação dos fatores e controlar as suas variáveis.

Materiais (por grupo):

- Vasos;
- Sementes;
- Água;
- Papel e lápis para tirar notas.

Plantar sementes

Autores: M. Kambouri, N. Papadouris, C. P. Constantinou (University of Cyprus, Chipre)

Versão Inicial: C. P. Constantinou, G. Feronymou, E. Kyriakidou and Chr. Nicolaou Ciências no Jardim de Infância: um recurso para o educador pré-escolar.

2ª edição: Ministério da Educação e da Cultura, Nicósia, Chipre, 2004.

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Atividades

Atividade 1 (10 minutos)

A atividade inicia-se com uma história sobre algumas galinhas que recolheram sementes de trigo para sobreviverem durante o inverno. Cinco galinhas foram convidadas a observar as sementes (a galinha castanha, a branca, a preta, a colorida e a esquecida). As cinco galinhas decidiram plantar as sementes para que fossem suficientes não só para este inverno mas também para o próximo; cada uma delas plantou as sementes num vaso e colocou num sítio diferente: no exterior, num sítio frio, numa caixa fechada, num saco fechado e em cima de uma prateleira. Todas regaram as suas sementes todos os dias, exceto a galinha esquecida, que se esquecia sempre. O professor não conta o final da história e convida as crianças a preverem o que aconteceu a cada um dos vasos.

Atividade 2 (25 minutos)

Através da discussão, as crianças são encorajadas a identificar fatores, referidos na história (água, luz, ar e temperatura), que poderão influenciar o crescimento das sementes. As crianças formam cinco grupos e plantam as suas próprias sementes para descobrirem o que realmente acontece. A cada grupo é dado cinco vasos e aproximadamente o mesmo número de sementes para plantarem e colocarem os vasos nos mesmos sítios onde as galinhas da história colocaram. Cada grupo coloca um símbolo diferente nos seus vasos a fim de serem capazes de identificarem os seus vasos. Cada grupo é igualmente responsável por saber onde colocam cada um dos seus vasos e quando regá-los (incentive-os a registarem notas/usarem um diário). Os vasos serão observados por um período de tempo específico (por exemplo, uma semana) e as crianças observarão sistematicamente e tirarão notas das sementes (por exemplo, todos os dias). Durante este período de tempo, terá lugar uma discussão acerca das formas possíveis de interpretar resultados diferentes. Por exemplo: Assumir que todas as sementes têm crescido em todos os vasos, exceto as do vaso colocado no armário; o que podemos inferir disso?

Atividade 3 (20 minutos)

Depois do período de tempo para observações ter decorrido, cada grupo apresenta os seus resultados e comparam as suas notas e resultados para tirarem conclusões. As suas conclusões são registadas com a ajuda do professor.

Plano da aula

1. Iniciar (Formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (= desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (certifique-se de que a questão a investigar é relevante para as crianças)
Desafio: Quais são os fatores que influenciam o crescimento das sementes? As crianças formulam hipóteses (fazem previsões), baseadas na história que lhes foi apresentada e nas suas experiências, e que podem ter em conta fatores como a água, luz, ar e temperatura.

2. Questionar (Conceber e executar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações a fim de reunir dados

Durante a atividade 2, é dado a cada grupo cinco vasos e sementes para plantarem e colocá-los em cinco sítios diferentes como fizeram as galinhas da história (no exterior, num sítio frio, numa caixa fechada, num saco fechado e em cima de uma prateleira). As crianças fazem um símbolo para o seu grupo e colocam nos seus vasos a fim de cada grupo identificar os seus cinco vasos. As crianças são responsáveis por saberem onde colocam os seus vasos, quando necessitam de regá-los e por observarem sistematicamente e tirarem notas do progresso das sementes (por exemplo, todos os dias durante uma semana).

3. Avaliação (avaliar as evidências)

- Conclusão: utilizar dados para construir conhecimento e gerar evidências.
- Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

Atividade 4, de avaliação:

(15-20 minutos)

O professor inicia uma discussão na sala com uso de questões, como: 1) O que aconteceu às sementes plantadas pela galinha branca/preta, etc? 2) Porque acham que isto aconteceu? 3) O que podem sugerir à galinha branca/castanha/esquecida se ela quiser que as suas sementes cresçam (mais)?

Por fim, as crianças podem escrever uma carta (com a ajuda do professor) a aconselhar as cinco galinhas em como proceder para as suas sementes crescerem.



Conteúdo científico:

Ciências da Vida

Conceitos a adquirir:

As plantas são verdes. As plantas produzem o seu próprio alimento. As plantas não necessitam de se mover de onde estão porque não precisam de procurar ou apanhar o seu próprio alimento.

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

3 horas no total; para a atividade “Plantas em movimento” são necessárias observações durante alguns dias.

Objetivo:

As crianças aprendem a reconsiderar a planta através do conhecimento de algumas características definidoras. As plantas são verdes e não se movem de um lugar para o outro. Existe uma grande variedade de plantas e nem todas as plantas produzem flores, frutos e sementes.

Materiais:

- Variedade de imagens de diversas plantas;
- Vídeos, modelos de diversas plantas, incluindo as sem flor, como o musgo, as hepáticas, algas e fetos.;
- Plantas vivas em vasos dentro do ambiente de aprendizagem. Fotografias do exterior que contenha jardins e uma coleção de imagens de diversas plantas. Oportunidade de levar as crianças para o exterior para verem as plantas vivas. Papéis coloridos de diferentes tonalidades de verde, lápis de cera verdes, quadros para pintar de verdes diferentes, itens verdes: cartas, meias, fitas, canecas, lápis de cor;
- Plantas em vasos: fetos e musgo, bem como plantas com flor, uma suculenta e um cato também;
- Atividade 2: Plantas em movimento Paus de chupa-chupas ou similar, tesouras e se não houver papel pegajoso para fazer bandeiras, usar papel colorido e cola, caixas ou tabuleiros de sementes, e terra. Pequenas plantas novas (relva ou colza e agrião, por exemplo), papel para desenhar um mapa da posição da terra e das plantas no tabuleiro de sementes ou máquinas fotográficas digitais para fotografar, ou ambos. Poderá ser utilizado um quadro branco interativo para as crianças formularem hipóteses. Lápis de cera, lápis, régua.

Plantas: o que é uma planta

As plantas são sempre verdes? As plantas movem-se?

Autores: S. D. Tunnicliffe (Institute of Education, University of London, Reino Unido)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



Plantas: o que é uma planta?

Atividade 1: O que é uma planta

1. Iniciar

Fazer com que as crianças se concentram no tema de plantas; como é que as crianças sabem que algo é uma planta? Quais são as suas características?

De forma a orientar as crianças, mostre imagens do campo, de jardins; faça-as olhar para fora da sala a fim de encontrarem a existência de plantas e em seguida pergunte: Como é que conseguem reconhecer e identificar estes objetos/coisas/organismos como sendo plantas?

Desafie as crianças a dizerem a cor que todas as plantas partilham. Pergunte às crianças as cores de todas as coisas que conseguem ver. Conseguem nomear as cores todas? Que palavras é que elas utilizam?

2. Questionar

As crianças necessitam de saber o que quer dizer “verde”. Antes de considerarem se um item é ou não uma planta, questione as crianças.

Desafie as crianças a dizerem se a cor verde é sempre a mesma.

Como poderão descobrir?

Ouçã as suas ideias, forneça itens de diferentes verdes: lápis de cera, papel colorido e pinte cartões se possível.

Peça-lhes para apontarem para os itens exteriores e para as imagens - árvores, arbustos, plantas de flor, cobertura do solo - e dizerem o que são e de que cor são. Tenha uma diversidade de plantas em vasos dentro da sala. Tenha musgo e fetos também. Pergunte-lhes o que têm de semelhante e qual a diferença entre as várias plantas. Como podem saber? Peça às crianças para apontarem para as plantas nos vasos ou para as plantas nas imagens e pergunte-lhes por que é que o objeto apontado é na opinião deles uma planta.

Como podem saber que é uma planta?

Provavelmente, dirão flores, árvores, relva.

Diga-lhes que estes são membros do grupo da planta.

Pergunte-lhes se o verde das plantas é sempre da mesma cor. Como podem as crianças descobrir isso? Deixe-as explicar o que um objeto precisa de ter para ser uma planta.

Como é que eles podem saber se as plantas são todas da mesma cor verde?

3. Avaliação

Qual é a resposta das crianças aos desafios?

As crianças pensam que o verde é apenas uma cor ou que existem tonalidades de verde? Como é que elas podem comprovar isso?

Convida-as a explicarem o que um objeto precisa de ter para ser um membro do grupo da planta. O que é que as plantas da sala têm que as de fora também têm?

Como é que descobriram isso? As crianças têm alguma observação a partilhar - talvez o melhor seria mostrar fotografias digitais de diversas plantas para discutirem ou dispor em fila algumas plantas em vasos a fim de apontarem as suas semelhanças e diferenças. Que palavras são utilizadas por cada criança na sua comunicação?

Plantas: o que é uma planta?



Atividade 2: As plantas movem-se de um lugar para outro?

(2horas)

1. Iniciar

As plantas movem-se de um lugar para outro como os animais?

Tenha uma planta num vaso grande na escola. Plante uma planta pequena em terra numa das extremidades de uma caixa ou tabuleiro de sementes, revestido com polietileno. Se possível, tenha as plantas a crescerem no chão fora da sala de aula. Peça às crianças para descreverem o local onde a planta se encontra.

Pergunte-lhes se a planta fica no mesmo sítio ou se ela se move?

2. Questionar

Ouçã as suas ideias e quaisquer questões que elas possam colocar.

O que é que as crianças pensam? Como é que explicam a sua resposta?

Ouçã as suas ideias e sugira, se elas não o fizerem, a colocação de uma bandeira no local onde as plantas estão no tabuleiro e fazer o mesmo com as plantas no jardim ou com a árvore no relvado. Desenhe e faça bandeiras coloridas e coloque-as em galhos ou em paus de chupa-chupas (ou mesmo em lápis); faça cada criança escolher uma planta e colocar a sua bandeira no solo ao lado do caule da planta. Quando é que vão verificar a sua bandeira e a sua planta? Quantas vezes devem verificar, apenas uma vez ou durante vários dias? Se não sugerirem isto, pergunte-lhes se a planta pode descansar, se se move ou não por um dia ou dois? Podem desenhar uma imagem ou podem preencher um gráfico ou mapa do movimento da planta? Que questões é que as crianças colocam?

3. Avaliação

O que é que acontece?

O que é que as crianças descobrem que aconteceu?

A planta que cada criança escolheu moveu-se do local onde estava a bandeira?

Se não, porquê?

Como é que as crianças explicam o que aconteceu?

Chame a atenção para a forma como elas conseguem a sua comida; ficam no mesmo sítio? E as pessoas à volta delas ficam no mesmo sítio quando têm comida?

Conseguem desenhar a progressão do que aconteceu? Onde estavam as plantas no início? Onde estavam depois de alguns dias?

Qual é a conclusão a que as crianças chegam? Como é que elas explicam isso? Que palavras utilizam?

Como é que elas explicam que as plantas não se movem para outra pessoa?

Plantas: o que é uma planta?

Notas do professor

Vocabulário:

Verde, tonalidades, claro, escuro, pálido, brilhante, raízes, caule, talo, folhas, flores, fruta, sementes, plantas sem flores, terra, tabuleiro, marcador, movimento, planta, declive, relva, uma planta, relvado, planta muito nova, modelo, real, artificial, luz solar.

Antes de iniciar a atividade, as crianças precisam de ter conhecimento sobre o que significa verde.

Precisam igualmente de reconhecer um modelo de uma amostra real, e reconhecer que as flores artificiais, os modelos e as imagens são representações de plantas como os seus desenhos e não plantas vivas.

As pessoas ficam cegas quando se trata de plantas. Os organismos que se movem atraem as pessoas. A palavra portuguesa “planta” é utilizada no discurso do dia a dia de muitas pessoas para designar plantas com flor. As crianças falarão de flores; poderão falar das árvores como algo diferente. As crianças utilizam muitas vezes a palavra “relva” como uma alternativa a “relvado” e não compreendem que “relvado” é composto por muitas plantas de relva que de facto são plantas com flores. No entanto, em zonas cultivadas, a relva é raramente vista em flor. As crianças podem comprovar por si mesmas ao olhar atentamente para um pedaço de relva. Partes das plantas realmente movem-se devido ao vento ou a outras forças, ou por serem levadas por animais ou água. No entanto, estas ações não contam para o facto de se moverem ou não. A dispersão das sementes da fruta é apenas uma parte da planta a mover-se, portanto ela não se move sozinha. A atividade sugerida requer capacidades de planificação e de manipulação. Todos os dias, os adultos também se referem a outra categoria de plantas: as ervas daninhas. Estas plantas crescem onde os humanos não as querem.

Estas atividades ajudam as crianças a entenderem que existe uma grande variedade de plantas e algumas têm flores e outras produzem frutas e sementes, mas outras, como o musgo e fetos não o fazem. No entanto, são todas plantas. Cogumelos e outros fungos não são plantas. Não são verdes e não produzem o seu próprio alimento nem capturam o seu alimento. A característica comum de todas as plantas é a cor verde. Esta cor verde deve-se a uma substância química chamada clorofila. Esta substância química capta a energia solar que é então utilizada para produzir substâncias químicas para a planta, que são basicamente a sua comida. As plantas também requerem alguns minerais e nitrogénio para produzirem substâncias químicas essenciais. Estas são obtidas através das raízes da planta pelo substrato em que crescem, geralmente o solo. As plantas têm uma certa aderência pela qual se agarram ao solo. Os grupos principais de plantas têm uma estrutura definida. No caso das plantas com flor são as suas raízes, caules, folhas e flores. Os caules estão acima do solo e as raízes abaixo do solo.

Na primeira atividade, incentive as crianças a olharem para as plantas expostas e detetarem as semelhanças e diferenças entre elas. Em todas as atividades, ouça as ideias das crianças e pergunte-lhes de onde obtiveram essas ideias e anote as questões que elas colocam.

O que é que as crianças descobrem através desta observação direta? Como é que elas conseguem descobrir se todas as plantas têm a mesma cor verde?

Na segunda atividade, a diferença fundamental entre as plantas e os animais é que as plantas não se movem de um lugar para outro como os animais, portanto, quer dizer que produzem a sua própria comida. Isto é feito através do processo da fotossíntese que captura a energia solar e produz hidratos de carbono. Estes poderão ser combinados com minerais e nitrogénio obtidos do solo para produzirem proteínas de forma a construir as células vegetais. É óbvio que as plantas não se movem mas é um conceito importante para estabelecer com as crianças através de observações.

Plantas: o que é uma planta?

Ficha de trabalho

As plantas crescem no escuro?



A planta da Cátia na claridade

- Sim
 Não

A cor das folhas



A planta da Vera no escuro

- Sim
 Não

A cor das folhas



A planta do Tiago na sombra

- Sim
 Não

A cor das folhas



Conteúdo científico:

Ciências da Terra e da Vida

Conceitos a adquirir:

o solo é a camada superior que cobre a Terra. A estrutura e aparência do solo não são uniformes. O solo tem propriedades e contém vários elementos.

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

3 horas (máx.)

Resumo:

As crianças exploram a camada superior da Terra que não foi coberta por humanos nem por outros fatores naturais tais como o gelo ou a água e que é também onde vivem as plantas

Objetivos:

- Reconhecer que o solo tem uma estrutura e é composto de vários elementos e que diferentes tipos de solo têm algumas propriedades simples de aparência e retenção de água igualmente diferentes.
- Adquirir vocabulário adequado e ser capaz de falar sobre o que se vê e observa.
- Praticar as competências de manipulação e observação.
- Colaborar e partilhar.
- Introduzir a noção de filtragem simples e praticar as competências de manipulação.
- Definir o conceito de teste imparcial.

Materiais:

- Imagens de tipos de solo e listas de palavras da família de “Solo”;
- O professor precisa de tabuleiros com diferentes tipos de solo tais como areia, turfa/terra vegetal e solo de jardim. O solo de jardim será

- utilizado na primeira atividade;
- Máquinas fotográficas digitais, se possível, e computadores para armazenar as fotografias tiradas pelas crianças;
- Acesso à internet, se possível;
- Superfícies de trabalho munidas de coberturas protetoras;
- Local para lavar as mãos e toalhas;
- Pás e recipientes para colocar o solo;
- Copos de plástico transparentes para as amostras de solo e para observar as bolhas de ar;
- Pausinhos de chupa-chupas ou colheres para mexer e misturar o solo;
- Luvas de proteção descartáveis em material que não látex;
- Jornais ou outras coberturas para as superfícies de trabalho;
- Abastecimento de água;
- Jornal ou papel e dois pratos de papel e uma pá para cada criança. Cada criança pode retirar uma porção de solo com a pá. Podem usar uma colher ou pinças de plástico grandes para fazer a triagem do solo;
- Pratos de papel ou quadrados de cartão e cola para colar amostras no prato de papel, etc.;
- Lupas;
- Jarras;
- Abastecimento de água;
- Sacos de plástico pequenos para usar como luvas, se necessário, ou pequenas luvas descartáveis, se houver;
- Garrafas de plástico com o fundo cortado e posteriormente invertidas para criar um sistema de filtro;
- Papéis de filtro ou papel de cozinha a servir de papel de filtro. O topo invertido funciona como um funil e precisa de ser coberto com um papel de filtro ou com papel de cozinha de dupla face para que o solo não passe através da abertura;
- Deixe as crianças verter água sem papel e depois com papel para ver o que acontece primeiro;
- Histórias das crianças locais sobre o solo;
- Histórias das próprias crianças sobre o solo, escritas e ilustradas num grande livro intitulado O NOSSO SOLO.

Solo

Autores: S. D. Tunnicliffe (Institute of Education, University of London, Reino Unido)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Primeira atividade

1. Iniciar

Como é o solo? Os solos são todos iguais?

Perguntar às crianças o que já sabem sobre o solo; o que é o solo? Que tipos de atividades já fizeram com o solo? Que histórias conhecem sobre o solo? Reúna estas histórias para incluir no GRANDE LIVRO.

Dê instruções às crianças, pedindo-lhes que olhem para o exterior, que relembrem o que veem no caminho de casa e da escola. Se o ambiente local não apresentar muita diversidade, mostre imagens de um ambiente construído, de jardins e de campos lavrados.

Pergunte-lhes o que cobre a Terra.

Peça-lhes que apontem para as imagens ou que identifiquem durante um passeio pela escola aquilo que é cobertura natural e aquilo que é de construção humana, bem como aquilo que é feito de plantas mas que é disposto por humanos (relvados, canteiros, etc.)

Que cobertura foi colocada por humanos à volta da escola e na escola (chão)? E pela natureza? O que fica por baixo das coberturas? Como se chama? Será que é tudo feito do mesmo material?

O que contém o solo? Como é que as crianças podem descobrir de que é que o solo é feito?

2. Questionar

Perguntar às crianças sobre as suas ideias para obter solo; que quantidade? Onde é que o vão colocar? Quais são os seus planos? De que material precisam para executar os seus planos? No caso de trabalharem em grupo, que ação caberá a cada criança?

No caso de terem uma amostra de solo de jardim, qual é a sua sugestão para descobrir como é o solo e o que contém?

Peça às crianças que falem sobre as suas amostras de solo. Que palavras podem usar se o solo for todo igual? Será que uma amostra se mantém sempre igual? O solo é seco ou molhado?

Que ideias é que as crianças têm para investigar o solo? De que é que precisam para levar a cabo esta tarefa? Quais são as suas ideias? Será que ajuda se utilizarem uma lupa?

E o que dizer sobre o tamanho das partículas?

As crianças fazem comentários sobre as cores?

Há outras coisas no solo? (pedras, folhas, conchas, animais invertebrados, paus)

Se adicionarem água ao solo, como é que podem medir a quantidade de água que usam? Como conferir imparcialidade a esta investigação?

Podem querer adicionar água, mas em que quantidades? Como irão medir a água? Podem querer secar o solo e ver o que acontece.

Incite-os a adicionar um pouco de água a um pedaço de solo seco e ver as bolhas de água a sair. Pergunte-lhes o que está a acontecer.

Incentive-os a escolher algumas pedras, matéria vegetal e animais. (Se houver algum animal, este deve ser colocado separadamente noutra recipiente, mantido húmido e devolvido ao exterior).

Diga-lhes que usem os equipamentos de ciência ou a pá em vez das próprias mãos.

Cada criança terá o seu conjunto de observações efetuadas no segundo prato ou pedaço de papel

3. Avaliação

Pergunte às crianças, uma a uma, o que observaram e descobriram.

Peça-lhes que descrevam os seus pratos com amostras de solo.

Solo



Pode convidar crianças mais velhas a mostrarem os seus pratos e respetivos conteúdos e a dizerem algumas palavras sobre os mesmos. Incentive as crianças a fotografar os seus pratos, se tiverem os meios necessários para tal.

- O solo é uniforme ou tem pedaços diferentes?
- O que podem dizer sobre o solo?
- O que descobriram no solo?
- O que acham sobre o solo?

Se a criança colar pedaços sólidos (e.g. uma pedra, um ramo, partículas de solo) da sua amostra de solo no prato com uma cola firme, poderá levantar o seu prato e assim comparar a sua amostra de solo com as dos outros alunos. Os pratos podem ser expostos na parede juntamente com palavras da família de solo, que devem ser descritivas e posteriormente afetivas, escritas próximo dos pratos.

Segunda atividade

Duração: 1,5 horas (em pequenas partes)

1. Iniciar

Consegues deitar água no solo e em seguida recuperá-la? Atividades relacionadas.

Será que a água atravessa todos os tipos de solo da mesma forma?

Pergunte às crianças o que acontecerá se adicionarem água ao solo. Como é que podem testar as suas ideias?

O que é que as crianças já sabem sobre a separação de materiais?

2. Questionar

Quais são as suas ideias para realizar a investigação? Em grupos ou a pares com um adulto, as crianças podem conversar e partilhar as suas ideias com outros grupos que estejam a trabalhar sobre o mesmo assunto.

Que tipo de equipamento é que as crianças acham que lhes fará falta? Quais são os seus planos?

O que precisam de fazer? Será que se cumprem as suas expectativas relativamente ao que achavam que ia acontecer? Se estiverem a trabalhar em pares, qual será o papel de cada criança na obtenção de equipamento e posteriormente na realização da investigação?

Como podem medir a quantidade de água que usam e qual a quantidade com que ficam no final? Querem, de alguma forma, cronometrar o tempo que leva? Este trabalho deve ser realizado em pequenos grupos. Como é que as crianças irão medir a água que deitam no solo e recuperá-la no fundo do recipiente?

Pergunte-lhes quais são as suas ideias. Como pretendem levar a cabo esta tarefa?

Use outra garrafa de plástico do mesmo tamanho e aplique-lhe uma marca com fita adesiva ao nível da água quando as crianças a começam a verter.

Use esta garrafa juntamente com as garrafas invertidas com o fundo cortado.

3. Avaliação

Depois de terem já vertido o volume total de água, espere alguns momentos. Pergunte às crianças o que observam. Quando as gotas pararem de cair na água, coloque a garrafa com a marca ao lado da garrafa que contém a água que atravessou o solo.

Estão ao mesmo nível?

Qual é a explicação?

Pode voltar a experimentar esta atividade com areia, turfa/terra vegetal e com barro. As crianças terão oportunidade de observar diferentes capacidades de retenção de água de diferentes tipos de solo e as diferentes velocidades a que a água os atravessa.

Como é que as crianças podem conferir imparcialidade a este teste?

Quais são as suas ideias?

Precisam de usar a mesma quantidade de solo e água para cada investigação. Diferentes grupos podem experimentar diferentes tipos de solo e depois compará-los.

Notas do professor

Vocabulário:

Solo, terra, partículas, mistura, espaços, ar, penedos, pedras, ramos, folhas, vestígios de plantas, animal, barro, turfa, solo de jardim, filtro, verter, fazer a triagem, pau, medir, teste imparcial, igual volume, água

Estas atividades requerem capacidade de observação, usando palavras descritivas, palavras de ação, competências científicas básicas e palavras adequadas tais como imparcial, verter, fazer a triagem, medir, cronometrar.

A terra ou solo constitui a camada superior da Terra e é de cor acastanhada. Está muitas vezes coberta por plantas rasteiras tais como relva ou por materiais de construção humana tais como o cimento. A turfa é maioritariamente material orgânico composto de musgo esfagno. A água da chuva encharca o solo. Quando o solo está encharcado de água, adquire uma cor mais escura do que quando está seco. Se deixarmos o solo num espaço interior, ele deverá secar. Se colocarmos um pouco de solo húmido num prato de papel perto de uma janela no verão ou de um radiador, é possível ver que a cor se modifica. O solo irá secar e mudar de cor à medida que a humidade se perde. Diferentes tipos de solo retêm diferentes quantidades de água. A areia, por exemplo, retém uma quantidade muito reduzida de água, ao passo que os solos de turfa e barro retêm uma grande quantidade de água. É por esse motivo que se usa os filtros e se verte a mesma quantidade de água, à mesma temperatura, numa porção de solo idêntica.

A terra não é uniforme. Contém pequenos pedaços de penedos partidos que se chamam pedras e constitui uma mistura de minerais dos penedos subjacentes e de material biológico tais como partes mortas de plantas e outros seres-vivos. Solo de jardim fresco pode também conter conchas de caracol e partes mortas de outros animais invertebrados. Quando as plantas crescem, as suas raízes ficam no solo. Se arrancarmos uma erva, podemos encontrar pedaços de solo agarrados às raízes.

O objetivo destas atividades consiste em familiarizar as crianças com o facto de que o solo não é uniforme e é composto de pequenos pedaços chamados partículas, que têm espaços entre si cheios de ar ou de outros elementos. Se colocarmos solo seco em água, vemos as bolhas de ar a sair dos espaços entre as partículas de solo.

Peça às crianças que observem pequenas quantidades de solo e que separem os elementos que encontrarem usando paus ou uma colher para espalhar as partículas. Saúde e Segurança - verifique quais são os regulamentos locais sobre o uso do solo e evite que as crianças usem os dedos. Luvas protetoras descartáveis de material que não látex podem igualmente ser úteis para proteger as mãos. Sacos de plástico pequenos e finos podem ser usados em vez de luvas se não as houver em tamanho pequeno. As crianças precisam de transferir um pouco de solo para um prato e examinar uma pequena amostra de solo e tecer comentários sobre o seu aspeto, de que é feito e qual é a sua função.

Estimule as crianças a falar e a relembrar histórias e experiências sobre o solo. Use as fotografias do trabalho feito pelas crianças e os seus diálogos para compilar um GRANDE LIVRO do NOSSO SOLO, incluindo fotografias e desenhos do trabalho por elas desenvolvido.

**Conteúdo científico:**

Ciências Físicas

Conceitos a adquirir:

Flutuar e afundar

Grupo etário visado:

3-5 anos

Duração da atividade:

20 minutos

Resumo:

Esta atividade insere-se no tema “flutuar e afundar”. As crianças devem primeiro descobrir a noção de flutuar e afundar antes de iniciarem esta atividade. Portanto, antes desta atividade começar, as crianças já devem ter aplicado estes conceitos através da exploração de alguns materiais.

Esta atividade inicia-se com a exploração de diversos materiais. Quais flutuam e quais afundam? Após esta fase de exploração, as crianças são confrontadas com problemas (= desafios) científicos específicos referentes a flutuação e afundamento:

As crianças arranjam uma bola de berlimde e um pedaço de papel prateado. O desafio é: como fazer a bola de berlimde flutuar?

Depois deste desafio, as crianças recebem uma caixa pequena. Como é que eles conseguem fazer a bola de berlimde flutuar com esta caixa pequena?

O próximo desafio é fazer mais bolas de berlimde flutuar, e finalmente fazer um carro de brincar flutuar.

Neste momento, elas têm de encontrar uma forma de resolver estes problemas com o uso dos materiais. As crianças estão neste momento envolvidas numa atividade de investigação a fim de resolver os problemas.

Objetivos:

- As crianças praticam e desenvolvem capacidades de observação sistemática, investigação, planeamento e eventualmente de gravação a fim de obter evidências.
- As crianças executam uma experiência em que uma variável é alterada de modo a obter um determinado resultado (o volume de um objeto influencia o processo de flutuação e afundamento? /o peso de um objeto influencia o processo de flutuação e afundamento?)
- As crianças descobrem os conceitos de flutuar e afundar (apenas) através da percepção.

Materiais:

- Um recipiente de água;
- Materiais diversos para as crianças explorarem as noções de flutuar e afundar (alguns destes materiais possuem o mesmo volume mas peso diferente, acabando por influenciar o processo de flutuação e afundamento. Alguns materiais são pedras, mas um é também uma pedra-pomes. Alguns materiais têm o mesmo peso, mas volume diferente);
- Bolas de berlimde;
- Papel prateado;
- Diversas caixas vazias de tamanhos diferentes (de pequena a grande);
- Possivelmente: Uma ficha de trabalho que acompanha o processo de investigação.

Vamos flutuar!

Autores: Kristof Van de Keere (Katholieke Hogeschool VIVES, Bélgica)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Iniciar (Formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (= desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias?

As crianças exploram primeiro os conceitos flutuação e afundamento de objetos diversos.

(pedras, madeira: para materiais, veja a ficha de trabalho. É importante frisar que as crianças devem reter que não é o ‘material’ que faz com que os objetos flutuem ou afundem. Ex. Nem todas as pedras nem todas as madeiras afundam! Dê-lhes materiais para que possam explorar que é o peso e volume que importa: ver ‘notas do professor’ na ficha de trabalho)

O professor pergunta às crianças para descobrirem que materiais flutuarão e os que afundarão. Antes de iniciarem a experiência, as crianças devem agrupar os materiais em dois grupos: Quais é que flutuarão e quais é que afundarão? Isto poderá ser feito com o auxílio de imagens dos objetos. Depois de experimentarem, as crianças poderão verificar se estavam certos.

Diferenciação (para as crianças mais velhas): Elas poderão utilizar a ficha de trabalho para indicar que materiais flutuarão e quais afundarão. Primeiro, terão de prever, depois podem fazer a experiência. Enquanto exploram os diversos materiais, podem indicar na ficha de trabalho quais é que flutuam (= Eu sei).

O professor monitoriza este processo sem fazer qualquer comentário sobre o processo de flutuação e afundamento. O professor só impulsiona as crianças a expressar as suas descobertas.

Provavelmente as crianças não acertarão na previsão do que flutuará ou afundará, porque apenas utilizam o critério de “peso” ou tipo de material para preverem se algo flutuará ou afundará.

Depois de realizarem a experiência, o professor poderá refletir no processo e perguntar o que as crianças descobriram. O professor deve deixar as crianças utilizarem a balança para medirem o peso dos diversos objetos. Na maioria dos casos, elas vão aperceber-se que o objeto mais pesado afundará, como tinham previsto. No entanto, quando existem objetos de peso igual e tamanho diferente (ex. Uma caixa pequena e uma maior de peso igual), elas podem perceber que não é apenas o peso que faz com que os objetos flutuem ou afundem. (portanto, o volume também importa). (ver o anexo para mais informação sobre os materiais a serem utilizados).

2. Questionar (Conceber e executar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações a fim de reunir dados

Depois desta fase de exploração, as crianças confrontam-se com alguns problemas científicos específicos relativos a flutuação e afundamento. Agora, as crianças devem encontrar uma forma de resolver estes desafios através do uso de materiais. A partir deste momento, as crianças estão envolvidas numa investigação real com o intuito de resolver os problemas.

Os problemas são-lhes apresentados passo a passo. Assim, quando o primeiro desafio for completado, o segundo é dado pelo professor.

- As crianças arranjam uma bola de berlimde e um pedaço de papel prateado. O desafio consiste em como fazer a bola de berlimde flutuar.
- (o pedaço de papel prateado já deve estar cortado e dobrado pelo professor para que possa flutuar quando tiver sobre si o peso da bola de berlimde - isto é demasiado difícil para as crianças fazerem)
- As crianças recebem uma caixa pequena. Como é que elas conseguem fazer a bola de berlimde flutuar nesta caixa pequena.
- Num desafio posterior, poderão ser dadas às crianças mais bolas de berlimde e também diversas caixas vazias.
- O desafio final consiste em fazer um carro pesado de brincar flutuar.

Vamos flutuar!



Assegure-se que quanto mais bolas der, a caixa pequena afundará. Portanto, aqui já não haverá outra opção. As crianças terão de utilizar uma caixa maior...

Enquanto as crianças pensam e manipulam os objetos a fim de resolverem os desafios, estão também a aprender os conceitos de flutuar e afundar e a relação entre peso e volume.

É importante que o professor monitorize este processo e estimule as crianças neste processo de investigação colocando as questões adequadas. O professor coloca as questões de acordo com o ciclo de investigação:

Fase de orientação = Orientação/identificação do problema: Qual é o problema? O que temos de descobrir?

A fase da investigação = Como resolveremos o problema? Como faremos isso? Por que razão achas que isto irá funcionar? O que é que achas que vai acontecer? Por que é que achas que isso irá acontecer?

A fase de execução = As crianças executam a experiência.

A fase de reestruturação = O que é que descobrimos?

Diferenciação (para as crianças mais velhas!): Esta atividade poderá ser feita sem a orientação do professor. Nesse caso, a ficha de trabalho pode guiar os alunos ao longo do processo. Ao utilizarem a ficha de trabalho, os alunos devem indicar se obtiveram uma resposta à pergunta de investigação.

3. Avaliação (avaliar as evidências)

Conclusão: utilizar dados para construir conhecimento e gerar evidências.

Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

Se as crianças olharem para as experiências efetuadas, elas encontrarão uma resposta para os diversos desafios?

Puderam expressar o que descobriram?

Notas do professor: ‘Flutuar e afundar’

1. Explorar alguns materiais relativos aos conceitos de ‘flutuar e afundar’



Notas do professor:

Escolha os materiais como se segue:
 Poderá utilizar algumas pedras, mas inclua também uma pedra-pomes para as crianças perceberem que nem todas as pedras afundam. Grande parte das crianças têm ideias erradas sobre os conceitos de flutuar e afundar, levando-as a pensar que apenas depende do material do qual os objetos são feitos. Certifique-se que haja materiais com o mesmo volume mas peso diferente (um pode ser preenchido por areia e o outro estar vazio), e que o objeto pesado afundará enquanto que o mais leve flutuará. Certifique-se igualmente que haja objetos de peso igual mas de volume diferente. O objeto maior flutuará e o mais pequeno afundará (ex. Caixas de tamanhos diferentes com o mesmo peso, por exemplo preenchidas com areia). Poderá medi-los com uma balança oscilante. Os conceitos de ‘pesado’ e ‘leve’, ‘em equilíbrio’ já foi adquirido pelas crianças antes de iniciarem esta atividade.

Faça imagens dos materiais diferentes e corte-os para que as crianças possam utilizá-los para colocarem na categoria correta.



Flutuar ou afundar?	Que materiais?
<p>Flutuar</p>	
<p>Afundar</p>	

Vamos flutuar!

2. Como o fazer flutuar?

Faça imagens dos materiais diferentes que as crianças utilizarão durante a atividade e cole-os aqui.

Esta atividade centra-se na influência do peso e volume na flutuação e afundamento. Primeiro, as crianças têm de fazer uma bola de berlinde flutuar com o papel prateado já dobrado. Depois, as crianças têm de fazer uma bola de berlinde flutuar com uma caixa pequena, em seguida com mais bolas de berlinde e assim por diante...



6-8
anos

6-8
anos

Conteúdo científico:

Ciências da vida (Biologia, Botânica, Biologia Gravitacional)

Conceitos alvo:

Geotropismo

Grupo etário visado:

6-8 anos

Duração da atividade:

2 aulas completas + 4 tempos equivalentes a um período de aulas, distribuídos por 2 semanas

Resumo:

Os alunos investigam a forma como a gravidade afeta a direção do crescimento das plantas

Objetivo:

Descobrir que as plantas reagem a fatores presentes no seu meio físico

Materiais:

- Cenouras (grossas) com folhas curtas;
- Faca, colher parisiense (para extrair a parte interior da cenoura), espetos de madeira (tipo espetada), copos, caixa (ex: caixa de sapatos para a segunda experiência com uma planta a crescer no escuro);
- Câmara digital (para registo vídeo).

A reação das plantas

às mudanças de orientação

Autores: Annette Scheersoi (University of Bonn, Alemanha)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Envolvimento

Estímulo: Cenouras com folha curta

Professor: O que é? Onde cresce? Que parte da planta é? Como se posiciona no solo (qual dos lados fica para cima)? Porquê? (=> conhecimentos prévios dos alunos)

Pergunta de investigação 1

Professor: O que acontece se plantarmos a cenoura ao contrário?

Alunos: formular hipóteses e justificar as suas ideias (o aluno deverá apontar e partilhar esses dados = preencher ficha de trabalho 1)

2. Pesquisa

Experiência 1

- Os alunos preparam as plantas e investigam de forma a poderem testar hipóteses, segundo as instruções da ficha de trabalho 2; trabalho de grupo (pequenos grupos de 3-4 alunos)
- Observação (cerca de 1 semana): as folhas crescem para “cima”
- Recolha de dados: câmara digital, desenhos anotados, protocolo de investigação (ficha de trabalho 1)

3. Avaliação (avaliar provas)

Experiência 1:

- Comparação das experiências/métodos e resultados de cada um dos grupos; os alunos partilham observações/resultados/conclusões e têm de explicar aos outros alunos o modo como realizaram a experiência e, finalmente, apresentar os resultados
- Discussão plenária das conclusões; referindo as hipóteses e previsões iniciais, baseando-se no protocolo de investigação
- (as folhas crescem para “cima”, mesmo que se plante a cenoura ao contrário)

Pergunta de investigação 2:

Professor: Como é que as plantas “sabem” em que direção crescer (estímulo)?

Alunos: formular hipóteses (ex: estímulo: luz solar) e planear experiências

Pesquisa:

Experiência 2

- Os alunos levam a cabo a respetiva investigação (ex: planta no escuro = crescer numa caixa);
- Os alunos redigem o seu próprio protocolo de investigação (seguindo o exemplo da ficha de trabalho 1).
- Observação (cerca de 1 semana): as folhas crescem para “cima” novamente
- Recolha de dados: câmara digital, desenhos anotados

Avaliação

- Comparação das experiências / métodos e resultados dos diferentes grupos
- Discussão plenária dos resultados

=> Tem de haver outro estímulo para além da luz solar! Sobretudo para as partes da planta debaixo do solo (=> raízes, sementes), terá que intervir outra força, igualmente importante.

Caso não haja conhecimento prévio, o professor poderá ter de apresentar o conceito de gravidade.

O geotropismo permite que a planta reaja à gravidade, independentemente da posição que a planta assuma no solo (as raízes crescem em direção ao centro da Terra, enquanto os brotos crescem na direção oposta).

Atividades suplementares (opcional):

- Explora a gravidade; ex: as plantas crescem em contexto de microgravidade/espço
- Amido nas cenouras (teste de iodo) => fonte de energia para o crescimento de sementes e raízes

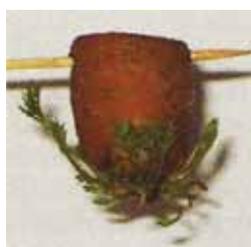
A reação das plantas

Materials em anexo:

- a) Ficha de trabalho 1: Constrói o teu próprio “copo de cenoura”;
- b) Ficha de trabalho 2: Protocolo de Pesquisa

Referências:

- Scheersoj, A. (2011): Kinder als Pflanzenforscher. Der naturwissenschaftliche Weg der Erkenntnisgewinnung. In: Weltwissen Sachunterricht 2/2011, p.26-31.
- Van Saan, A. (2008): 101 Experimente mit Pflanzen. Moses-Verlag, p.97.



Ficha de trabalho 1

A nossa pergunta de investigação:

Em que direção crescem as folhas da cenoura/brotos?

1. O que achas? Em que direção irá o broto crescer? Justifica as tuas ideias!

2. Observa o crescimento do broto durante uma semana e regista a sua evolução.

Escreve aquilo que vês e / ou usa desenhos para documentar as alterações.

Se tiveres uma máquina fotográfica, podes também tirar fotografias.

3. Compara e discute os teus resultados com os teus colegas de turma.

A tua hipótese estava correta?

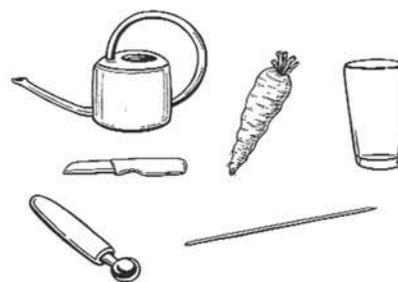
Já consegues responder à pergunta de investigação?

Ficha de trabalho 2

Constrói o teu próprio 'copo de cenoura'

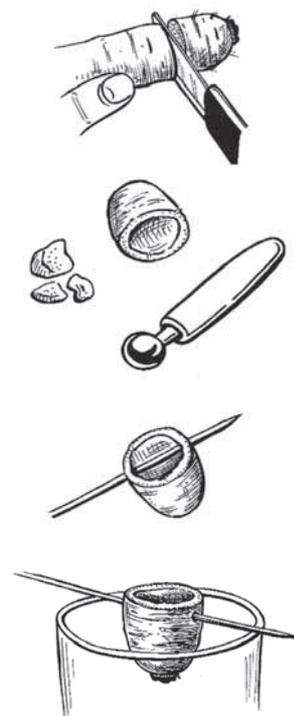
Vais precisar de:

- 1 Cenoura grossa com folhas curtas
- 1 Faca
- 1 Colher parisienne
- 1 Espeto de madeira (tipo espetadas)
- 1 Copo
- Água



Como preparar a cenoura para a tua investigação:

1. Corta a parte redonda da cenoura (cerca de 5 cm comprimento).
2. Remove o interior da cenoura com a faca e/ou a colher parisienne, com cuidado, para não magoares a pele (podes pedir a supervisão de um adulto).
3. Com cuidado, atravessa o espeto pela parte de cima do copo de cenoura (cerca de 1 cm abaixo do seu rebordo).
4. Pousa o copo de cenoura com o respetivo espeto no copo de vidro e coloca-o no parapeito de uma janela (mas não diretamente sob o efeito da luz solar).
5. As plantas necessitam de água para crescer! Deita alguma água no copo de cenoura e mantém-no cheio até ao fim da experiência.



6-8
anos

Conteúdo científico:

Física

Conceitos a adquirir:

Estado gasoso da matéria. Presença do ar no meio ambiente.
Ar como matéria presente no espaço.

Grupo etário visado:

6-8 anos

Duração da atividade:

2 x 45 minutos (ou 90 minutos)

Resumo:

As crianças são direcionadas a investigar a forma como o ar se comporta na presença da água. Na primeira fase do processo de indagação, as crianças irão pesquisar a forma como o ar escapa de um copo imerso num recipiente completamente cheio de água. Antes da manipulação prática com a realidade, será pedido às crianças que façam previsões e discutam as mesmas com os colegas. A discussão visa a expressão de conhecimentos anteriores que estão relacionados com a compreensão atual das crianças. Pesquisas futuras levarão as crianças a descobrir que o ar preenche, de facto, o espaço, tal como a água.

Objetivo:

Desenvolver as capacidades de observação das crianças, desconstruir as ideias preconcebidas das crianças sobre o ar como matéria que preenche o espaço ao seu redor; desenvolver as habilidades das crianças em usar experiências anteriores para explicar o fenómeno atual observado; desenvolver as habilidades das crianças em realizar pesquisas simples, visando a verificação das suas ideias preconcebidas; desenvolver as habilidades das crianças em usar o conhecimento para resolver problemas de indagação particulares (perguntas).

Materiais:

Para todo o grupo de alunos:

- Um recipiente grande com água;
- Um copo de plástico transparente com uma capacidade de 100-200 ml;
- Outro idêntico, com um pequeno orifício no fundo; uma folha de papel;
- Papel de cozinha.

Ar ocupa espaço

Autores: Kristína Žoldošová (Trnavská Univerzita v Trnave, Eslováquia)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Envolvimento (formular hipóteses)

O professor prepara um recipiente grande com água e pequenos pedaços de papel amarrotados. Ele/Ela pergunta às crianças se é possível imergir, de alguma maneira, o papel no recipiente grande e manter o papel seco. As crianças discutem as suas ideias, tal como estão expressas. O(a) professor tenta levar as crianças a usar argumentos; ele/ela pede às crianças para não expressarem somente as suas ideias, mas pede-lhes para explicarem por que pensam também dessa maneira (de acordo com o nível cognitivo dos alunos, a argumentação é baseada em experiências anteriores e é isso que o(a) professor procura); As crianças podem propor várias soluções, como por exemplo, colocar a água fora do recipiente, colocar o papel numa bolsa plástica, entre outros. Após terminar a discussão, o(a) professor mostra às crianças a sua ideia de como ele/ela pode fazer isso (apenas no caso em que os alunos não proponham, por si próprios, a seguinte ideia). Ele/ela pega num copo pequeno e coloca um pedaço de papel amarrotado no fundo do mesmo, devendo fixá-lo lá. O professor vira o copo para baixo de forma a testar se o papel está preso no copo. De seguida, o(a) professor pega no copo com o papel, virado para baixo, e imerge-o no recipiente grande com água. Após alguns segundos, ele/ela retira o copo da água e mostra às crianças que o papel continua seco, mesmo após ter sido imergido dentro do recipiente grande com água. As crianças irão repetir as observações em grupos; para ter a certeza de que todas as crianças acreditam que o fenómeno se repete da mesma maneira que o professor demonstrou. O objetivo para indagação futura decorre precisamente dessa situação de estímulo, sendo que o professor deverá destacar a seguinte pergunta: **Por que motivo o papel imerso na água num copo virado para baixo continua seco?** A pergunta da pesquisa foi identificada.

Seguidamente, o professor pede aos alunos para investigar a situação demonstrada. Ele/ela encoraja-os a descobrir como podemos imergir o copo com papel preso no fundo num recipiente grande cheio de água e o papel continuar seco. Em grupo, as crianças propõem diferentes maneiras de o fazer e verificam depois se funciona ou não. Recebem mais informações empíricas sobre o fenómeno em questão. As informações empíricas que obtêm podem ajudá-los futuramente a criar previsões mais precisas. Quando o professor perceber que as crianças não encontram nenhuma ideia nova, partindo do pressuposto de que elas têm a sensação de que já sabem como o fenómeno acontece, poderá então fornecer um estímulo adicional aos alunos, dado que precisam de ser específicos na explicação do fenómeno observado. Por conseguinte, o professor pede às crianças para resolver a Atividade 1 da ficha de trabalho relacionada. A atividade representa uma forma de expressão específica das previsões das crianças. Poucas situações diferentes com um copo, papel e um recipiente cheio de água são representadas. Pede-se às crianças que assinalem as situações em que o pedaço de papel colocado no fundo do copo continua seco. Posteriormente, elas deverão colorir a parte do copo que contém ar. Ser-lhes-á pedido para fazerem isso nas 8 situações representadas. O objetivo principal dessa atividade é levar as crianças a pensarem de forma precisa sobre a situação. Enquanto as crianças trabalham nessa atividade, não deverão ter a possibilidade de verificação empírica. É por isso que o professor retira o equipamento dos grupos. Precisamos que as crianças pensem de maneira formal. Durante o trabalho da Atividade 1, o professor caminha entre os grupos de crianças e pede a algumas delas para explicar por que razão assinalaram determinadas opções específicas. Ele/ela deve colocar perguntas às crianças destinadas a explicar como a água vai para o copo de água e, eventualmente, como o ar escapa do vidro imerso na água. O professor aborda as crianças individualmente, sendo que as crianças ficam, assim, com a sensação de que têm a possibilidade de explicar as suas ideias sem nenhuma restrição (normalmente, têm medo de falar sobre a ideia à frente da turma, antes de discutir anteriormente em grupo ou com o professor).

2. Pesquisa (elaborar e conduzir experiências; e observações)

Após terminar o trabalho da Atividade 1, as crianças farão uma discussão geral sobre as suas ideias. O professor modera a discussão, de modo a que todas as ideias sejam expressas e argumentadas, se for o caso. Depois, o professor devolve o equipamento aos grupos de alunos, sendo que estas deverão verificar as suas previsões expressas no desenho esquematizado na Atividade 1. Após verificar o processo, as crianças podem corrigir as suas ideias desenhadas na Atividade 1, de acordo com o que elas encontraram.

De seguida, o professor recolhe os equipamentos novamente. Ele/ela pega no copo virado para baixo e pergunta às crianças o que irá acontecer se ele/ela imergir o copo dentro do recipiente cheio de água; enquanto o copo é imergido, ele/ela deverá inclinar um pouco o copo. O professor deverá apenas abordar o assunto; sendo que não deverá fazer a sua demonstração na água. As crianças devem elaborar essa atividade sem investigação empírica. Isso significa que o professor retira novamente o equipamento dos grupos de trabalho das

crianças. Pede-se aos alunos que desenhem a situação na Atividade 2 das fichas de trabalho relacionadas. É-lhes pedido que elaborem o que acontecerá no caso de inclinarem o copo com pedaços de papel no fundo, enquanto o copo está imerso na água. Além disso, tal como na atividade anterior, pede-se-lhes que anotem, nas suas atividades, onde estão o ar e a água. O professor incentiva-os a pensar de forma precisa. As crianças deveriam usar do conhecimento anteriormente obtido; deveriam (por exemplo) perceber que antes de colocar o copo, o papel no fundo tem que estar seco. Isto significa que a água não poderá alcançar o papel preso no fundo.

Seguidamente, as crianças deverão discutir em grupo o que pensam sobre a situação, devem chegar a um acordo através de uma explicação. A ideia aceite por elas será anotada numa folha grande de papel e apresentada na discussão com toda a turma. Após a discussão, os alunos voltam para a verificação, obtenção de informação empírica — o professor dá-lhes novamente o equipamento e, nessa altura, podem observar o que realmente acontece.

As discussões e a atividade relacionadas devem ser direcionadas de forma a que os alunos percebam que as bolhas escapam do copo imerso na água e, enquanto as bolhas escapam, a água entra no copo. No caso, apenas algumas bolhas escaparam do copo, sendo que o papel preso no fundo do copo continua seco. As crianças podem observar a superfície da água a movimentar-se dentro do copo à medida que o ar (em forma de bolhas) escapa. É por isso que precisamos de usar um recipiente transparente. Em seguida, o professor constrói uma conclusão baseada naquilo que as crianças descobriram. O professor deverá ter a certeza de que as crianças sabem que as bolhas observadas são ar. Nesse momento, o professor deverá relembrar aos alunos qual o principal objetivo da sua pesquisa - deverão descobrir por que razão o papel continua seco, mesmo que tenha sido imerso em água no recipiente aberto. Ele/ela pede aos alunos para criar as suas próprias ideias sobre a explicação, de acordo com o que foi descoberto nas observações anteriores. O professor pode ainda direcionar a atenção das crianças (se for preciso ou apropriado) para a situação em que o papel continua seco, mesmo estando imerso em água. As crianças deverão discutir as suas ideias em grupo de forma a descobrir mais informações. Elas deverão trabalhar com aquilo que já descobriram na pesquisa anterior.

Quando os alunos têm a sensação de que já sabem como a situação funciona, o professor deverá estimulá-los a desenvolver um pouco mais essa ideia. Ele/ela pode perguntar o que acontecerá no caso de fazer um orifício no fundo do copo. O professor mostra às crianças um copo com um pequeno orifício no fundo. Ele/ela põe pedaços de papel (tal como fez no início da atividade) no copo, prende-o no fundo e vira-o para baixo. Seguidamente, pergunta às crianças o que irá acontecer se imergirmos este copo dentro do recipiente cheio de água. Os alunos resolvem a Atividade 3 da ficha de trabalho relacionada. A tarefa atribuída é similar à primeira, no entanto, as crianças devem perceber que existe um orifício no fundo do copo). Assim sendo, deverão assinalar as situações em que o pedaço de papel colocado no fundo do copo continua seco. Tal como na atividade anterior, deverão assinalar as partes dos copos que contêm ar. Após o fim do trabalho da atividade, os alunos são levados a discutir as suas ideias. Após a discussão, podem verificar as suas previsões (ideias).

3. Avaliação (avaliação das evidências)

Para concluir, o professor pede às crianças para resolverem a Atividade 4 da ficha de trabalho relacionada. Pede-se às crianças que expliquem por que razão o papel no fundo do copo imerso na água virado para baixo continua seco e por que o mesmo ficou molhado no caso de usar um copo com um orifício. Os alunos deverão ser direcionados a usar os factos observados. Dessa forma, voltamos ao problema de pesquisa atribuído.

Além disso, o professor pode orientar as crianças a utilizarem os conhecimentos obtidos na seguinte situação (Atividade 5): Temos uma garrafa vazia com um funil no gargalo. O funil é vedado com plasticina à volta do gargalo da garrafa. Tentamos colocar água na garrafa, sendo que apenas um pouco de água consegue entrar na garrafa. Pede-se às crianças para explicar por que razão não é possível colocar água na garrafa. O professor pede-lhes para usarem as descobertas decorrentes das atividades anteriores.

Materiais em anexo:

Fichas de trabalho para as crianças - para expressar conhecimentos anteriores e previsões; mas também para anotar as factos observados e, no final, para expressar a conclusão baseada nas provas.

Ficha de trabalho

Atividade 1

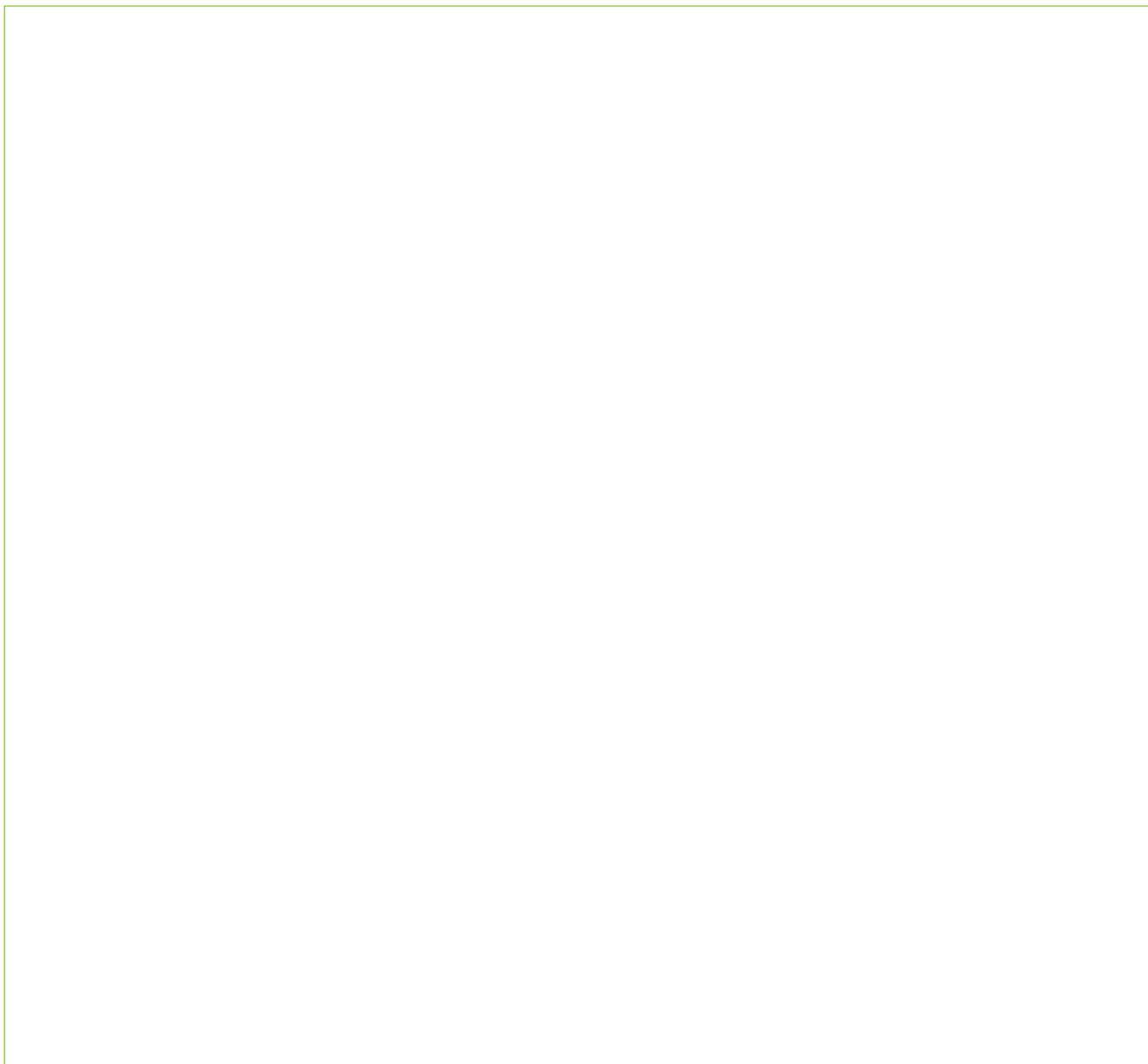
Assinala as situações em que o pedaço de papel no fundo do copo continua seco. Assinalem a parte do copo que contém ar em todas as seguintes situações.



Ar ocupa espaço

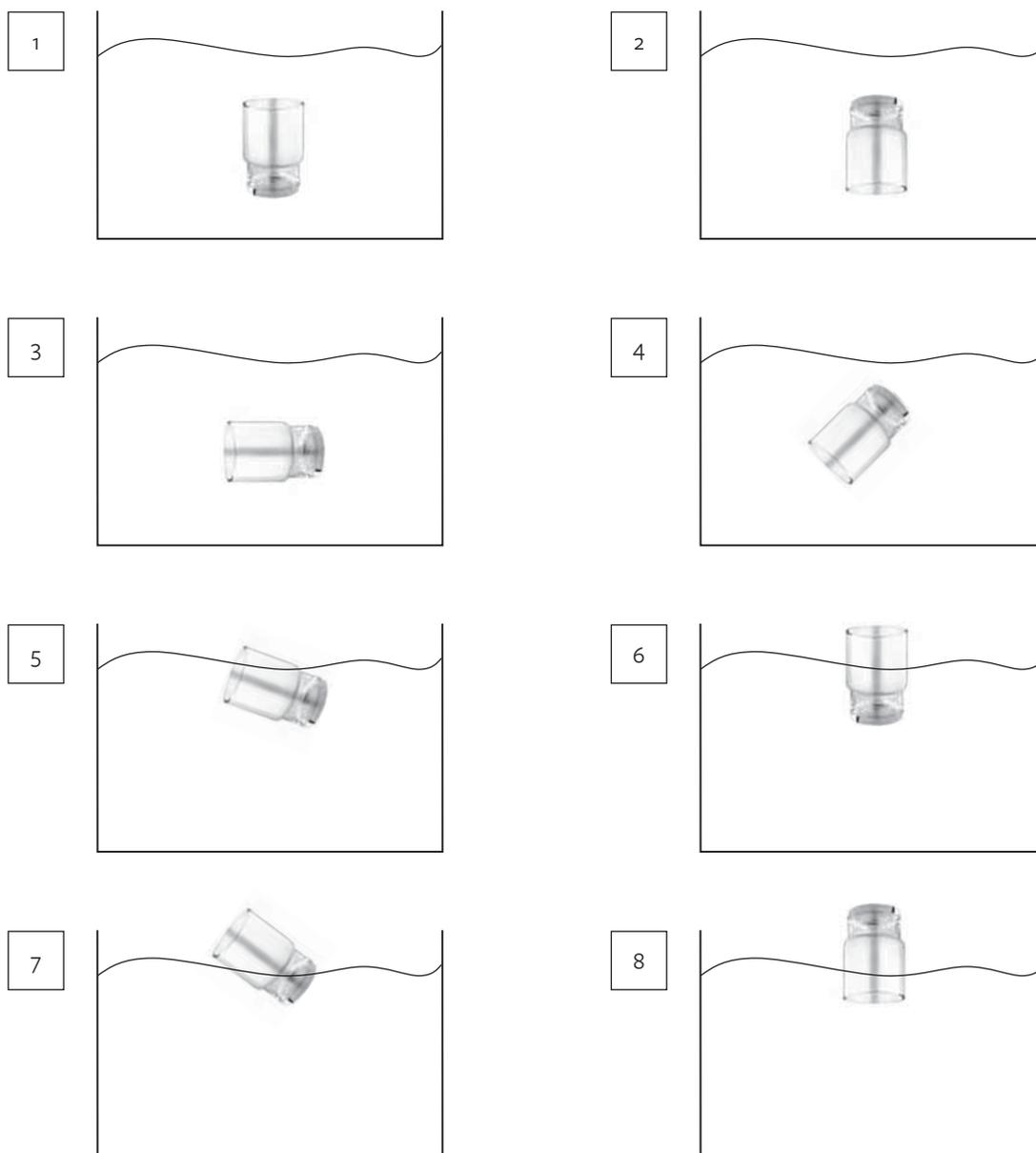
Atividade 2

Escreve o que acontecerá no caso de inclinarmos o copo com pedaços de papel no fundo enquanto o copo está imerso na água. Assinala no teu desenho (tal como na atividade anterior) onde está o ar e a água. Tenta ser preciso; pensa sobre o assunto e discute-o com os teus colegas de turma. Não te esqueças que, antes de colocar o copo, o papel no fundo estava seco. Isso significa que a água não conseguiu alcançar o papel.



Atividade 3

Há pequenos orifícios no fundo de todos os copos abaixo! Assinala as situações em que o pedaço de papel colocado no fundo do copo furado continua seco. De forma semelhante à atividade anterior, assinala com uma cor as partes dos copos que contêm ar. Verifica as tuas previsões e tenta obter os resultados para a pesquisa.



6-8
anos

pri-sci-net

inquire
investigate
evaluate
connect

**Conteúdo Científico:**

Ciências da Vida

Conceitos a adquirir:

Variação, adaptação

Grupo etário visado:

5-8 anos

Duração da atividade:

2-3 aulas

Resumo:

Explorar e investigar a variedade de animais que vivem no recreio da escola, realizando uma incursão pelo mundo animal.

Conhecimentos prévios requeridos aos alunos:

Os animais movem-se, alimentam-se, crescem, usam os seus sentidos e reproduzem-se, precisam de água e comida para sobreviver; os alunos conseguem reconhecer e comparar as principais partes exteriores dos corpos dos animais.

Objetivos:

Aprendizagem sobre a variedade de animais e os seus habitats nos terrenos da escola, investigar questões sobre as características dos animais e seus respetivos habitats.

Materiais:

Lupas / lentes de aumento, bandejas para recolher os animais ou uma placa de Petri, equipamento de medição, máquinas fotográficas, pincéis pequenos para tratamento dos animais, sugador entomológico e, se usarem o reservatório da escola, redes entomológicas.

Biodiversidade

à descoberta dos animais que vivem na escola / nas suas proximidades

Autores: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (University of Southampton, Reino Unido)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



O projeto Pri-Sci-Net é financiado pelo 7º Programa
Quadro da União Europeia (FP7 2007 /13) sob o acordo de apoio nº. 266647



Plano da aula

1. Envolvimento (Formular hipóteses)

Determinar qual a questão a investigar (= o desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (tornar a questão a investigar suficientemente interessante para os alunos)

Arranque / estímulo - para identificar os conhecimentos prévios

Ninho de folhas frescas numa bandeja – o professor pergunta aos alunos “O que é que pensam que habita aqui?”

- Os alunos procuram e encontram invertebrados no ninho de folhas;
- Os alunos são levados a ponderar que género de animais habita à nossa volta e que normalmente não observamos.

O professor incentiva-os a ponderar a questão enquanto apresenta os materiais - circulando pela sala, deixando as crianças descobrir por si próprias; ou em pequenos grupos.

Colocar as seguintes questões – Onde é que pensam que estava este ninho de folhas? O que é que pensam que podemos encontrar nos terrenos da escola? Em que tipo de sítios devem procurar?

- As crianças começam a pensar na forma como devem fazer a pesquisa, bem como o que é importante descobrir.

2. Pesquisa

Investigação - Que animais habitam nos terrenos da escola?

2.1. Fazer uma incursão pelo mundo animal

Os alunos irão explorar e pesquisar a variedade de animais que habitam nos terrenos da escola, em pares ou grupos de quatro. Terão de discutir em conjunto:

- a que questões gostariam de responder;
- como vão tentar respondê-las;
- quais são os resultados esperados;
- de que informações necessitam para o fazer;
- como vão recolher os animais;
- de que outros materiais e equipamento vão precisar, como por exemplo, lupas;
- como vão registar a informação;
- como vão usar a informação como prova;
- quais os passos da investigação (ordem);
- quanto tempo vão dedicar a cada parte da investigação;
- quem irá fazer o quê;
- de que forma irão, posteriormente, apresentar as suas conclusões à turma.

O professor mostra todos os materiais disponíveis e orienta o processo de preparação e previsão, a toda a turma e em cada grupo.

Possíveis questões a investigar (as crianças anotam as suas previsões para cada questão):

- Onde é que iremos encontrar animais?
- Quais são os melhores locais para os animais habitarem?
- Com que é que se parecem os animais que encontramos?
- São todos iguais?
- Que animais encontramos?
- Em que tipo de locais encontramos os animais?
- Que animais são considerados como ‘visitantes’ do terreno da escola?

Planeamento com inclusão das previsões acima descritas

Registo, descrição e identificação - a variedade de animais e os seus habitats (locais onde foram encontrados) Reunir toda a turma.

1. O professor dá uma pequena palestra sobre:
Que medidas de registo vão usar? Qual será a melhor medida de registo para cada tipo de dados? I.e.
 - Gráficos;
 - Tabelas de dados;
 - Desenhos;
 - Fotografias;
 - Notas;
 - Diário.
2. Os alunos decidem como registar e descrever - desenhos, fotografias, gráficos (contagens), tabelas, notas; o professor circula e ajuda/dá apoio;
3. Os alunos passam o seu tempo ao ar livre com o professor, de forma a explorar e a registar onde e que tipo de animais encontraram.
4. O professor certifica-se de que todos os alunos têm os respetivo registos/descrições nos seus cadernos.

2.1. Observação atenta de um animal

1. Cada aluno escolhe um animal e estuda-o, faz um cartaz (individual ou em pequenos grupos) das suas conclusões com desenhos e informações, para depois apresentar ao seu grupo.
2. O professor ajuda/dá apoio
Possíveis questões a investigar:
 - Qual é o meu animal?
 - Com o que é que se parece? (forma, cor, patas, cabeça, cauda, partes do corpo, segmentos, antenas, etc.)
 - O que mais posso descobrir sobre ele?
 - Onde é que o encontrei?
3. Observação e identificação - desenhos dos animais escolhidos Os alunos desenharam, enquanto o professor ajuda
4. Pesquisa (livros/ internet) para descobrir mais informação

O professor guia - que tipo de informação podes procurar e onde a irás encontrar? – de forma a obter respostas por parte da turma.

O professor ajudará os alunos a trabalhar individualmente ou em grupo, no que for necessário, enquanto estes pesquisam na Internet/ biblioteca/ livros/ outros recursos.

3. Avaliação (Avaliação de evidências)

Atividade 1. Plenário / discussão das conclusões com toda a turma

Os líderes dos grupos apresentam as suas conclusões a toda a turma, as questões que colocaram e as respostas que obtiveram; os seus métodos, descobertas (surpresas)? Próximos passos da investigação.

O professor incentiva os grupos a comentarem os métodos e descobertas uns dos outros, compará-los, dar o feedback - propor uma síntese do melhor método + um top 3 das descobertas mais interessantes.

O professor ajuda também no que diz respeito ao tipo de questões que podem ser colocadas, ajudando, assim, os alunos a aperceberem-se de coisas que, por si próprios, não seriam capazes.

Explicação das conclusões e avaliação

Atividade 2. Registo da informação num cartaz para posterior discussão na aula/ plenário

O professor afixa todos os cartazes na sala de aula.

Os alunos circulam pela sala para ver os cartazes dos grupos, de forma a que todo o trabalho seja reconhecido. Anotam em post-its os seus comentários e colocam-nos ao lado de cada cartaz:

- 2 factos que acharam interessantes;
- 1 sugestão ao aluno/ grupo que fez o cartaz sobre o que poderia ser melhorado numa próxima vez.

O professor conduz a discussão sobre:

- os três factos mais importantes que aprenderam sobre os animais no terreno da escola e os seus respetivos habitats;
- quais foram os cartazes mais informativos/ interessantes e porquê.

Facultativo:

- Expandir o pensamento/criatividade: Os invertebrados têm sentimentos? Quão importantes são estes animais? Qual é mais importante, um animal pequeno ou grande? E os humanos?
- O professor fomenta uma investigação filosófica com toda a turma – evocando argumentos e contra-argumentos; sínteses de ambos; novas questões; conclusões por agora (visões antropocêntricas/antropomórficas do mundo, biodiversidade e interdependência).

[Isto pode ser experimentado, i.e. a questão pode ser colocada antes ou depois da investigação de forma a medir o efeito sobre a qualidade da investigação e as questões das crianças baseadas na indagação científica]

Materiais em anexo:

Notas do professor, folha de registo de dados (para uso opcional).

Notas do professor

- Grupos de 2 ou 4.
- Apoio nas idas em grupo ao exterior; adultos disponíveis.
- Que locais são proibidos.
- Prefere dar pistas aos alunos sobre onde devem procurar? Ou discutir as ideias na aula, todos juntos ou em grupos pequenos?
- Possíveis riscos para a saúde e segurança, tais como alergias; os alunos têm de lavar bem as mãos depois da atividade, não pôr as mãos na boca ou nos olhos durante a mesma.
- Cuidados a ter com os animais - discussão em aula? Esta é uma importante questão moral. Os cientistas são observadores passivos dos seres vivos e não interferem com a vida animal, mas é importante transmitir aos alunos que todos os animais têm direito à vida, sobretudo quando são retirados do seu habitat natural para serem estudados numa aula de ciências. Nunca deverão causar-lhes dano deliberadamente, e devem devolvê-los em segurança aos seus habitats naturais, o mais depressa possível (ver Gillespie et al., 2008).
- Os alunos devem estudar os animais no exterior, ou podem trazer alguns para a sala de aula?
- Os alunos devem retirar amostras do solo para ter uma noção dos habitats e compará-los?
- De quanta orientação é que os alunos precisam em cada etapa da investigação?
- Ter questões preparadas para ajudar os alunos a progredirem.
- Estruturado vs. em aberto: é algo a ser considerado. A ficha de trabalho será fornecida se os professores preferirem uma aula mais orientada. Se, pelo contrário, preferirem que as crianças decidam como registar os dados e agrupar os animais, então podem decidir não usá-la.

Conhecimentos prévios sobre o assunto

Os 'habitats' são os lares naturais de um grupo de plantas e animais. São um conjunto específico de condições às quais os animais e as plantas que lá habitam se adaptaram com sucesso e das quais estão dependentes (ver Loxley et al., 2010). Os habitats alteram-se à medida que as plantas crescem e amadurecem, e são também sensíveis a mudanças ambientais. Os grupos mais comuns de animais com os quais é provável que os alunos se deparem na escola são os invertebrados, tais como artrópodes (por ex. insetos, aranhas), os moluscos (caracóis e lesmas) e os anelídeos (minhocas). Os invertebrados são animais sem esqueleto interno, ainda que alguns, como os artrópodes, tenham um exoesqueleto. As diferenças entre organismos são mais facilmente reconhecidas do que as semelhanças, e as relações entre uma categoria e a outra são frequentemente negligenciadas. Estudar organismos vivos no seu habitat natural é útil na Ciência Primária, porque permite aos alunos experimentarem e investigarem efetivamente questões que são do seu interesse e que acontecem localmente.

Geralmente, os animais estão fisicamente adaptados para viver em habitats específicos, como consequência da seleção natural, mas também conseguem adaptar o seu comportamento para se integrarem em ambientes distintos. Será pedido aos alunos que reflitam sobre os habitats dos invertebrados que encontraram. De que é que estes necessitam? Como estão adaptados ao seu habitat? Por exemplo, será que a forma do animal ajuda a sua maneira de viver? A sua cor ajuda-o a sobreviver? Como é que se desloca? Como é que se comporta? Como é que isto ajuda o animal? (por ex. Por que é que as lesmas são viscosas?)

É benéfico que os alunos descrevam o que observam o mais detalhadamente possível, enumerando as partes do corpo e de que forma é que estas estão dispostas, bem como texturas e cores. Podem também agrupar os invertebrados, tendo em conta vários critérios, como por ex., o número de segmentos de corpo, patas/sem patas, aspeto brilhante/opaco, peludo/não-peludo, e onde foram encontrados (ver ficha de trabalho em anexo). (Ver Cross et al., 2009)

Referências:

- Allen, M. (2010) *Misconceptions in primary science*. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) *Essential Primary Science*. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) *Science for Primary School Teachers*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) *Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding*. Harlow, UK: Pearson Education Limited.

Folha de registo dos invertebrados encontrados

1. Onde habitam os invertebrados no recinto da minha escola?

Tem antena/s?											
Tem cauda?											
Tem cabeça?											
De que cor são?											
Quantas patas têm?											
Qual o seu tamanho/comprimento?											
Outro											
Em árvores e plantas											
No solo											
Em ninhos de folhas											
Debaixo de ramos/troncos e pedras											
	Lesmas 	Caracóis 	Minhocas <small>© DJ Singh</small>	Bicho da madeira 	Aranhas <small>© Family Oon</small>	Formigas <small>© vpi-ckering</small>	Escaravelhos 	Bichas cadelas <small>© Mambomann</small>	Centopeia <small>© Kurt Komoda</small>		

Tem antena/s?									
Tem cauda?									
Tem cabeça?									
De que cor são?									
Quantas patas têm?									
Qual o seu tamanho/comprimento?									
Outro									
Em árvores e plantas									
No solo									
Em ninhos de folhas									
Debaixo de ramos/troncos e pedras									
	Diplópodes  <small>© coliharris</small>	Lagartas  <small>© riccydavid</small>	Borboletas 	Abelhas 	Outros				

2. Quantos diferentes tipos de invertebrados encontraste?
3. Onde é que habitavam?
4. De que forma é que o seu aspeto e comportamento os ajuda?

6-8
anos

pri-sci-net

inquire
investigate
evaluate
connect

**Conteúdos científicos:**

Ciências da Vida

Conceitos a adquirir:

Germinação, cultivo/crescimento

Grupo etário visado:

5-8 anos

Duração da atividade:

1 aula completa + 2 tempos equivalentes à duração de uma aula, distribuídos por um período de 3-4 semanas.

Resumo:

Os alunos investigam sobre o que ajuda à transformação de uma semente numa planta, comparam sementes em germinação e semeiam as suas pró-

prias sementes e também observam, registam, medem e descrevem o crescimento/ da semente.

Objetivo:

descobrir o que é necessário para que uma semente cresça adequadamente (em termos de solo, água, luz)

Pré-requisitos dos alunos:

As sementes e as plantas são seres vivos; existem diferentes tipos de plantas; muitas plantas têm raízes, um caule, folhas e flores; os seres vivos podem ser agrupados

Materiais:

Várias sementes, potes ou vasos, papel de cozinha, jornais, água, adubo, etiquetas, lupas de mão, corda/fio para medição, caixas de sapatos para criar diferentes condições de luz.

Cultivo

exploração de sementes, germinação e crescimento

Autores: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (University of Southampton, Reino Unido)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



O projeto Pri-Sci-Net é financiado pelo 7º Programa
Quadro da União Europeia (FP7 2007 /13) sob o acordo de apoio nº. 266647



Plano de aula

1. Iniciar/Motivar (Formular hipóteses)

Decidir qual a questão a investigar (= o desafio)

O que é que os alunos já sabem? Quais são as suas ideias?

(certifique-se de que a questão a investigar é importante ou interessante para os alunos)



© jronaldee

Estímulo para ativar conhecimentos previamente adquiridos pelos alunos

Ter à disposição várias sementes que já começaram a germinar

Observar e comparar as sementes – O que têm em comum? Em que divergem?

Os alunos são convidados a ponderar as diferenças existentes no modo como as sementes germinam, bem como o que poderá ser necessário para isso. As sementes podem ser apresentadas e discutidas como uma atividade envolvendo toda a turma ou em pequenos grupos.

Colocar as seguintes questões – O que fez a diferença? Por que é que são diferentes? No que é que se vão transformar?

2. Questionar

Investigação – o que ajuda uma semente a transformar-se numa planta?

Explorar e investigar a germinação das sementes

O professor explica aos alunos que irão realizar investigações em grupos de 4 sobre a forma como se movem as vagens.

- Os alunos devem discutir em conjunto:
 - a que questões gostariam de responder
 - como irão tentar responder a essas questões
 - quais são os resultados esperados
 - de que informação irão necessitar de modo a chegar a estes resultados
 - de que modo irão registar esta informação
 - de que modo irão usar a informação como prova
 - dos passos da investigação (ordem)
 - de que materiais irão necessitar
 - quanto tempo irão demorar em cada parte da investigação
 - quem irá fazer o quê
 - de que forma irão, posteriormente, apresentar as suas conclusões a toda a turma



© rgordon

O professor exhibe todos os materiais disponíveis e distribui tabuleiros com sementes a cada grupo.

(Possíveis) questões a investigar:

- Em que 'solo' crescem melhor as plantas?
- De quanta água precisam as plantas para crescer?
- Qual é a melhor 'bebida' para as plantas?
- De quanta luz é que as plantas precisam para crescer?
- Em que 'cor' de luz crescem melhor as plantas?



© Tico

Preparação incluindo variáveis de identificação, previsão

- Os alunos discutem em grupos o que querem investigar, como irão conduzir esta investigação, que variáveis deverão ter em conta, e de que equipamento irão necessitar.
- Os alunos planeiam a sua investigação.

Observação – fazer desenhos / máquina fotográfica digital

Registrar, medir e descrever – fazer um diário do crescimento das sementes

1. Toda a turma se reúne.
2. O professor apresenta ideias para o registo e descrição da informação; como se poderá elaborar um diário do crescimento das sementes? Que informação é importante e como poderá ser registada?
3. Os alunos decidem (em grupos) como registar e descrever – (desenhos, fotografias, gráficos (contagem), tabelas, parágrafos, um diário, etc.).
4. O professor circula pela sala e dá apoio.
5. O professor certifica-se de que os alunos, individualmente ou em grupos, anotaram o que fizeram e de que forma pretendem registar as suas descobertas – livros / diário de grupo / ficheiro Word, etc.

3. Avaliação (Avaliação de evidências)

Explicação das conclusões e avaliação – isto irá acontecer várias vezes durante as próximas semanas

Discussão plenária das conclusões com toda a turma

Os porta-vozes dos grupos apresentam as suas conclusões a toda a turma, que questões colocaram e que respostas obtiveram; os seus métodos, as suas descobertas (surpresas)? Os próximos passos para a investigação

- O professor incentiva os grupos a comentar os métodos e resultados de cada um, compará-los, dar feedback – apresentar uma síntese da melhor prática + um top das 3 descobertas mais interessantes
- O professor também facilita em termos do tipo de questões podem ser colocadas, ajudando os alunos a aperceberem-se de coisas que, por si próprios, não conseguiriam.

Atividade opcional

Ampliar o pensamento/criatividade: As plantas têm sentimentos? Como é que uma bolota se transforma numa árvore grande?

O professor promove uma investigação filosófica com toda a turma – evocando argumentos e contra-argumentos; sínteses dos dois; novas questões; conclusões atuais (ideias antropocêntricas/antropomórficas sobre o mundo, plantas como produtores primários, a dependência de toda a vida sobre as plantas, fotossíntese)

[Isto pode ser experimentado, i.e. a questão pode ser colocada antes ou depois da investigação de modo a medir o efeito sobre a qualidade da investigação, bem como sobre as questões dos alunos baseadas na investigação científica]

Materiais em anexo:

notas do professor, diário do crescimento e fichas de trabalho com gráficos do crescimento.

Notas do professor

- Grupos de 2 ou 4
- Possíveis perigos para a saúde e segurança como alergias ao pólen; os alunos têm de lavar bem as mãos após a atividade, não colocar os dedos na boca ou nos olhos durante a atividade
- De quanta orientação necessitam os alunos em cada fase da investigação
- São necessários outros adultos
- Discutir que as plantas têm de ser tratadas com cuidado e por que é que isso é importante
- Ter questões preparadas para ajudar os alunos a progredirem
- Estruturado vs. em aberto: trata-se de algo a ser considerado. São fornecidas fichas de trabalho se os professores preferirem uma aula mais orientada. Se os professores preferirem deixar os alunos decidirem a forma de registar os seus dados, podem decidir não usar as fichas de trabalho.

Conhecimentos antecedentes sobre o assunto

As sementes são produzidas por plantas com flores, como mecanismo de reprodução. As sementes são produzidas como resultado da polinização, e a maioria das flores estão adaptadas para a polinização através de animais ou do vento. Todas as plantas têm um ciclo de vida que envolve polinização, fertilização, produção de sementes, dispersão de sementes, germinação e crescimento. As sementes precisam de água, oxigénio, e uma atmosfera quente para germinar. Uma vez germinadas, as plantas jovens precisam de luz, água, ar e sais minerais para crescerem, sendo que o crescimento ideal ocorre numa atmosfera quente. Quando as primeiras folhas surgem acima do solo, a planta é capaz de produzir o seu próprio alimento através da fotossíntese. As folhas da planta orientar-se-ão em direção à luz (fototropismo), enquanto as raízes crescerão na direção da força da gravidade (geotropismo). As raízes em desenvolvimento absorvem a água e fornecem mais água às plantas em crescimento.

A aprendizagem sobre as plantas na sala de aula e no ambiente local é facilitada, pois estas estão facilmente à disposição, e os fatores que afetam a germinação e o crescimento podem ser explorados e observados ao longo do tempo com facilidade.

Ao longo das 3-4 semanas, as aulas têm de ser planeadas de maneira a que haja tempo para a montagem da experiência, a medição das plantas (talvez a uma hora fixa todos os dias) e, por último, lidar com os resultados e conclusões.

Equívocos / Erros comuns

As sementes estão mortas; elas só ganham vida quando são plantadas e começam a crescer (as sementes são consideradas como dormentes, transformando-se em plantas ativas quando estão reunidas as condições favoráveis)

- As sementes contêm uma planta bebé
- As sementes não germinam no escuro
- As plantas produzem alimento a partir do sol
- As plantas obtêm alimento a partir do solo (em vez disso, elas fabricam o seu próprio alimento através do processo de fotossíntese)
- As plantas morrem se não estiverem no parapeito de uma janela



© Xenocryst

Referências:

- Allen, M. (2010) Misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.

O meu diário do crescimento das sementes

Fotografia da tua planta		
Desenho da tua planta		
O que mais vês/sentes?		
Quantas folhas tem?		
De que cor é?		
Que altura tem a muda? (mm)		
Onde estava a tua planta? Que quantidade de luz recebeu?		
Que 'alimento' e 'bebida' foi dado e em que quantidade?		
	Semana 1	Semana 2

O gráfico de crescimento da minha planta (Consegues completá-lo?)



6-8
anos

Conteúdo científico:

Biologia

Conceitos chave:

Funcionamento do corpo humano, a relação entre os batimentos cardíacos e a respiração.

Grupo etário visado:

7 anos

Duração da atividade:

2x45 minutos (90 minutos)

Resumo:

Os alunos são orientados de forma a expressarem as suas (pré) conceções sobre as funções do corpo humano, especialmente sobre a respiração. De seguida, os alunos desenvolvem as suas conceções, descobrindo que os batimentos cardíacos e a frequência da respiração aumentam, quando aumenta

o esforço físico. Posteriormente, é colocada a questão de pesquisa: Como podem aumentar os batimentos cardíacos? Os alunos são orientados para projetarem um procedimento que permita a realização dessa medição.

Objetivos:

Modificação dos (pré) conceitos dos alunos sobre o funcionamento do corpo humano. Desenvolvimento de competências de medição e de construção de um gráfico simples, como parte dos conhecimentos sobre os processos da ciência, e utilização de experiências anteriores para uma melhor compreensão dos fenómenos observados.

Materiais:

Para cada grupo de alunos:

Estetoscópio; enciclopédia do corpo humano.

Para o professor:

Cronómetro.

Exercícios para a Saúde

Autores: Kristína Žoldošová, Iveta Matejovičová (Trnavská Univerzita v Trnave, Eslováquia)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Observação (formular hipóteses)

O professor começa por questionar os alunos: Como podemos descobrir que uma pessoa está viva? Os alunos falam sobre os movimentos ou a respiração, etc. Finalmente os alunos fecham os olhos, e colocam a mão perto do nariz e observam o que está a acontecer. O que sentem na vossa mão? O ar apenas sai ou entra também pelo nariz? Será que algo se move para o vosso corpo quando estão a respirar? Estas perguntas são orientadas de modo a que os alunos observem o seu próprio corpo durante a respiração. O principal objetivo consiste em investigar como respiramos e como está relacionada a frequência da respiração com a atividade física. O professor apenas refere que respiramos ar e que depois o ar é transportado pelo sangue e que o coração funciona como uma bomba que leva o sangue para todo o corpo. Finalmente, os alunos podem “ouvir” a pulsação do coração e tentar sentir a sua pulsação tocando no pulso (batimentos cardíacos).

2. Pesquisa (elaborar e conduzir experiências e observações)

O professor solicita aos alunos que proponham um procedimento que permita descobrir qual a relação entre a respiração e a atividade física e o funcionamento do coração. Os alunos são divididos em grupos de 4-5 membros de acordo com as suas preferências. O professor pode fornecer aos alunos estetoscópios (para ouvirem melhor os seus batimentos cardíacos) e os alunos devem ouvir os seus próprios corações (batimentos cardíacos) e tentar comparar as suas frequências de batimento. Será que os corações batem com a mesma frequência? É possível fazer o coração bater mais rápido? O objetivo das perguntas é descobrir as ideias dos alunos sobre os batimentos cardíacos. Os alunos tentam propor um ou mais procedimentos sobre como o podem descobrir. São criados grupos de discussão interativos para o efeito. Depois de terminar o trabalho sobre as propostas de procedimentos, o professor pede aos alunos para escreverem as suas propostas e para as apresentarem a toda a turma. Enquanto os grupos apresentam as suas propostas, os outros grupos devem tentar discutir as propostas apresentadas por forma a torná-las mais precisas. O professor deve ser mediador e fomentar a discussão em torno das propostas apresentadas, solicitando aos alunos, para especificar o modo exato como pretendem realizar a medição. O professor deve questionar e fomentar a discussão com os alunos, funcionando desta forma como um modelo a seguir pelos alunos. Assim, os alunos podem adotar lentamente este comportamento do professor para si mesmos. Neste momento o professor pode continuar a atividade de duas formas distintas, modificando as propostas dos alunos, ou, fornecendo as suas propostas aos alunos que não apresentaram procedimentos corretos.

Os alunos podem começar com a atividade 1 das fichas de trabalho. A tarefa é descobrir o número de batimentos cardíacos (quando estão sentados) durante um certo intervalo de tempo (por exemplo, 10 segundos). O professor mede o tempo com o cronómetro. Cada aluno escreve na tabela o número de batimentos cardíacos (ou desenha tantos “tracinhos” quantos os batimentos cardíacos). Depois os alunos comparam as suas descobertas entre si e discutem sobre qual o coração que bate mais rápido e o que bate mais lentamente. A próxima tarefa consiste em medir o número de batimentos cardíacos após exercício lento (no qual fazem 10 agachamentos, com intervalos de 5 segundos entre cada agachamento). Depois deste exercício os alunos medem os batimentos cardíacos novamente e registam na tabela. Finalmente os alunos fazem 10 agachamentos muito rápidos (os alunos podem ficar um pouco cansados), medem os batimentos cardíacos novamente e registam na tabela. Os resultados deverão ser anotados nas respetivas colunas da tabela apresentada na primeira atividade da ficha de trabalho. O professor orienta os alunos para analisarem os resultados obtidos e para tentarem explicar os resultados à luz das evidências recolhidas. Cada grupo apresenta os seus resultados à turma e o professor orienta os alunos de forma a destacarem as diferenças entre os batimentos cardíacos enquanto estão sentados e depois de realizarem um exercício rápido.

3. Avaliação (avaliação das evidências)

O professor orienta os alunos de forma a transferirem os resultados obtidos na primeira atividade (tabela) da ficha de trabalho, para a tabela da segunda atividade. O objetivo principal consiste na construção de um gráfico simples que apresente e compare os dados obtidos referentes aos batimentos cardíacos quando estão sentados e após o exercício rápido. O gráfico é construído pintando quadrículas (tantas quadrículas quanto o número (ou “tracinhos”) que se encontram na tabela da atividade um). Em primeiro lugar os alunos devem pintar as quadrículas referentes a todos os dados dos membros do grupo (cor verde) e depois de 10 agachamentos rápidos (cor vermelha).

Exercícios para a Saúde



O professor deve orientar os alunos a analisar os resultados: Qual é a linha mais longa e o que é que isso significa? Qual é a linha mais curta e o que é que isso significa? O objetivo desta atividade é compreender que a linha mais longa significa que os batimentos cardíacos são mais rápidos. Os alunos comparam os seus resultados. Por fim, o professor questiona os alunos: Porque aumentam os batimentos cardíacos após os agachamentos rápidos? O que pensam? Porque é que essa diferença não é tão significativa após os agachamentos lentos? O objetivo consiste em compreender as ideias dos alunos sobre o fenómeno em análise e a sua capacidade para utilizarem as evidências para chegarem à conclusão. O professor deve mostrar entusiasmo e interesse nas ideias dos alunos e na forma como explicam que descobriram algo novo. Por fim, o professor generaliza os resultados e destaca que o ar é necessário para viver e se a atividade física aumentar precisamos de mais ar (respiração rápida). A maior quantidade de ar que é transportada pelo organismo provoca o aumento da frequência cardíaca.

No final da atividade os alunos devem descobrir mais informações sobre o coração e o seu funcionamento, em enciclopédias. As instruções têm de ser concretas para descobrirem o tamanho do coração, a forma do coração e a posição do coração - o que os ensina a consultar informações em livros. Os alunos fazem a terceira atividade da ficha de trabalho e apresentam as suas conclusões - o que os ajuda a desenvolver o discurso coerente.

Materiais em anexo:

Fichas de trabalho para os alunos – para expressarem os seus conhecimentos prévios e as suas previsões, para anotarem as observações e formularem as conclusões com base nas evidências recolhidas.

Ficha de trabalho

Atividade (1): Escreve o nome de todos os elementos do teu grupo na primeira coluna. Anota com “tracinhos” (ou apenas o número), na segunda coluna, o total de batimentos cardíacos que ouves enquanto estás sentado durante 10 segundos. Faz 10 agachamentos lentos (após cada agachamento espera 5 segundos). Conta os batimentos cardíacos e regista-os na terceira coluna. Faz 10 agachamentos rápidos e regista-os na quarta coluna.

	 Sentado	 10 agachamentos lentos	 10 agachamentos rápidos
1			
2			
3			
4			
5			

6-8
anos

Conteúdo Científicos:

Física, sons

Conceitos:

Fazer sons, ouvir sons

Grupo etário visado:

6-8 anos

Duração da actividade:

3 horas de aula (duas aulas de 90 minutos seguidas de uma sessão opcional de 45 minutos)

Resumo:

Dividem-se as crianças em grupos de 4 ou 5. Dá-se a cada grupo uma caixa com objectos comuns: elásticos, cordéis, pedaços de plástico, palhinhas, pedaços de cordas ou fios, copos de plástico ou de espuma, pedaços de papel, régua de plástico, etc., e pede-se às crianças para fazerem sons usando os materiais da caixa. Espera-se que as crianças, em grupo, explorem os materiais disponíveis e criem sons. Depois as crianças apresentam os materiais/objectos que usaram e os sons que obtiveram. O professor introduz a discussão sobre o que pensam que pode produzir som e como é que os objectos se podem tornar fontes sonoras.

Em seguida as crianças constroem uma flauta de papel e exploram os sons que conseguem produzir. As crianças devem ser capazes de formular uma definição operacional do que pode criar som em objectos que vibrem. Em seguida, pode-se fazer uma actividade adicional em que se coloca um rádio a tocar, com baixo volume, dentro de uma caixa isoladora (por exemplo uma

caixa de esferovite). Pergunta-se às crianças como se pode melhorar o som para poderem obter o melhor som do rádio. As crianças, em grupos, podem usar cilindros (rolos, tubos de cartão e/ou papel ondulado laminado) alinhá-los ou usá-los em ângulos em “V”, com o pequeno rádio e algumas superfícies reflectoras (espelhos, pedaços de metal, plástico, madeira, esponja ou espuma, etc.), de modo a investigarem como podem ouvir através dos tubos. Espera-se que sejam capazes de formular uma definição operacional sobre o efeito que as superfícies reflectoras e absorventes têm sobre o som.

Objectivos:

- No final da actividade as crianças devem ser capazes de:
- Usar materiais do dia-a-dia para produzir sons;
- Desenvolver explorações sistemáticas combinando propriedades de materiais que vibram
- Formular definições operacionais de como são criados os sons;
- Investigar como é que o som é reflectido por diferentes superfícies;
- Encontrar o melhor ângulo e superfície para reflectir o som.

Material necessário:

Para cada grupo de crianças:

- Embalagem plástica; palhas; pedaços de barbante e papel;
- Copos de plástico / esferovite, pedaços de papel, régua ou agulha de tricot, plástico, elásticos, uma caixa de papelão, e um pequeno rádio;
- Uma caixa de cartão alta e superfícies reflectoras;
- Alguns tubos, rolos de cartão ou de papel canelado.
- Algumas superfícies reflectoras, por exemplo tampas de caixas, espelhos de plástico e superfícies absorventes (esponja, esferovite, etc.).

Fazer sons

Autores: Nektarios Tzagliotis, Miltiadis Tsigris, Dimitris Stavrou, Marianna Kalaitzidaki
(University of Crete, Grécia)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Atividades

Actividade 1 [introdução] (10 minutos):

O professor leva para a aula caixas ou tabuleiros com material como elásticos, tiras de plástico, palhas, pedaços de corda e copos de plástico ou esferovite, pedaços de papel, réguas de plástico, caixas de papelão pequenas etc.

Distribui uma caixa ou tabuleiro por cada grupo e convida as crianças a experimentar e investigar o material fornecido para criar sons. O professor pode dar pistas sobre a possibilidade de combinar materiais para produzir sons. O professor pode também incentivar as crianças a produzir sons diferentes e compararem os sons produzidos por cada grupo.

Actividade 2 [investigação] (30 minutos):

As crianças trabalham em grupos explorando os vários materiais disponíveis para produzir sons. O professor pode ir dizendo às crianças para repararem quais os materiais que usam para produzir cada som. As crianças devem ter a oportunidade de testar as suas ideias e produzir sons recorrendo a objectos isolados ou combinação de objectos, batendo, vibrando, arranhando ou soprando através deles. Poderão combinar elásticos com copos, palhetas com caixas, etc.

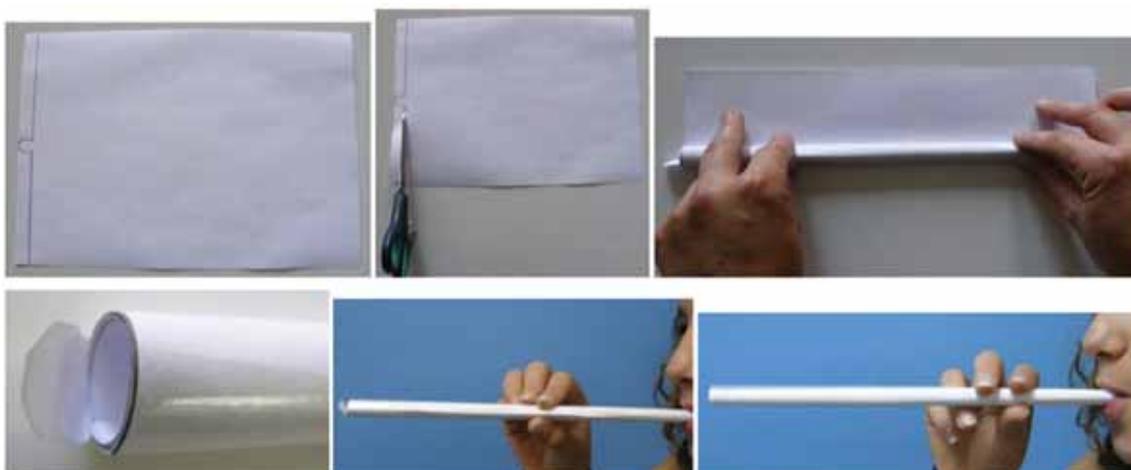
O professor deve ir acompanhando os vários grupos, discutindo, guiando durante a actividade e encorajando as crianças a testarem as suas ideias. O professor deve questionar as crianças e levá-las a explicar verbalmente a sequência de passos executados para a produção dos sons.

Actividade 3 [trabalho de projecto - opcional] (30 minutos):

O professor propõe à turma que construa uma flauta, um instrumento simples construído a partir de uma folha de papel.

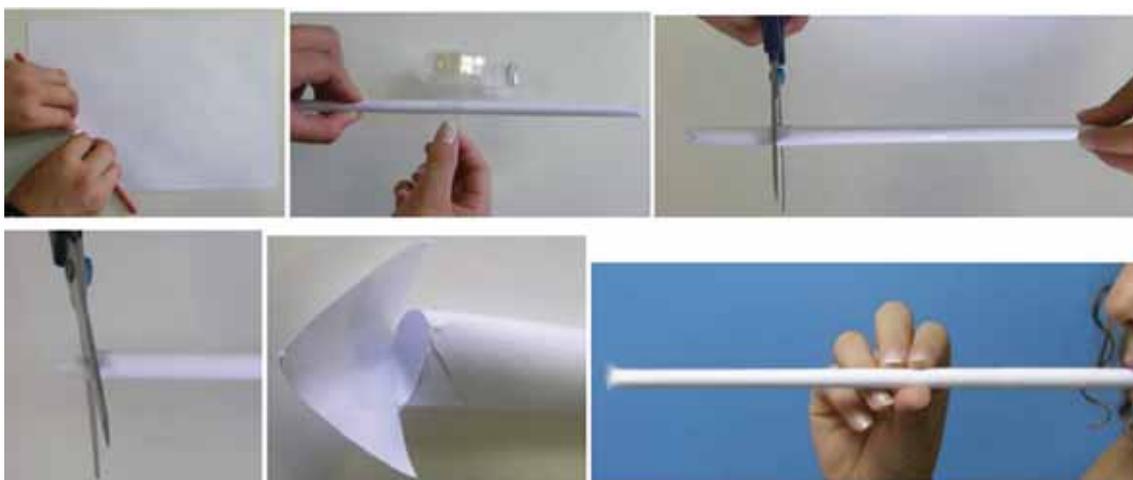
Versão 1:

Dá-se uma folha de papel (pode ser uma folha A4) com uma pequena badana desenhada numa das extremidades. As crianças cortam a forma desenhada e enrolam a folha ao longo do comprimento, formando um tubo, com o de um lápis ou uma palhinha. Colam o papel para que permaneça enrolado e dobram a aba da “flauta de papel”. Quando a flauta está construída podem soprar ou sugar o ar através “flauta”, soprar do lado que tem a aba, vibrar, experimentar e produzir diversos sons (ver as fotos)



Versão 2:

A página A4 é enrolada na diagonal com o auxílio de um lápis ou de uma palhinha e corta-se uma das extremidades e na outra faz-se um apenas um corte parcial de modo a formar uma badana. As crianças podem sugar ou soprar o ar através da flauta e produzir sons (ver as fotos).



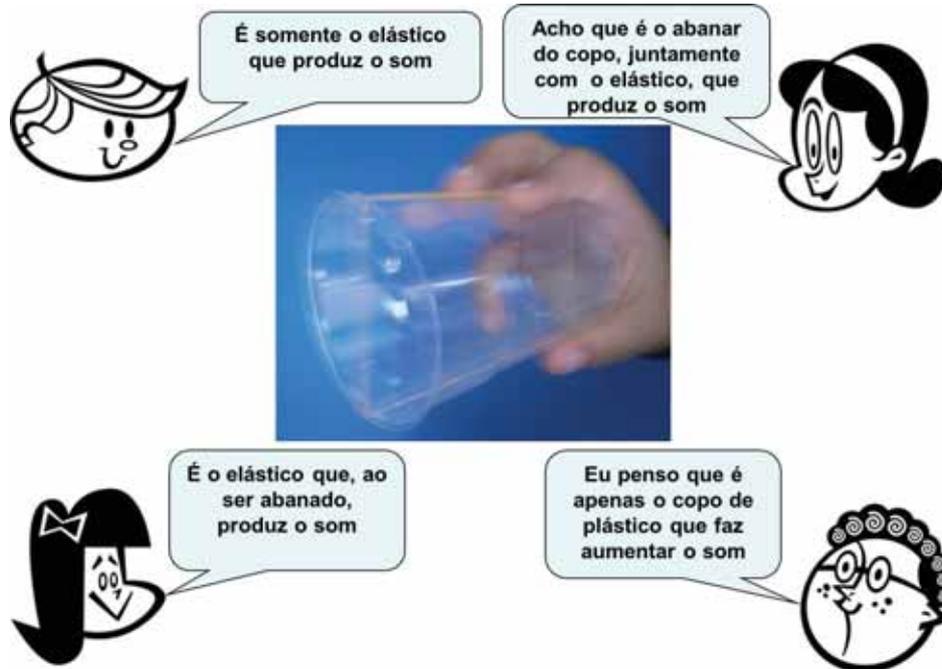
As crianças brincam durante algum tempo com as flautas e o professor pede-lhes para explicarem o que pensam sobre o que faz o som sair das flautas, e vai questionando e provocando as crianças, estimulando-as a examinarem bem os brinquedos. Espera-se que as crianças reparem no movimento da badana e que refiram o movimento vaivém”, “tremor”, “vibrar” e o relacionem com o som.

Possivelmente poderão relacionar o movimento da badana com outras vibrações observadas noutros objectos que produzem sons.

Actividade 4 [discussão] (20 minutos):

O professor inicia a conversa com as conversas fazendo perguntas sobre como é que conseguiram produzir sons e pode perguntar a cada grupo como conseguiram fazer os sons. Espera-se que relacionem o movimento vibratório com a natureza vibratória do som e a produção de som. Nesta fase pode-se projectar um “cartoon com conceito” e/ou dado aos grupos e discutidos depois com a turma, com as crianças argumentando e discutindo sobre o que faz o elástico esticado no copo produzir som (ver os cartoons em baixo).

Finalmente, as crianças podem ser incentivadas a formular uma definição operacional do que pensam que faz o som e talvez caracterizar uma fonte sonora. Como um prolongamento desta actividade as crianças podem criar um poster com as fontes sonoras que identificaram recorrendo a desenhos e/ou objectos reais e materiais. Podem também descrever ou recriar os sons e descrever, desenhar ou recriar as fontes sonoras que os produzem.

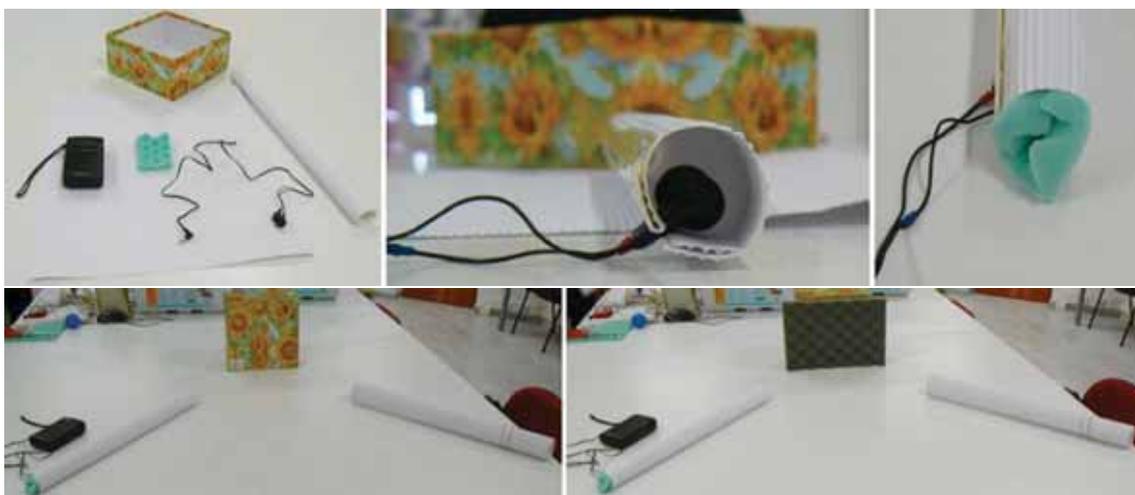


Actividade opcional [Investigação & discussão] (45 minutos)

Nesta actividade o professor coloca um pequeno rádio numa caixa de cartão. Por dentro da caixa deve ser colocada esponja ou outra camada isolante. O rádio é posto a tocar, com volume baixo e é colocado dentro da caixa. Depois de colocado dentro da caixa deve-se ouvir o som do rádio, mas abafado e pouco intenso. O professor pede às crianças que inventarem métodos que melhorem o som do rádio, de maneira a que se possa ouvir em toda a sala. As crianças não podem tocar no interior da caixa e são desafiadas a fazer algo à caixa que permita ouvir o rádio (ver as fotografias).



Se não surgirem ideias, a exploração pode começar com o material disponível nas mesas (as tampas de caixa, os espelho plásticos, as placas de esponja, etc.). Dá-se a cada grupo de crianças dois cilindros (rolos, tubos de cartão) e pede-se para os disporem de alguma maneira (preferencialmente em ângulo em “V”) e coloca-se pequeno rádio com os “earphones” ligados à extremidade de um dos tubos de modo a que da outra extremidade do tubo se ouça um som fraco.



Coloca-se o tubo virado para uma superfície reflectora e orienta-se o segundo tubo, em ângulo para a superfície reflectora. Espera-se que identifiquem as superfícies “duras” como reflectoras (o som consegue ouvir-se na extremidade do segundo tubo) e as superfícies “moles” como absorventes (o som não se ouve na extremidade do segundo tubo). Ver as fotos em baixo.

Depois desta actividade a turma pode voltar ao problema do rádio dentro da caixa e já devem ser capazes de propor algumas ideias para que o rádio dentro da caixa possa ser ouvido em toda a sala. Depois de testar as várias ideias as crianças podem votar qual é a mais eficiente. A discussão pode ser orientada para o papel das superfícies absorventes e reflectoras no som. Nesta altura pode-se mostrar o outro cartoon de conceito (ver cartoon em baixo) para salientar algumas ideias importantes (ou seja, a função da tampa da caixa colocada como uma aba e o efeito que tem transmissão do som para a sala).



Plano da aula

1. Envolvimento (formando hipóteses)

Decidir que questões investigar (= desafio)

O que já sabem as crianças? Quais são as suas ideias? (fazer a pergunta para investigar o que é mais importante para as crianças)

As crianças estão provavelmente familiarizadas com sons, como fazer e ouvir sons. Possivelmente não identificam tão facilmente fontes sonoras e não relacionam o movimento vibratório com a produção de som. Assim, começando com o que já conhecem, através desta actividade as crianças são desafiadas a investigarem a natureza dos sons e como são produzidos.

O professor fornece às crianças materiais do dia-a-dia e pede-lhes para fazerem sons combinando materiais. O professor pode fazer as perguntas: “Que materiais podem fazer som?” / “Como podemos dizer quais os materiais que fazem sons?” / “Que combinações de materiais podemos usar para fazer sons? / como é produzido o som?”, etc.

As crianças podem “revisitar” as perguntas no final da actividade.

2. Investigação

Como podemos dizer que um material/objecto produz som?

1. As crianças trabalham em pequenos grupos. A cada grupo foi disponibilizado uma caixa ou tabuleiro com materiais e pede-se às crianças que façam sons com eles. As crianças são convidadas a interagir com os materiais e a associá-los e encorajadas a testar como os vários materiais/objectos podem produzir sons diferentes quando manipulados de determinadas maneiras.
2. Espera-se que as crianças sejam capazes de usar as suas observações (quando ouvem o som, ou quando o som pára) para chegar a uma definição operacional do que é um som e o que é uma fonte de som. Cada grupo faz o maior número de sons possível e depois deve comparar os sons que obteve com os obtidos pelos outros grupos. Espera-se que consigam exprimir claramente as suas ideias sobre como são originados os sons. O professor deve incentivá-las a esclarecerem os seus argumentos e a refinar as suas ideias. O professor deve desempenhar um papel de facilitador, estimulando a investigação em todos os momentos.
3. As crianças são convidadas a permanecer em grupos e fazer uma “flauta de papel”. Depois de fazerem a flauta brincam com ela durante algum tempo e exploram os sons que conseguem produzir. O professor questiona-os sobre a forma como é gerado o som e, se necessário, deve chamar a atenção para o movimento da badana, quando o som é produzido e para que sintam as vibrações produzidas. Espera-se que as crianças relacionem as vibrações com a produção do som. Esta actividade envolve as crianças num trabalho de projecto, que realizam com a ajuda de algumas instruções e depois são guiadas para observarem as evidências (o movimento da badana que origina o som)
4. Na parte final da actividade as crianças investigam a reflexão e a absorção do som

3. Avaliação

Conclusão: usar os dados para construir conhecimento e gerar evidências. Demonstrar a compreensão dos conceitos e a capacidade de realizar investigação.

No final o professor volta às questões iniciais, incentivando as crianças a expressar suas ideias de forma mais clara, à luz das experiências realizadas e valorizando as conclusões. O professor repete as perguntas: Que materiais podem fazer som? / Como podemos dizer quais os materiais que fazem sons? / Que combinações de materiais podemos usar para fazer sons? / Como é produzido o som?, Como sabem? / Como podem ter certeza? e / ou Como podem ouvir melhor um som? / O que poderia fazer um som tornar-se mais silencioso? etc.

A avaliação é mais provável que aconteça de uma forma formativa, durante as discussões e a argumentação das crianças em sessões com toda a turma e / ou com a ajuda dos cartoons com os conceitos principais.

Materials disponíveis:

- <http://www.arvindguptatoys.com/toys/paperflute.html> (for the “paper flute”)
- <http://www.arvindguptatoys.com/toys/roaringcup.html> (for the “roaring cups”)
- http://www.ehow.com/how_7811811_build-music-sound-box-yourself.html#ixzz29gewlsOU (how to build a music box)

Bibliografia:

- Beverley, B. & Cowie, B. (Eds.) (2000), *Formative assessment and science education*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Harlen, W. (2003), *Enhancing inquiry through formative assessment*, Institute for Inquiry, Exploratorium, San Francisco, California (URL: < www.exploratorium.edu/IFI >).
- Keogh, B. & Naylor, S. (1997), *Starting Points for Science*, Sandbach, UK: Millgate House.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1997) *Thinking About Science: a set of eight A3 posters*, Sandbach, Cheshire: Millgate House.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999), *Concept Cartoons, teaching and learning in science: an evaluation*. *International Journal of Science Education*, Vol. 21(4), pp. 431-446.
- Naylor, B., Naylor, S. & Mitchell, G. (2000), *The Snowman’s Coat*, London: Hodder Children’s Books.
- Naylor, S. & Keogh, B. (1999), *Constructivism in the classroom: theory into practice*, *Journal of Science Teacher Education*, Vol. 10 (2), pp. 93-106.
- Naylor, S. & Keogh, B. (2000), *Concept cartoons in science education*. Sandbach: Millgate House Publishers.
- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999), *The place of argumentation in the pedagogy of school science*. *International Journal of Science Education*, Vol. 21(5), pp. 553-576.
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001), *Language and literacy in science education*. Buckingham: Open University Press.

6-8
anos

Área Científica:

Ciências da vida

Conceitos/competências chave:

Organismos vivos, formigas

Grupo etário visado:

6-8 anos

Duração da actividade:

3 horas

Resumo:

Os alunos dizem o que sabem sobre as formigas e fazem perguntas sobre o que mais gostariam de descobrir sobre elas. Em seguida, saem para o pátio e vão observar formigas verdadeiras e verificam se encontram respostas a algumas das suas perguntas. Em seguida, as crianças vão fazer um poster/painel sobre as formigas e as suas características ou fazem desenhos individuais sobre as formigas. Os alunos têm oportunidade de discutir com os colegas e o professor para tentar encontrar respostas às perguntas que não foram esclarecidas pela observação. Podem também realizar algumas experiências, por exemplo, em relação à alimentação das formigas. Finalmente poderão comparar as suas previsões com as observações.

Objectivos:

No final da actividade as crianças devem ser capazes de:

- Recolher informação sobre as formigas, observando-os em no seu habitat natural;
- Fazer perguntas que possam ser respondidas através de uma investigação;
- Executar uma investigação, registar as observações, chegar a uma conclusão e partilhá-la com outras pessoas

Materiais:

- A fábula de Esopo “ A cigarra e a formiga”;
- A folha 1 do aluno (em anexo);
- Fotografia ampliada de uma formiga;
- Cinco ou seis tipos diferentes de comidas e bebidas sugeridas pelos alunos (por exemplo: sumo de laranja, leite, bolachas, bolo, compota, etc.);
- Papel de cozinha, folhas de papel ou qualquer outro tipo de material para colocar as amostras de alimentos para as formigas;
- A folha 2 do aluno.

Formigas

Autores: Marianna Kalaitzidaki, Valia Mazonaki (University of Crete, Grécia)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Atividades

Atividade 1 (10 minutos)

Desenha uma Formiga. O professor lê a fábula de Esopo “A Cigarra e a Formiga”. Alternativamente pode perguntar aos alunos o que eles sabem sobre formigas. As crianças conversam sobre formigas e fazem um desenho de uma formiga. Em seguida, o professor pergunta aos alunos como podemos dizer se o desenho está correcto. Os alunos dão várias respostas, podem ver figuras de livros, pesquisar na internet, ou observar uma formiga.

Atividade 2 (20 minutos)

Comparação com uma verdadeira formiga ou com uma fotografia ampliada de uma formiga. O professor deve explicar aos alunos as regras que devem ser cumpridas quando se trabalha com organismos vivos. (não os magoar, não os pisar, não lhes tocar, simplesmente observá-los à distância). Levar os alunos para o exterior para procurarem formigas no seu habitat. O professor deve pedir aos alunos para, em grupos, observarem as formigas e discutirem como são as formigas. Em seguida, voltam para a sala de aula e, em pares, discutem os seus desenhos. Em alternativa os alunos podem comparar os seus desenhos com uma fotografia de uma formiga, impressa a partir de uma fonte disponível gratuitamente na Internet.

Atividade 3 (50 minutos)

Planear uma experiência. Fazer uma pergunta sobre formigas e planear uma experiência para a responder. Por exemplo: o que as formigas comem? Será que preferem alimentos salgados ou doces? Alguns alunos podem dizer o que já viram as formigas comer ou o que pensam que elas comem. Fazer uma lista de 5 alimentos diferentes. Dividir os alunos em grupos de 4-5 elementos. Colocar uma pequena quantidade de cada tipo de alimento num pedaço de papel. Cada equipa deve colocar amostras de alimentos em volta da escola. Deixar as amostras em repouso durante 15 minutos. Durante esse tempo os alunos fazer uma pausa, jogar ou descansar. Mais tarde, os alunos devem observar quantas formigas foram atraídas para os diferentes tipos de alimentos.

Atividade 4 (30 minutos)

Registo de resultados. Apresentação à turma. Que amostras foram preferidas pelas formigas? Os alunos devem registar os dados na folha do aluno 2. Os alunos voltam à sala de aula, cada grupo discute os seus resultados e apresenta-os ao resto da turma.

Atividade 6 (10 minutos)

O professor pede aos alunos para reflectirem no que fizeram durante a aula e o que aprenderam. O professor deve explicar aos alunos que o que estiveram a fazer foi trabalhar como verdadeiros cientistas. Eles adquiriram informação sobre seres vivos observando e registando as observações.

Plano da aula

1. Envolvimento (formação de hipóteses)

Decidir que questão investigar (= desafio)

O que é que as crianças já sabiam? Quais eram as suas ideias? O professor deve fazer com que a questão a ser investigada seja importante/ interessante para as crianças.

O professor lê a fábula de Esopo “A cigarra e a formiga”. A história serve para chamar a atenção das crianças para as formigas. Em seguida, pergunta aos alunos o que sabem sobre as formigas e pede-lhes para desenharem uma formiga com a maior precisão possível.

2. Investigação

Os estudantes observam formigas no seu habitat natural (no pátio da escola) e comparam os desenhos que fizeram com as formigas verdadeiras ou com fotografias ampliadas. O professor deve dizer aos alunos que uma forma de obter informação sobre organismos vivos é observá-los no seu habitat natural. Em seguida pergunta-lhes o que gostavam de saber sobre as formigas, por exemplo, se gostariam de saber o que comem e como podem descobrir a resposta a essa pergunta. Escolhem vários tipos de comida e preparam folhas de papel (uma para cada grupo de 4-5 crianças) onde são colocadas amostras de comidas diferentes. As folhas são distribuídas por vários locais do pátio e deixadas durante 15 minutos. Passado esse tempo os alunos vão recolher as folhas e registam que amostras foram comidas por formigas e quais permanecem intactas e preenchem a folha de trabalho 2. Depois voltam para a sala de aula e cada grupo conta aos colegas o que observou.

3. Avaliação

Conclusão: o professor usando os dados recolhidos pelas crianças e chama a atenção para os factos mais importantes descobertos pelos alunos. Os alunos devem demonstrar que compreenderam os conceitos e desenvolveram competências de investigação. Os alunos devem reflectir no que fizeram e no que aprenderam. Deve-se ter em atenção que em muitos casos os resultados não são absolutos mas são indicativos e permitem formular hipóteses.

Notas do professor

Os insectos são o maior grupo não só dos animais, mas também de todas as categorias de organismos vivos conhecidos até à data, incluindo pelo menos 750 mil espécies (para comparação são todos os mamíferos conhecidos apenas 4000 espécies). O ciclo de vida dos insectos são muito complicados e dificilmente podem ser apreendidos por não biólogos.

A representação dos animais nos livros escolares é maioritariamente dedicada a mamíferos, terrestres e quadrúpedes, e deixa pouco espaço para o estudo de outros tipos de organismos vivos. Além disso, a cultura popular (literatura infantil, filmes, desenhos animados) e até mesmo a religião tende a atribuir características antropomórficas desagradáveis ou mesmo horríveis aos insectos.

Embora alguns insectos possam causar danos ao homem (na agricultura, reacções alérgicas, mordidas venenosa, etc.), eles desempenham um papel muito importante nos ecossistemas da Terra. É de suma importância permitir que os alunos de idades jovens possam observar e investigar os organismos vivos que vivem no seu ambiente mais próximo, como por exemplo a escola, não só para adquirir conhecimento biológico básico, mas também para lhes permitir apreciar a diversidade e unidade da vida.

As formigas são insectos sociais com pelo menos 22.000 espécies conhecidas. Eles vivem em todos os lugares do mundo, excepto na Antártida. Mais informações sobre formigas podem ser encontradas em vários websites na internet, por exemplo, em wikipedia.org/wiki/Ant.

Na internet podem ser encontradas em vários de suporte educacional, fotografias de formigas que podem ser utilizadas para comparar com os desenhos dos alunos. Em baixo encontra-se um exemplo de uma fotografia que o professor pode imprimir para mostrar aos alunos.

Fontes: A história da Cigarra e da Formiga:

Num dia soalheiro de Verão, a Cigarra cantava feliz. Enquanto isso, uma Formiga passou por perto. Vinha afadigada, carregando penosamente um grão de milho que arrastava para o formigueiro. – Por que não ficas aqui a conversar um pouco comigo, em vez de te afadigares tanto? – Perguntou-lhe a Cigarra. – Preciso de arrecadar comida para o Inverno – respondeu-lhe a Formiga. – Aconselho-te a fazeres o mesmo. – Por que me hei-de preocupar com o Inverno? Comida não nos falta... – respondeu a Cigarra, olhando em redor. A Formiga não respondeu, continuou o seu trabalho e foi-se embora. Quando o Inverno chegou, a Cigarra não tinha nada para comer. No entanto, viu que as Formigas tinham muita comida porque a tinham guardado no Verão. Distribuíam-na diariamente entre si e não tinham fome como ela. A Cigarra compreendeu que tinha feito mal...



Moral da história: Não penses só em divertir-te. Trabalha e pensa no futuro

Considerações especiais

Antes de começar a actividade o professor deve observar o pátio da escola para verificar se há formigas e onde estão, para poder orientar os alunos se for necessário. A melhor forma de observar uma formiga, viva sem a magoar, é coloca-la numa pequena caixa de Petri de plástico, que se usam nos laboratórios de biologia para fazer culturas, ou algo semelhante.

O professor deve aproveitar a oportunidade para explicar as regras que devem ser seguidas quando se investigam seres vivos (não tocar, não magoar, observar à distância).

O professor pode pesquisar na internet que espécies de formigas existem na sua região e se algumas podem causar danos aos alunos se lhe tocarem por acidente. Alguns alunos têm sentimentos negativos em relação a alguns animais. O professor deve ajudar os alunos a ultrapassarem os seus medos ou ansiedades quando observam as formigas, fazendo com que se sintam confortáveis durante a experiência. Esta actividade não exige em nenhum passo que se toque nas formigas.

O professor deve estar preparado para responder aos alunos que dizem que, em casa, os pais exterminam as formigas.

Apresentam-se a seguir algumas fotografias das folhas de papel com as amostras de alimentos para as formigas.



(Se for um dia de vento, as amostras de alimentos podem voar e os alunos podem não ser capazes de concluir a actividade)

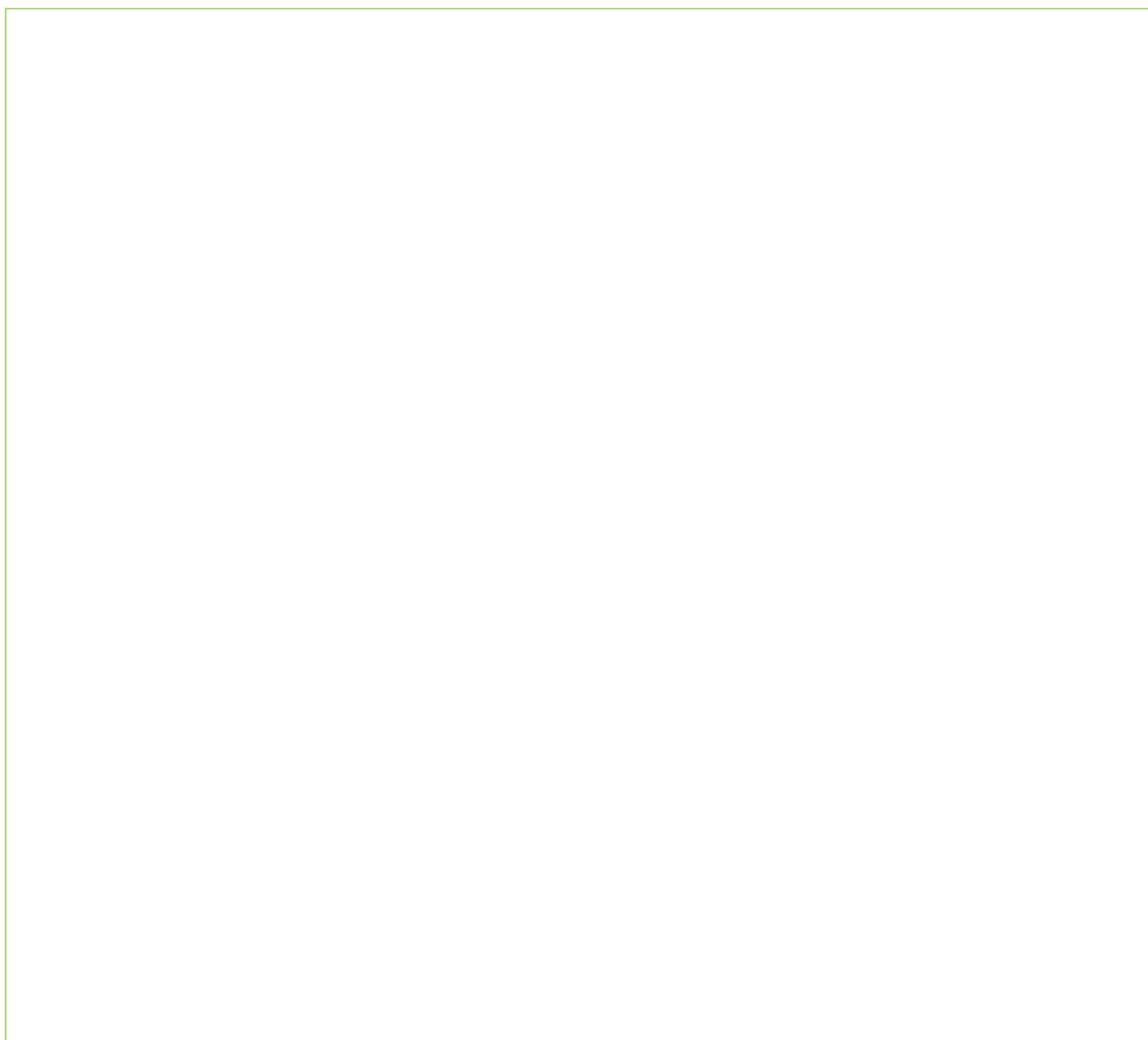


Ficha de trabalho 1

Nome do estudante: _____

Ano/turma: _____

Por favor, desenhe uma formiga no espaço em baixo

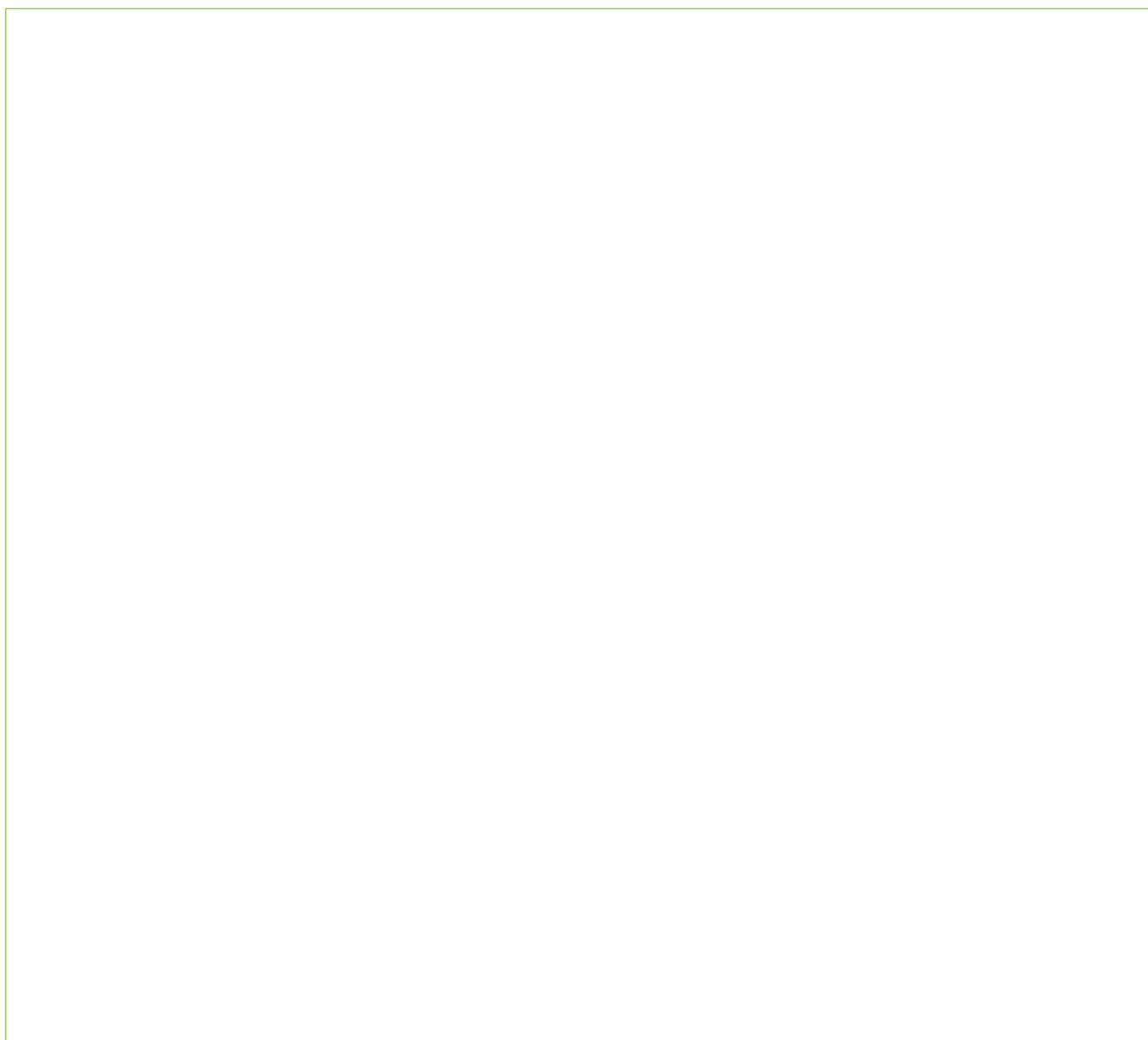


Ficha de trabalho 1

Nome do estudante: _____

Ano/turma: _____

Por favor, desenhe uma formiga no espaço em baixo



Ficha de trabalho 2

Nome do estudante: _____

Ano/turma: _____

Coloque os papéis com as amostras de comida em vários locais do pátio da escola. Deixe durante 15 minutos. Volte e observe as amostras. Que alimentos escolheram as formigas? De que comidas gostaram mais? Preencha a tabela seguinte, colocando um x nos locais adequados.

Tipo de comida	As formigas gostaram disto?
Sumo de laranja	
Bolacha	
Bolo	
Compota	
Outro: _____	
Outro: _____	
Outro: _____	

6-8
anos

Conteúdo científico:

Ciências da vida, botânica

Conceitos a adquirir:

Germinação

Faixa etária alvo:

6-8 anos

Duração da atividade:

2 aulas + 1 aula (no dia seguinte)

Resumo:

As crianças observam a capacidade de expansão de sementes secas (por ex.: ervilhas) quando estas absorvem a água (embebição)

Objetivo:

Verificar que as sementes precisam de água para germinar, observar o efeito da absorção de água (expansão, rutura do tegumento)

Informações prévias para o professor: O embrião da planta contido no interior da semente precisa de água para que o seu metabolismo ative o seu crescimento. A água é retida através de um processo designado como embebição, sendo igualmente necessária para romper o tegumento causando a expansão da semente.

Materiais:

- Lupa;
- Ervilhas secas do supermercado (também podem ser utilizadas ou acrescentadas outras sementes, tal como feijão);
- Garrafas de vidro vazias (ex.: pequena garrafa de vinho);
- Gesso de Paris + recipiente de mistura;
- Embalagens de iogurte vazias;
- Água.

Germinação

Autores: Annette Scheersoi (University of Bonn, Alemanha)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



Plano da aula

1. Envolvimento (formular hipóteses)

Estímulo: Ervilhas secas do supermercado

O que é?

=> As crianças são convidadas a observar as sementes em pormenor (identificar o tegumento, raiz/rebento embrionário).

Por que razão as sementes não brotam plantas enquanto estão na embalagem?

O que é que as sementes precisam para germinar? (=> conhecimentos prévios?)

Questão a investigar: O que irá acontecer às sementes quando estas absorverem água?

- Deixe que os alunos formulem as suas hipóteses. Peça-lhes para justificarem as suas ideias.

2. Questionar (Conceber e executar experiências e observações)

Investigar a absorção de água e a expansão

Planear e realizar investigações a fim de testar hipóteses:

- Antes de realizar as experiências, peça aos alunos para anotar a questão a investigar, bem como as suas hipóteses.
- Deixe-os medir e pesar (uma quantidade definida de) ervilhas e anotar os respetivos resultados.
- Peça-lhes para registarem as suas observações durante as experiências através de uma máquina fotográfica digital e/ou desenhos anotados. Necessitarão, mais tarde, destes dados para apresentar as suas descobertas ex.: com um cartaz).
- São realizadas duas experiências diferentes em pequenos grupos (3-4 alunos em cada grupo). Podem ser planeadas e realizadas mais experiências por iniciativa das crianças, se estas forem capazes de o fazer (caso contrário, deverão realizar a atividade complementar, [ver abaixo]).
- As crianças assumem papéis / responsabilidades de modo a estimular a interdependência positiva, interação e processamento dentro do grupo. Como possíveis papéis podemos ter o “Líder/Mediador”, “Fotógrafo/Repórter”, “Gestor de materiais”, “Porta-voz/Apresentador” (este terá a tarefa de resumir o progresso e as descobertas do grupo aos outros grupos ou apresentar um cartaz).

Grupo da experiência A) Ervilhas numa garrafa, com adição de água

Sugestões para realizar a experiência:

- Colocar as sementes dentro da garrafa, de forma a que apenas o gargalo fique vazio.
- Pode ser acrescentada areia para preencher o espaço entre as sementes e acelerar a rutura da garrafa.
- A água quente (!) acelera a expansão.
- Grupo-teste sem água.
- A garrafa não irá explodir, mas sim fissurar.
- Se as crianças assinalarem na garrafa o nível inicial de enchimento, serão capazes de observar o respetivo aumento de volume.

Grupo da experiência B) Ervilhas em gesso

Sugestões para realizar a experiência:

- Misturar água e gesso de Paris, seguindo as instruções do produto.
- Colocar algumas ervilhas em embalagens de iogurte, cobrindo-as com gesso.
- Colocar a embalagem num local quente e seco.
- Grupo-teste sem água.

Observação/Resultados (dia seguinte): as ervilhas ficam maiores / expandem

=> A) a garrafa fissura, B) o gesso fissura

=> o tegumento rompe

- Peça às crianças para observarem atentamente as sementes inchadas no sentido de descobrir a rutura do tegumento, medirem as sementes inchadas (comparar os resultados face aos dados iniciais, antes da experiência), e documentarem as respetivas alterações (ex.: imagens das sementes antes e depois da experiência).
- Apresentação dos resultados individuais do grupo: uma das formas de apresentar os resultados é pedir aos alunos que ilustrem a sua experiência e as suas descobertas num cartaz (em função dos conhecimentos anteriores, o professor propõe uma estrutura definida; ex. 1) Título/Questão a investigar, 2) Hipóteses, 3) Materiais utilizados, 4) Experiência/Métodos, 5) Resultados).

3. Avaliar (Avaliar as evidências)

1. Comparação das experiências/métodos e resultados dos diferentes grupos (ex.: apresentações do cartaz ou “Mercado/feira” em que os diferentes grupos apresentam os seus resultados através dos materiais originais, cuja apresentação serve para explicar aos “visitantes” o que fizeram, bem como as suas observações e resultados).
2. Discussão final em conjunto das descobertas relacionadas com as hipóteses:
 - Esperavam estes resultados? Será que vão ao encontro das suas hipóteses?
 - Que papel é que estas descobertas desempenha relativamente à germinação e à nossa questão inicial (= Por que razão as sementes não brotam plantas quando estão na embalagem?)?
 - Consegues pensar noutras experiências para verificar as tuas hipóteses?
3. Documentação dos resultados da discussão, por ex.: adicionando-os no cartaz ou usando uma atividade de escrita criativa (“Pergunte ao especialista”, consultar a ficha de trabalho)

Atividades complementares (opcional):

- Investigação: O que acontece às sementes após a expansão? (Processo de germinação)
- Peça às crianças para desenharem as suas próprias experiências adicionais com outras sementes e outros materiais que possam ser destruídos sob o efeito de pressão.

Materiais em anexo:

- Ficha de trabalho “Pergunte ao especialista”



6-8
anos

Conteúdo científico:

Física

Conceitos chave:

Mudança de estado, mudanças físicas, derreter, congelar

Grupo etário visado:

5-8 anos

Duração da atividade:

1-2 aulas

Resumo:

Explorar a mudança de estado dos materiais, investigar como se poderá salvar um boneco de neve de derreter.

Objetivos:

Explorar as circunstâncias/fatores que podem evitar que o gelo derreta, através de observações, de registos e medições e explicar/descrever as mudanças de estado físico.

Conhecimentos prévios dos alunos:

Existem diferentes tipos de materiais e podem ser classificados de acordo com as suas propriedades físicas.

Conceções alternativas comuns:

- Os alunos acham que os tecidos, como a lã, vão aquecer as coisas, e portanto, os tecidos não evitam que o gelo derreta.
- Além disso, muitas vezes os alunos pensam que esses materiais vão manter o frio do gelo, em vez de, manterem o calor de fora.

Materiais:

- Cubos de gelo;
- Tigelas pequenas para colocar o gelo;
- Diferentes materiais para envolver/enrolar o gelo (tecidos, plástico, papel, alumínio, plástico bolha);
- Seringas para medir a quantidade de água resultante da fusão do gelo;
- Canetas/lápis;
- Pedacos de giz;
- Fita métrica;
- Termómetros;
- Máquina fotográfica.

Materiais: mudanças de estado

Autores: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (University of Southampton, Reino Unido)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



Plano da aula

1. Observação (formular hipóteses)

Decidir que questão investigar.

O que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (torne a questão a investigar significativa para as crianças)



Iniciar/estímulo para extrair o conhecimento prévio dos alunos

- Desenho conceptual do boneco de neve (Naylor and Keogh) para colocar questões. (Ver apêndice)
- Ler o livro “The Snowman” (Raymond Briggs)
- Crianças são incentivadas a pensar porque é que o boneco de neve derrete.
- Porque é que às vezes derrete rapidamente e outras vezes não?

Colocar questões – Como poderão investigar a forma de impedir que boneco de neve derreta? O que precisam de saber?

- As crianças começam a pensar como podem investigar estas questões e o que é importante descobrir.

2. Pesquisa (elaborar e conduzir experiências e observações)

Planear e realizar investigações com a finalidade de recolher dados.



Investigação (elaborar e conduzir experiências e observações)

Planear e realizar investigações com vista à recolha de dados

Investigação – Como podem impedir que o boneco de neve derreta?

O professor explica às crianças que vão realizar uma investigação, em grupo, sobre a temática de formação das sombras.

- As crianças necessitam de discutir entre si os seguintes aspetos:
 - Que questões gostariam de responder
 - O que vão fazer para tentar responder a essas questões e por que ordem vão realizar esses procedimentos
 - Quais os materiais que necessitam e/ou que querem utilizar
 - Quanto tempo está destinado a cada parte da investigação
 - Quem vai fazer o quê
 - O que esperam observar
 - Que resultados são importantes para responder às questões
 - Como irão registar as suas observações
 - Como apresentar as suas ideias/resultados a toda a turma



Explorar e investigar sobre como evitar que o boneco de neve derreta

Opções para possíveis questões a investigar + as crianças efetuam as suas previsões relativamente às questões escolhidas.

- Qual poderá ser o melhor local para evitar que o boneco de neve derreta?
- O que poderemos colocar sobre o boneco de neve para que ele não derreta?
- Será que tem influência o boneco de neve estar no escuro ou à luz?

Planeamento incluindo a identificação de variáveis e previsões

O professor discute o planeamento da atividade e as questões de investigação com a turma (em plenário) antes de organizar os grupos – onde estão os materiais, que materiais são necessários, que grupos têm de pensar melhor, quanto tempo têm disponível para a atividade, regras

- As crianças são distribuídas por grupos e planeiam as suas investigações (fazem previsões, decidem como vão abordar a atividade de forma a chegar a uma conclusão, como vão registar as evidências encontradas, que materiais precisam, atribuição de funções dentro dos grupos, gestão do tempo, etc.)

Planeamento incluindo a identificação de variáveis e previsões

- As crianças decidem em grupo o que querem investigar, como irão realizar a investigação, que variáveis devem considerar e que material/equipamento precisam.
- As crianças organizam a sua investigação.
- O professor deve agir como um facilitador. Caso se mostre apropriado o professor pode discutir com os alunos acerca da necessidade de controlo de variáveis.

Registo, medição, descrição/observação – alterações no boneco de neve ao longo do tempo

Como realizar o registo das observações (descrições, desenhos, tabelas/gráficos, etc.)?

O professor realiza um curto esclarecimento sobre:

Como vão registar o que estão a observar? Qual será a melhor forma de para o fazer? Exemplos:

- Gráficos
- Tabelas
- Desenhos
- Imagens
- Notas escritas
- Caderno diário



O professor deve discutir os instrumentos apropriados de acordo com a idade dos alunos.

As crianças decidem como recolher as evidências e descrevem as mudanças ocorridas no boneco de neve – temperatura, desenhos, fotografias, medição da altura ao solo (caneta, giz, fita cola), utilização de tabelas, desenhos e gráficos.

Professor deve ajudar/facilitar este processo.

O professor assegura que todas as crianças/grupos registaram os seus resultados.

3. Avaliação (avaliação das evidências)

Conclusão: utilizar os resultados para a construção de conhecimento e gerar evidências.

Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.



© Bert Reimer

Explicação dos resultados e avaliação

Plenário/discussão dos resultados com toda a turma

- O porta-voz do grupo deve apresentar as conclusões a toda a turma; que questões foram levantadas e a que respostas chegaram; quais as estratégias utilizadas e quais as descobertas? Próximos passos para a investigação.

O professor incentiva todos os grupos a comentarem, compararem e a darem o seu feedback sobre os métodos/estratégias e sobre os resultados dos outros grupos, por forma a chegar a uma síntese das melhores práticas. Criar uma lista das 3 descobertas mais interessantes.

Professor também deve agir como facilitador, em termos de que perguntas poderiam ser feitas, ajudando as crianças a reparar em coisas que de acordo com a sua própria vontade não reparariam.

Extensão opcional da atividade

Uma extensão do pensamento/criatividade: Pensar em todas as coisas que são feitas de gelo. O que aconteceria se não tivéssemos gelo? Porque é que o gelo é importante ou bom?

Materiais: mudanças de estado



O professor facilita uma discussão filosófica com toda a turma – enumera argumentos e contra-argumentos; sínteses de ambos, novas questões; conclusões (o sol como principal fonte de luz e fonte de vida)

[Esta extensão de atividade pode ser experimentada, ou seja, estas questões podem ser feita aos alunos antes ou depois das atividades, como forma de avaliar a qualidade das investigações e as questões das crianças.]

Materiais em anexo:

Ficha de trabalho e desenho conceptual como ponto de partida

Bibliografia:

- Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.
- Naylor, S. and Keogh, B. Concept Cartoons in Science Education – revised edition. Millgate House Education. Available from: <http://www.millgatehouse.co.uk/science/ccs>

Notas do professor

Conselhos/coisas para pensar

- Qual o tamanho que os grupos devem ter? Alunos estão agrupados por capacidades/conhecimentos? Os papéis dentro do grupo devem ser atribuídos?
- Possíveis riscos para a saúde e segurança das crianças
- Quanta orientação é que as crianças precisam a cada fase da investigação
- É necessário o apoio de outros educadores ou auxiliares?
- Questões preparadas para as crianças ao longo da atividade
- Atividade estruturada vs aberta: isto é algo a ser considerado. As fichas de trabalho são fornecidas caso os professores prefiram uma aula mais guiada. Se o professor preferir deixar as crianças decidirem sobre como recolher os seus dados, pode determinar se quer ou não utilizar as fichas de trabalho. Da mesma forma, se os professores se pretendem centrar mais na parte da investigação do que na escrita, as fichas de trabalho podem ser ignoradas, ou as fichas de trabalho podem ser adaptadas para a idade das crianças ou eventualmente para crianças com necessidades educativas especiais.



Conhecimentos sobre a temática

A maioria dos materiais comuns presentes na vida das crianças podem existir como sólidos, líquidos ou gases, dependendo das condições. A alteração do estado físico de um material (sólido, líquido, gasoso) exige a transferência de energia, e o movimento das partículas no interior de um material pode explicar as propriedades dos sólidos, líquidos e dos gases e as alterações, tais como fusão, solidificação, evaporação e condensação. Estas são mudanças físicas e não resultam na formação de um novo material. A Teoria Corpuscular da Matéria explica como no gelo sólido, as moléculas de água estão bem organizadas e quase não se movem. Portanto, um bloco de gelo, num espaço frio mantém a sua forma. À medida que se acrescenta calor, as partículas ganham energia e podem movimentar-se mais livremente, existem mais espaços livres. O gelo começa a derreter. Eventualmente, o gelo vai-se tornar em líquido pelo que pode mudar a forma. Quanto mais calor se adicionar, as partículas à superfície do líquido ganham energia suficiente para deixar o líquido e ir para o ar: a isto chama-se evaporação. Este processo também pode acontecer no sentido oposto, isto é, como a energia é perdida, mudanças de estado de vapor para líquido e por sua vez para sólido. (Cross et al., 2009)

Explorar as mudanças físicas da matéria irá ajudar as crianças a compreender o que significam os termos sólido, líquido e gasoso, e a relacionar estes termos com outros que utilizam no seu dia-a-dia, tais como, gelo, vapor e vapor de água. (Para mais informações consultar a bibliografia indicada.)

Materiais: mudanças de estado

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Ficha de trabalho 1

Que materiais evitam que o gelo derreta?

Durante quanto tempo observaste e recolheste os dados? _____ minutos

<p>Outras coisas que tentaste ou notaste?</p> 		
<p>Desenho ou fotografia do gelo após o tempo de medição</p> 		
<p>Quantidade de água que derreteu, após o tempo de medição</p> 		
<p>Qual a espessura do material utilizado?</p> 		
<p>O que fizeste para evitar que o gelo derretesse</p>		

Materiais: mudanças de estado



inquire
investigate
evaluate
connect

<p>Outras coisas que tentaste ou notaste?</p> 		
<p>Desenho ou fotografia do gelo após o tempo de medição</p> 		
<p>Quantidade de água que derreteu, após o tempo de medição</p> 		
<p>Qual a espessura do material utilizado?</p> 		
<p>O que fizeste para evitar que o gelo derretesse</p>		



(© Millgate House Publishers 1996. Permitida a cópia e utilização para fins educacionais.)

6-8
anos

Conteúdo científico:

Física

Conceitos chave:

Transparente, translúcido, opaco

Grupo etário visado:

5-8 anos

Duração da atividade:

3-4 aulas

Resumo:

Explorar como se formam as sombras através da investigação de sombras formadas por diferentes objetos e observar as sombras ao longo do dia.

Objetivos:

Investigar o como e o porquê da formação das sombras; como se formam as sombras mais compridas e o que acontece à sombra quando a fonte luminosa se move.

Conhecimentos prévios dos alunos:

Vemos com os olhos; a luz ajuda-nos a ver as coisas; uma variedade de fontes podem emitir luz; as fontes de luz variam de cor e de brilho; o sol fornece-nos a luz do dia; na ausência de luz está escuro.

Materiais:

- Vasta diversidade de materiais transparentes, translúcidos e opacos de diferentes cores e espessuras;
- Lanternas/candeeiros;
- Papel de desenho;
- Lápis;
- Régua;
- Camaras fotográficas.

O mundo à nossa volta:

explorando as sombras, dia e noite.

Autores: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (University of Southampton, Reino Unido)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



Plano da aula

1. Observação (formular hipóteses)

Decidir que questão investigar.

O que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (torne a questão a investigar significativa para as crianças)



© Johan Larsson

Iniciar/estímulo para extrair o conhecimento prévio dos alunos

Compreender/ observar sombras, por exemplo, o projetor multimédia da sala de aula e um objeto que crie uma sombra, ou sombras num dia de sol.

Colocar questões: Porque se formam as sombras? Como se formam as sombras?

- As crianças devem considerar as diferenças de formas e cores das sombras e porque se verificam essas diferenças. As sombras são apresentadas pelo professor numa atividade com a turma toda.

2. Pesquisa (elaborar e conduzir experiências e observações)

Planear e realizar investigações com a finalidade de recolher dados.



Investigação: 1. Explorar e investigar como se formam as sombras

O professor explica às crianças que vão realizar uma investigação de grupo sobre a temática de como as sombras se formam.

- As crianças necessitam de discutir entre si os seguintes aspetos:
 - Que questões gostariam de responder
 - O que vão fazer para tentar responder a essas questões e por que ordem vão realizar
 - Quais os materiais que necessitam e/ou que querem utilizar
 - Quanto tempo destinar a cada parte da investigação
 - Quem vai fazer o quê no grupo
 - O que esperam observar
 - Que resultados são importantes para responder às questões que gostariam de responder
 - Qual o melhor local para colocar o objeto de modo a ser possível registar sua sombra ao longo do dia
 - Como irão registar as suas observações
 - Como apresentar as suas ideias/resultados a toda a turma

Pode ser discutido, se for considerado adequado para a faixa etária, porque é importante manter a fonte luminosa e o objeto na mesma posição quando se comparam os resultados.

Possíveis questões de investigação:

- Que objetos fazem sombras?
- Como se formam as sombras mais compridas?
- O que acontece à(s) sombra(s), se a fonte luminosa se mover?

Planeamento incluindo a identificação de variáveis e previsões

- As crianças realizam investigações com recurso a materiais e aos objetos que escolheram, para produzirem sombras e investigarem como elas são formadas.

O professor atua como um facilitador do trabalho de grupo e faz questões aos alunos.



Registo, medição, descrição/observação e registo dos objetos que formam/não formam sombras; observação e registo das mudanças nas sombras e sua relação com a posição da fonte luminosa e a posição do objeto.

O professor reúne toda a turma para discutir como realizar o registo das observações (descrições, desenhos, tabelas/gráficos, etc.)

O professor realiza um curto esclarecimento sobre:

Como vão registar o que estão a observar? Qual será a melhor forma de para o fazer? Exemplos:

- Gráficos
- Tabelas
- Desenhos
- Imagens
- Notas escritas
- Caderno diário



O professor deve discutir os instrumentos apropriados de acordo com a idade dos alunos.



© Jenny Downing

- Os grupos registam os seus resultados e apresentam ao resto da turma

Mini plenário com toda a turma com vista à discussão dos resultados, antes de passarem para a próxima investigação - cartão conceptual - que pode ser utilizado para consolidar/avaliar a aprendizagem dos alunos.

Investigação: 2. Explorar e investigar como se alteram as sombras ao longo do dia

- As crianças escolhem objetos que pretendem utilizar e definem um intervalo de tempo, durante o dia, para observarem e registarem como a forma da sombra se alterou ao longo do tempo de observação.
- Medição, desenho e descrição da forma das sombras.
- No final do dia (ou do tempo de observação), os alunos comparam e descrevem como variaram as sombras ao longo do dia.
- Os grupos comparam como os diferentes objetos originaram diferentes resultados (especialmente os objetos opacos)

Professor deve ajudar/facilitar este processo.

Possíveis opções para questões de exploração

- O que acontece com as sombras durante o dia?
- Como podem ser úteis essas mudanças?

Planeamento incluindo a identificação de variáveis e previsões

- As crianças trabalham em grupos de modo a definirem a investigação e decidirem sobre onde colocar os objetos, quando registar a sombra, e como registar a sombra.

O professor apresenta algumas ideias sobre como a informação pode ser registada e descrita; que informação é importante?

Registo, medição e descrição/ observação das mudanças observadas nas sombras ao longo do dia.

O professor reúne toda a turma para discutir como vão registar as observações (por exemplo: desenhos, descrição, medições, comprimento da sombra)

- As crianças registam sistematicamente ao longo do dia

Professor coordena e facilita/assiste os alunos.

Professor assegura que todas as crianças ou o grupo têm registos/descrições da sua investigação

Investigação (livros/internet) para descobrirem mais informações sobre relógios de sol/sombra.

3. Avaliação (avaliação das evidências)

Conclusão: usar os resultados para a construção de conhecimento e gerar evidências.
Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

Para cada uma das atividades:

Explicação dos resultados e avaliação

Plenário/discussão dos resultados com toda a turma

- O porta-voz do grupo deve apresentar as conclusões a toda a turma, que questões foram levantadas e a que respostas chegaram, quais as estratégias utilizadas e quais as suas descobertas? Próximos passos para a investigação.

O professor incentiva todos os grupos a comentarem, compararem e a darem o seu feedback sobre os métodos/estratégias e sobre os resultados dos outros grupos, por forma a chegar a uma síntese das melhores práticas. Criar uma lista das 3 descobertas mais interessantes.

Professor também deve agir como facilitador, em termos de que perguntas poderiam ser feitas, ajudando as crianças a reparar em coisas que de acordo com a sua própria vontade não reparariam.

Extensão opcional da atividade

Fomentar o pensamento e a criatividade: Por que é que são importantes as sombras? Qual o significado de não haver sombra?

Professor facilita uma discussão com toda a turma – enumera argumentos e contra-argumentos; sínteses de ambos, novas questões; conclusões (o sol como principal fonte de luz e fonte de vida)

[Esta extensão de atividade pode ser experimentada, ou seja, estas questões podem ser feita aos alunos antes ou depois das atividades, como forma de avaliar a qualidade das investigações e as questões das crianças.]

Materiais em anexo:

Fichas de trabalho, cartão conceptual.

Bibliografia

- Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.
- Naylor, S. and Keogh, B. Concept Cartoons in Science Education – revised edition. Millgate House Education. Available from: <http://www.millgatehouse.co.uk/science/ccs>

Notas do professor

Considerações e conhecimentos prévios sobre a temática, para o professor

- Qual o tamanho que os grupos devem ter? Alunos agrupados por capacidades/conhecimentos? Os papéis dentro do grupo devem ser atribuídos?
- Época do ano - é provável que o sol vá brilhar? Prepare-se para alternativas
- Possíveis riscos para a saúde e segurança (por exemplo, lâmpadas quentes)
- Quanta orientação é que as crianças precisam em cada fase da investigação
- É necessário apoio de outros educadores ou auxiliares?
- Questões preparadas para as crianças ao longo da atividade
- Atividade estruturada vs aberta: isto é algo a ser considerado. As fichas de trabalho são fornecidas se os professores preferirem uma aula mais guiada. Se o professor preferir deixar as crianças decidirem sobre como recolher os seus dados, pode decidir se quer ou não utilizar as fichas de trabalho. Da mesma forma, se os professores se pretendem centrar mais na parte da investigação do que na escrita, as fichas de trabalho podem ser ignoradas, ou as fichas de trabalho podem ser adaptadas para a idade das crianças ou eventualmente para crianças com necessidades educativas especiais.
- A atividade é concebida para um dia inteiro, no entanto, pode ser dividida em várias sessões ao longo de vários dias se for considerado mais apropriado (embora isso seja mais difícil para o acompanhamento/ observação de uma sombra ao longo do dia, mas o tempo entre as observações das sombras também pode ser mais curto)



© Jeffery Turner

Conhecimentos sobre a temática

A luz viaja em linha reta a partir de uma fonte e pode ser impedida de atravessar um objeto por materiais opacos (madeira, metais, cortiça, cartão, argila) causando a formação de sombras. Materiais transparentes transmitem luz (celofane, vidro). Materiais translúcidos permitem que a luz atravesse, mas não podemos ver imagens nítidas (papel vegetal, vidro obscuro, cristais sem polimento). As sombras são criadas quando a luz de uma fonte incide num objeto opaco. Uma vez que a luz viaja em linha reta, haverá uma ausência de luz na área por trás do objeto. A distância e a posição da fonte de luz e do objeto vão alterar a forma e tamanho das sombras. O sol é a principal fonte de luz, e as sombras que são projetadas no chão, pelo Sol, indicam a sua posição no céu. Assim, a hora do dia pode ser calculada através da observação da alteração do tamanho de uma sombra no chão. A Terra gira em torno do seu eixo a cada 24 horas e quando o sol não está a brilhar num local do planeta Terra – ausência de luz (solar), cria a escuridão, pelo que existe o dia e a noite. (Para mais informação, consulte as referências bibliográficas na última página).

Conceções alternativas comuns

- Apenas existe luz em áreas brilhantes (na verdade, ela viaja em feixes, mesmo quando não a vemos)
- A luz não viaja à noite
- A luz viaja mais à noite
- Vemos as coisas porque a luz viaja a partir dos nossos olhos em direção ao objeto
- Objetos brilhantes são fontes de luz
- Se um objeto tem cor, então não pode ser transparente

Ficha de trabalho 1

Sombras

<p>Podes escrever alguma coisa sobre o aspeto da sombra!</p> 		
<p>Desenho ou imagem da minha sombra</p> 		
<p>Existe sombra?</p> <p>Eu acho que há/não há sombra (previsão). Porquê?</p> <p>Existe sombra?</p>		
<p>É transparente, translúcido ou opaco?</p>		
<p>Qual a sua espessura?</p> 		
<p>Que objeto ou material utilizei?</p>		

O mundo à nossa volta

<p>Podes escrever alguma coisa sobre o aspeto da sombra!</p> 		
<p>Desenho ou imagem da minha sombra</p> 		
<p>Existe sombra?</p> <p>Eu acho que há/não há sombra (previsão). Porquê?</p> <p>Existe sombra?</p>		
<p>É transparente, translúcido ou opaco?</p>		
<p>Qual a sua espessura?</p> 		
<p>Que objeto ou material utilizei?</p>		

O mundo
à nossa volta

Ficha de trabalho 2

Sombras ao longo do dia

<p>Como mudou a sombra desde a última vez que a observaste? Escreve algo acerca disso!</p> 		
<p>Desenho ou imagem da minha sombra</p>  		
<p>Hora do dia</p> 		

O mundo
à nossa volta

<p>Como mudou a sombra desde a última vez que a observaste? Escreve algo acerca disso!</p> 		
<p>Desenho ou imagem da minha sombra</p>  		
<p>Hora do dia</p> 		



Cartão conceptual



6-8
anos

Conteúdo científico:

Física

Conceitos/competências alvo:

Poder magnético de diferentes ímanes. Introdução ao conceito de intensidade do campo magnético.

Grupo etário:

6-8 anos

Duração da actividade:

3 x 45 minutos

Resumo:

As crianças exprimem as suas ideias sobre materiais magnéticos e não magnéticos. Todos os materiais magnéticos são metais, mas nem todos os metais são magnéticos. A questão para lançar a pesquisa é “Como podemos medir a “força” de um íman? Como podemos decidir qual dos dois ímanes é o “mais forte”? As crianças devem ser orientadas durante a sua investigação. Devem

primeiro testar o “poder” de ímanes diferentes investigando a que distância conseguem atrair um clipe. Depois podem experimentar os ímanes atraindo objectos através de obstáculos de diferentes espessuras (folha de papel, cartão, livros mais finos ou mais grossos) colocados entre o íman e o material magnético. O conceito de “poder magnético” pode ser introduzido.

Objectivos:

- No final da actividade as crianças devem ser capazes de:
- Identificar materiais magnéticos e não magnéticos;
- Medir o “poder” de vários ímanes;
- Testar como podem os ímanes actuar através de diferentes materiais;
- Fornecer explicações práticas para distinguir as diferentes forças dos ímanes

Materiais:

- 10 objectos do dia-a-dia feitos de materiais diferentes (alguns devem ser magnéticos, outros não);
- Ímanes que criem campos magnéticos diferentes;
- Materiais (papel, cartão, livros, p ex.) de diferentes espessuras.

O poder magnético

Autores: Kristína Žoldošová (Trnavská Univerzita v Trnave, Eslováquia)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Envolvimento (Formando hipóteses)

As crianças trabalham em grupos de 4-5. O professor prepara 10 objectos de materiais diferentes para cada grupo. Os objectos devem ser do dia-a-dia, alguns devem ser feitos de materiais magnéticos e outros de materiais não magnéticos. O professor pede aos alunos para pensarem sobre propriedades magnéticas dos objectos e para, de acordo com seu conhecimento prévio, dividirem os objectos em dois grupos - objectos magnéticos e não magnéticos. Os alunos são convidados a discutir ideias com os outros membros do seu grupo. O professor pede-lhes que anotem num papel o resultado de sua discussão e as suas previsões (usar as folhas de registo em anexo - tarefa 1). Durante esta actividade, o professor pode reconhecer preconceitos dos alunos sobre materiais magnéticos e não magnéticos. Depois de terminar a primeira tarefa, o professor dá dois ímanes de diferentes intensidades de campo magnético para cada grupo e a segunda tarefa dos alunos será verificar se as suas previsões estavam correctas.

Depois de experimentar quais são na realidade os objectos magnéticos e não magnéticos, as crianças devem anotar os resultados e destacar quais os objectos que se comportaram de forma diferente do que tinham previsto (tarefa 2). A revisão dos seus preconceitos ajuda os alunos a começar a discussão sobre as razões do comportamento magnético dos diferentes objectos (materiais). O professor pede aos alunos que descrevem os resultados. O professor deve ajudar os alunos a generalizar descobertas sobre materiais magnéticos e não magnéticos. Em seguida o professor deve-se concentrar nos objectos que se comportaram de forma diferente do previsto. Para guiar a discussão o professor pode colocar questões do tipo: Por que alguns dos materiais que tinham previsto ser magnéticos, não foram atraídos? Os alunos podem então procurar informações sobre metais magnéticos e não magnéticos em diferentes tipos de fontes de informação (Termina a tarefa para a aula de 45 minutos).

Agora as crianças podem investigar qual dos ímanes é “mais forte”. Como agora já têm muita experiência com a utilização dos ímanes, estão agora mais despertas para esta questão. Agora é possível, com a ajuda do professor, avançar para lá do conceito naif de “poder magnético”. O professor deve colocar então o problema cuja solução os alunos devem investigar “Como podemos determinar qual de dois ímanes é o “mais forte”? O problema está formulado, o processo de investigação pode começar.

2. Investigação (Guia das experiências e das observações)

O professor pede aos alunos para propor um procedimento para descobrir qual dos dois ímanes é o mais forte (tarefa 4 na folha de trabalho). Os alunos podem propor um ou mais procedimentos. Depois de trabalhar as propostas, o professor pede aos alunos para escreverem as suas propostas e se organizarem para apresentar as suas propostas ao resto da turma. Enquanto cada grupo de alunos apresenta a sua proposta, os outros grupos devem discutir a proposta apresentada tentando torná-la mais precisa. O professor deve promover as discussões sobre as propostas e pedir aos alunos que especifiquem de forma precisa como gostariam de realizar a medição.

O professor deve ser, para os seus alunos, o modelo do investigador, pondo questões claras e sugerindo linhas de investigação. Desta forma os alunos podem ir-se adaptando ao método de investigação e tornarem-se capazes, eles próprios, de propor novas questões e novas experiências.

Depois das propostas apresentadas o professor pede aos alunos para investigarem se os métodos que propuseram funcionam ou não. O professor deve ir guiando os alunos e verificando se os seus procedimentos lhes permitem ou não medir o “poder” do íman. Aqui é importante desenvolver as capacidades de medir. O problema de pesquisa visa a quantificação ou comparação exacta. A investigação deve ser direccionada para a capacidade as actividades de medição - de acordo com as capacidades dos alunos, diferentes ideias podem ocorrer.

Depois de decidirem que procedimento utilizar para medir o “poder” do íman, os alunos recolhem os dados e apresentam os seus resultados. Devem ser capazes de argumentar e justificar os resultados obtidos, e a discussão deve ser orientada para a importância da reprodutibilidade e precisão das medidas. Nesta tarefa os alunos devem preencher a tarefa 5 da folha de registo.

Nesta tarefa, o enfoque deve ser dado a alguns aspectos importante das medidas científicas. Pede-se aos alunos que meçam o “poder” de

O poder magnético

vários ímanes seguindo um procedimento guiado pelo professor. Os alunos podem comparar os resultados obtidos na tarefa 5 seguindo os procedimentos propostos pelos vários grupos.

Os alunos analisam os resultados.

3. Avaliação das evidências

Enquanto os alunos fazem as medições e registam os resultados, o professor pede-lhes para discutirem e justificarem os resultados obtidos (tarefa 6 na folha de trabalho). O professor pode ajudar os alunos a discutir os resultados e, se for caso disso, encaminhá-los para uma investigação adicional, usando perguntas adequadas. “Seria possível aumentar ou diminuir a distância a partir da qual o íman atrai os objectos magnéticos?” / “Tente explicar como e por que pensa assim” (tarefa 6 da folha de trabalho). E o processo de investigação continua. Os alunos tentam encontrar as respostas ao problema colocado no início sobre o “poder magnético” e discutindo e analisando os resultados da sua investigação.

Depois dos alunos resumirem os resultados obtidos (tarefa 8 na folhas de trabalho), o professor coloca novas questões: “Será que os obstáculos impedem a atracção magnética?” / “É possível influenciar a atracção magnética usando obstáculos?” / “O que determina se o íman vai atrair o objecto magnético ou não?”. Os alunos devem analisar as investigações realizadas, tirar as conclusões mais importantes e discuti-las com os colegas. O professor faz um sumário das conclusões mais importantes, utilizando os resultados dos alunos. Os alunos vão descobrir que (1) para que um íman atraia um objecto magnético é determinante a distância a que o objecto está; (2) que ímanes com “poderes” magnéticos diferentes atraem objectos a distâncias diferentes; (3) para o mesmo íman, a distância a que um objecto magnético é atraído, é sempre a mesma, independentemente do objecto. O professor pode agora introduzir termo “intensidade do campo magnético”, mais correcto, para substituir o termo “poder magnético” (os 135 minutos de aula estão terminados).

Ficha de trabalho

Tarefa (1): Dividam os objectos em dois grupos – objectos magnéticos e não magnéticos.

<input checked="" type="checkbox"/> Objectos que são atraídos pelo íman	<input checked="" type="checkbox"/> Objectos que não são atraídos pelo íman

Tarefa (2): Usem os ímanes para testar os vossos objectos. Escrevam os resultados nos quadrados abaixo. Indiquem quais os objectos que se comportaram de forma diferente do que estavam à espera.

<input checked="" type="checkbox"/> Objectos que são atraídos pelo íman	<input checked="" type="checkbox"/> Objectos que não são atraídos pelo íman

O poder magnético

Tarefa (5): Escolham dois ímanes que pareçam ter “poderes” diferentes. Usem a régua para determinar a que distância do íman cada objecto é atraído. Repitam o procedimento 4 vezes. Registem os resultados.

Objecto	Distancia entre o objecto e o íman no momento em que o objecto é atraído							
	Íman 1				Íman 2			
	Medidas							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Clip								
Chave								
Moeda								

Tarefa (6): Qual é o íman mais “forte”? Indiquem como chegaram a essa conclusão (refiram os dados obtidos na tarefa anterior). É possível influenciar de algum modo a distância a que o íman atrai os objectos? Se sim expliquem como.

O poder magnético

Tarefa (7): Os ímanes atraem os objectos magnéticos através de objectos e de diferentes materiais? Escrevam o que pensam que vai acontecer e depois, experimentem e registem as vossas observações.

obstáculo	O objecto é atraído através do obstáculo??			
	Previsão		Verificação	
Papel	sim	não	sim	não
Livro	sim	não	sim	não
Porta	sim	não	sim	não
	sim	não	sim	não
	sim	não	sim	não
	sim	não	sim	não

Tarefa (8): Resumam os resultados obtidos. A atracção é alterada pelos objectos? O que observaram? Escrevam o que acharam mais importante.

6-8
anos

Conteúdo Científico:

Biologia humana

Conceitos alvo:

Os sentidos e a sua interação

Grupo etário visado:

6-8 anos

Duração da atividade:

2-3 aulas

Resumo:

As crianças investigam a influência do olfato e da visão no paladar

Objetivo:

Descobrir que os sentidos dependem uns dos outros

Materiais:

Investigação A:

- Água com gás ;
- Corante alimentar (cores diferentes: cor de laranja, amarelo, vermelho, verde);
- Copos.

Investigação B:

- Colheres;
- Comida com diferentes sabores, mas com a mesma consistência/textura (ex: gomas [com forma de feijão, comida de bebé, maçã/pera/couve-rábano]);
- Tampão para o nariz ;
- Máscara de dormir (ou vendas) para vender.

Os cinco sentidos e a sua interação

Autores: Annette Scheersoi (University of Bonn, Alemanha)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Envolvimento

Existem duas questões na pesquisa/investigação que podem ser conduzidas simultaneamente ou de forma consecutiva. Apresentaremos a primeira possibilidade, embora, dependendo dos alunos, possa ser mais apropriado fazê-los pensar num problema de cada vez, e não os confundir com várias ideias similares.

Estimulo:

A) Fotografia: Um aluno com frio (nariz vermelho...) em frente a um prato de comida;

B) Fotografia: Comida com uma cor fora do normal (ex. esparguete azul)

=> Conhecimento prévio dos alunos/experiências próprias

Será que o sabor está limitado à língua?

Questão A

Será que o nosso nariz/olfato influencia o que saboreamos?

Questão B

Será que os nossos olhos/visão influenciam o que saboreamos?

Alunos: formular a hipótese e justificar as suas ideias (Partilhá-las e escrevê-las => Protocolo de pesquisa, ficha de trabalho).

A turma será dividida em dois subgrupos, sendo que cada um ficará com uma questão e planejará as experiências acerca da influência do olfato ou da visão.

2. Pesquisa

- Preparação das experiências: trabalho de grupo (pequenos grupos de 3-4 alunos); o/a professor/a pede aos alunos que planeiem as experiências de forma a testarem a sua hipótese. O/A professor/a deverá fornecer o material adequado (ver acima) para auxiliar e guiar os alunos

Ideias para experiências:

A cobaia (aluno) prova a água com gás sem sabor contendo diferentes corantes alimentares.

1. A cobaia (aluno) (vendada e com um tampão no nariz) tenta identificar o sabor das diferentes comidas com a mesma consistência/textura.
 - Peça aos alunos para que pensem acerca da forma como irão registar as suas observações.
2. Após a planificação das experiências, os dois subgrupos serão misturados de forma a garantir que a “cobaia” não seja influenciada e, por conseguinte, não conheça a experiência.
3. Deixe que sejam os alunos, em pequenos grupos (3-4 alunos cada), a conduzir as duas experiências. Devem-lhes ser atribuídos diferentes papéis (ex: “Cobaia”, “Investigador”, “Secretário”, sendo que deverão igualmente registar as respetivas observações.

3. Avaliação (Avaliação das provas)

1. Comparação dos resultados dos diferentes grupos; os alunos irão partilhar as suas observações/resultados/conclusões
2. Discussão final dos resultados, regressando à hipótese e às previsões iniciais, baseando-se nos protocolos de pesquisa.

Outras atividades (opcional):

- Discutir a importância dos nossos sentidos e os problemas que podem surgir quando perdemos um deles (visão, paladar, olfato)
- Planear experiências que investiguem o papel dos 5 sentidos

Materiais anexados:

- 2 fotografias de perfumes ou objectos perfumados, objectos coloridos, alimentos,.. (estímulos)
- Ficha de trabalho: Protocolo de pesquisa

Ficha de trabalho

Protocolo de pesquisa

Elabora um protocolo de pesquisa. Podes usar a seguinte estrutura:

1. A minha questão:

Quero descobrir...

2. A minha hipótese:

Suponho _____

porque _____

(justifica a tua ideia).

3. Como testei a minha hipótese:

- a) materiais utilizados
- b) procedimento

4. As minhas observações: (podes usar tabelas, desenhos ou fotografias)

5. A minha conclusão:

A minha hipótese estava certa/errada porque

6-8
anos

pri-sci-net

inquire
investigate
evaluate
connect

**Conteúdo científico:**

Ciências da Vida, Zoologia, Biologia Humana

Conceitos a adquirir:

Adaptação, fisiologia e isolamento

Grupo etário visado:

6-8 anos

Duração da atividade:

3-4 aulas

Resumo:

Os alunos investigam o porquê da pele e da lã manterem o corpo quente.

Objetivo:

ficar a conhecer a capacidade de isolamento da pele/lã, através da realização de testes de descongelamento com diferentes materiais.

Materiais:

- Luvas ou cachecol de lã;
- Cubos de gelo;
- Copos medidores ou copos normais, água morna, termómetros;
- Materiais de isolamento, tais como: pele, penas, gordura, papel bolha.

Proteção corporal

e poder de isolamento

Autores: Annette Scheersoi (University of Bonn, Alemanha)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



O projeto Pri-Sci-Net é financiado pelo 7º Programa
Quadro da União Europeia (FP7 2007 /13) sob o acordo de apoio nº. 266647



Plano da aula

1. Envolvimento (Formular hipóteses)

Incentivo: Fotografia: Criança com chapéu e cachecol de lã

Altura do ano? Temperatura? Com que roupas?

=> conhecimentos prévios

Incentivo alternativo: Banda desenhada com um boneco de neve, “Como podemos evitar que derreta?”

Os alunos formulam hipóteses (exemplo: a lã aquece (A) ou a lã isola (B) e justificam as suas ideias (capacidade de argumentação)

2. Pesquisa (Elaborar e realizar experiências e observações)

Planeie e lidere a investigação de forma a testar as suas hipóteses.

Uma primeira experiência pode ser orientada pelo professor:

Exemplo -Teste de descongelação: se a lã aquece, um cubo de gelo deverá derreter mais rápido quando coberto com lã (A) ou, se a lã isola, um cubo de gelo deverá derreter mais devagar quando coberto com lã (B)

=> Coloque um cubo de gelo numa luva ou cachecol de lã (controle: cubo de gelo sem luva ou cachecol e observe o tempo de descongelação)

1. Pede-se aos alunos que documentem as suas observações (exemplo: usando uma câmara digital, ou tirando fotografias dos dois cubos na mesma altura).
2. Os alunos usam os dados obtidos para responder às questões a investigar.
3. Podem ser feitas mais experiências pelos próprios alunos usando materiais de isolamento diferentes.
4. Para incluir procedimentos de medição, pode usar água morna com termómetros em vez de cubos de gelo (embrulhe o material de isolamento e meça a respetiva descida da temperatura).
5. Os alunos devem preencher um protocolo (ver exemplo no anexo).

3. Avaliação (Avaliar os resultados)

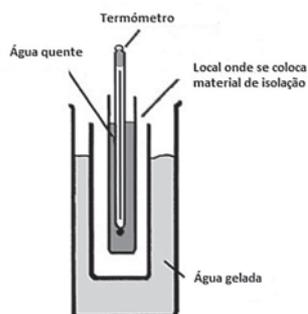
- Comparação dos resultados de cada grupo
- Debate sobre as descobertas, voltando sempre à questão de investigação

Atividades extra:

- Comparar as diferentes proteções corporais dos animais: (vertebrados: penas, pelo, gordura)
- Fazer a correspondência das proteções corporais (pelo/gordura, penas, escamas) e a fotografia dos animais (escolher grupos de animais)
- Debater sobre de que forma é que as proteções corporais se adaptam consoante o organismo/habitats (os répteis e anfíbios não conseguem manter a sua temperatura corporal => precisam de habitats específicos)

Materiais em anexo:

Protocolo de pesquisa (modelo)



Banda desenhada: <http://www.millgatehouse.co.uk/special-offers/the-snowmans-coat-big-book>

Ficha de trabalho

1. Eu quero saber ... (questão a investigar):

2. Acho que ... (hipótese):

Porque... (justificação):

3. Materiais necessários para a minha investigação:

4. Como procedo (método):

5. As minhas observações:

6. As minhas observações apontam para ... (conclusão):

Logo, a minha hipótese estava errada certa.

6-8
anos

Conteúdo científico:

Ciências da vida, Zoologia/Ecologia

Conceitos a adquirir:

Sentidos, adaptação

Grupo etário visado:

6-8 anos

Duração da atividade:

3-4 horas

Resumo:

Os alunos analisam a reação dos animais à luz (minhoca, oniscídea) e à humidade (oniscídea) e aprendem sobre os seus habitats e necessidades.

Objetivos:

Aprender conceitos sobre a adaptação e necessidade dos animais para viverem em certas condições (exemplo: humidade para que possam respirar). Educação ambiental.

Materiais:

- Minhocas e oniscídeas (pede-se aos alunos que procurem lá fora, ao livre, e que os tragam para a sala de aula para estudá-los);
- Pinças para mexer nos insetos;
- Placas de Petri;
- Focos;
- Cartão preto ou folha de alumínio;
- Caixa de sapatos de cartão;
- Filtro de papel;
- Água;
- (outros materiais, dependendo das ideias dos alunos).

Reação dos animais à luz/humidade

Autores: Annette Scheersoi (University of Bonn, Alemanha)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



Plano da aula

1. Envolvimento (Formular hipóteses)

Incentivo: Imagens de animais: minhoca e oniscídea



1. Conhecem estes animais? Onde habitam?
=> Conhecimento prévio
2. Vão e procurem estes animais! Planeiem a vossa “caça”:
 - a) Onde vão procurar estes animais?
 - b) O que precisam para os apanhar e trazê-los para a sala de aula?
 - c) Como devem tratar estes seres vivos?=> os alunos planeiam a busca destes animais, estabelecendo regras sobre como os manusear
3. Onde os encontraram? Descrevam os seus habitats (caraterísticas)!
Os alunos descrevem o habitat.

Questão a investigar: quais as condições que estes animais parecem gostar/precisar?

Peça aos alunos que formulem hipóteses, que as justifiquem e que as anotem, em conformidade.
(ex. escuridão/humidade)

2. Pesquisa (Elaborar e realizar experiências e observações)

Pede-se aos alunos que façam as suas próprias experiências para provar as suas hipóteses:

1. Deixe que o animal escolha entre locais escuros ou iluminados,
 2. Deixe que o animal escolha entre locais húmidos ou secos (oniscídea).
 - Recorde as regras aos alunos (ver acima, sobre como tratar um ser vivo)!
 - Para a investigação, os alunos deverão pensar em:
 - a) procedimentos concretos,
 - b) materiais necessários,
 - c) a forma como irão descrever/documentar as suas observações (ex. tabelas ou desenhos).
- Os alunos podem escolher qual o animal com o qual querem trabalhar (ou, se tiverem tempo, dois).
 - As experiências são planeadas e executadas em pequenos grupos (3-4 alunos), cada aluno tem um papel diferente (ex. “líder/mediador”, “anotador/secretário”, “encarregado dos materiais” “porta-voz/apresentador”, sendo que este último deverá estar preparado para resumir os progressos e descobertas dos outros grupos), devendo os recursos ser partilhados por todos.
 - Dependendo das experiências dos alunos, o professor necessitará de apoiar e/ou providenciar os materiais apropriados (“Para as vossas experiências podem usar os materiais fornecidos”);
 - => Exemplos de equipamentos/medidas possíveis no ficheiro em anexo
 - Os alunos executam as suas experiências; observam e documentam o comportamento dos animais

3. Avaliação (Avaliar os resultados)

- Comparação dos resultados obtidos pelos vários grupos (ex. o porta-voz resume a experiência/progresso e resultados)
- Discussão dos resultados em plenário: o que observaram? Será que isso vai de encontro às vossas ideias/hipóteses?
- Anote as respetivas conclusões.

Reação dos animais à luz/humidade



Atividade extra (opcional):

- recolha informação sobre os animais (textos, vídeos, imagens...) para saberem quais as suas características anatómicas/ fisiológicas, bem como as suas necessidades
= Sistema respiratório:
 1. Minhoca: as minhocas respiram pela pele, logo necessitam de condições húmidas para não secarem (luz/luz solar = calor = seca). Revestem-se de muco para evitar a passagem de oxigénio dissolvido para o fluxo sanguíneo.
 2. Oniscídea: as oniscídeas são crustáceos, um grupo primordialmente aquático que inclui caranguejos e lagostas. Apesar de habitarem no solo, as oniscídeas respiram através das guelras, que se encontram nas suas pernas, e devem sempre habitar em locais húmidos. Por esta razão, e pelo facto de a sua pele não ser totalmente à prova de água, podem ser encontradas escondidas debaixo de troncos ou noutros cantos húmidos para evitar que sequem.

Materiais em anexo:

Medidas/ equipamentos modelo

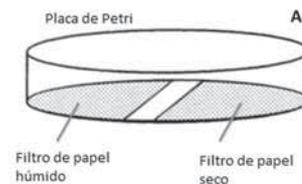


Experiências

1. Experiência com oniscídea

A) Reação à humidade;

Coloque 4-5 oniscídeas numa placa de Petri e conte quantos animais estão no lado seco e no lado húmido, a cada 10 segundos.



B) Reação à luz:

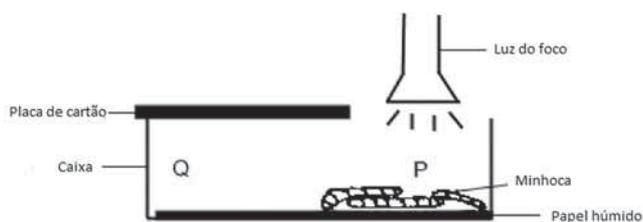
Coloque 4-5 oniscídeas numa placa de Petri e cubra o topo (metade da placa escura).

Conte quantos animais estão de cada lado, a cada 10 segundos.



2. Experiência com minhocas:

Observe a reação das minhocas.



6-8
anos

pri-sci-net

inquire
investigate
evaluate
connect

**Conteúdo científico:**

Ciências físicas e da vida

Conceitos a adquirir:

empurrar/puxar, velocidade, distância, tempo, resistência do ar, gravidade

Grupo etário visado:

5-8 anos

Duração da atividade:

2-3 aulas

Resumo:

Explorar a resistência do ar, investigando a forma como diferentes vagens de sementes se desintegram da planta-mãe e construir uma vagem de sementes

Objetivo:

Descobrir o aspeto de diferentes sementes e a forma como estas se desintegram; descobrir como uma vagem de sementes pode ser criada de forma a maximizar a resistência do ar e, por conseguinte, a velocidade/distância da semente quando esta é “empurrada”.

Requisitos ao nível dos conhecimentos prévios dos alunos:

Existem diferentes tipos de plantas; muitas plantas têm raízes, um caule, folhas e flores, plantas que produzem sementes que, por seu turno, brotam novas plantas, objetos que caem em direção ao centro da Terra devido à gravidade – este fenómeno é, geralmente, observado em sentido “descendente”.

Materiais:

Dentes-de-leão; para cada grupo conjuntos de: sementes de dentes-de-leão + outras sementes + tabuleiro; papel de desenho; lápis; régua; máquinas fotográficas; cronómetros; fotografias de sementes dispersadas pelo vento, lupas, fitas métricas, e cronómetros; materiais para conceber vagens: papel de várias espessuras (ou seja, lenços de papel, cartolina, cartão), tesouras, corda fina, cola, cliques, fitas métricas.

Sementes voadoras

Autores: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (Universidade de Southampton, Reino Unido)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



O projeto Pri-Sci-Net é financiado pelo 7º Programa
Quadro da União Europeia (FP7 2007 /13) sob o acordo de apoio n.º. 266647



Plano da aula

1. Motivar (formular hipóteses)

Decidir a questão a investigar (= o desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (colocar a pergunta a investigar de forma a suscitar o interesse nas crianças)

Ponto de partida / estímulo (10 minutos) para descobrir quais os conhecimentos prévios das crianças

Disponibilizar alguns dentes-de-leão (sementes) para as crianças soprarem. Observação de como as sementes se desintegram.

As crianças são convidadas a observar o aspeto das sementes e a forma como estas se desintegram. Isto pode ser realizado em grupos ou fazendo passar as sementes pela sala de aula para as crianças observarem; ou ainda fazendo um círculo com todos os alunos.

Colocar as perguntas: O que acontece às sementes quando se sopra no dente-de-leão? De onde vem o “impulso”?

Investigação: Explorar e investigar a forma como as vagens de sementes se desintegram da planta-mãe (65 minutos: 10 minutos para a preparação da aula; 40 minutos para as investigações em grupo; 15 para a discussão final)

Explicar às crianças, que irão realizar investigações em grupos de 4, forma como as vagens de sementes se desintegram. Será necessário discutir em conjunto:

- a que perguntas gostariam de responder
- como irão experimentar e responder a estas
- quais são as suas expectativas
- de que informações precisam para tal
- como irão registar essas informações
- como irão utilizar as informações como provas
- acerca dos passos da investigação (ordem)
- de que materiais irão precisar
- quanto tempo vão demorar em cada parte da investigação
- quem irá fazer o quê
- como irão apresentar as suas descobertas à turma, no final



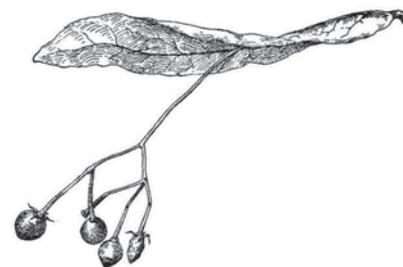
O professor mostra todos os materiais disponíveis e distribui tabuleiros a cada grupo.

Possíveis opções para questões a investigar:

- Qual o aspeto do dente-de-leão?
- Como se desintegra?
- O que contribui para a sua desintegração?
- E as outras sementes?
- Consegues fazer uma “vagem de sementes”?

Que formas de registo vais utilizar? Pequena discussão com a turma acerca dos dados que devem ser registados e qual a melhor forma de registo para tal.

- Gráficos
- Tabelas
- Desenhos
- Imagens
- Redação livre
- Diário



Observação minuciosa incluindo os desenhos de dentes-de-leão e outras sementes dispersadas pelo vento – discussão acerca da estrutura (20 minutos)

- Os alunos investigam em grupos a forma como as sementes se desintegram:
 - Tempo que a vagem demora a chegar ao solo, distância percorrida pela vagem desde o ponto de libertação, número de vezes que rodopia, etc.
- Os alunos decidem (em grupos) como registar e descrever as observações – (desenhos, fotografias, gráficos [contagens], tabelas, parágrafos, um diário, etc.)

Registar, medir e descrever – observação e registo da distância e tempo que as sementes levam até cair no solo quando são aplicados diferentes níveis de “sopros” (20 minutos)

Comparações do aspeto das sementes e o que isso representa em termos da distância e tempo levados pelas sementes até cair no solo – registar as respetivas descobertas

As crianças discutem e descrevem as suas descobertas em conjunto (15 minutos no total)

Os pontos de aprendizagem mais importantes são debatidos e apontados pelos alunos.

2. Desafio: Consegues fazer uma vagem que funcione como uma semente? (1 hora e 25 minutos)

O professor recapitula a aula com a turma e lança o desafio às crianças (10 minutos)

- O que descobriram acerca das formas das sementes e o modo como estas se desintegram?
 - Forma
 - Peso
 - Contrapeso – discutir o seu significado
- O que é que as faz desintegrar?
- Como podem utilizar isto para fazer uma boa vagem de sementes?
- Quais seriam os melhores materiais?



Investigação e exploração de construção de uma vagem: Quais são os requisitos para ter uma boa vagem de sementes? Exploração de materiais, estrutura, contrapeso, etc. (grupos de 2)

Planeamento incluindo a identificação de variáveis, previsão, perguntas (10 minutos)

- Tamanho?
- Qual(ais) seria(am) o(s) melhor(es) material(ais)?
- Qual a melhor forma de ser levada pelo vento/sopro?
- Como podes fazer com que se mantenha no ar mais tempo?
- O que podes fazer para que mantenham o equilíbrio?
- Debater ideias e fazer previsões acerca de como funcionariam melhor, quanto tempo ficariam no ar (comparar ideias)

As crianças preparam a sua investigação (40 minutos)

O professor circula pelos grupos e ajuda-os; questionando as crianças sobre a conceção da sua vagem.

Registar, medir e descrever

À medida que investigam, os alunos registam qual o impacto das suas adições/alterações na conceção da distância e do tempo que a vagem demora até cair no solo (tabelas, parágrafos, imagens, desenhos, diário, etc.)

No final; as crianças experimentam as suas vagens fora da sala de aula – pequena competição: qual funciona melhor e porquê? (10 minutos)

O professor certifica-se de que as crianças registaram, individualmente ou em grupo, aquilo que fizeram.

As crianças debatem e descrevem as suas descobertas enquanto turma (15 minutos no total).

Os pontos de aprendizagem mais importantes são debatidos e apontados pelas crianças.

3. Explicação das descobertas e avaliação

Atividade 1. Reunião final da turma para partilhar as descobertas (15 minutos)

- Os representantes dos grupos apresentam as suas descobertas a toda a turma, que questões levantaram e que respostas obtiveram, bem como as suas descobertas (há surpresas?) A que perguntas responderam e quais são as suas respostas; os seus métodos, as suas descobertas (surpresas)? Próximos passos para investigação
- O professor incentiva os grupos a comentar os métodos e as descobertas de cada um, comparar, fornecer reações – realizar uma síntese das melhores práticas + as 3 descobertas mais interessantes
- De igual forma, o professor também ajuda, nomeadamente, dizendo que outras perguntas poderiam ser colocadas, ajudando as crianças a observar coisas que não descobririam por si só

Atividade 2. Discussão / reunião Constrói a tua própria vagem de sementes (15 minutos)

São apresentadas todas as vagens de sementes

Os alunos circulam, em grupos, para ver o que os outros grupos fizeram, de forma a tomar conhecimento de todos os trabalhos realizados. Escrevem as suas notas em folhas de papel auto-adesivas e colocam--nas junto a cada vagem:

- 2 coisas que acharam interessante;
- 1 coisa que sugeririam para a criança/grupo que fez a vagem no sentido de a melhorar da próxima vez

O professor orienta o debate da turma acerca de:

- 3 aprendizagens mais importantes acerca de formas e movimentos
- Quais foram as conceções de vagens mais bem-sucedidas e porquê

Parte adicional opcional

- Pensamento / criatividade adicionais: O que aconteceria se não houvesse vento? O que aconteceria às sementes e como seria o nosso ambiente natural? Será que isso seria um problema? (15 minutos)
- O professor levanta uma questão filosófica à turma – lançando argumentos e contra-argumentos; sínteses de ambos; novas perguntas; conclusões obtidas até ao momento (padrões meteorológicos, atividades de lazer, competição para as plantas crescerem, sobrepopulação)

[Estas questões podem ser alvo de experiências. A pergunta pode, por exemplo, ser colocada antes ou depois da investigação, de forma a medir o efeito da qualidade da investigação e as perguntas indutivas no domínio das ciências.

Materiais em anexo:

Fichas de trabalho, notas para o professor

Notas do professor

- Grupos de 2 ou 4
- Possíveis riscos para a saúde e segurança, como alergias ao pólen; os alunos precisam de lavar as mãos após a atividade, não colocar os dedos na boca ou olhos durante a atividade
- De que tipo de ajuda precisam as crianças em cada fase da investigação
- São necessários outros adultos
- Preparar perguntas para ajudar as crianças a pensar
- Perguntas estruturadas vs. abertas: trata-se de algo a considerar. São fornecidas fichas de trabalho, caso os professores prefiram uma aula mais orientada. Se os professores preferirem deixar as crianças decidir como registar os seus dados, podem optar por não utilizar as fichas de trabalho
- Outro problema relacionado com a atividade “Fazer a sua própria vagem” é que esta requer conhecimentos físicos mais específicos e o professor pode sentir necessidade de se preparar ou decidir evitar esse processo.

Conhecimentos prévios a saber sobre o tema

As sementes são produzidas por plantas em flor como mecanismo de reprodução. As sementes são produzidas como resultado da polinização e precisam de ser dispersadas longe da planta-mãe para ter um número máximo de hipóteses de germinar. As estruturas das sementes adaptam-se a vários meios de dispersão; vento, água e animais são mecanismos comuns de dispersão. Insetos, mamíferos e aves ajudam as plantas em flor a reproduzir-se ao transferir o pólen da parte macho de uma planta para a parte fêmea de outra planta. Esta atividade pode ser desenvolvida de modo a concentrar-se em aspetos biológicos, como a adaptação, mecanismos de dispersão e finalidade das sementes, ou concentrar-se ainda em aspetos mais físicos, como força e movimento.

O desenvolvimento aprofundado destas ideias através de investigação poderá ser feito no contexto de objetos em queda. Muitas destas ideias científicas são contra-intuitivas e as crianças consideram que os objetos caem “naturalmente”, não pensando no fenómeno como consequência da força da gravidade e que a força de atrito da resistência do ar ajuda os objetos a abrandar. Quanto maior for o objeto, maior é a resistência do ar e, por conseguinte, mais devagar irá cair.

Equívocos comuns:

- As sementes são elementos mortos; apenas ganham vida quando são plantadas e começam a crescer (uma semente é considerada como dormente. Porém, torna-se uma planta ativa quando estão reunidas as condições favoráveis)
- As sementes contêm uma planta-bebé

Bibliografia

- Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.



Ficha de trabalho

Como é que as sementes se desintegram?

Como se move? (Descrever num parágrafo) Por exemplo: rodopia			
Como se move? (Descrever num parágrafo) Por exemplo: rodopia			
Quanto tempo demora até cair no solo? (segundos)			
Até onde se desloca quando lhe sopras? (cm)			
Imagem/desenho			
Nome da semente			

Sementes voadoras

Nome da semente	Imagem/desenho	Até onde se desloca quando lhe sopras? (cm)	Quanto tempo demora até cair no solo? (segundos)	Como se move? (Descrever num parágrafo) Por exemplo: rodopia	Como se move? (Descrever num parágrafo) Por exemplo: rodopia

Diário de constituição da vagem

Como se desintegra? O que resulta melhor e o que precisa de ser alterado?			
Quanto tempo demora até cair no solo com a alteração?			
Até onde se desloca com a alteração?			
Imagem/desenho			
Adicionei algo ou alterei a minha vagem:	1. Conceção inicial:	2:	3:



Como se desintegra? O que resulta melhor e o que precisa de ser alterado?			
Quanto tempo demora até cair no solo com a alteração?			
Até onde se desloca com a alteração?			
Imagem/desenho			
Adicionei algo ou alterei a minha viagem:	4.	5.	6.

A large, solid orange circle is centered on the page. Inside the circle, the text "9-11 anos" is written in white, bold, sans-serif font. The "9" is significantly larger than the "11", and "anos" is on a second line below "9-11".

9-11
anos

9-11
anos

Conteúdo científico:

Química

Conceitos a adquirir:

Ácido-neutro-alcalino. Conceitos base em química e o significado destes conceitos no dia-a-dia dos alunos.

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

2 horas

Resumo:

Pede-se aos alunos que investiguem o que significa se uma substância é ácida, neutra ou básica. Inicialmente, pergunta-se aos alunos o que sabem sobre estes conceitos. Conseguem nomear substâncias ácidas? Conseguem nomear substâncias alcalinas? Estas respostas serão anotadas para que todos vejam. Em seguida, o significado de indicador será explicado através de uma demonstração prática por intermédio de uma solução de couve roxa. Posteriormente, serão aconselhados a usar a aprendizagem baseada na pesquisa e a aprender estes conceitos através das substâncias que lhes serão fornecidas para investigar. Antes do estudo experimental prático, ser-lhes-á pedido que formulem hipóteses e discutam as suas suposições com os colegas (ver plano de aula).

Objetivos:

Desenvolver as capacidades práticas dos alunos para trabalhar em micro escalas com pipetas e micro tubos, capacidades de observação, capacidade de trabalhar aos pares, de forma a atingir certos objetivos, capacidades de averiguação para resolver os problemas que lhes são colocados, bem como o desenvolvimento das suas capacidades para formular hipóteses e tirar as respetivas conclusões.

Materiais:

Para todos os alunos:

- Couve roxa;
- Diferentes artigos domésticos que pretende estudar.

Para cada par de alunos (ou pelo menos alguns):

- Placa de titulação de plástico;
- Micropipetas;
- Uma faca ou um ralador;
- Um coador;
- 2 frascos ou copos medidores;
- Substâncias com as quais pretende trabalhar: água da torneira, água engarrafada, leite, chá, café, sumo de maçã, sumo de laranja, fermento, coca-cola, líquido de lavar a louça, bicarbonato de sódio, vinagre, etc.

Ácido, neutro ou alcalino?

Como ensinar estes conceitos através da aprendizagem baseada na pesquisa.

Autores: Tuula Asunta (University of Jyväskylä, Finlândia)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Ácido, neutro ou alcalino?

Plano da aula

1. Envolvimento

O professor questiona os alunos sobre substâncias ácidas, neutras e alcalinas. Todas as respostas serão anotadas no quadro ou no computador e serão discutidas entre todos.

O professor dá aos alunos alguns exemplos de substâncias, ácidas, neutras e básicas (caso os alunos não mencionem exemplos suficientes), podendo ainda explicar alguns dos significados práticos destes conceitos. Pode também apresentar uma solução aos alunos e explicar o seu significado. O professor fornece ainda alguns exemplos de substâncias ácidas, neutras e básicas: (por exemplo: o vinagre é ácido, o fermento é alcalino e a água natural é neutra).

O professor mostra aos alunos como trabalhar com pipetas e micro tubos. Depois, explica como fazer um medidor de couve roxa líquida, deixando que os alunos o façam eles próprios, ou deixando-os já preparado para que todos o possam usar.

O professor demonstra a quantidade de solução que deve ser colocada em cada micro tubo e quantas gotas do material que querem investigar devem ser adicionadas. De igual forma, mostrará ainda como a cor da couve roxa muda quando se adiciona vinagre ou sumo de limão.

O professor indicará, então, a questão a investigar:

É possível organizar os materiais domésticos comuns (o professor mencionará alguns, como vinagre, limão, líquido da louça, água, sumo de maçã, etc.) de forma a que possamos dizer quais são ácidos, neutros ou básicos?

O professor distribui as fichas de trabalho aos alunos e pede-lhes que formulem hipóteses (explicando o seu significado) sobre os artigos domésticos com os quais querem trabalhar na ficha. Os alunos devem ser incentivados a trabalhar aos pares.

Deverão analisar pelo menos 10 substâncias diferentes para que possam responder de forma precisa aos problemas investigados.

Os alunos deverão prosseguir com a sua pesquisa, devendo o professor ajudar aqueles que sintam mais dificuldades. Os alunos podem escolher, de entre as diferentes substâncias/artigos domésticos disponíveis, aquelas que querem usar. Tenha o cuidado de disponibilizar tempo suficiente

2. Pesquisa

Após os alunos terem anotado as suas hipóteses relativamente às substâncias que irão estudar, começam a trabalhar aos pares, de forma a encontrarem uma resposta para a questão a investigar.

Deverão estudar pelo menos 10 substâncias e irão anotá-las na tabela 1: as cores observadas em cada caso.

O professor deverá circular pela sala debatendo com os alunos, que são encorajados a anotar todas as observações, e também se discordam em alguma coisa. O professor deverá dar tempo suficiente aos alunos para que preencham a tabela e repensem o problema em questão. Após orientarem a pesquisa, os alunos são encorajados a discutirem, aos pares, que resultados esperam obter. Também lhes é pedido que pensem sobre o que já sabiam ou, pelo menos, pensavam que sabiam (por exemplo: a coca-cola é ácida ou alcalina?)

Após todos os alunos terem terminado o seu trabalho, o professor colocará perguntas acerca das substâncias que investigaram e quais as cores obtidas. Os alunos podem escrevê-las no quadro ou numa página no computador.

Posteriormente, o professor pode perguntar aos alunos o que pensam: o limão é ácido ou básico e qual a cor da couve roxa quando se adiciona limão?

Ácido, neutro ou alcalino?



Este facto conduzirá à discussão da principal questão a investigar, após terem um número considerável de substâncias assinaladas como ácidas ou básicas.

O professor pode ainda explicar a razão pela qual alguns alunos obtiveram cores diferentes, mesmo usando as mesmas substâncias (micro tubos ou pipetas sujas).

Avaliação

Após discutirem entre si, os alunos podem verificar as suas previsões, discutindo com os outros grupos. Juntos irão decidir o que pensam sobre os resultados obtidos.

Para concluir e responder ao problema investigado, o professor deve colocar a seguinte pergunta aos alunos: o que descobriram?

Se não estiverem certos da resposta, o professor pode providenciar-lhes papel pH, explicar como se usa e dar-lhes outra tarefa: Verifiquem os resultados usando papel pH.

Os resultados podem ser novamente discutidos. Todo o grupo participará no processo. O professor pode ainda questionar se faria sentido estudar um número maior ou menor de substâncias, etc.

Ácido, neutro ou alcalino?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Notas do professor

Plano

Explique aos alunos alguns conceitos básicos: Ácido- Neutro- Básico.

Ácido e básico são dois extremos que caracterizam as propriedades dos químicos.

A escala do pH mede o quão ácida ou básica uma dada substância é. A escala de pH varia entre 0 e 14: pH- valor 7 é neutro, um valor de pH abaixo de 7 significa ácido, sendo que um valor de pH acima de 7 indica básico.

Exemplos:

A água natural é neutra. Porém, quando determinados químicos são misturados com a água, a mistura torna-se ácida ou básica.

O vinagre e sumo de limão são ácidos, sendo que alguns detergentes em pó, sabão e detergentes da roupa são básicos.

Isto é só para si:

Definição de pH – o pH é definido matematicamente como o algoritmo negativo (base 10) da concentração H_3O^+ hidroxónio.

$pH = -\log [H_3O^+]$ (Brønsted-Lowry)

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

Caraterísticas das substâncias básicas

Têm um sabor amargo

São escorregadias

As substâncias básicas fortes são muito perigosas e podem queimar a pele

Um indicador é um tipo de composto especial que muda de cor consoante o pH da solução, indicando assim o seu respetivo valor de pH.

Pode encontrar os indicadores mais comuns na internet: <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/images2/186indicators.jpg>

Inicialmente, use indicadores naturais, como por exemplo: couve roxa, chá de botão de rosa, sumo de amora, etc.

Conhecimentos prévios dos alunos

Quando iniciar uma atividade baseada na pesquisa, primeiro deverá averiguar as ideias dos alunos: ou seja, o que já sabem sobre o assunto? Coloque questões como:

- Conhecem algumas substâncias ácidas? Mencionem algumas.
- Conhecem substâncias alcalinas? Mencionem algumas.

Poderá verificar que os alunos irão mencionar a maçã, o limão, o arando, etc., quando se referirem a substâncias ácidas; e líquido de lavar a louça e sabão, quando se referirem a substâncias alcalinas.

Problemas de investigação

Forneça aos seus alunos as seguintes questões a investigar:

1. Qual é a cor das substâncias neutras?
2. Terás pelo menos 10 substâncias diferentes (ver tabela na ficha de trabalho 1). Achas que é possível saber quais são ácidas e quais são alcalinas?
3. Consegues organizar as substâncias que encontrarias na tua cozinha tendo em conta se são ácidas ou alcalinas?

Materiais e equipamentos:

Para todos os alunos:

- Couve roxa
- Diferentes artigos domésticos que pretende estudar

Ácido, neutro ou alcalino?

Para cada par de alunos (ou pelo menos alguns):

- Placa de titulação de plástico (Fig 1)
- Micropipetas (Fig 1)
- Uma faca ou um ralador
- Um coador (Fig 2)
- 2 frascos ou copos medidores (Fig 2)
- Substâncias com as quais pretende trabalhar: água da torneira, água engarrafada, leite, chá, café, sumo de maçã, sumo de laranja, fermento, coca-cola, líquido de lavar a louça, bicarbonato de sódio, vinagre, etc.



Fig 1. Placa de titulação, uma pipeta e medidor ácido-base

Pode fazer o sumo de couve roxa ou deixar que os alunos o façam:

Corte a couve roxa em pedaços finos, ou use um ralador. Coloque a mistura no copo medidor ou num frasco, e adicione água morna por cima (aproximadamente 1 couve pequena e 1 litro de água). Misture bem e deixe repousar durante 15 a 30 minutos. Coe a couve e retire o sumo para a realização dos seus testes.

Observações!

Se usar um quarto de uma couve pequena, consegue obter sumo suficiente para todos os alunos e para vários testes.



Fig 2. Um medidor e um coador

Ácido, neutro ou alcalino?

Informe os alunos de que, se pretenderem trabalhar com substâncias domésticas sólidas (como o fermento), primeiro terão de fazer uma solução e dissolver um pouco dessa mesma substância em água (1 colher de sopa em 10 ml de água).

Investigação

Ajude os alunos a concluírem a sua pesquisa (ver guia dos alunos).

Discussão

Após os alunos terminarem as suas experiências, analise com eles a precisão da couve roxa como indicador.

Se houver tempo suficiente, pode ainda fornecer aos alunos um indicador ácido-base e explicar como se usa. Podem analisar todas as substâncias, usando o indicador ácido-base e ver o quanto divergiram em relação às suas suposições. Podem debater o porquê destes fenómenos.

Poderá ainda fornecer mais problemas de investigação aos alunos para que reflitam e solucionem, tais como:

- O leite azedo é ácido?
- O sumo de couve roxa tem sempre a mesma cor?

Diga-lhes que podem continuar a investigação, usando um indicador ácido-base. Dê instruções sobre como usá-lo.

Discuta os resultados de cada par. Explique por que razão nem todos concordam uns com os outros. Se assim pretender, pode dar-lhes trabalhos de casa sobre o assunto.

Discuta com os alunos: Qual a importância de saber se uma substância é ácida ou alcalina? Anote as respostas.

Debata sobre as respostas obtidas. Se quiser, poderá continuar esta investigação, disponibilizando aos alunos um indicador ácido-base e explicando como este funciona. Posteriormente, poderão começar por usar as mesmas substâncias utilizadas anteriormente e ver quais os resultados obtidos quando usam o indicador ácido-base (podem recorrer à ficha de trabalho 1).

Guia do aluno

Base

“Ácida, disse a raposa acerca da sorva”! Até mesmo num antigo conto de Esopo, o conceito de ácido foi usado. A maioria de vocês já se apercebeu que nem todas as maçãs têm o mesmo sabor e que o limão é azedo (é um facto que as sorvas contêm ácido sorbico e ácido tónico, logo a raposa estava correta).

Reflete sobre as substâncias que pensas serem ácidas ou alcalinas.



Fig 3. Sorva

Problemas de investigação:

1. Qual a cor das substâncias neutras?
2. Consegues organizar as substâncias que encontrarias na tua cozinha, tendo em conta se são ácidas ou alcalinas?
3. Terás pelo menos 10 substâncias diferentes (ver tabela, na ficha de trabalho 1) Qual é a exatidão dos valores de pH que obtiveste com base na tua investigação?

Materiais e equipamento

- Placa de titulação de plástico (Fig 1 abaixo)



- Micropipetas
- Sumo de couve roxa
- Substâncias com as quais queres trabalhar, tais como:
Água da torneira, água engarrafada, leite, chá, café, sumo de maçã. Sumo de laranja, fermento, coca-cola, líquido de lavar a louça, bicarbonato de sódio, vinagre, etc.

Ácido, neutro ou alcalino?

Ficha de trabalho

1. Escolhe alguns produtos domésticos com que pretendes trabalhar (ver tabela 1 abaixo).
2. Elabora as tuas hipóteses:
 - Achas que a substância que pretendes estudar é ácida, neutral (neutra) ou alcalina? Marca-as com a letra A (ácida) N (neutra) AL (alcalina) na tabela 1.
 - Revê todas as substâncias com as quais pretendes trabalhar e formula hipóteses. Anota na tabela 1.
 - No final, ficarás surpreendido!
3. Escolhe os materiais domésticos com que irás trabalhar.
4. Pega na placa de titulação e coloca entre 10 a 12 gotas de sumo de couve roxa nos micro tubos A1, A2,..B1,B2,.. C1, C2, etc. Irás precisar de um tubo diferente para cada substância.
Observações! Números (1-6) e letras (A-D) na placa (fig.1).
5. Utiliza as diferentes substâncias com as quais vais trabalhar. Coloca algumas gotas no tubos onde está o sumo de couve roxa e vê o que acontece!
6. Não te esqueças de anotar o número do tubo, para que mais tarde possas identificar em que tubo colocaste, por exemplo, o sumo de maçã.
7. Anota as tuas observações (cor do líquido) na seguinte tabela.
8. Após testar todas as substâncias, adiciona 10-12 gotas de sumo de couve roxa num dos tubos e compara a sua cor com as que obtiveste nos outros tubos.
9. Decide acerca do seguinte:
 - Que cores representam substâncias ácidas e que cores representam substâncias alcalinas? Debate com os teus colegas. Será que estão todos de acordo?

No fim, responde aos problemas de investigação:

Consegues organizar as substâncias que encontraste na cozinha tendo em conta se são ácidas ou alcalinas?

Sim Não

Terás pelo menos 10 substâncias diferentes (ver tabela na ficha de trabalho 1). És capaz de identificar se uma substância é ácida ou alcalina com base na sua cor?

Qual a cor de uma substância neutra?

Ácido, neutro ou alcalino?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Tabela 1. Substâncias e suas características (ácidas, neutras, alcalinas)

Material/Substância	Hipótese	Tubo A1, A2, B1, B2 etc.	Cor	Ácida	Neutra	Alcalina	pH (com indicador ácido-base)
Exemplo: detergente líquido							
Fermento							
Bicarbonato de sódio							
Chá							
Limão							
Sumo de maçã							
Outras substâncias domésticas							

Conteúdo científico:

A Densidade (Física)

Conceitos:

Para que um objeto flutue a razão entre a sua massa e o volume que ocupa deve ser menor do que a mesma razão para o líquido.

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

3 horas

Objetivos:

- Perceber qual a relação entre a flutuabilidade de um objeto e a sua massa;
- Perceber qual a relação entre a flutuabilidade de um objeto e o seu volume;
- Determinar a razão entre a massa e o volume de diferentes objetos;
- Verificar que a flutuabilidade depende da densidade do objeto bem como da densidade do líquido.

Resumo:

Nesta atividade pretende-se mostrar porque é que alguns objetos flutuam e outros não relacionando no final este fenómeno com a densidade global do corpo:

- Vemos objetos de grande massa capazes de flutuar, como um grande barco de ferro, mas simultaneamente vemos objetos de pequena massa incapazes de flutuar, como um pequeno prego de ferro (experiência 1);

- Podemos também verificar que existem objetos de grandes dimensões que flutuam enquanto outros mais pequenos não conseguem flutuar (experiência 2);
- A propriedade principal que determina se um corpo flutua ou não é a sua densidade que é calculada dividindo a massa do corpo pelo volume que o mesmo ocupa (experiência 3 e 4).

O professor deverá antecipadamente dividir as crianças em grupos de 3, pedindo aos alunos que tragam de casa diferentes objetos com tamanhos e pesos diferentes que possam ser molhados sendo que alguns flutuem enquanto outros se afundam.

Materiais:

Experiência 1:

Uma tina grande com água; vários objetos de diferentes massas; uma balança de cozinha.

Experiência 2:

Uma tina grande; vários objetos de diferentes volumes.

Experiência 3:

Três caixas com diferentes tamanhos e massas; uma balança; uma régua graduada; uma tina com água.

Experiência 4:

Um objeto recolhido pelos alunos; uma tina; uma balança; um copo grande (1000 ml); uma proveta graduada grande (500 ml); balão.

Água, icebergs e barcos

Autores: Mário Rui da Cunha Pereira (Universidade do Minho, Portugal)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

Experiência 1: Flutuar - Objetos Pesados ou Leves

A cada grupo é entregue uma tina com água e uma balança. São escolhidos três objetos para a experiência. Após pesagem colocamos a questão: quais os alunos pensam que irão flutuar e quais os que se irão afundar. São colocados de seguida na tina com água. Regista-se o comportamento de cada corpo e discutem-se as diferenças em relação ao que fora previsto.

Experiência 2: Flutuar - Objetos Grandes ou Pequenos

Usando novamente três dos objetos recolhidos em casa com volumes diferentes, começamos por questionar os alunos acerca de quais corpos pensam que irão flutuar. São de seguida colocados na tina cheia de água e discutidas as diferenças entre o tamanho dos corpos e o fato de os mesmos flutuarem ou não. As crianças são convidadas a dar exemplos de objetos grandes e pequenos com diferentes comportamentos.

Experiência 3: Flutuar - Densidades

Cada grupo irá dispor agora de três caixas fechadas feitas com Legos®, de tamanhos e massas diferentes. Começam por medir as dimensões de cada caixa e o seu peso. Determinam o volume de cada caixa. De seguida medem para um copo um volume de água igual a cada uma das caixas e registam o seu peso. Os alunos são questionados acerca de quais das caixas acham que vão flutuar e quais se vão afundar. Colocam uma a uma as caixas na água e registam as que flutuam e as que se afundam. Calculam para cada caixa o quociente entre a massa e o volume, densidade, efetuando o mesmo cálculo para os volumes de água. Os alunos são questionados se com os valores obtidos conseguiram prever quais as que flutuavam.

Experiência 4: Desafio – Será que flutua?

Os alunos são desafiados a testar com um dos objetos recolhidos de casa a conclusão anterior. Para isso é necessária uma tina, um copo onde caiba o objeto e uma proveta graduada. Medem a massa, usando a balança, e o volume do objeto utilizado, através do volume de líquido derramado do copo cheio para a tina quando o submergem completamente. Comparam a densidade do corpo com a densidade da água e verificam se o seu comportamento está de acordo com o esperado.

Os alunos são ainda questionados sobre o que aconteceria se tivessem um objeto cuja densidade desse igual à da água. Ajusta-se o peso de uma das caixas que flutuava até ter uma razão igual à da água e coloca-se na água. Os alunos comentam o que observam.



Experiência 1: Flutuar - objetos pesados ou leves

Tema:

Flutuabilidade e Massa.

Conceito:

A massa de um corpo não é determinante para que um objeto flutue ou se afunde.

Problema:

O que determina se um corpo flutua ou se afunda?

Introdução

Já devem ter observado o comportamento de diversos objetos quando colocados na água, uns flutuam enquanto outros se afundam. Se tentarmos pousar uma pedra na água de um lago, por muito cuidado que tenhamos, ela irá imediatamente afundar-se. Mas se fizermos o mesmo com um pedaço de madeira, por muito alto que o deixemos cair, ele teimará em manter-se próximo da superfície, flutuando. Se diminuirmos o tamanho da pedra esta continuará a afundar-se enquanto a madeira continuará a flutuar mesmo que tenha o tamanho de uma árvore. O que será que determina então que um objeto flutue ou se afunde?

Material necessário

- Vários objetos recolhidos pelos alunos com diferentes massas e densidades.
- Uma tina grande com água.
- Uma balança de cozinha.

Execução da experiência

1. Dividem-se as crianças em grupos de três. A cada grupo é dada uma tina com água.
2. Pede-se às crianças coloquem, um de cada vez, três dos objetos recolhidos na balança e registem a sua massa.
3. Colocar os objetos na tina com água e registar quais os que flutuam e quais os que se afundam.

Orientação da experiência

Previamente o professor deverá solicitar aos alunos para recolherem vários objetos para as experiências de diferentes massas e densidades, tendo o cuidado de indicar qual a sua dimensão máxima de acordo com as tinas e selecionando objetos que possam ser molhados.

O professor deverá ter o cuidado de ajudar a selecionar objetos para esta experiência com dimensões semelhantes e em que exista pelo menos um que flutue e um que se afunde.

Depois de pesados todos os objetos o professor pode perguntar:

— Quais dos objetos acham que vão flutuar?

A longo desta experiência os alunos devem ser capazes de perceber que:

- Existem corpos de grande massa que flutuam e outros que se afundam e o mesmo acontece com os mais leves.
- Não é a massa de um corpo por si só que determina se o mesmo flutua ou não.



Folha do Aluno (experiência 1)

- Que corpos é que são capazes de flutuar?
- Será que é a massa dos corpos que determina se eles flutuam ou se afundam?

1. Preparação da experiência

O que vais precisar?

- Uma tina grande com água
- Vários objetos de diferentes massas
- Uma balança de cozinha



2. Que queremos descobrir com esta experiência?



Luz

Peso

Comida

Escuridão



Crescer

Dormir

Ver

Flutuar



Quando colocamos um objeto leve na água ele:

- Flutua
- Afunda-se

Quando colocamos um objeto pesado na água ele:

- Flutua
- Afunda-se
- Depende do tamanho



Porque pensas isto?



3. Vamos agora fazer a experiência

Como vamos fazer?

1. Colocar uma tina com água no centro da mesa.
2. Usando a balança pesar cada um dos objetos selecionados para a experiência.
3. Colocar na água, um a um, os objetos.
4. Registrar quais os objetos que flutuam e quais os que se afundam.

O que observamos?

Quando colocamos os objetos na água:

- Todos se afundam.
- Todos flutuam.
- Alguns afundam-se e outros flutuam.

Quando comparamos com as massas de cada um verificamos que:

- Os mais pesados se afundam.
- Os mais leves se afundam.
- Não depende apenas da massa (afundam alguns mais leves e flutuam alguns mais pesados).

Depois da experiência

1. O que aprendeste com esta experiência?
(podes assinalar mais do que uma resposta)

- Os corpos pesados afundam-se.
- A capacidade de um corpo flutuar não depende só da massa.
- Não basta a um corpo ser leve para flutuar.
- Todos os corpos leves flutuam.

2. Volta atrás e verifica se as tuas respostas estavam corretas.

- Todas corretas.
- Todas erradas.
- Algumas certas e outras erradas.

Experiência 2: Flutuar - objetos grandes ou pequenos

Tema:

Flutuabilidade e Volume.

Conceito:

O volume de um objeto não é determinante para que este flutue ou se afunde.

Problema:

O que determina se um corpo flutua ou se afunda?

Introdução

Já devem ter observado o comportamento de diversos objetos quando colocados na água, uns flutuam enquanto outros se afundam. Se tentarmos pousar uma pedra na água de um lago, por muito cuidado que tenhamos, ela irá imediatamente afundar-se. Mas se fizermos o mesmo com um pedaço de madeira, por muito alto que o deixemos cair, ele teimará em manter-se próximo da superfície, flutuando. Se diminuirmos o tamanho da pedra esta continuará a afundar-se enquanto a madeira continuará a flutuar mesmo que tenha o tamanho de uma árvore. O que será que determina então que um objeto flutue ou se afunde?

Material necessário

- Vários objetos recolhidos pelos alunos com diferentes volumes e densidades..
- Uma tina grande com água.

Execução da experiência

1. Os alunos começam por ordenar os objetos do mais pequeno para o mais volumoso.
2. Colocar os objetos na tina com água e registar quais os que flutuam e quais os que se afundam.

Orientação da experiência

Na escolha dos objetos para esta experiência o professor deverá ter o cuidado de todos os grupos possuírem para análise alguns que flutuem e outros que se afundem e, em ambos os casos, alguns maiores outros mais pequenos. Só assim os alunos poderão verificar a independência entre o volume de um corpo e a sua capacidade de flutuar.

O professor deverá ter o cuidado de ajudar a selecionar objetos para esta experiência com dimensões semelhantes e em que exista pelo menos um que flutue e um que se afunde.

Depois de ordenarem os corpos por volume o professor pode perguntar:

— Quando olhamos para corpos com diferentes tamanhos quais os que pensamos poderem flutuar mais facilmente? Porquê?

— Se um determinado corpo flutuar, se o fizermos maior ele ainda vai flutuar?

E o contrário, um corpo afunda-se e fazemo-lo maior, o que será que acontece?

A longo desta experiência os alunos devem ser capazes de perceber que:

- Existem corpos de grande volume que flutuam e outros que se afundam e o mesmo acontece com os mais pequenos.
- Não é o volume de um corpo por si só que determina se o mesmo flutua ou não.



Folha do Aluno (experiência 2)

- Que corpos é que são capazes de flutuar?
- Será que é o volume dos corpos que determina se eles flutuam ou se afundam?

1. Preparação da experiência

O que vais precisar?

- Uma tina grande
- Vários objetos de diferentes volumes



2. Que queremos descobrir com esta experiência?



Ar

Barulho

Tamanho

Cor



Flutuar

Ver

Respirar

Ouvir



Quando colocamos um objeto grande na água ele:

- Flutua
- Afunda-se
- Depende do peso



Quando colocamos um objeto pequeno na água ele:

- Flutua
- Afunda-se
- Depende do peso

Porque pensas isto?

Água, icebergs e barcos

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

3. Vamos agora fazer a experiência

Como vamos fazer?

1. Colocar uma tina com água no centro da mesa
2. Ordena os corpos pelo seu tamanho, do mais pequeno para o maior.
3. Colocar na água, um a um, os objetos.
4. Registrar quais os objetos que flutuam e quais os que se afundam.

O que observamos?

Quando colocamos os objetos na água:

- Todos se afundam.
- Todos flutuam.
- Alguns afundam-se e outros flutuam.

Quando comparamos com os volumes de cada um verificamos que:

- Os maiores se afundam.
- Os mais pequenos se afundam.
- Não depende apenas do volume (afundam alguns pequenos e flutuam alguns maiores).

Depois da experiência

1. O que aprendeste com esta experiência?
(podes assinalar mais do que uma resposta)

- Os corpos maiores afundam-se.
- Todos os corpos pequenos flutuam.
- A capacidade de um corpo flutuar não depende só do tamanho.
- Não basta a um corpo ser grande para se afundar.

2. Volta atrás e verifica se as tuas respostas estavam corretas

- Todas corretas.
- Todas erradas.
- Algumas certas e outras erradas.

Experiência 3: Flutuar - densidade

Tema:

Flutuabilidade e densidade.

Conceito:

Para que um objeto flutue a razão entre a sua massa e o volume que ocupa deve ser menor do que a do líquido.

Problema:

O que determina se um corpo flutua ou se afunda?

Introdução

Já devem ter observado o comportamento de diversos objetos quando colocados na água, uns flutuam enquanto outros se afundam. Se tentarmos pousar uma pedra na água de um lago, por muito cuidado que tenhamos, ela irá imediatamente afundar-se. Mas se fizermos o mesmo com um pedaço de madeira, por muito alto que o deixemos cair, ele teimará em manter-se próximo da superfície, flutuando. Se diminuirmos o tamanho da pedra esta continuará a afundar-se enquanto a madeira continuará a flutuar mesmo que tenha o tamanho de uma árvore. O que será que determina então que um objeto flutue ou se afunde?

Material necessário

- Três caixas, construídas com Legos®, de diferentes tamanhos e massas
- Uma tina grande com água
- Balança de cozinha
- Régua graduada
- Um copo grande, de 1000 ml
- Uma proveta graduada de 500 ml

Execução da experiência

1. Cada grupo terá um conjunto de três caixas e começarão por determinar as suas dimensões medindo o comprimento das suas arestas. Registam os valores e calculam o volume de cada caixa.
2. Usando a balança, pesam cada uma das caixas registando os seus valores.
3. De seguida, usando um copo pesam volumes de água iguais aos registados para as caixas.
4. As caixas são colocadas na água registando o comportamento de cada uma.
5. São calculadas as razões entre as massas e os volumes para cada caixa e para a água.
6. Os alunos verificam a relação entre a densidade do corpo e o facto observado de flutuarem ou não.

Orientação da experiência

O professor pode aproveitar esta experiência para instruir os alunos acerca da construção de tabelas como forma de registar dados (neste caso, de um lado a listagem das caixas seguidas da sua massa, volume, massa da água de igual volume, previsão sobre se flutuam ou não, o que observarem quando os colocarem na água e os cálculos da densidades).

Após a fase de medição e pesagem das caixas o professor deve perguntar:

— Qual será o comportamento de cada caixa? Porquê?

No cálculo das densidades o professor deve salientar o facto da densidade obtida para as amostras de água darem sempre o mesmo valor realçando o seu carácter de propriedade dos materiais.

No final deve questionar os alunos sobre a sua capacidade de preverem se um corpo flutua ou não sem terem de o colocar na água.

Água, icebergs e barcos

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

A longo desta experiência os alunos devem ser capazes de perceber que:

- A densidade é uma propriedade dos materiais sendo definida como a razão entre a massa de um corpo e o seu volume.
- É a densidade de um corpo que determina se, quando colocado na água, ele irá flutuar ou afundar-se.



Folha do Aluno (experiência 3)

- Que corpos é que são capazes de flutuar?
- Qual a propriedade dos corpos que nos permite prever se flutuam ou se afundam?

1. Preparação da experiência

O que vais precisar?

- Três caixas com diferentes tamanhos e massas
- Uma balança
- Uma régua graduada
- Uma tina com água



2. Que queremos descobrir com esta experiência?



Tamanho

Cor

Massa

Ter rodas



Flutuar

Saber

Andar

Ver melhor



Para saber se um corpo flutua ou se afunda precisamos de determinar:

- Apenas a sua massa
- Apenas o seu volume
- A sua massa e o seu volume
- A sua cor



Porque pensas isto?



3. Vamos agora fazer a experiência

Como vamos fazer?

1. Colocar uma tina com água no centro da mesa.
2. Pesa cada um dos cubos registando os valores obtidos.
3. Usando a régua graduada mede as arestas de cada um dos objetos selecionados para a experiência.
4. Calcula primeiro o volume de cada corpo e de seguida divide a massa obtida no ponto 2 pelo volume.
5. Colocar na água, um a um, os objetos.
6. Registrar quais os objetos que flutuam e quais os que se afundam.

O que observamos?

Quando colocamos as caixas na água:

- Todas se afundam.
- Todas flutuam.
- Algumas afundam-se e outras flutuam.

Quando pesamos os diferentes volumes de água:

- Todos pesavam o mesmo.
- Quanto maior o volume maior era o peso.
- Quanto maior o volume menor era o peso.

A sua (da água) razão entre a massa e o volume era:

- Sempre a mesma.
- Variava com o volume de água.
- Variava com a massa da água.

Quando comparamos com a densidade das caixas:

- As que tinham densidade superior à da água afundaram.
- As que tinham densidade inferior à da água afundaram.
- Não depende da densidade o facto de flutuarem ou se afundarem.

Depois da experiência

1. O que aprendeste com esta experiência?

(podes assinalar mais do que uma resposta)

- Os objetos mais densos que a água afundam-se.
- Os objetos menos densos que a água afundam-se.
- À razão entre a massa e volume de um corpo chamamos densidade.
- A densidade é uma propriedade dos corpos.

2. Volta atrás e verifica se a tua primeira resposta estava correta.

- Sim
- Não



Experiência 4: Desafio – será que flutua?

Tema:

Flutuabilidade e densidade.

Conceito:

Para que um objeto flutue a sua densidade deve ser menor do que a do líquido.

Problema:

Podemos prever se um corpo vai flutuar ou afundar antes de o colocarmos na água?

Introdução

Já devem ter observado o comportamento de diversos objetos quando colocados na água, uns flutuam enquanto outros se afundam. Se tentarmos pousar uma pedra na água de um lago, por muito cuidado que tenhamos, ela irá imediatamente afundar-se. Mas se fizermos o mesmo com um pedaço de madeira, por muito alto que o deixemos cair, ele teimará em manter-se próximo da superfície, flutuando. Se diminuirmos o tamanho da pedra esta continuará a afundar-se enquanto a madeira continuará a flutuar mesmo que tenha o tamanho de uma árvore. O que será que determina então que um objeto flutue ou se afunde?

Material necessário

- Um objeto recolhido pelos alunos
- Uma tina grande
- Um copo grande
- Uma proveta graduada
- Balança de cozinha
- Um balão

Execução da experiência

1. Cada grupo começará por escolher um objeto para a experiência.
2. Usando a balança, pesam o objeto escolhido e registam o seu valor obtido.
3. De seguida, colocam o objeto no copo cheio de água que foi colocado dentro da tina. Registam se flutua ou se afunda. Caso flutue, garantem que o mesmo é submerso completamente, tendo o cuidado de não tocar com as mãos na água.
4. Recolher a água entornada para a tina e proceder à medição do seu volume utilizando a proveta graduada.
5. Calculam a razão entre a massa e o volume do objeto.
6. Verificam se a densidade do corpo está de acordo com o facto observado de este flutuar ou não.

Orientação da experiência

No início o professor deve questionar os alunos:

— Qual será o comportamento de cada caixa? Porquê?

Deve ser dada especial atenção à medição do volume do corpo em especial quando o mesmo flutua. A submersão do mesmo só é eficaz em objetos que não absorvam água além de que deve ser efetuada de forma a que apenas o volume do corpo seja responsável pela água derramada do copo cheio. O professor deve instruir os alunos da importância destes factos e de como devem proceder.

No final deve questionar os alunos sobre a sua capacidade de preverem se um corpo flutua ou não sem terem de o colocar na água.

Após a fase de medição e pesagem das caixas o professor deve perguntar:

— Que valor da densidade devemos obter para que o objeto flutue?

Água, icebergs e barcos



No final pode questionar os alunos acerca de dois aspetos importantes:

- O que pensam que ocorreria se a densidade do corpo desse igual à da água. Nesta fase poderá encher um balão com água, com o cuidado de retirar todo o ar, coloca-o na água e discute com os alunos o que observam.
- Porque é que os icebergs flutuam se são feitos da mesma água dos oceanos? Será que podem planear uma experiência para descobrir porquê?

A longo desta experiência os alunos devem ser capazes de perceber que:

- O cálculo da densidade de um corpo permite prever se o mesmo flutua ou se afunda quando colocado na água.
- Um corpo com a densidade da água não flutua nem se afunda, fica estacionado no meio da água.



Folha do Aluno (experiência 4)

- Podemos prever se um corpo flutua ou se afunda na água?

1. Preparação da experiência

O que vais precisar?

- Um objeto recolhido pelos alunos
- Uma tina
- Uma balança
- Um copo grande (1000 ml)
- Uma proveta graduada grande (500 ml)
- Balão



2. Que problema que queremos resolver ou o que queremos descobrir com esta experiência?



Sabor

Cor

Densidade

Ter rodas



É

Se flutua

É móvel

É visível



Quando colocamos corpos na água quais os que flutuam melhor:

- Os objetos pretos
- Os objetos menos densos que a água
- Os objetos com a densidade da água



Porque pensas isto?



3. Vamos agora fazer a experiência

Como vamos fazer?

1. Colocar a tina sem água no centro da mesa colocando no seu centro um copo grande cheio de água.
2. Pesa o objeto selecionado para a experiência registando o valor obtido.
3. Com cuidado e sem colocar os dedos na água submerge o objeto no copo
4. Calcula o volume do corpo medindo com a proveta graduada a água entornada para a tina. Regista o valor e indica se o corpo flutuou ou afundou.
5. Determina a densidade do corpo dividindo a massa, obtida no ponto 2, pelo volume.

O que observamos?

Quando colocamos o corpo na água:

- Afundou.
- Flutuou.

Quando o corpo com densidade igual à da água foi colocado na água ele:

- Afundou.
- Flutuou.
- Não flutuou nem afundou, ficou no meio do líquido.

Quando comparamos com a densidade das caixas:

- Sempre a mesma.
- Variava com o volume de água.
- Variava com a massa da água.

Quando comparamos com a densidade das caixas:

- As que tinham densidade superior à da água afundaram.
- As que tinham densidade inferior à da água afundaram.
- Não depende da densidade o facto de flutuarem ou se afundarem.

Depois da experiência

1. O que aprendemos com esta experiência?

(podes assinalar mais do que uma resposta)

- Podemos medir o volume de um corpo através da água que derrama de um copo cheio.
- Não podemos prever que corpos flutuam e que corpos se afundam.
- Sabendo a densidade de um corpo podemos prever se ele flutua.
- Um corpo com a densidade da água não flutua nem se afunda, fica no interior do líquido.

2. Volta atrás e verifica se a tua primeira resposta estava correta.

- Estava correta
- Não estava correta.



Ciência conteúdo:

Robótica e Ciências da Vida

Conceitos a adquirir:

Ciências da Vida: classificação dos animais de acordo com as suas características morfológicas, funcionais e comportamentais.

Robótica: Programação intuitiva baseada em ícones; construção de modelos; sensores, atuadores e programar um comportamento input-process-output

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

3 aulas (mínimo de 3x60 minutos)

Resumo:

Esta atividade introduz as crianças à construção e programação de animats (animais robóticos) através de uma abordagem intuitiva baseada na programação através de ícones. O desafio consiste em reproduzir um animal através de um kit Lego Mindstorm NXT®, seja ao nível morfológico (por exemplo, asas, pernas, etc.), funcional (por exemplo, voar, rastejar) e comportamental (por exemplo, a imitação, predador e presa, etc.) através da sua construção e programação. Relatórios, tabelas de classificação, exercícios e apresentações são as propostas para enquadrar a progressão das atividades.

Objetivos:

O objetivo desta atividade é apresentar às crianças a noção de modelo, através de: (1) observação do reino animal, e orientando-os para: constatação de problemas, classificação, construção e programação, e (2) realizar a construção de um modelo comportamental de um animat (animal robótico) de acordo com o comportamento típico do animal. Para este objetivo, o robot é usado como uma tecnologia narrativa, sustentada em comportamentos sequenciais e simultâneos.

A constatação de problemas apresenta-se como uma atividade mais evoluída do que a resolução de problemas. Representa um passo adiante em relação à resolução de problemas. Enquanto no caso da resolução de problemas a tarefa é fornecida pelo professor, na constatação de problemas o problema tem de ser encontrado, e o professor fornece apenas um quadro geral (criar um animat reproduzindo a morfologia, as funções e o comportamento de um animal, através de um kit de robótica Lego), contudo as crianças devem organizar tarefas específicas (por exemplo, reproduzir o movimento das asas de uma ave) e procedimentos (fases de construção e sequências de programação).

A Classificação exige competências para enumerar as características comuns e as diferenças. A classificação dos animais, em particular, requer competências para indicar as características morfológicas, funcionais e comportamentais, e a relação entre elas. A tarefa de classificar os animais de diferentes espécies também é uma oportunidade para desencadear uma compreensão mais profunda do robot como um objeto, sendo um objeto não-animado que pode ser utilizado para reproduzir um ser animado, ou seja, uma oportunidade para abordar questões de classificação geral (vida/não-vida) e de classificação mais estreita (reino, filo, classe, ordem, família, género, espécie).

A Construção pretende desenvolver competências espaciais para selecionar as funções mais pertinentes do robot que se relacionam com a morfologia e função do animal que se pretende replicar. Propõe-se também que as crianças reflitam sobre as limitações dos modelos Lego e sobre a forma de os melhorar.

A programação baseia-se numa abordagem intuitiva através da programação por ícones, através da qual o esquema de programação é convertido numa estrutura algorítmica para eventos sequenciais ou simultâneos.

Materiais (por grupo):

um kit Lego Mindstorm NXT® (comercial ou educacional); Software Lego Mindstorm NXT®; Computador; camera fotográfica ou camera web (opcional).

Animal e animais robóticos (animats)

Autores: I. Gaudiello, E. Zibetti, C. Tijus (Universit  de Paris 8, França)

O cont do deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça



Plano da aula

1. Observação (formular hipóteses)

Decidir que questão investigar. (=desafio)

O que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (torne a questão a investigar significativa para as crianças)

Primeira aula

(mínimo de 60 minutos)

Conhecimentos prévios

O professor introduz os conteúdos da aula: a construção e programação de modelos robóticos com base na observação dos animais. O professor questiona as crianças sobre os seus conhecimentos acerca dos seres vivos: como dividir os seres vivos em grupos de acordo com as características comuns? As respostas mais representativas fornecidas pelos alunos devem ser utilizadas pelo professor para fazer uma distinção entre reinos (animais, plantas, cogumelos), como um grande grupo. A atenção deverá ser dirigida para o reino animal. Aqui, novamente, o professor coloca a questão: como dividir os animais em grupos de acordo com as suas características comuns? O professor seleciona respostas de algumas crianças, a fim de indicar as diferentes espécies animais (anfíbios, aves, peixes, mamíferos, répteis, invertebrados) como um grupo menor, e solicita às crianças o preenchimento da questão 1 da ficha de trabalho.

Em seguida, o professor introduz às crianças a noção de modelo: O que é um modelo? Para que pode ser utilizado?

As crianças discutem as características de um modelo, por exemplo: é um objeto pequeno, normalmente construídos à escala e que representa outro objeto que é maior em tamanho; o modelo tem geralmente um aspeto esquemático, não incluindo todos os detalhes do objeto que representa e por esta razão permite-nos focar nos elementos mais importantes do objeto representado e dos seus mecanismos, etc. O professor guia a atenção das crianças para o facto de que, quando se pretende reproduzir o corpo de um ser humano ou de um ser animal, através de um modelo robótico, temos de ter em consideração os chamados “graus de liberdade”. Graus de liberdade definem o modo de movimento do robot: por exemplo, uma perna só se pode mover para cima e para baixo, para a esquerda e para a direita, pode girar, flexionar, etc. A perna tem, assim, um número limitado de graus de liberdade correspondente aos tipos de movimentos que pode efetuar, e isto é muito importante quando se escolhe o tipo de blocos que podem ser incluídos no modelo Lego.

Desafio de investigação

Então o desafio é apresentado: criar um animat, isto é, reproduzir um animal através de um kit Lego Mindstorm NXT®. As crianças escolhem um dos animais presentes na questão 1 da ficha de trabalho e formam os grupos de acordo com sua escolha. Em grupo, devem discutir os seus conhecimentos acerca do animal escolhido (as suas características físicas e os seus comportamentos típicos) e anotar as suas primeiras ideias sobre como devem construir o modelo de robot correspondente (o animat).

Introdução à Robótica

Noções básicas de hardware e software

O professor apresenta o kit Lego: os seus componentes mecânicos (blocos), eletrónicos (motores, sensores) e informáticos (processador e interface) - ver notas do professor.

Antes de iniciar a fase de inquirição, o professor pode executar alguns programas incluídos (trial) no separador Trial Menu no visor do processador. Estes programas são concebidos para fazer o robot reagir a um determinado evento, por exemplo, para se mover mais rápido quando alguém bate palmas ou fala em voz alta. O professor pode pedir às crianças para observarem o comportamento do robot várias vezes (o professor executa repetidamente o programa).



Agora, as crianças são convidadas a inferir a regra subjacente a este comportamento, direcionando a sua atenção tanto para o estado interno do robot como e sobre a perturbação externa. No exemplo anterior: quando aumenta a velocidade do robot? Antes ou depois de baterem palmas? E se baterem palmas e depois pararem de bater palmas? Como está relacionado o bater palmas e a velocidade crescente? Através das respostas crianças, o professor pode obter uma imagem global da compreensão das crianças e dos seus pré-conceitos sobre o funcionamento do robot. O professor incentiva as crianças a verificarem a sua própria resposta, fornecendo robots com diferentes estímulos sonoros e verificar como eles reagem. As crianças são orientadas para: 1) formular a regra básica do comportamento específico observado (isto é, se os sons altos são detetados pelo sensor de som, em seguida, a velocidade do motor aumenta) por meio de testes empíricos; 2) generalizar esta regra, ou seja, entender que o comportamento básico de um robot implica uma sequência de ato-razão-saída (sense-reason-act) (ou entrada (input) – processo (process) – saída (output)): o robot deteta informações sobre o ambiente (entrada) e atua (saída) de acordo com a regra estabelecida pelo programa (processo).

Programação dos sensores

Posteriormente, o professor dá o primeiro exemplo de programação, por exemplo, a programação do sensor de som. Questiona as crianças sobre se o sensor de som será mais ou menos preciso do que o ouvido animal. As crianças fornecem as suas respostas e o professor incentiva os alunos a darem alguns exemplos. De seguida o professor propõe programar o sensor de som, com o intuito de avaliar a sua precisão. O professor: i) arrasta e solta o ícone do sensor de som para a zona cinza da área de trabalho do software (interface do computador); ii) em seguida aponta o sensor para uma fonte sonora (por exemplo, a boca das crianças); iii) pede às crianças para falarem, e iv) mostra os valores do som detetado, no canto inferior esquerdo da interface. É solicitado às crianças que observem os valores lidos pelo sensor: Como se altera esse valor quando falam alto ou baixo? As crianças podem ver que o valor aumenta quando falam em voz alta e diminui quando falam em tom baixo. De seguida, o professor propõe que verifiquem a precisão do sensor de som. É detetado um som estável, ou seja, um som que nem diminui nem aumenta (as crianças podem escolher um dos ficheiros de som que já estão presentes na interface). Mais uma vez, as crianças são questionadas: Porque se altera rapidamente o valor na interface, mesmo quando o som é estável? As crianças devem discutir as possíveis respostas e o professor deve guiar os alunos para refletirem sobre o facto de que, quando tentamos direcionar a nossa atenção para um som, e quando outros sons envolventes estão presentes, estes últimos podem fazer com que seja difícil reconhecer esse som (estável) com a precisão desejada. Da mesma forma, os sons envolventes podem perturbar bastante a deteção do sensor. O professor coloca a questão: Como podemos evitar essa perturbação ou “ruído”, a fim de obter uma medida exata? Várias soluções são propostas pelas crianças. O professor comenta as soluções e também propõe a sua própria solução: encontrar um valor médio. Isto pode ser feito através do cálculo da média entre os valores mais altos e mais baixos registados na interface.

Programação dos atuadores

O professor propõe a programação de atuadores (motores) para realizarem o movimento dos robots. Como exemplo, o professor arrasta o ícone do motor para o interface, em seguida manipula os parâmetros do motor na interface (direção, velocidade, duração). As crianças são convidadas a programar um movimento específico (por exemplo, para trás ou para a frente, etc.) e após a execução do programa deverão discutir: É a mesma coisa usar um ícone para cada motor ou usar o ícone motor duplo? Quais são as estratégias que podem usar para fazer o robot dar a volta? Será que as duas rodas se devem comportar da mesma maneira para o robot fazer uma curva?

Programação de comportamento: ato-razão-saída (entrada-processo-saída) por estruturas de fluxo

O professor pede às crianças para combinarem os sensores e os atuadores de programação para obterem um “comportamento do tipo ato-razão-saída”, igual ao que observaram. O professor recolhe as diferentes propostas, convidando as crianças para testá-las. Qual o procedimento que é bem-sucedido? Porque os outros não são bem-sucedidos? As crianças fornecem as suas interpretações. O professor relembra a noção de regra subjacente, que encontraram ao tentar explicar o comportamento ato-razão-saída executado pelo professor no início da aula de robótica. O professor explica que, a fim de combinar sensores e atuadores, precisamos encontrar a “regra”, ou seja, a “razão” entre o ato e a saída. Isto pode ser feito por meio de estruturas de fluxo de programação juntamente com os sensores e atuadores (programação). O professor, de seguida, mostra o primeiro exemplo de um programa de ato-razão-saída:

Animal e animais robóticos (animats)

Tabela 1. De acordo com este programa, se o sensor de som detetar um som cujo nível sonoro seja superior a 50 dB, o motor aumenta a sua potência para 70. Caso contrário o motor mantém o valor nos 20.

Ícone 1	Ícone 2	Ícone 3	Ícone 4	Ícone 5
				 Sense-reason-act
Ciclo	Motor	Wait for Sound	Motor	

É solicitado às crianças que explorem o interface e que criem alguns programas simples (ato-razão-saída) à sua escolha. Será que o robot realiza o que eles queriam que fizesse? Se não, porquê? O que têm que mudar? As crianças são guiadas desta forma a um procedimento de depuração: encontrar o erro e corrigi-lo.

2. Pesquisar

Planear e realizar investigações com a finalidade de recolher dados.

Segunda aula

(60 minutos: 15 minutos planificação + 45 minutos construção)

Desafios e previsões

Depois de as crianças se familiarizarem com as noções básicas de programação, o professor propõe a utilização do robot, desafio e planificação.

Depois de discutidos os conhecimento prévios das crianças e de se terem familiarizado com o funcionamento do robot, as crianças são levadas a considerar a viabilidade do seu desafio: Será que os animais que escolheram na primeira aula são facilmente reproduzíveis por um modelo de Lego? Se não, porquê? As possibilidades e as limitações dos kits Lego são discutidas em grande grupo (por exemplo, um animal de quatro patas não pode ser facilmente reproduzido porque cada kit Lego inclui apenas três motores). As crianças confirmam/alteram a sua escolha do animal e o professor orienta-os para planearem a construção e a programação do seu animat. Que componentes do animal podem ser reproduzidos e quais não podem ser reproduzidos por componentes da Lego? Que comportamentos querem programar?

O professor solicita às crianças que enumerem as características morfológicas, e os correspondentes componentes Lego (questão 2 da ficha de trabalho) e as características funcionais, juntamente com os mecanismos Lego correspondentes (graus de liberdade e ações) (questão 3 da ficha de trabalho).

Construção

registados na questão 2 da ficha de trabalho. É solicitado às crianças que colaborem, a fim de encontrarem a melhor solução de montagem: os professores podem destacar que mais soluções são possíveis e pede às crianças para descreverem os seus esforços no sentido de realizar uma solução única. As etapas de construção são descritas na questão 4 da ficha de trabalho. Esta ficha tem como finalidade: i) um modo de executar o procedimento de construção passo-a-passo, ii) um guia de trabalho para as crianças, que dá a possibilidade de voltar atrás no procedimento e corrigir eventuais erros, sem interromper toda a estrutura, e iii) um conjunto de instruções que podem ser exploradas por outros grupos de alunos que pretendam testar e melhorar este modelo, tal como acontece na investigação científica.

Terceira aula

(660 minutos: 40 minutos para programação + 20 minutos para avaliação)

Programação

Agora que as crianças construíram o seu modelo, é-lhes solicitado que escrevam uma história para o seu animat, de acordo com o seu comportamento típico (por exemplo, para os papagaios: voar ou imitar). O professor questiona as crianças: o que é uma história? Quais são os principais elementos de uma história? Alguns exemplos podem ser evocados pelas crianças, e o professor seleciona alguns dos exemplos para indicar os três elementos principais de uma história: personagens, eventos e ações. O professor solicita então às crianças que encontrem as correspondências entre os três elementos e o sistema robótico. As crianças envolvem-se na discussão e o professor orienta-as para uma possível solução: o personagem é o robot, os eventos são os estímulos externos, detetados pelos sensores, e as ações são os movimentos efetuados pelo atuador.

Então o professor pede às crianças que avaliem a viabilidade da sua história: será que são capazes de construir um papagaio que voa? Será simples construir um papagaio que imita? As crianças são convidadas a escolher a história mais simples, e a dividi-la em sequências. A questão 4 da ficha de trabalho pede para encontrar a correspondência entre as sequências da história e os sensores/atuadores de programação. Quando as crianças dominarem este procedimento, o professor pergunta: e se diferentes eventos e ações ocorrerem ao mesmo tempo? O professor descreve a diferença entre a programação sequencial e paralela, convidando-os para programar vários comportamentos ao mesmo tempo.

Antes de executar o programa, é muito importante pedir para os alunos explicarem qual será, segundo eles, o resultado do programa. Este procedimento irá treiná-los para o raciocínio hipotético.

Finalmente, as crianças podem executar e discutir o seu programa: o que funciona? O que tem que ser depurado e como? Existem vários programas que resultam no mesmo comportamento? Qual é o mais eficiente?

Com vista a um aprofundamento do conhecimento tanto ao nível do comportamento animal como a nível da programação, o professor propõe a resolução da questão 6 da ficha de trabalho, onde é solicitado que as crianças agrupem os diferentes ícones presentes numa sequência lógica da história do animal num único ícone, utilizando a função “Criar ícones personalizados” no menu Editar. As crianças podem tentar criar novos blocos (por exemplo: “ver” pelo sensor de luz + “repetir o que vê” por atuadores = novo ícone “imitação”).

Desta forma, as crianças podem criar um conjunto de condutas que podem ser utilizadas noutras histórias.

Como uma extensão da atividade, o professor pode propor a narração da história de vida de uma animat (desde cria até adulto) (questão 8 da ficha de trabalho) pelo sequenciamento das fases da sua vida, considerando o desenvolvimento do seu corpo e do seu comportamento (Ver “Extensão da Atividade” nas notas para Professores).

3. Avaliação (avaliação de evidências)

Cada grupo faz uma apresentação à turma do seu animat: como o concebeu, quais os componentes e a que mecanismos morfológicos correspondem, com que dificuldades se depararam durante a construção e como as ultrapassaram. As crianças foram incentivadas a fazer perguntas e a propor melhorias para o animat dos seus colegas. Finalmente, foi solicitado às crianças o preenchimento da questão 7 da ficha de trabalho.

Materiais em anexo:

fichas de trabalho para os alunos, dicas para os professores, notas para os professores, bibliografia, webgrafia

Notas do professor

Antes de iniciar a atividade, recomenda-se que o professor:

- Verifique a disponibilidade dos materiais: materiais que já estão disponíveis na escola (por exemplo: computador) e materiais (por exemplo, robots) que precisa de comprar em vendedores locais ou online, ou pedirem emprestados junto de associações, centros pedagógicos, outras escolas, etc.
- Verificar a adequação dos materiais: os requisitos do sistema operacional do computador, de acordo com o Software Lego, eventuais componentes em falta do kit, o funcionamento dos principais componentes (sensores, motores e processadores); outros componentes que pode precisar e que não estão incluídos no kit (sensor de temperatura, bateria e carregador, cabos e conjuntos de blocos).
- Tentar construir e programar um robot básico, seguindo passo a passo as instruções na interface.
- Preparar a sala de aula, com quatro mesas juntas para cada grupo, de modo a que as crianças tenham espaço suficiente para: i) o recipiente de componentes (é preferível manter a variedade de componentes no recipiente de modo a que as crianças possam facilmente encontrar o bloco que precisam), ii) uma área de trabalho para a construção do robot, iii) o computador, e iv) as fichas de trabalho.
- Utilize o menu de ajuda na interface e/ou a comunidade on-line para obter mais explicações e feedback sobre soluções específicas ou para conceber atividades mais alargadas.
- Não se deve preocupar com a ideia de ter de aprender sobre o funcionamento dos robots e a sua programação: as noções básicas estão descritas nas notas do professor. Outras funções podem ser descobertas ao testar as atividades: a aprendizagem dos professores pode, parcialmente, ocorrer ao mesmo tempo e com a mesma velocidade com que as crianças aprendem. O que é importante é ter uma compreensão global do kit, a fim de reconhecer e corrigir eventuais conceções das crianças sobre os robots.
- Considere a pré e a pós-avaliação como opcional. Estas avaliações podem também ser feitas fora do tempo da atividade. São concebidas para monitorizar o progresso de aprendizagem das crianças em diferentes competências, habilidades e conceitos. No entanto, os professores podem preferir diferentes abordagens qualitativas para avaliação (discussão, relatórios, novas propostas de projetos, concursos, etc.).

Entre a fase do envolvimento dos alunos e o início do levantamento de questões/inquirição, o professor pode convidar as crianças a explorar os componentes do kit de robótica e a fazerem perguntas sobre o seu funcionamento. Em particular, o professor pode centrar a atenção sobre o hardware e o software, em especial, para o funcionamento dos quatro componentes principais: interface, sensores, atuadores, e processador.



Interface

Uma vez aberta a aplicação, aparece uma janela em que o professor é convidado a criar um novo projeto e dar-lhe um nome. Na mesma janela, um tutorial está disponível, a qual apresenta resumidamente o conteúdo da interface (Fig.1).



Fig 1. A aplicação Lego NXT: (1) O Tutorial “Getting started”, (2), área para criar um novo projeto, e (3) O “Robot Center”, com instruções de montagem e de programação.

Os robots Lego podem ser ligados ao computador através da interface NXT, baseada no National Instruments Labview¹ (Fig. 2).

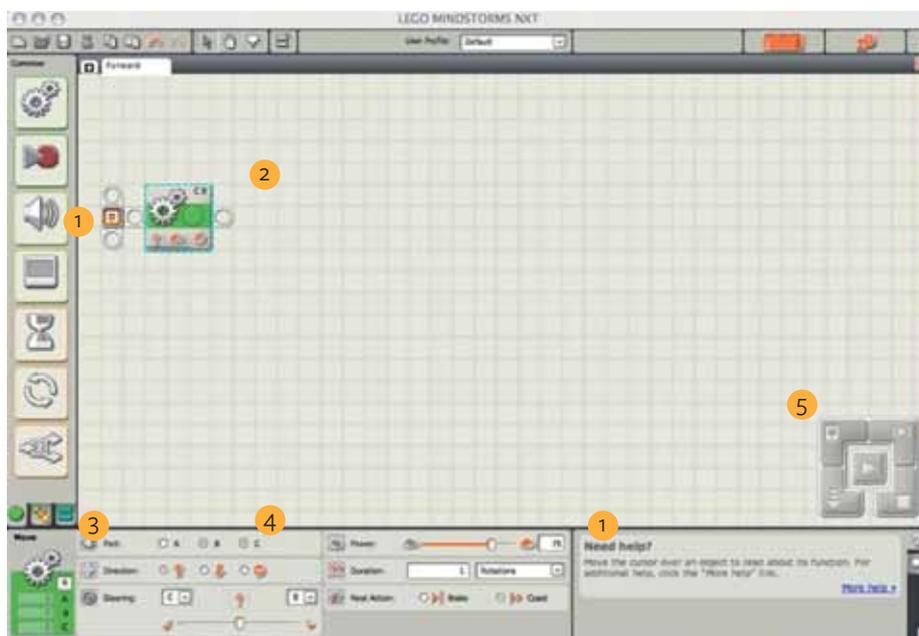


Fig 2. Interface Lego NXT quando se inicia um novo projeto: (1) Paleta de ícones, (2) área de trabalho, (3) display, (4) painel de ajuste de parâmetros, (5) botões NXT (em sentido horário: o primeiro botão pode ser usado para fazer o download do programa para o processador, o segundo para verificar a memória e o endereço Bluetooth, o terceiro para executar uma parte selecionada do programa, o quarto para parar o programa, e o quinto para fazer download e executar), (6) menu de ajuda.

¹ <http://www.ni.com/labview/f/>

Sensores

No kit de robótica estão incluídos os sensores de luz, som, ultrassons, toque e sensores de rotação (o sensor de temperatura tem de ser adquirido separadamente). A função dos sensores é detetar um sinal do ambiente e enviá-lo para o sistema de controlo (ver Tabela 2). O sinal detetado é visível na interface, de modo que seja possível controlar o estado do robot.

Tabela 2. Os sensores Lego, os respetivos símbolos identificativos no NXT e as suas funções..

Sensor	Ícone correspondente no NXT	Função
<p>Luz</p> 		<p>O sensor de luz inclui um LED que pode emitir luz e uma lente de captação da luz ambiental.</p>
<p>Som</p> 		<p>O sensor de som deteta sons de intensidade diferente (dB).</p>
<p>Ultrassons</p> 		<p>O sensor ultrassónico mede distâncias (centímetros ou polegadas) através do cálculo do tempo que uma onda sonora demora a atingir um objeto e a voltar.</p>
<p>Toque</p> 		<p>O sensor de toque pode assumir três estados: atingido, pressionado, libertado.</p>
<p>Temperatura</p> 		<p>O sensor de temperatura deteta temperaturas diferentes, medidas na escala Fahrenheit ou Celsius.</p>

Atuadores

Os atuadores permitem que os robots façam movimentos, por exemplo, mover para a frente ou para trás, virar, etc. Por esta razão, o robot tem motores que produzem energia e rodas que transmitem a energia aos vários blocos Lego. Os atuadores são os componentes elétricos e mecânicos do robot. O kit Lego Mindstorm NXT® inclui três servomotores, com o sensor de rotação embutido (Tabela 3).

Tabela 3. O servomotor da Lego, o respetivo símbolo identificativo no NXT e a sua função.

Atuadores	Ícone correspondente no NXT	Função
 <p>Motores</p>		Atuadores convertem sinais elétricos em sinais mecânicos.

Processador

Os sensores e os atuadores são ligados a um processador, muitas vezes chamado de “bloco inteligente”, que armazena os programas criados pelas crianças através da interface. Os programas podem também ser criados diretamente no processador, ou enviados pelo computador, ou através de um telemóvel com Bluetooth.



Fig 3. À esquerda: o Lego Mindstorm NXT® “bloco processador” que inclui um visor com: um conjunto de menus para programas de teste já instalados; programas criados pelas crianças através da interface ou diretamente no “bloco processador”; os sensores e os atuadores ligados; mensagens de Bluetooth, etc. As setas podem ser usadas para navegar nos menus, o botão laranja para executar o programa, o botão cinza para voltar ao menu, ou para desligar o robot. À direita: sensores e atuadores ligados ao processador.



Programação sequencial e paralela

O kit Lego pode ser programado sequencialmente (uma deteção ou uma ação de cada vez), mas também é possível a programação paralela (mais ações e mais deteções ao mesmo tempo). Para fazer isso, é possível duplicar a amplitude de programação dentro do mesmo espaço de trabalho (ver Fig. 4).

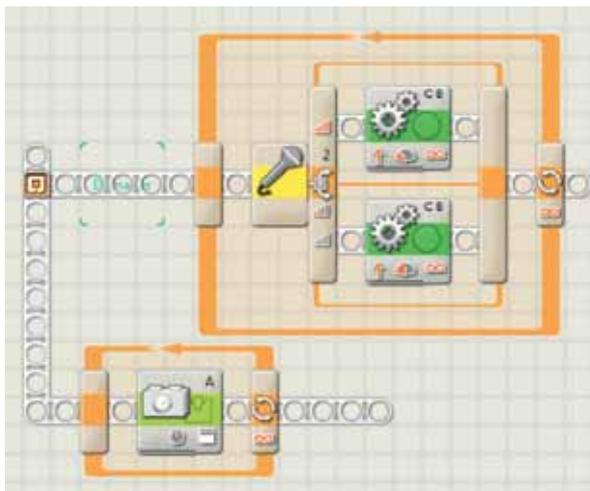


Fig 4. Um exemplo de programação paralela: o robot acelera se detetar um aumento do som, caso contrário mantém a velocidade constante. Entretanto produz luz através de uma lâmpada.

Ícones personalizados

É possível criar novos ícones, por exemplo, combinando os ícones já existentes. Para este fim, o procedimento é o seguinte: arrastar e soltar dois ou mais ícones na área de trabalho, selecionar os ícones, e escolher a opção Criar novo bloco no menu Editar. Uma janela irá aparecer para decidir sobre o aspeto gráfico e o nome do novo bloco (ver Fig. 5, à esquerda). Os blocos criados são guardados como um composto de blocos, e podem ser recuperados para utilização posterior (ver Fig. 5, direita). Uma vez recuperado o bloco personalizado, é possível clicar duas vezes sobre ele: os ícones subjacentes que compõem o bloco podem ser vistos.

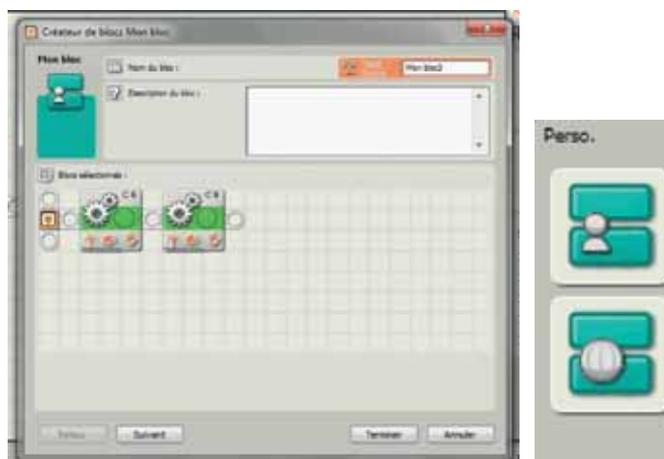


Fig 5. À esquerda: a janela que permite a personalização de um novo bloco: editar o nome e a aparência. À direita: paleta de blocos personalizados.

Animal e animais robóticos (animats)



Extensão da atividade

Opções diferentes e interessantes podem ser tidas em conta para tornar o comportamento do robot mais complexo. Uma opção é considerar a maneira através da qual ocorre o progresso de aprendizagem do animal. Para este objetivo, é conveniente aplicar uma regra de progressão durante a sua história de vida. Como é sugerido por Mioduser & Levy (2008), uma regra de progressão pode ser: metade da regra (por exemplo, “quando o sensor de luz vê a luz, vai em frente, quando o sensor de luz vê escuridão, não se move.”) uma regra (por exemplo, “quando o sensor de luz vê a luz, vai em frente, quando o sensor de luz vê escuro, vira à esquerda”), duas regras independentes (por exemplo, “quando o sensor de toque é pressionado, vira à esquerda, quando deixa de ser pressionado, segue em frente, quando o sensor de luz vê escuro, dá luz, quando o sensor de luz vê luz, não dá luz”) e duas regras inter-relacionadas (por exemplo, “quando o sensor de toque é pressionado e o sensor de luz vê escuro ou não, move-se para a frente, quando o sensor de toque é pressionado e o sensor de luz vê escuro, recua”) (ver o exemplo no Apêndice I de Levi&Mioduser, 2008). Outra opção possível é a de considerar o papel da comunicação na crescente vida do animal. A natureza fornece aos animais diferentes tipos de comunicação (vocal, tátil, elétrica, química, etc.). Os kits Lego permitem a comunicação por via Bluetooth e por interação com smartphones. As crianças podem, em seguida, construir projetos sobre a forma de comunicação dos animais.

Ficha de trabalho

1. Identifica os anfíbios, aves, peixes, mamíferos, répteis e invertebrados que conheces. Para saberes mais, podes usar os títulos das colunas como palavras-chave no teu navegador da internet do computador.

Anfíbios	Pássaros	Peixes	Mamíferos	Répteis	Invertebrados
	Por exemplo: papagaio				

2. Escolhe, entre os animais que listaste na questão 1 o que queres reproduzir com o robot Lego. Descreve as características morfológicas desses animais, e enumera os componentes Lego correspondentes. Para encontrar características morfológicas, usa livros de ciência ou sites de animais. Para encontrar componentes Lego, utiliza os exemplos no menu ajuda e no Centro de Robótica da interface.

Espécie Animal: (por exemplo: papagaio)	
Caraterísticas morfológicas	Componentes Lego
Exemplo: duas asas	Exemplo: dois motores

3. Descreve as características funcionais do animal e enumera os mecanismos de Lego correspondentes. Para localizar características funcionais, usa livros de ciência ou sites de animais. Para encontrar mecanismos de Lego, observa os exemplos que encontras no menu de ajuda e no Centro de Robótica da interface.

Espécie Animal: (por exemplo: papagaio)		
Caraterísticas funcionais	Mecanismo Lego	
	Graus de liberdade	Ação
Exemplo: voar	Exemplo: movimento da asa	Roda: frente + direita

Animal e animais robóticos (animats)

4. Esquematiza os estádios de desenvolvimento da construção do teu animat através de desenhos ou fotografias.

Espécie Animal: (por exemplo: papagaio)	
Etapas de construção	Desenhos/fotografias
1	<p>Exemplo</p>
2	<p>Exemplo</p>
3	<p>Exemplo</p>

Animal e animais robóticos (animats)

5. Escreve uma pequena história sobre o teu animat (uma pequena sequência de eventos) em relação ao seu comportamento característico. Com base nos ícones da interface, enumera os correspondentes ícones e os parâmetros necessários para que o teu animat realize essas ações. Testa o teu programa arrastando os ícones para a área de trabalho da interface e executa o programa criado.

Animal species: e.g.: parrot ¹			
Comportamento: (por exemplo: imitação)			
História de vida do animal	Evento	Programação do sensor	Programação do atuador
Exemplo: O papagaio imita uma criança a dizer bom dia ao professor.	O professor entra na sala de aula e diz “Bom dia!”	Estrutura de fluxo: “aguardar por” Parâmetros: Porta 2 Sensor > sensor de som > 30 (dB)	Atuador: Som Parâmetros: Ação: ficheiro de áudio Controlo: play (executar) Volume: 60 Ficheiro: “Goodmorning” Espera: até ao final
...o papagaio quer imitar a criança a levantar o braço para responder ao professor, para isso levanta a sua asa.	Criança a levantar o braço.	Estrutura de fluxo: “aguardar por” Parâmetros: Porta 2 Sensor > sensor de som > 30 (dB)	Motor Parâmetros: Porta A Direção: cima Direção: baixo Power: 10 Tempo: 4 segundos
...			
...			

¹ Ver exemplo em: <http://www.brickinstructions.com/instructions.php?code=7270&set=Parrot>

Animal e animais robóticos (animats)

6. Considera a sequência da história do teu animat: consegues agrupar os ícones de uma sequência num único ícone através da função “bloco personalizado” Tenta fazer e grava o ficheiro com o nome (bloco de imitação). Desta forma terás um conjunto de comportamentos que poderás utilizar para criar outras histórias.

7. Depois de apresentares o teu animat e discutires com os teus colegas, tenta responder às seguintes questões:

a. Descobriste algumas características do animal que escolheste e que não conhecias? Se sim, enumera-as a seguir:

Características morfológicas:

Características funcionais:

Características comportamentais:

Outros:

b. Há alguma destas características que não seja possível reproduzir pelo robot Lego? Se sim, quais?

c. Que dificuldades encontraste?

i) Os componentes não são suficientes. Neste caso que blocos precisarias?

ii) Não existe um componente Lego apropriado para construir algumas partes específicas do corpo do animal. Neste caso que componentes necessarias?

iii) Não existe nenhum ícone de programação que permita a reprodução de um comportamento específico do animal. Neste caso qual seria o ícone que precisarias?

d. Como resolveste o problema de perturbação do sinal do sensor?

e. Como fizeste eventos e ações ocorrerem ao mesmo tempo?

Animal e animais robóticos (animats)



inquire
investigate
evaluate
connect

f. Qual dos animats gostaste mais e porquê?

8. (extensão da atividade) Imagina como poderia ser a história de vida do teu animat desde cria até adulto.

Espécie Animal: (por exemplo: papagaio)		
Fases da vida	Etapas de construção	Desenhos/fotografias
Cria	1	
...	2	
...	3	
Adult	...	

Animal e animais robóticos (animats)

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Espécie Animal: (por exemplo: papagaio) ²			
Comportamento: (por exemplo: imitação)			
História de vida do animal	Evento	Programação do sensor	Programação do atuador
Cria: ...			
...Adulto			

² Ver exemplo em: <http://www.brickinstructions.com/instructions.php?code=7270&set=Parrot>

Bibliografia

- Alimisis, D. (ed.) (2009). TERECoP Project: Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. School of Pedagogical and Technological Education, ASPETE, Greece.
- Datteri, E., Zecca, L., Laudisa, F., Castiglioni, M. (2011) Explaining robotic behaviors: a case study on science education“. Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics - Integrating Robotics in School Curriculum, Rivadel Garda (Trento, Italy) April 20, 2012, pp. 134-143.
- Demo, G.B., Moro, M., Pina, A., Arlegui, J. (2012). In and out of the School Activities Implementing IBSE and Constructionist Learning Methodologies by Means of Robotics. In B. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett, & V. Adamchuk (Eds.), Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning (pp. 66-92). IGI Global.
- Druin, A., & Hendler, J. (Eds.) (2000). Robots for Kids: Exploring New Technologies for Learning. San Diego: Academic Press.
- Eguchi, A., & Uribe, L. (2012). Educational Robotics Meets Inquiry-Based Learning: Integrating Inquiry-Based Learning into Educational Robotics. In L. Lennox, & K. Nettleton (Eds.), Cases on Inquiry through Instructional Technology in Math and Science (pp. 327-366).
- Guillot, A., & Meyer, J.A. (2004). Des robots doués de vie? Edition Le pommier.
- Levy, S., & Mioduser, D. (2008). “Does it “want” or “was it programmed to...”? Kindergarten children’s explanations of an autonomous robot’s adaptive functioning”, International Journal of Technology and Design Education, vol. 18, no. 3, pp. 337-359.
- Sullivan, F.R., (2008) “Robotics and Science Literacy: Thinking Skills, Science Process Skills and Systems Understanding”, Journal of research in science teaching, vol. 45, no. 3, pp. 373-394.

Webgrafia

Animal e animat:

- <http://www.bbc.co.uk/newsround/animals/>
- <http://www.brickinstructions.com/instructions.php?code=7270&set=Parrot>
- <http://www.isab.org/confs/sab94.php>
- http://www.sheppardsoftware.com/content/animals/kidscorner/classification/kc_classification_main.htm
- <http://www.topicbox.org.uk/R.E./animals/>
- <http://your.caerphilly.gov.uk/sustainable/content/teacher-resources-primary-school-resources-natural-environment>

Lego:

- Lego Mindstorm Website: <http://www.legomindstorms.com/>
- Lego Mindstorm NXT® Community: <http://us.mindstorms.lego.com/en-us/Community/NXTLog/Default.aspx>
- Official guide to Lego Mindstorm NXT®: http://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fcache.lego.com%2F%2Fsc%2F-%2Fmedia%2Flego%2520education%2Fhome%2Fdownloads%2Fuser%2520guides%2Fglobal%2Fmindstorms%2Fts.20101019t110252.9797_lme_use
- Unofficial guide to Lego Mindstorm NXT®: <http://www.andyworld.info/legolab/Download/Books/The%20Unofficial%20Guide%20To%20Lego%20Mindstorms%20Robots.pdf>

9-11
anos

Conteúdo científico:

Física

Conceitos chave:

Densidade de sólidos e líquidos

Grupo etário visado:

6-9 anos

Duração da atividade:

2 horas

Resumo:

Os alunos aprendem que o ar é constituído por matéria (mesmo que não o possam ver) e tem características físicas específicas. Descobrir que o ar se expande quando é aquecido.

Objetivos:

- Os alunos compreendem que o ar é constituído por matéria.
- Os alunos compreendem que o ar se expande quando é aquecido.
- Os alunos compreendem que o ar expande quando é aquecido, de acordo com a teoria corpuscular da matéria.

Materiais (por grupo):

Atividade 1:

1 tina com água, 1 palhinha de plástico, 1 bloco de notas, 1 balão, 1 garrafa de plástico (pequena)

Atividade 2:

1 tina com água, a parte superior de uma garrafa de plástico (cortar a garrafa em duas partes com uma tesoura), tampa da garrafa de plástico, 2 gomas em forma de ursinho num barco (invólucro metálico de uma vela pequena)

Atividade 3:

1 garrafa de plástico (vazia), 1 bola de papel pequena

Atividade 4:

1 balão, 1 garrafa de plástico, 1 tesoura

Atividade 5:

1 garrafa de plástico, funil pequeno, plasticina

Atividade 6:

1 balão, secador de cabelo, fita métrica

Atividade 7:

1 garrafa de plástico, 1 balão, 1 tina com água quente, 1 tina com água fria

Ar – mais do que tudo

Autores: Christian Bertsch (Pädagogische Hochschule Wien, Áustria)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

As atividades 1 a 5 podem ser realizadas numa aula, pois referem-se à mesma temática: o ar é constituído por matéria.
As atividades 6 e 7 podem ser realizadas numa aula, pois referem-se à mesma temática: o ar expande quando é aquecido.

Observação (formular hipóteses)

O professor divide os alunos em grupos de quatro elementos, distribui os materiais e as fichas de apoio para os grupos. As atividades iniciam-se com questões e os alunos devem discutir essas questões de acordo com os conhecimentos que possuem sobre a temática. Os alunos devem realizar e escrever as suas previsões.

Pesquisa (elaborar e conduzir experiências e observações)

Depois de realizadas as previsões dos alunos, começam por realizar as diferentes atividades com os materiais disponíveis. Os alunos observam, experimentam, medem e anotam as suas observações.

Avaliação (avaliação das evidências)

Atividades 1 – 5:

Os alunos devem chegar à conclusão de que o ar é constituído por matéria e, portanto, ocupa espaço. Após as cinco atividades, os alunos devem anotar as suas observações. É importante que os alunos escrevam individualmente e pelas suas próprias palavras as observações que fizeram. Estas notas podem ser comparadas, no final, entre os alunos.

Atividades 6 – 7:

Os alunos devem chegar à conclusão de que o ar se expande quando é aquecido e podem explicar este fenómeno, recorrendo à teoria corpuscular da matéria. Após a realização das duas atividades devem escrever individualmente as suas observações.



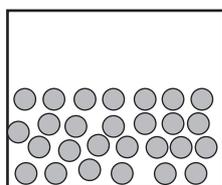
Notas do professor

Informações gerais:

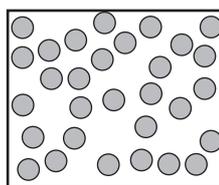
O ar não é vazio, mesmo que não possamos vê-lo. O ar é uma mistura de gases, invisível, inodora e insípida, condição importante para a vida na Terra. Os dois constituintes principais do ar são o azoto (N_2 , 78%) e o oxigénio (O_2 , 21%). O restante (1%) é o argón, dióxido de carbono (CO_2 , 0,03%), néon e hélio.

Embora o ar seja invisível ocupa espaço. O ar é constituído por muitas partículas diferentes (átomos e moléculas) que não estão ligadas entre si, que se movem a alta velocidade (500 m/s, a 20 °C) e, muitas das vezes colidem entre si.

Estas partículas preenchem completamente todo o espaço que têm disponível. Num sistema fechado, estas partículas não só colidem umas com as outras, mas também com as paredes de uma garrafa ou de um balão, por exemplo, e por conseguinte exercem pressão sobre as paredes desses objetos. Quando se aquece o ar, as partículas que o constituem movem-se mais rapidamente e, portanto, ocupa um maior espaço.



Partículas de ar a 20°C



Partículas de ar a 80°C

Conceções dos alunos sobre o ar:

As substâncias gasosas são muitas vezes comparadas pelas crianças a líquidos e a sólidos, mas não são reconhecidos como matéria.

A palavra “gás” é muitas vezes associada a características negativas como “venenoso”, “malcheiroso” e inflamável. Ao contrário “ar” é visto como algo fresco e saudável.

As crianças com cinco anos já conhecem a existência de ar, mas maioritariamente no contexto de ar em movimento (vento). Nestas situações eles podem sentir o ar. A existência de ar, em situações estáticas, é normalmente aceite pelas crianças, por volta dos 8 anos. Contudo, considerar que o ar apresenta uma determinada massa é algo que intuitivamente é difícil de imaginar. Algumas crianças com 12 anos têm a ideia que o ar não tem massa, ou que tem massa negativa, porque as substâncias gasosas são vistas como “leves” e que têm a tendência para subir em vez de apresentarem massa.

Ficha de atividade 1

Podes ver, ouvir ou sentir o ar?

1. Já alguma vez ouviste, sentiste ou viste o ar? Descreve as tuas experiências:

2. Experimenta sentir o ar, torná-lo visível e audível, utilizando os materiais seguintes:
1 balão, 1 tina com água, 1 bloco de notas, 1 palhinha, 1 garrafa de plástico pequena



3. Marca com uma cruz (X) quais as atividades que te permitem ver, ouvir e sentir o ar.

Com estes materiais deves ser capaz de ver, sentir e ouvir o ar.			
			
			
			
			

4. O que acontece quando colocas a garrafa pequena debaixo de água? Desenha as tuas observações?



Ficha de atividade 2

Os ursinhos mergulhadores

Material:

1 tina com água, a parte superior de uma garrafa de plástico (cortar a garrafa em duas partes com uma tesoura), tampa da garrafa de plástico, 2 gomas em forma de ursinho num barco (invólucro metálico de uma vela pequena)



Questão de investigação:

Como poderão os (ursinhos) investigadores mergulhar até ao fundo da tina com água, sem se molharem?

1. Faz um desenho com as tuas ideias.

2. Consegues explicar por que é que os ursinhos não se molharam? Descreve as tuas ideias!

Ar – mais
do que tudo



3. Enquanto os ursinhos estão a mergulhar sem se molharem, retira a tampa da garrafa e observa o que vai acontecer. Faz um desenho do que observas.

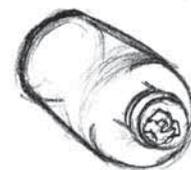


Ficha de atividade 3

Será que a garrafa vazia está realmente vazia?

Material:

1 garrafa de plástico vazia, 1 bola de papel pequena (coloca a bola de papel no gargalo da garrafa vazia)



Questão de investigação:

Como será possível colocar a bola de papel no interior da garrafa, sem tocar na garrafa nem na bola de papel? Escreve as tuas hipóteses antes de experimentares.

Experimenta e observa!

O que aconteceu?

Tens alguma explicação para o que aconteceu?

Ficha de atividade 4

Quão difícil é encher um balão?

Material:

1 balão, 1 garrafa de plástico, 1 tesoura

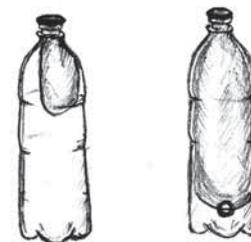
1. Coloca o balão no interior da garrafa vazia. És capaz de encher o balão no interior da garrafa?

Discute e chega a um consenso com o teu grupo antes de experimentares!

Sim, pode encher-se o balão no interior da garrafa.

Não, não se pode encher o balão dentro da garrafa.

2. Experimenta encher o balão. Escreve o que podes observar.



3. Tenta explicar as tuas observações.

4. Como será possível encher o balão no interior da garrafa? Tenta encontrar uma solução e desenha-a a seguir.

Ficha de atividade 5

Decantação da água – não é tão fácil!

Material:

garrafa de plástico, água, funil pequeno, plasticina

1. Coloca o funil na garrafa e verte água para o funil. O que observas?



2. Fecha o espaço entre a boca da garrafa e o funil com plasticina. Verte água para o funil. O que observas? Desenha as tuas observações.

3. Como podes explicar o que aconteceu?

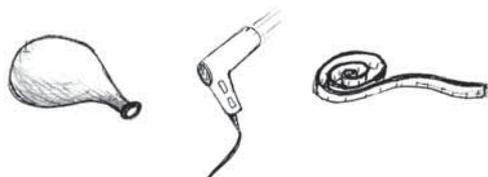
4. O que descobriste hoje?

Ficha de atividade 6

Diferença entre ar quente e ar frio

Material:

balão, secador de cabelo, fita métrica



- Enche o balão e mede a sua circunferência com a fita métrica. Escreve o resultado na tabela seguinte.
- Aquece o balão com o secador de cabelo e mede de novo a sua circunferência. Escreve o resultado na tabela.
- Espera alguns minutos e mede de novo a circunferência do balão.

1. Escreve o resultado na tabela.

Balão com ar (normal)	Circunferência: _____ cm
Balão com ar quente	Circunferência: _____ cm
Balão com ar frio	Circunferência: _____ cm

2. Observa a tabela. Existe alguma diferença entre o valor da circunferência do balão entre o ar quente e o ar frio? Escreve as tuas observações.

3. Leva o balão para casa e coloca-o no frigorífico. Mede a circunferência do balão depois de uma hora no frigorífico.

Balão com ar muito frio	
A minha hipótese:	Circunferência: _____ cm
A minha medição:	Circunferência: _____ cm

Ficha de atividade 7

O génio da garrafa

Material:

1 garrafa de plástico, 1 balão, 1 tina com água quente, 1 tina com água fria

1. Prende o balão ao gargalo da garrafa. O que achas que vai acontecer quando colocas a garrafa na tina com água quente e depois a colocas na tina com água fria. Escreve as tuas previsões.



2. Realiza a experiencia e desenha as tuas observações.

3. Como explicas as tuas observações?

4. O que descobriste hoje?

9-11
anos

Conteúdo científico:

Estatística (e.g. Ciências da vida, Física, Ciências da Terra e do Espaço...)

Conceito a adquirir:

Curva de distribuição de Gauss.

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

3 horas (max.)

(Pode haver várias atividades no âmbito do mesmo tópico, mas não devem exceder o limite de três horas)

Resumo:

Os alunos irão inferir uma regra estatística, descrita pela curva Gaussiana, a partir da identificação da frequência com que se verificam certos aspetos selecionados nos materiais naturais que lhes serão apresentados.

Objetivo:

Observar a regra estatística descrita pela curva de distribuição de Gauss

Materiais:

- Planos de aula;
- Fichas de Trabalho do Aluno;
- Notas do Professor;
- Outros materiais.

Exercício prático de estatística

para jovens cientistas (biologia)

Autores: Dagmar Kubátová (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, República Checa)

Baseado em 'teaching science as inquiry' (Carin et al., 2005) ; 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009);
'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Iniciar (formular hipóteses)

Escolha a questão a investigar (=desafio)

O que é que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (certifique-se de que a questão a investigar é relevante para as crianças)

O professor: informa os alunos de que este exercício trata da frequência de certos aspetos ou efeitos e que os próprios alunos podem descobrir uma regra estatística muito interessante.

O professor pede aos alunos que observem as plantas ou partes das plantas que lhes são apresentadas. (Para os tipos de produtos naturais adequados a este objetivo, ver o “Guia - Notas do professor” e “Outros materiais - instruções detalhadas sobre a obtenção e identificação de produtos naturais necessários para completar o exercício - Notas do Professor”)

O professor: formula questões, tais como “Será que todas as plantas ou partes de plantas do mesmo tipo são exatamente iguais?” “Em que diferem?” “O que vos levou a reparar?”

Alunos: reparam no óbvio – ou seja, que as sementes dos feijões que têm à sua frente não são todas do mesmo tamanho, que as flores de hepáticas não têm todas o mesmo número de pétalas, que o número de manchas negras na base das pétalas de uma papoila é variável, etc.

O professor: incentiva os alunos a pensarem sobre quais os valores mensuráveis de um determinado aspeto, encontrado num produto

natural específico, que estão mais e menos representados. Com base nisto, os alunos formulam uma hipótese.

Possível formulação de hipóteses: a formulação pode ser específica quando os alunos pressupõem que, por exemplo, a maior parte das flores de hepáticas têm seis pétalas; a hipótese pode igualmente ser formulada em termos gerais, ou seja, as flores com o maior e menor número de pétalas são as que existem em menor quantidade.

2. Questionar (conceber e executar experiências e observações)

Planificar e realizar investigações a fim de reunir dados

O professor: incentiva os alunos a propor sugestões sobre como poderiam verificar a sua hipótese e de que ferramentas necessitariam para o fazer.

Respostas esperadas, e.g.: dividimos as flores de hepática em grupos, de acordo com o número de pétalas e contamos e comparamos o número de flores individuais nestes grupos; medimos o comprimento das sementes de feijão (precisaremos de um medidor) e dividimo-los em grupos de acordo com o comprimento, contamos e comparamos o número individual de feijões em cada grupo.

Alunos: orientados pelo professor e utilizando as fichas de trabalho do aluno, realizam estudos estatísticos. Classificam plantas individuais ou partes de plantas em grupos (classes), de acordo com o valor de frequência do aspeto analisado e contam a frequência do espécime dentro de cada grupo individual (classe).

Os estudos estatísticos podem ser organizados como um exercício individual (se o professor fornecer a cada aluno 50-100 espécimes de um determinado produto natural), ou como um exercício em grupo, em que cada aluno contribui para o resultado final, examinando apenas uma porção do número total de espécimes de um dado produto (eles irão medir o comprimento de dez sementes, examinar dez flores ou espiguetas, contar os raios em dez cabeças de papoila, etc.)

Os alunos: comunicam espontaneamente e comparam os resultados obtidos entre si após terem completado o estudo. Procuram evidências que confirmem ou infirmem as suas hipóteses.

Exercício prático de estatística



O professor: pede aos alunos que apresentem um resumo dos resultados no quadro (quadro branco interativo ou cavalete). Para maior clareza, pode pedir-se aos alunos que dividam as sementes de feijão por tamanho em sete classes e as coloquem nos respetivos sete cilindros de vidro, que ilustram visualmente a regra sob análise.

Os alunos mais avançados podem utilizar um computador para os auxiliar a transformar os resultados obtidos para os produtos naturais analisados em gráficos de barras (classes no eixo x e frequências no eixo y).

O professor coordena e incentiva os alunos a retirar conclusões: O que observas nas frequências dos grupos (classes) para cada produto natural? Tenta formular a regra estatística que descobriste. Pensa sobre possíveis efeitos em que a mesma regra possa funcionar. Deve incentivar-se os alunos a avaliar os seus próprios contributos para a descoberta da regra, de acordo com a ficha de trabalho do aluno.

3. Avaliação (avaliar as evidências)

Conclusão: usar dados para construir conhecimento e gerar evidências.

Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de aplicar competências de investigação.

A principal descoberta consiste em identificar uma regra estatística baseada no número de espécimes com diferentes valores do aspeto ou efeito analisados, e compreender que a regra estatística procurada pode tornar-se evidente apenas após examinar uma vasta quantidade de espécimes de um determinado tipo: os portadores de valores médios do efeito ou aspeto analisados apresentam a maior frequência.

Esta regra estatística foi descoberta há 200 anos pelo matemático Gauss, que a descreveu como uma curva em forma de sino e a quem deve o seu nome (curva gaussiana). A curva pode ter altura, planeza e profundidade diferentes, e pode ser inclinada para um lado (assimétrica). Assim, para a grande maioria de fenómenos e processos, a frequência de valores extremos, quer sejam altos quer sejam baixos, é mínima e as frequências mais altas acabam por se aglomerar na zona intermédia.

Baseado em 'teaching science as inquiry' (Carin et al., 2005); 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009); 'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

Notas do professor

Tema:

exercício de estatística

Tópico da experiência:

O número de plantas ou partes de plantas do mesmo tipo divididas em grupos (classes) de acordo com os diferentes valores de um aspeto examinado é o mesmo ou será que o número de espécimes individuais varia?

Material didático

- Produtos naturais (o número de produtos naturais ou respetivas partes abaixo apresentados representam a quantidade necessária para a atividade individual de cada aluno). Caso se trate de um exercício em grupo, o material é distribuído de modo a que o número mínimo de espécimes de produto natural seja de dez peças por aluno, ao passo que o número total de espécimes por grupo deverá ser de, pelo menos, 100 peças por cada tipo de produto natural:
 - 100 sementes de feijão grandes (de preferência feijão-de-sete-anos (*Phaseolus coccineus*))
 - 100 plantas ou partes de plantas das seguintes: 100 margaridas em flor (*Leucanthemum ircutianum*); ou hepáticas (*Hepatica nobilis*); ou *Bromus sterilis*; ou outras espiguetas de bromus; ou outra festuca com grandes espiguetas multiflorais; ou papoila-dormideira (*Papaver somniferum* L.); ou cabeças de papoila-das-searas (*Papaver rhoeas*) frescas ou secas.

(as sementes de feijão, cabeças de papoila ou espiguetas de bromus ou de festuca têm a vantagem de o professor as poder guardar depois de secas, recolhê-las dos alunos depois da aula e usá-las novamente nos anos seguintes.)

Ver abaixo: Instruções detalhadas sobre a obtenção e identificação dos produtos naturais acima mencionados.

- Material para cada aluno:
 - Ficha de trabalho do aluno
 - Lápis ou caneta
 - Medidor (pode ser de papel e deve ter apenas 100 mm de comprimento)
 - Pinça
 - Copos de papel ou plástico para material de dimensões reduzidas (feijões, bromus, espiguetas, etc.)
- Material para toda a turma enquanto grupo:
 - sete cilindros de vidro com um volume de 100 ml ou superior, dependendo do número total de feijões-de-sete-anos (*Phaseolus coccineus*) analisados pela turma inteira durante a experiência.
 - Quadro branco interativo ou um quadro tradicional com giz ou um cavalete com papel e marcadores.

Instruções para o professor

- Fornecer plantas ou partes de plantas para observação, adequadas a este objetivo (ver o “Guia - Notas do professor” e “Outros materiais - instruções detalhadas sobre a obtenção e identificação de produtos naturais necessários para resolver a tarefa - Notas do Professor”). Não devem faltar feijões porque, no final da curva de distribuição Gaussiana, a regra será visualizada deitando os sete tipos de sementes (sete classes de tamanho) fornecidos pelos alunos em sete cilindros de vidro, correspondentes às sete classes.
- Enquanto os alunos observam, coloque questões problemáticas que os obriguem a formular uma hipótese. Cada aluno pode formular a sua própria hipótese independentemente dos restantes colegas. A formulação pode ser específica, quando o aluno pressupõe que, por exemplo, a maioria das flores de hepáticas têm seis pétalas, ou geral, quando o aluno diz que as flores com o maior e menor número de pétalas são as que existem em menor quantidade.

Exercício prático de estatística

- Deverão ser fornecidas aos alunos fichas de trabalho com um guia para um estudo estatístico (triagem e contagem de produtos naturais), bem como tabelas para registar resultados.
- Após a experiência, convide os alunos a comunicar e a comparar resultados uns com os outros e a reunir evidências que confirmem ou infirmem as suas hipóteses.
- Peça aos alunos que apresentem um resumo dos resultados no quadro (quadro branco interativo ou cavalete)
- Após deitar as sementes (sete classes de tamanho) de todos os alunos nos sete cilindros de vidro, a regra (a curva de distribuição gaussiana) será visualmente apresentada.
- Os alunos mais avançados podem utilizar um computador para os auxiliar a transformar os resultados obtidos para os produtos naturais analisados em gráficos de barras (classes no eixo x e frequências no eixo y).
- Deve-se coordenar e incentivar os alunos a retirar conclusões.
- A prova de compreensão deste exercício de estatística reside na capacidade dos alunos de apresentarem os seus próprios exemplos de aspetos ou efeitos a que se possa aplicar esta mesma regra.

Notas e dicas

- Antes do primeiro exercício com material natural (sementes de feijão, cabeças de papoila, espiguetas de bromus), verifique se é possível fazer a triagem do material obtido de acordo com o modelo na ficha de trabalho do aluno, ou se o processo de triagem necessita de ser alterado. Conforme mencionado acima, as partes de plantas secas podem ser guardadas, recolhidas dos alunos após a aula e utilizadas de novo nos anos seguintes. Se usar material fresco, este deve ser igualmente verificado antes do primeiro exercício pela mesma razão.
- Os estudos estatísticos podem ser organizados como um exercício individual (se o professor fornecer a cada aluno 50-100 espécimes de um determinado produtos naturais), ou como um exercício em grupo, em que cada aluno contribui para o resultado final examinando apenas uma porção do número total de espécimes de um produto (eles irão medir o comprimento de dez sementes, examinar dez flores ou rebentos, contar os raios em dez cabeças de papoila, etc.) e os resultados são resumidos antes da formulação da regra.
- Afetação de tempo:
 - Observação e formulação de hipóteses: 20 minutos
 - Estudo estatístico em grupos: 30 minutos
 - Comparar os resultados da experiência entre alunos, resumir os resultados: 30 minutos
 - A inferência da curva Gaussiana através dos cilindros de vidro cheios com as sementes de feijão divididas de acordo com o comprimento: 20 minutos
 - Criar gráficos de barras da frequência dos três produtos da natureza analisados no computador: 30 minutos
 - Conclusão e discussão finais; a que outros aspetos e efeitos se poderia aplicar a regra descoberta.

Exercício prático de estatística

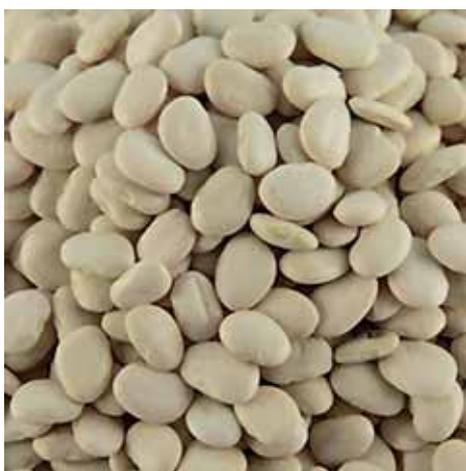
pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Outros materiais: Exercício de estatística

Instruções detalhadas sobre a obtenção e identificação dos produtos naturais necessários para realizar o exercício



Sementes de feijão compridas



Recomenda-se a utilização das sementes do feijão-de-sete-anos (*Phaseolus coccineus*)

1) Feijão-de-sete-anos (*Phaseolus coccineus*)

As sementes do feijão-de-sete-anos (*Phaseolus coccineus*) são comumente vendidas como plantas ornamentais. Distinguem-se do feijão comum, *Phaseolus vulgaris*, desde a germinação – o rebento do feijão comum tem os cotilédones (i.e. as duas metades verdes do feijão) acima do chão, ao passo que os cotilédones do feijão-de-sete-anos permanecem debaixo da terra. Na República Checa, podem ser comprados em lojas que vendem sementes. As sementes não são recomendadas para consumo.

N.B.: O feijão “flat caps” é uma variedade de feijão de grandes dimensões que, na aparência e no tamanho, se assemelha às sementes de feijão vermelho, sendo próprio para consumo. O fruto é 3 a 4 vezes maior do que o feijão comum. As sementes podem ter até 3 cm de comprimento e podem ser brancas, castanhas, pretas ou malhadas, principalmente cor de lavanda com pintas pretas. Na região de Frýdek-Místek, na República Checa, são cozinhadas com couve, sendo um dos pratos tradicionais de Natal. Ao que parece, são muito saborosas e doces. Também é muito apreciada a sopa com um pedaço de pele de toucinho e um pouco de vinagre. As pessoas têm por hábito comprar sementes na vizinha Polónia.

2) Cabeças de papoila

Papoila dormideira (*Papaver somniferum* L.)

Existem dois tipos desta papoila de acordo com as características de utilização:

- Papoila dormideira, que tem nas paredes da cabeça uma rede altamente estriada de terminais ricos em alcaloides. O ópio é obtido a partir de látex seco que brota das cabeças cortadas. As regiões mais importantes onde esta papoila cresce são os países do Triângulo Dourado (Burma, Tailândia, Laos), mas também os países do Crescente Dourado (Irão, Afeganistão, Paquistão).
- Papoila-do-óleo, que cresce na República Checa e em muitos outros países europeus. A principal utilização das sementes de óleo é doméstica, mas também se verifica na indústria da alimentação e dos óleos de sementes. Contudo, apenas uma pequena parte da nossa produção se destina a ser processada na indústria dos óleos, ao passo que uma parte sensivelmente maior é usada pelas famílias checas ou pelas confeitarias e pastelarias. As sementes contêm 40-55% de gordura. O óleo de cozinha é obtido através de pressão a frio e solidifica em margarina a 18°C. É amplamente usado em algumas zonas de França e Alemanha. Através da pressão a quente ou extração, obtém-se óleo semi-seco, que é usado para produzir tinta, verniz e sabão.
-



Papoila-dormideira (*Papaver somniferum* L.)

As cabeças de papoila debulhadas, com caules até 15 cm de comprimento, são designadas de palha de papoila e são usadas na indústria farmacêutica para a produção de alcaloides. A quantidade de alcaloides extraídos depende da variedade da papoila bem como do método e local de cultivo. Gradualmente, foram isolados cerca de 60, sendo os mais frequentes a morfina, a codeína, a tebaína, a noscapina, também conhecida como narcotina, e a papaverina. Estes alcaloides não surgem de modo independente, mas principalmente como sais de diferentes ácidos. A morfina é um analgésico forte que inibe o sistema respiratório, além de causar euforia e de ser viciante. A codeína tem efeitos semelhantes aos da morfina, mas não afeta o sistema respiratório e os seus efeitos eufóricos são em menor grau. Elimina a tosse uma vez que afeta o centro da tosse na medula. A noscapina (narcotina) provoca na tosse os mesmos efeitos que a codeína. A papaverina não tem qualquer efeito narcótico e não afeta o sistema respiratório. Provoca o relaxamento do tecido muscular mole e é, por esse motivo, usada como espasmolítico, por exemplo em casos de cólica e câibras intestinais associadas a diarreia.

vfu-www.vfu.cz/vegetabilie/plodiny/czech/mak.htm

Papoila-das-searas (*Papaver rhoeas* L.)

A papoila-das-searas é uma planta anual, com 20 a 80 cm de altura e um caule simples ou ligeiramente estriado, que comporta folhas pinatífidas cerdosas e sésseis. O linho e a lã ficam tingidos de vermelho quando manchados pelo suco das células de látex presentes na planta. Na nossa região, a papoila-das-searas floresce de Maio a Agosto. Os botões individuais na extremidade do caule dobram antes de se desenvolverem. As quatro grandes pétalas vermelho-escuras são largas e sobrepõem-se, tendo uma mancha vermelha na base. Os estames são pretos e lilases, filamentosos e não se alargam na região inferior às anteras. A forma do fruto é igualmente característica – uma cápsula (cabeça de papoila), que é glabra e amplamente ovoide. Na nossa região, pode ser encontrada em plantações de campo, entulho, pousios, aterros e outras porções de terra a descoberto, particularmente nas áreas mais quentes, desde as planícies aos sopés das montanhas. É, provavelmente, originária das regiões mais quentes da Europa, mas espalhou-se por todo o mundo nos climas temperados como uma erva silvestre nas culturas de cereais e de raízes.

As suas pétalas contêm vários alcaloides bem como açúcares e mucos. Desde a antiguidade, eram usadas para tratar doenças de pulmão e como agente soporífero. No Mediterrâneo, eram utilizadas para produzir xarope. As folhas (e a planta na sua totalidade, exceto as sementes) são venenosas e, se consumidas, podem provocar problemas digestivos aos animais de criação.

É igualmente possível utilizar espigas de outras variedades de bromus (e.g. *Bromus tectorum*) ou de festuca, que possuem espiguetas multiflorais grandes.



Papoila-das-searas (*Papaver rhoeas*)



Cabeça da papoila (cápsula)

3) Espiguetas das panículas de *Bromus sterilis* L.

Bromus sterilis L.

Família: Poáceas (gramíneas)

Trata-se de uma erva anual, de cor verde-clara, geralmente com 30 a 60 cm de altura, ligeiramente tufoza. Os caules são glabros, tendo normalmente nódulos volumosos. As vagens das folhas têm apenas o topo a descoberto e apresentam uma leve penugem. As folhas têm 2 a 6 mm de largura, são ásperas nos bordos e têm pelos suaves. A lígula tem cerca de 4 mm de comprimento. A panícula é larga, visivelmente estreita, tendo mais de 20 cm de comprimento e até 12 cm de largura para cada lado. Os ramos da panícula são bastante ásperos (pelos virados para a frente), estreitos e estão posicionados quase perpendicularmente em relação ao caule principal, pendendo de todos os lados na extremidade. Cada lado da panícula tem geralmente apenas uma espigueta, aberta no topo. A espigueta tem cerca de 15 a 35 mm de comprimento, é plana, de cor verde e roxa-acastanhada e é totalmente aberta. A espigueta tem outras quatro flores. As palhas são estreitamente lanceoladas e têm um comprimento desigual, que varia entre 10 a 16 mm (as inferiores têm uma nervura e as superiores têm três nervuras). As lemas são estreitamente lanceoladas, marcadamente estriadas e ásperas, apresentando uma arista com 15 a 30 mm de comprimento (1,5-2x mais comprida que a lema). O número de aristas é a melhor forma de determinar de quantas flores se compõe a espigueta. Esta erva floresce de Maio a Julho e murcha em Agosto.

É considerada uma erva. Cresce em solos ricos em nitrogénio e não é capaz de tolerar solos húmidos, ácidos ou pobres, preferindo solos arenosos, soltos e nutritivos. É uma planta pouco competitiva e não cresce em interior. Habita campos de entulho, margens de ruas, cresce nos caminhos-de-ferro e pode ser encontrada em zonas limítrofes ruralizadas das florestas. Esta erva faz parte da vegetação rasteira em alfarrobais. Na nossa região, encontra-se principalmente nas zonas mais quentes.



Barren Brome (*Bromus sterilis* L.). Fotografada no verão de 2009, durante a investigação de espécies de plantas invasivas nas estações de caminhos-de-ferro em Praga (Sociedade de Ciências Naturais e o sítio Botany.cz).



Ervas de campos e jardins – Budějovice, Rep. Checa, Exposição Agricultura e Nutrição, 1988, desenhos de Květoslav Hísek

4) Margarida (*Chrysanthemum leucanthemum*)

Esta planta da família das Asteráceas quase dispensa apresentações. É uma planta perene, com 20 a 28 cm de comprimento. O caule é a direito e as folhas são pecioladas na base do caule e sésseis, podendo assumir uma forma espatulada, lanceolada ou ainda serrilhada na parte média e superior. As flores ficam na extremidade dos antódios (um tipo de inflorescência), as flores tubulosas no centro do antódio são amarelas, e as língulas nos bordos dos antódios são brancas. A margarida floresce de Maio a Outubro e é muito comum nos prados da República Checa.



Margarida (*Chrysanthemum leucanthemum*)

5) Anémoma hepática (*Hepatica nobilis* Schreber)

Família: Ranunculáceas

Trata-se de uma planta primaveril perene, com 5 a 15 cm de altura. Tem um rizoma curto de cor castanha escura, a partir do qual crescem várias folhas rasteiras. As folhas têm três lóbulos, são longas, pecioladas e com textura de couro. Têm margens inteiras, são verdes na parte superior e ligeiramente arroxeadas na parte inferior, persistindo até à primavera seguinte. A forma da folha, com três lóbulos, é semelhante à forma do fígado, que deu origem ao nome do género desta planta em Checo (jaterník, derivado da palavra játra, que em Checo significa fígado), estando igualmente associada à sua utilização em doenças de fígado e vesícula na medicina tradicional. O seu epíteto Checo “podléška” (nomes tradicionais “podlístka” ou “podlíška”) deriva do facto de que esta planta é frequentemente encontrada debaixo de aveliras (pod- líška = debaixo-avelã). Floresce de Março a Maio, geralmente antes de rebentarem novas folhas.



Anémoma hepática (*Hepatica nobilis*)

Exercício prático de estatística

A flor germina na extremidade de um caule estreito com 5 a 15 cm de comprimento, ao lado das folhas do ano anterior e é sustentada por três brácteas ovais, semelhantes ao cálice. Tem 5 a 10 pétalas, a flor é azul e, raras vezes, branca ou cor-de-rosa. O fruto é aquénio. As sementes têm apêndices carnosos, a chamada “polpa”, que serve de alimento às formigas, contribuindo para a expansão da espécie (planta mirmecófita).

Na nossa região, a anémone hepática cresce praticamente em todo o lado nas florestas desde as planícies aos sopés das montanhas, chegando a alcançar altitudes consideravelmente elevadas (até 2200 metros nos Alpes). É comumente encontrada em quase toda a Europa, em climas temperados (exceção feita às Ilhas Britânicas e Islândia, bem como certos países tais como a Holanda, a França, algumas zonas da Península Ibérica, a Escandinávia do norte, a Ucrânia e também zonas do norte e sul da Rússia ocidental).

Autorização para trabalhar com os materiais

Por favor indique se o(s) autor(es) dos materiais deram o seu consentimento informal para que se desenvolva os seus materiais.

Publicar como parte integrante dos resultados Pri-Sci-Net: (Se tiverem sido impostas restrições, é favor indicá-las)

Notas / observações:

Com este modelo não pretendemos certamente que a aprendizagem investigativa seja encarada como uma sequência de etapas imutáveis (e.g. formular o problema, reunir dados, comunicar resultados...). Não tem de ser uma heurística rígida e inflexível. Por exemplo: na busca de uma questão que as crianças possam investigar, elas podem começar por realizar experiências ou reunir dados por via da observação. Com base nestes dados, podem chegar a uma determinada hipótese. Quando testam a hipótese, será preferível uma abordagem científica (e.g. experiência controlada)...

O mais importante é que as crianças aprendam ativamente através da investigação: será que estão a pensar, a tomar decisões, a estruturar pelo menos algumas partes da investigação; será que reúnem e analisam dados e têm ideias para melhorar a investigação?

9-11
anos

Conteúdo Científico:

Química

Conceitos a adquirir:

ácido, neutro, alcalino, indicador

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

45 minutos (ou 90 minutos)

Resumo:

Os alunos irão consolidar o seu conhecimento acerca de conceitos como: ácido, neutro, alcalino e indicador

Objetivos:

- Ajudar os alunos a compreender a ligação entre a natureza que nos rodeia e a química. Ajudá-los a observar o ambiente circundante, bem como as suas possíveis mudanças.

- Consolidar e aprofundar os conceitos previamente apreendidos: ácido – neutro – alcalino e indicador.
- Apoiar um ensino baseado na pesquisa, na observação da natureza e eventuais mudanças usando conhecimentos e conceitos da química.

Materiais:

Para toda a turma:

- Encontrar na natureza, florista ou supermercado: violeta, hepática comum, tília, anémone, mirtilos, rosa mosqueta, etc.

Para cada grupo (de dois ou mais alunos):

- Placa de titulação;
- Micropipeta;
- Placa petri ou outras;
- Algumas substâncias ácidas: ácido acético ou vinagre;
- Algumas substâncias alcalinas: sabão em pó ou líquido (dissolvido numa pequena porção de água), detergente da loiça, etc.

Indicadores de pH

encontra o teu próprio indicador na natureza.

Autores: Tuula Asunta (University of Jyväskylä, Finlândia)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Envolvimento

Estímulo:

Escolher diferentes flores e folhas de uma florista, jardim ou da natureza

Hipótese:

Os alunos devem formular a hipótese: Será que as flores mudam de cor quando lhes são adicionados materiais ácidos ou básicos?

Os alunos serão convidados a observar, cuidadosamente, as flores e as substâncias ao longo da sua investigação: Por que razão as flores mudam/não mudam de cor?

(conhecimento adquirido na atividade nº4)

2. Pesquisa

Investigar e tirar conclusões

O que acontece durante a experiência?

- Testar as hipóteses.
- Planear e realizar a investigação de forma a testar a hipótese.
- Observar
- Recolher dados: os alunos podem utilizar a sua própria tabela ou a Tabela 1.

3. Avaliação

Avaliação, explicação

- Comparação das experiências/métodos e resultados dos diferentes grupos
- Discussão dos resultados

Como é que a natureza reage em condições ácidas ou alcalinas?

Notas do professor

1. Plano

Os alunos são incentivados a realizar atividades no exterior de forma a ampliar o seu conhecimento ambiental.

O que acontece na natureza quando as condições mudam? De que forma é que a chuva ácida pode afetar as plantas? O que acontece se a soda cáustica utilizada na indústria madeireira for lançada para um lago?

Explique aos alunos o que são as chuvas ácidas!

Na natureza existem várias plantas que podem ser usadas como indicadores: estas irão reagir, mudando de cor, sempre que as condições à sua volta sofrem alterações.

2. Conceitos pré-adquiridos dos alunos

Quando começa uma atividade baseada numa aprendizagem reflexiva, o professor deverá primeiro sondar as próprias ideias dos alunos, sobre aquilo que estes já sabem acerca da matéria, colocando as seguintes questões:

- Sabes o que são chuvas ácidas?
- Porque é que os resíduos das fábricas podem danificar a natureza?
- Sabes o que é um indicador?

Explique e discuta estes assuntos com os alunos.

3. Problemas de investigação

Confronte os alunos com alguns problemas:

O que acontece às violetas, hepática comum, túlipas, mirtilos, rosa mosqueta, etc. se ocorrerem chuvas ácidas no local onde crescem?

1. O que acontece a essas plantas, caso ocorra um derrame de soda cáustica e estas venham a absorver a água alcalina?
2. Peça aos alunos para registar a hipótese, planear a investigação e verificar se a hipótese estava ou não correta.
3. Peça aos alunos para fazerem observações e recolherem a informação correspondente.
4. Peça aos alunos para elaborarem uma tabela onde possam anotar os respetivos resultados.

4. Materiais e equipamentos

Para toda a turma:

- Encontrar na natureza, florista ou supermercado: violeta, hepática comum, túlipa, anémoma, mirtilos, rosa mosqueta, etc.

Para cada grupo (de dois ou mais alunos):

- Placa de titulação
- Micropipeta
- Placa petri ou outras
- Algumas substâncias ácidas: ácido acético ou vinagre
- Algumas substâncias alcalinas: sabão em pó ou líquido (dissolvido numa pequena porção de água), detergente da loiça, etc.

5. Investigar

Ajudar os alunos a iniciar a investigação (ver guia dos alunos).

A investigação pode ser realizada em grupos de dois ou três alunos, podendo estes assumir diferentes tarefas e partilhar recursos (flores, bagas e folhas) com os outros grupos. Podem ser executadas duas investigações diferentes (cada aluno partilha o seu resultado).

Levar os alunos para o exterior para que possam colher algumas flores e plantas que gostariam de usar no decorrer da investigação. Deixar que os alunos partilhem as suas hipóteses e previsões, bem como observações/resultados/conclusões. Os alunos terão de explicar aos restantes grupos a forma como executaram a experiência, que tipo de flores, bagas e flores utilizaram. Estes deverão apresentar os resultados e estar preparados para debaterem com os colegas

6. Não há respostas certas ou erradas

Aconselhe os alunos a colocar cada um dos materiais recolhidos nas diferentes células da placa de titulação e a iniciar a investigação colocando 4-6 gotas de:

1. Líquido ácido
2. Líquido alcalino

na placa e ver o que acontece.

Na investigação, tal como na natureza, as mudanças são lentas. Os alunos devem verificar as mudanças alguns minutos, dias, ou, até mesmo, alguns meses após o início da investigação.

Embora tal possa não ser possível na escola, os alunos podem levar algumas das experiências para casa, anotar observações e, mais tarde, debater-las na escola.

Explique-lhes que a pesquisa é um processo moroso e que requer paciência.

7. Observar

Um exemplo:

Solução Ácida: As violetas azuis e a flor hepática azul ficarão vermelhas

Solução Alcalina (básica) As violetas azuis e a flor hepática azul ficarão amarelas

8. Debater

Após a conclusão da investigação, por parte dos alunos, debata com eles os resultados. Deixe-os apresentar as suas pesquisas e discuti-las com os colegas.

Se tiver tempo, dê aos alunos um indicador de pH e explique como deve ser usado. Eles poderão medir todas as substâncias usando o indicador de pH e, assim, terão a possibilidade de verificar de que forma as suas hipóteses diferem. Podem também discutir qual o motivo para tal!

Explique-lhes que tanto as substâncias muito ácidas como as básicas podem ser perigosas, uma vez que são corrosivas.

Pode igualmente dar alguns exemplos de onde os alunos poderão ter contacto com ácidos, como por exemplo: os ruibarbos incluem ácido oxálico e, normalmente, os picles incluem também ácido acético.

Ficha de trabalho

Materiais e equipamento

- Placa de titulação (Fig 1)
- Micropipetas (Fig 1)
- Sumo de couve roxa
- Placa ou outros
- Água da torneira
- Algumas substâncias ácidas: ácido acético ou vinagre de mesa
- Algumas substâncias alcalinas: sabão líquido ou em pó (dissolvido numa pequena porção de água), detergente da loiça, etc.



Fig 1. Uma placa de titulação, uma pipeta e um indicador de pH

Investigar

- Se possível, colhe do exterior em redor da escola ou traz algumas das seguintes flores de um supermercado, ou florista
- Colhe, se possível, algumas das seguintes flores no teu recinto escolar ou então trá-las de um supermercado ou florista
- Violetas,
- Flor hepática,
- Túlipas,

Indicadores de pH

Problemas a investigar

1. O que aconteceria às violetas, flores hepáticas, túlipas, mirtilos, rosa mosqueta, etc, se ocorressem chuvas ácidas no local onde crescem?
2. O que aconteceria a essas plantas caso ocorresse uma fuga de soda cáustica e estas consumissem a água alcalina?
3. Anota as tuas hipóteses, planeia a investigação e verifica se a hipótese está correta ou errada.
4. Formula a hipótese e respetivas observações.
5. Recolhe informações.

Tabela 1. Como é que as condições da natureza alteram as cores de algumas flores, bagas ou plantas?

Flor	Cor inicial	Cor em condições neutras / água da torneira	Cor em condições alcalinas / sabonete líquido	Condições Ácidas / vinagre
Túlipa				
Violeta				

Debate

Após a conclusão das investigações, discuta com os alunos os resultados obtidos. Deixe-os debater e comparar os resultados. Explique qual o motivo para a ocorrência de diferentes resultados.

Crie um debate acerca do tópico: Qual a importância de tentar preservar a natureza?

9-11
anos

Conteúdo Científico:

Química elementar

Conceitos a adquirir:

Cor, pigmento, mistura, natureza orgânica, pigmento verde das plantas, experiência.

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

90 minutos

Resumo:

Os alunos, com base na sua própria atividade de experimentação e observação, irão reconhecer o facto de que muitos pigmentos do dia-a-dia são uma

mistura de várias cores básicas. O conhecimento adquirido será ainda aplicado a uma investigação detalhada sobre os pigmentos das plantas (clorofilas, xantofilas, carotenos), que estão envolvidos na fotossíntese.

Objetivo:

Pretende-se com esta atividade que os alunos aprendam como decompor misturas de cores, utilizando um método de separação simples. Em seguida, com base na observação de uma experiência virtual, os alunos deverão ser capazes de determinar a composição dos pigmentos das plantas nas folhas.

Materiais:

- Planos de aula;
- Fichas de trabalho para os alunos;
- Notas do professor;
- Outros materiais (lista).

Investigação sobre pigmentos

Autores: Jiří Škoda, Pavel Doulák (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, República Checa)

Baseado em 'teaching science as inquiry' (Carin et al., 2005) ; 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009) ;
'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Iniciar

(formular hipóteses)

- Escolher a questão a investigar (= o desafio)
- Qual é o conhecimento preexistente? Quais são as ideias?

O Professor:

Formula questões tais como: Porque é que as folhas das plantas ficam amarelas no outono? Em seguida, sob a supervisão do professor, os alunos fazem uma experiência – decomposição do pigmento de um marcador num pau de giz. O professor prepara uma experiência virtual para os alunos (separação de pigmentos de plantas), e atribui-lhes tarefas de implementação e direção para induzir a metacognição. O professor também coordena e incentiva os alunos a procurar respostas para as questões por ele colocadas.

Os alunos:

Implementam uma atividade genuinamente heurística e levam a cabo a verdadeira experiência – separação de pigmentos simples num pau de giz. Os alunos observam a experiência virtual, discutem possíveis conclusões nos seus grupos (e.g. Como é que os pigmentos do marcador se separaram? Que cores contém o marcador? As cores são as mesmas em todos os grupos? Que pigmentos observámos durante a experiência virtual?). Baseando-se na sua própria atividade de observação e experimentação, os alunos retiram as suas conclusões, que posteriormente confrontam com as de outros alunos e reveem com base no questionamento do professor.

2. Questionar

(Conceber e realizar experiências e observações, testar hipóteses)

- Conceção: projetar investigações para reunir dados (= plano de ação e material necessário)
- Realizar a investigação
- Dados: reunir e/ou organizar dados (= a partir da observação)

É perguntado aos alunos se os pigmentos são formados por uma única cor ou se podem ser uma mistura de várias cores. Com base nesta questão, os alunos formulam uma hipótese: os pigmentos do marcador têm uma cor apenas.

De seguida, os alunos verificam a hipótese por via de uma experiência em grupo – a separação cromatográfica do pigmento de um marcador castanho num pau de giz.

Os alunos identificam cores individuais, que em conjunto formam o pigmento castanho do marcador, e através da discussão em grupo reveem a sua hipótese inicial. Os alunos descobrem que os pigmentos podem ser uma mistura de diferentes cores, o que será verificado numa etapa subsequente.

Os alunos observam a experiência virtual da separação dos pigmentos das plantas com recurso ao método cromatográfico. Com base na experiência anterior, formulam uma nova hipótese que diz que o pigmento verde das plantas é uma mistura de diferentes cores. Durante a experiência virtual em que ocorre a separação dos pigmentos das plantas (clorofila a, clorofila b, xantofilas e carotenos), os alunos veem a sua hipótese confirmada.

Durante a discussão final, os alunos devem ser capazes de responder à questão inicial – as folhas ficam amarelas porque os carotenos e as xantofilas são os pigmentos predominantes na planta.

3. Avaliar

(Avaliar evidências)

- Conclusão: usar dados para construir conhecimento e gerar evidências. (= O que descobriu?)
- Comunicação: participar em apresentações, discussão e/ou debate saudável

Investigação sobre pigmentos

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

A principal constatação da atividade realizada prende-se com o facto de que alguns pigmentos que os alunos conhecem do dia-a-dia podem ser uma mistura de várias cores. Esta descoberta dará aos alunos a oportunidade de conhecer métodos de separação simples através da experimentação direta e da observação pura

Observações / notas:

Com este modelo não pretendemos certamente que a aprendizagem investigativa seja encarada como uma sequência de etapas imutáveis (e.g. formular o problema, reunir dados, comunicar resultados...). Não tem de ser uma heurística rígida e inflexível. Por exemplo: na busca de uma questão que as crianças possam investigar, elas podem começar por realizar experiências ou reunir dados por via da observação. Com base nestes dados, podem chegar a uma determinada hipótese. Quando testam a hipótese, será preferível uma abordagem científica (e.g. experiência controlada)...

O mais importante é que as crianças aprendam ativamente através da investigação: será que estão a pensar, a tomar decisões, a estruturar pelo menos algumas partes da investigação; será que reúnem e analisam dados e têm ideias para melhorar a investigação?



Tarefa - Guia do professor

Os pigmentos podem ter várias cores?

Tema:

Experiências

Tópico da experiência:

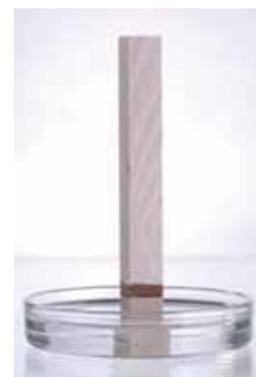
Separação do pigmento castanho num pau de giz

Material didático:

- Giz da escola
- Marcador castanho (à base de álcool)
- Álcool desnaturalado (etanol)
- Pequena tigela ou copo de vidro

Instruções para os professores:

- Com o marcador castanho à volta, pintar uma risca em torno da superfície do pau de giz a cerca de 2 cm acima da base.
- Verter um pouco de etanol, cerca de 1 – 1,5 cm, na tigela de vidro pequena (placa de Petri) ou num copo de vidro.
- Colocar o giz verticalmente na tigela com etanol, com a risca castanha para baixo. A risca não deve estar mergulhada em álcool!
- Observar a evolução da experiência.
- Assim que a cabeça da fase móvel (absorção do etanol pelo giz) atingir cerca de 1 cm abaixo da margem superior do giz, este deve ser removido do etanol e colocado a secar. Contudo, a experiência pode ser terminada mais cedo, quando a separação do pigmento em componentes de uma única cor for suficientemente evidente.



Notas e dicas:

- A experiência pode ser realizada em grupos de quatro ou cinco alunos.
- É melhor usar um marcador castanho à base de álcool que seja barato.
- A separação do pigmento em componentes de uma única cor é por vezes possível com um marcador preto, mas depende do tipo de pigmento usado no marcador. É necessário experimentar antes!
- A separação do pigmento no giz demora aproximadamente 15 minutos dependendo do tipo de giz.
- O pigmento castanho deve decompor-se em 4-5 cores simples dependendo do tipo de marcador.
- Observar a evolução da experiência.
- Assim que a cabeça da fase móvel (absorção do etanol pelo giz) atingir cerca de 1 cm abaixo da margem superior do giz, este deve ser removido do etanol e colocado a secar. Contudo, a experiência pode ser terminada mais cedo, quando a separação do pigmento em componentes de uma única cor for suficientemente evidente.



Ficha de trabalho – resolução

Os pigmentos podem conter várias cores simples?

Tema:

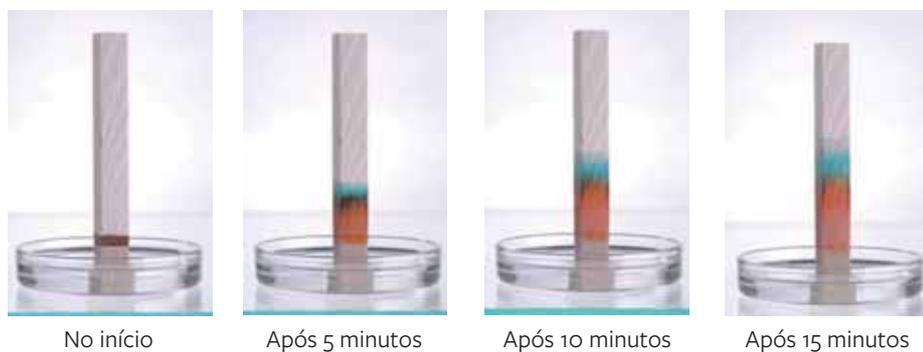
Experiências

Tópico da experiência:

Separação do pigmento castanho do giz

O processo de resolução do problema

- Os alunos conhecem pigmentos do seu dia-a-dia. Normalmente, os alunos usam lápis de cor, lápis de cera, marcadores, aguarelas, guaches, etc.
- Os pigmentos individuais parecem ter apenas uma cor.
- Os alunos, com base na sua própria experiência, não se apercebem de que o pigmento pode conter várias cores mais simples.
- Com o uso de álcool, o pigmento castanho pintado no giz com o marcador é passível de ser decomposto.
- A evolução da experiência tem o seguinte aspeto:



No início

Após 5 minutos

Após 10 minutos

Após 15 minutos

- O pigmento castanho decompõe-se ao longo da experiência em algumas cores simples.
- O pigmento castanho decompõe-se em cinco pigmentos diferentes.
- O pigmento castanho do meu marcador tinha cinco cores?

Metacognição final – O que e como aprendemos com esta experiência?

- O álcool dissolve o pigmento castanho do marcador, e as cores individuais que o compõem são libertadas.
- O pigmento castanho do marcador dissolve-se em álcool.
- O pigmento castanho do marcador decompõe-se em cinco cores simples com a utilização de álcool.
- O giz vai absorvendo o álcool, que leva consigo componentes individuais do pigmento castanho.
- O pigmento castanho contém as seguintes cores simples: rosa, vermelho, amarelo, verde, azul.
- O pigmento pode conter várias cores simples.
- Muitos pigmentos naturais (tais como os pigmentos de plantas) contêm componentes de múltiplas cores.



Fichas de trabalho para os alunos

Os pigmentos podem conter várias cores simples?

Tema:

Experiências

Tópico da experiência:

Separação de pigmento castanho num pau de giz

Material:

- Giz da escola
- Marcador castanho (à base de álcool)
- Álcool desnaturalado (etanol)
- Tigela ou copo de vidro
- Lápis de cor
- Relógio

Instruções:

- Com o marcador castanho, pintar uma risca em torno da superfície do pau de giz a cerca de 2 cm acima da base.
- Verter um pouco de etanol no fundo da tigela de vidro. O nível de álcool deve atingir cerca de 1,5 cm acima do fundo da tigela.
- Colocar o giz verticalmente na tigela com etanol (conforme se vê na imagem). A risca pintada não deve estar mergulhada no etanol!
- Registrar o tempo e observar a evolução da experiência.
- Cinco minutos após o início da cronometragem, copiar – desenhar o giz com lápis de cor.
- Dez minutos após o início da cronometragem, desenhar novamente o giz com lápis de cor.
- Quinze minutos após o início da cronometragem, desenhar pela última vez o giz com lápis de cor.
- Após terminar o terceiro e último desenho, retirar o giz da tigela com etanol e colocá-lo na secretária a secar.



Questões operacionais e orientações de implementação para os alunos

1. Estamos constantemente rodeados de pigmentos. Que produtos encontras hoje na escola que sejam feitos de pigmentos?

- lápis de cera
- lápis de cor
- marcadores
- giz colorido
- aguarelas
- guaches

2. Qual é a opção correta?

- Cada pigmento é composto de apenas uma cor. (O pigmento azul é composto de cor azul, o pigmento castanho é composto de cor castanha, etc.)
- O pigmento pode conter várias cores diferentes.

Investigação sobre pigmentos

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

3. Uma tabela (folha) ilustrativa da experiência / observação realizada

- Desenha o giz usando lápis de cor...



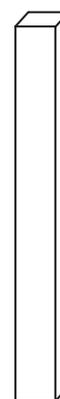
No início



Após 5 minutos



Após 10 minutos



Após 15 minutos

- O que aconteceu ao pigmento castanho durante a experiência?
- Em quantas cores se decompôs o pigmento castanho?
- Quantas cores compõem o pigmento castanho no teu marcador?

4. Metacognição final – O que e como aprendemos com esta experiência?

- Porque colocámos o giz pintado com uma risca castanha na tigela com etanol?
- O pigmento castanho de um marcador dissolve-se em etanol?
- O pigmento castanho da marcador, com a utilização de álcool, decompôs-se em _____ cores simples na superfície do giz.
- O pigmento castanho é composto pelas seguintes cores simples:

- Um pigmento pode conter várias cores simples?
- Conheces outro pigmento que contenha várias cores simples?
- Qual é a opção correta? Compara a tua resposta com a que deste anteriormente
 - Cada pigmento é composto de apenas uma cor. (O pigmento azul é composto de cor azul, o pigmento castanho é composto de cor castanha, etc.)
 - O pigmento pode conter várias cores diferentes.

9-11
anos

Conteúdo científico:

Ciência

Conceitos a adquirir:

Comprimento, massa, peso, tempo, volume e temperatura

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

2 horas

Resumo:

Criar uma série de postos de trabalho para os alunos demonstrarem as suas capacidades de realizar medições (comprimento, massa, peso, tempo, volume e temperatura), usando instrumentos de medição reais. Cada posto de trabalho tem um guia de instruções com imagens referentes ao modo de manuseamento dos respetivos aparelhos de medição.

Objetivos

Os alunos deverão compreender que:

- o comprimento e a altura de um objeto se medem com uma régua.

- o diâmetro interno e externo de um objeto é medido com um paquímetro.
- a massa de um objeto é medida com uma balança de pratos.
- o peso de um objeto se mede através de um dinamómetro.
- o período de um pêndulo simples se mede com um cronómetro.
- o volume de líquidos se mede com uma proveta.
- a temperatura de líquidos se mede com um termómetro.
- devem ser usados instrumentos e métodos de medição adequados para um resultado fidedigno.

Materiais (por medição):

- Medição do comprimento: 1 paquímetro, 1 régua, 1 lápis e 1 tubo de ensaio;
- Medição da massa: 1 balança de pratos, contrapesos com diferentes pesos, pinças e objetos com diferentes massas;
- Medição do peso: 1 dinamómetro e objetos com pesos diferentes.
- Medição do tempo: 1 cronómetro e 1 pêndulo simples;
- Medição do volume: provetas com diferentes sensibilidades, um copo de água;
- Medição da temperatura: 1 termómetro e um copo de água.

Medição

Autores: Sahide Maral, Ayse Oguz-Unver E Kemal Yurumezoglu (Mugla Universiteri, Turquia)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Envolvimento

O professor disponibiliza vários instrumentos de medição (régua, paquímetro, balança de pratos, dinamómetro, cronómetro, proveta, termómetro) com o intuito de despertar a curiosidade dos alunos e, em seguida, distribui as primeiras fichas de trabalho. Os alunos preveem o nome e função de cada ferramenta de medição. Anotam as suas ideias nas respetivas fichas de trabalho.



Fig 1. Instrumentos de medição

2. Pesquisa

O professor organiza seis postos de trabalhos pelos quais todos os alunos deverão passar para medir as várias quantidades e, assim, familiarizar-se com os instrumentos, bem como com as medições métricas. Antes dos alunos passarem pelos postos de trabalho, serão distribuídas novas fichas de trabalho. Os alunos anotam as suas previsões relativamente ao instrumento de medição necessário em cada posto de trabalho. Cada um dos seis postos de trabalho visa a medição de diferentes quantidades.

Posto 1 (Medição do comprimento): os alunos medem o comprimento, diâmetro interno e externo de um determinado tubo de ensaio.

Posto 2 (Medição da massa): os alunos medem a massa de vários objetos.

Posto 3 (Medição do peso): os alunos medem o peso de vários objetos.

Posto 4 (Medição do tempo): os alunos medem o período de um pêndulo simples.

Posto 5 (Medição do volume): os alunos medem o volume de um copo de água.

Posto 6 (Medição da temperatura) os alunos medem a temperatura de um copo de água.

Os alunos registam os dados de medição nas fichas de trabalho em cada posto. Para além disso, enquanto realizam a sua pesquisa, o professor deverá alertá-los para as seguintes dificuldades com as quais se podem deparar:

Medição do comprimento:

Utilizou-se o paquímetro para o diâmetro externo? O objeto está preso entre as pontas do paquímetro? O paquímetro é usado para o diâmetro interno? Está a ser usada a parte correta do paquímetro para o diâmetro interno? A leitura é feita no paquímetro? A régua é usada na medição da altura? O paquímetro é usado na medição da largura? A régua está no zero antes de começar a medição?

Medição da massa:

Escolheram a balança? A balança está corretamente equilibrada? O objeto está colocado no centro da tina? Os contrapesos estão colocados no centro da tina? Estão a usar pesos adequados? Usaram pinças?

Medição do peso:

Escolheram o dinamómetro? O dinamómetro está pendurado num ponto fixo? A medição é lida ao nível dos olhos? O objeto está preso no dinamómetro?

Medição do tempo:

Usaram o cronómetro? O cronómetro iniciou a tempo? O cronómetro parou a tempo? Usaram corretamente os botões do cronómetro? Fez-se uma média de forma a manter a consistência?

Medição do volume:

Escolheram a proveta para a medição? A proveta encontra-se numa superfície plana? As medições são lidas ao nível dos olhos? Foram tomadas medidas de forma a obter uma medição exata?

Medição da temperatura:

Escolheram o termómetro? Mergulhou-se a ponta do termómetro no líquido? Foram tomadas precauções para que o termómetro não tocasse as extremidades do recipiente? O termómetro foi lido corretamente?

3. Avaliação

Após todos os alunos terminarem as suas medições, deverão discutir os resultados obtidos. Serão apresentados, no quadro, uma tabela e um gráfico de comparação. Para suscitar a respetiva discussão, os professores devem colocar as seguintes questões, para que os alunos com dificuldades possam ficar esclarecidos: “Como é que sabes?”, “O que é que fizeste para chegar a essa conclusão?”, “Achas que é uma boa medição? Porquê?”.

Notas do professor

Informação de base:

Ao determinar a quantidade de um objeto (comprimento, massa, peso, etc.), há duas questões que devem ser respondidas em primeiro lugar, de forma a garantir uma medição fiável. A primeira é: “Que instrumento de medição deve ser usado?”. E a segunda “Como devemos usar o instrumento de medição?”. Por exemplo, o comprimento é medido com uma régua ou um paquímetro. Enquanto o comprimento de uma pessoa ou um lápis é, normalmente, medido com uma régua, o comprimento do diâmetro de um cilindro é medido com um paquímetro. O motivo principal para se usar o paquímetro em vez da régua é a capacidade de aproximar a medição do real valor e, desta forma, aumentar a fiabilidade da medição.

1. Medição de comprimento

Como utilizar uma régua:

- O objeto é colocado numa superfície plana.
- O objeto é sobreposto com o ponto zero da régua.
- A régua encontra-se na horizontal.
- Lê-se o número da régua que estiver sobreposto com a ponta do objeto.

Como usar um paquímetro:

- Abre-se o paquímetro arrastando o impulsor.
- O objeto é colocado dentro dos maiores encostos do nóvio e é apertado para efetuar a respetiva medição do diâmetro externo.
- Anota-se o centímetro indicado na marca-o da escala de nóvio.
- Regista-se o milímetro indicado na escala de nóvio que é a marca-o.
- Lê-se o traço do nóvio que estiver alinhado com o traço da escala principal.
- Esse valor é somado à medida inteira da escala principal, como medida decimal.



Fig 2. Medição com paquímetro

2. Medição da massa

Como usar uma balança de pratos:

- A balança é equilibrada e travada antes da medição.
- O objeto é colocado no centro da tina do lado esquerdo.
- Colocam-se os contrapesos no centro da tina do lado direito, com pinças.
- A balança é destravada e a situação de equilíbrio é observada.
- Se a balança não estiver equilibrada, adicionam-se ou retiram-se contrapesos. A balança é travada em cada processo de adição ou remoção de pesos.
- Assim que a balança estiver equilibrada, o valor dos contrapesos que estiverem na tina do lado direito é adicionado.



Fig 3. Balança de pratos

3. Medição do peso

- Como usar um dinamómetro:
- O dinamómetro encontra-se pendurado num ponto fixo.
- O objeto está preso no dinamómetro.
- O valor da medição que estiver presente no dinamómetro é lido ao nível dos olhos.

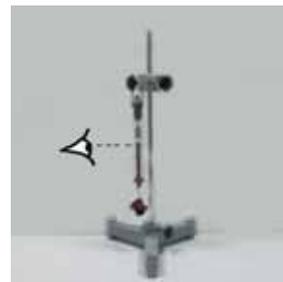


Fig 4. Medição do peso

4. Medição do volume

Como usar uma proveta:

- A proveta, que é escolhida de acordo com a sensibilidade da medição, é colocada numa superfície plana.
- Verte-se o líquido para a proveta.
- O menor valor do menisco é lido ao nível dos olhos.



Fig 5. Medição do volume

5. Medição do tempo

Como usar um cronómetro:

- Reinicia-se o cronómetro antes da medição.
- Assim que o objeto se mover, pressiona-se o botão de início do cronómetro.
- Carrega-se no botão de paragem logo que o objeto pare de se movimentar.
- Ler o valor no cronómetro.



Fig 6. Iniciar o cronómetro

6. Medição da temperatura

Como usar um termómetro:

- O termómetro é pendurado num ponto fixo.
- A ponta do termómetro é mergulhada no líquido sem tocar as extremidades do recipiente, devendo esperar-se algum tempo.
- O valor do termómetro deve ser lido ao nível dos olhos.



Fig 7. Medição da temperatura

Ficha de trabalho 1

1. Faça a correspondência dos instrumentos de medição com o número da imagem correta.

Instrumento de Medição	Número da Imagem
Termómetro	
Paquímetro	
Balança de pratos	
Régua	
Proveta (graduada)	
Cronómetro	
Dinamómetro	

 (1)	 (2)	 (3)	 (4)	 (5)
 (6)	 (7)	 (8)	 (9)	 (10)
 (11)	 (12)	 (13)	 (14)	

Ficha de trabalho 2

Posto-1

Que instrumento de medição usaste para medir o comprimento do lápis? Porquê?

Instrumento de medição	Resultado da medição	Unidade de medição

Que instrumento de medição usaste para medir o diâmetro externo e interno do tubo de ensaio? Porquê?

Instrumento de medição	Resultado da medição	Unidade de medição

Posto-2

Que instrumento de medição usaste para medir a massa do objeto/objetos? Porquê?

Instrumento de medição	Resultado da medição	Unidade de medição

Posto-3

Que instrumento de medição usaste para medir o peso de determinado objeto/ objetos. Porquê?

Instrumento de Medição	Resultado da medição	Unidade de medição

Posto-4

Que instrumento de medição usaste para medir o volume de um copo de água? Porquê?

Instrumento de Medição	Resultado da medição	Unidade de medição

Posto5

Que instrumento de medição usaste para medir o volume de um copo de água? Porquê?

Instrumento de Medição	Resultado da medição	Unidade de medição

Posto-6

Que instrumento de medição usaste para medir a água? Porquê?

Instrumento de Medição	Resultado da medição	Unidade de medição

9-11
anos

Conteúdo científico:

Ciências da Vida

Conceitos:

As crianças investigam qual o alimento preferido dos caracóis: alface ou couve

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

90 minutos

Resumo:

- Observar a morfologia do caracol, desenhando-o e fazendo a sua descrição por palavras próprias;
- Observar, identificando duas grandes partes distintas no corpo do caracol: a parte musculosa e a concha;
- Observar a concha, caracterizando a sua textura, a sua estrutura em espiral e indicando o sentido do desenho da espiral (direto ou retrógrado);
- Observar, estabelecendo diferenças entre a parte musculosa e a concha: duro/mole; rígido/flexível; arredondado/alongado; rugoso/liso; áspero/macio; e ainda diferenças quanto à cor e à matéria de que são feitas
- Observar, identificando dois pares de tentáculos;
- Observar, descrevendo o modo como se locomove o caracol (por ondulações do pé) e reconhecendo o rasto viscoso;
- Medir a altura e o comprimento do caracol;
- Realizar investigações no sentido de descobrir os vegetais preferidos pelo caracol, e determinar a quantidade de alimento que ele consome por dia.

Objetivos:

- Desenvolvimento da competência de estudo dos animais, pela via da observação sistemática e em condições controladas pelo sujeito. O caracol reúne condições excelentes para ser estudado na sala de aula: é um animal simpático de que as crianças gostam; é inofensivo; é de reduzidas dimensões; tem muito reduzida mobilidade, podendo ser observado de forma bastante tranquila.
- Reconhecimento de aspetos essenciais da morfologia, identificação de órgãos externos e respetivas funções, identificação de hábitos relacionados com a alimentação e seu habitat, reconhecimento de reações e comportamentos a estímulos e/ou situações criadas, são alguns dos aspetos do estudo de um animal, acessíveis a uma criança com 9/10 anos. Terás oportunidade de verificar que os alunos revelam uma atitude de muita curiosidade, fazendo observações muito pertinentes, reparando em detalhes de que os adultos não se dão conta. Os alunos superam-nos frequentemente, nomeadamente em termos de capacidade de observação.

Materiais (por grupo):

- Um terrário com abertura por cima ou taça de vidro da cozinha;
- Um cartão perfurado para tapar o terrário;
- Dois caracóis por grupo, que devem ser guardados no terrário;
- Uma lupa por cada aluno;
- Um frasco de vidro por grupo;
- Alimento para o caracol: alface e couve.

O caracol gosta mais de alface ou de couve?

Autores: Sá, J. & Varela, P. (Universidade do Minho / Hands-on Science Network, Portugal)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

O caracol gosta mais de alface ou de couve?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Plano da aula

As questões-chave:

- Que diferentes partes observam no corpo do caracol?
- Como é que o caracol se desloca?
- Será que o caracol gosta mais de alface ou de couve?
- O que é que deveremos fazer para saber se o caracol gosta mais de alface ou de couve?
- Onde deveremos colocar o caracol?
- O que deveremos colocar de diferente dentro da caixa?
- Onde deveremos colocar depois a caixa?
- Durante quanto tempo?
- Como deverão ser as quantidades de cada alimento a dar ao caracol?
- Como vamos medir a quantidade de alface e de couve a dar inicialmente ao caracol?
- Como vamos medir a quantidade de alface e de couve comida no fim do período de tempo definido?
- Que conclusões podemos retirar dos resultados?



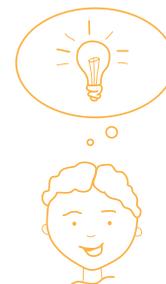
Material por grupo:

- Um terrário com abertura por cima (pode ser substituído por uma taça de vidro da cozinha);
- Um cartão perfurado para tapar o terrário;
- Dois caracóis por grupo, que devem ser guardados no terrário;
- Uma lupa por cada aluno;
- Um frasco de vidro por grupo;
- Alimento para o caracol: alface e couve.



O que o aluno aprende:

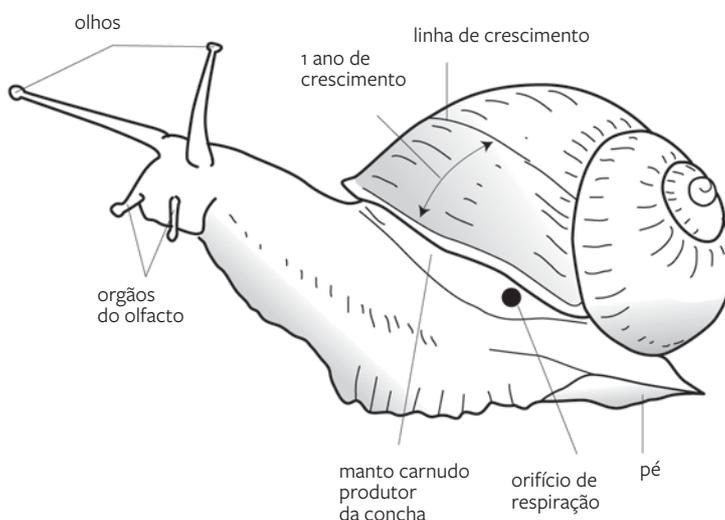
Aprendizagens	Domínio conceptual	Domínio dos processos científicos	Técnicas e procedimentos
Observa a morfologia do caracol, desenhando-o e fazendo a sua descrição por palavras próprias	√	√	
Observa, identificando duas grandes partes distintas no corpo do caracol: a parte musculosa e a concha	√	√	
Observa a concha, caracterizando a sua textura, a sua estrutura em espiral e indicando o sentido do desenho da espiral (direto ou retrógrado)	√	√	
Observa, estabelecendo diferenças entre a parte musculosa e a concha: duro/mole; rígido/flexível; arredondado/alongado; rugoso/liso; áspero/macio; e ainda diferenças quanto à cor e à matéria de que são feitas	√	√	
Observa, identificando dois pares de tentáculos		√	
Observa, descrevendo o modo como se locomove o caracol (por ondulações do pé) e reconhecendo o rasto viscoso		√	
Mede a altura e o comprimento do caracol		√	√
Realiza investigações no sentido de descobrir os vegetais preferidos pelo caracol, e determinar a quantidade de alimento que ele consome por dia.	√	√	√



O caracol gosta mais de alface ou de couve?

O professor ensina o aluno a investigar

1. Solicita aos alunos que façam o maior número possível de observações. Dá-lhes indicações para que façam o registo das suas observações na ficha de registos.
2. Interage com eles no sentido de os estimular a apurar a capacidade de observação, bem como a capacidade de fazerem registos de forma sistemática.
3. Estimula a discussão sobre as observações efetuadas e introduz, entretanto, algumas questões para os estimularem a realizarem novas e mais apuradas observações.
 - Que partes distintas consideras existir no corpo do caracol?
 - Como é a concha, quanto à forma (arredondada e em espiral) e quanto à cor? Como é a sua superfície?
 - Compara a parte musculosa e a concha do caracol. Indica o maior número de diferenças entre essas duas partes (duro/mole; rígido/flexível; arredondado/alongado; rugoso/liso; áspero/macio; quebra-se/não se quebra; diferenças quanto à cor e à matéria de que são feitas).
 - Em que sentido está descrita a espiral? Sentido direto ou sentido retrógrado? (Há que tomar como referência o ponto de partida: interior ou exterior).
 - Qual a altura do caracol? Qual o comprimento do caracol?
 - O que é que existe na cabeça do caracol? Para que servirão esses tentáculos?
4. Após alguma discussão é inevitável que seja dada a informação quanto às funções dos tentáculos.
5. Alguns alunos dar-se-ão conta do orifício de respiração. Focaliza a atenção dos alunos para esse detalhe.
6. No final desta discussão pede aos alunos que façam um desenho do caracol devidamente legendado, de acordo com a figura. Ajuda-os a efetuarem a legenda.



Um aspeto que requer uma observação apurada é o modo como o caracol se desloca. O seu pé apresenta-se dividido, na região inferior, em barras transversais paralelas. São estas barras musculares que, por ondulações sucessivas, permitem ao caracol deslizar. A melhor forma de observar a referida ondulação é através de um frasco de vidro, estando o caracol a deslocar-se parede interior do frasco.

7. Solicita aos alunos que o coloquem no interior de um frasco de vidro e observem o seu deslocamento.
 - Como é que o caracol se desloca?
 - Que particularidade tem a base muscular (pé) em que se apoia o caracol?

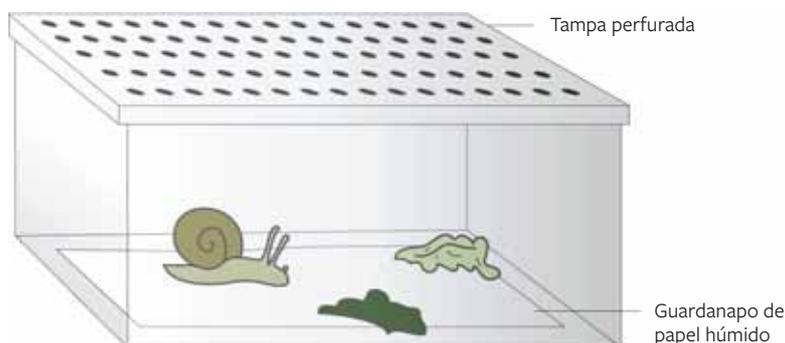
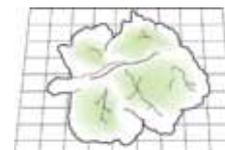
O caracol gosta mais de alface ou de couve?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

- Serás capaz de contar o número de barrinhas distintas no pé do caracol?
 - Como é que podemos saber por onde passou um caracol?
8. Introdúz agora algumas questões que exigem a elaboração e execução de pequenos planos de investigação. Estas investigações requerem que os alunos conheçam um método de medição da quantidade de alimento. Para esse efeito ensina primeiro os alunos a exprimir uma folha de alface ou de couve em número de quadrículas que cobre.
9. A folha ou porção de folha deverá ser estendida sobre papel quadriculado e contornada a lápis. Contar-se-á então o número total de quadrículas, obtendo-se o cômputo dos quadrados incompletos por aproximação.
10. Não deixes, no entanto, de solicitar aos alunos que apresentem soluções para fazer a medição das folhas de couve e de alface. A apresentação do papel quadriculado sugere aos alunos a forma de o utilizar no processo de medição.
11. Introdúz então a investigação.
- Será que o caracol gosta mais de alface do que de couve?
 - O que é que vocês acham?
12. Deixa que os alunos formulem as suas hipóteses e questiona-os.
- Como poderemos saber qual das vossas respostas é a correta?
13. Discute com os alunos a elaboração de uma estratégia de investigação, com vista a dar resposta ao problema formulado.



A solução mais adequada será colocar um caracol isolado na presença de um bocado de alface e um bocado de couve, previamente medidos, durante um período de tempo suficientemente longo. Por exemplo, de um dia para o outro. No final, poder-se-á saber quantas quadrículas de cada um dos vegetais foram comidas. Uma caixa tapada por cima com cartão perfurado poderá ser o local para colocar o caracol e os dois tipos de alimento. Porque o caracol precisa de humidade, o fundo da caixa deve ser coberto com um guardanapo de papel humedecido.

14. Estimula-os a apresentarem as suas ideias, quanto ao que deverão fazer, e promove o seu aperfeiçoamento, introduzindo questões, dialogando com os alunos e promovendo a discussão entre eles.
- O que é que deveremos fazer para saber se o caracol gosta mais de alface ou de couve?
 - Onde deveremos colocar o caracol? Será que poderemos colocá-lo dentro desta caixa de cartão?
 - O que deveremos colocar de diferente dentro da caixa?
 - Onde deveremos colocar depois a caixa? Durante quanto tempo?
 - Será correto darmos ao caracol mais alface do que couve? Então, como deverão ser as quantidades de cada alimento a dar ao caracol?
 - Como vamos medir a quantidade de alface e de couve?

O caracol gosta mais de alface ou de couve?

15. Estimula os alunos a aplicar agora o método de medição por quadrículas, anteriormente aprendido.
- E depois, ao fim desse tempo, como vamos medir as quantidades de alface e de couve comidas?

Concluir-se-ia que o caracol gosta mais de alface se tiver comido maior número de quadrículas de alface. Contudo essa conclusão só terá razoável credibilidade se esse resultado se repetir várias vezes. Mas sendo a investigação realizada por vários grupo de alunos, teremos já informação suficiente para formular conclusões de forma fundamentada sem termos que recorrer à repetição. Poderá dar-se o caso de os resultados não serem idênticos em todos os grupos. Concluir-se-á que o caracol gosta mais de alface se numa larga maioria dos casos se verificar que o caracol come mais quadrículas de alface do que de couve.

16. Depois de clarificado mentalmente o plano de ações a executar, solicita aos alunos que o registem na sua ficha individual de registos.
17. Vai acompanhando os alunos na excussão da estratégia de investigação, nomeadamente quanto às medições, aos registos a efetuar e à preparação do ambiente do caracol.

Tipo de vegetal	Nº inicial de quadrículas	Nº final de quadrículas (após 24h)	Nº de quadrículas consumidas
Alface			
Couve			

18. Incentiva os alunos, no final, a retirar as suas conclusões.

O caracol gosta mais de alface ou de couve?

Notas do professor

Informação ao professor para a aprendizagem dos alunos ¹

Esta atividade tem em vista o desenvolvimento da competência de estudo dos animais, pela via da observação sistemática e em condições controladas pelo sujeito. O caracol reúne condições excelentes para ser estudado na sala de aula: é um animal simpático de que as crianças gostam; é inofensivo; é de reduzidas dimensões; tem muito reduzida mobilidade, podendo ser observado de forma bastante tranquila.

O reconhecimento de aspetos essenciais da morfologia, identificação de órgãos externos e respetivas funções, identificação de hábitos relacionados com a alimentação e seu habitat, reconhecimento de reações e comportamentos a estímulos e/ou situações criadas, são alguns dos aspetos do estudo de um animal, acessíveis a uma criança com 9/10 anos. Terás oportunidade de verificar que os alunos revelam uma atitude de muita curiosidade, fazendo observações muito pertinentes, reparando em detalhes de que os adultos não se dão conta. Os alunos superam-nos frequentemente, nomeadamente em termos de capacidade de observação.

O caracol é um molusco gastrópode. Vive em lugares húmidos e onde se possam abrigar do excessivo calor, tais como debaixo das pedras, entre plantas ou em fendas das paredes. Quando está muito frio ou seco, fecha-se no interior da concha de natureza calcária, produzindo uma substância viscosa que, distribuída à entrada, endurece depois de seca, formando uma tampa. É também desse modo que ele hiberna. A parte muscular que se vê quando o caracol não está totalmente recolhido na concha tem a designação de pé. Nessas circunstâncias, fica dentro da concha apenas a parte visceral.

Na cabeça têm dois pares de tentáculos, sendo os superiores mais longos e tendo nas suas extremidades os olhos. As extremidades dos tentáculos inferiores são os órgãos do olfato. Desloca-se por deslizamento, através de ondulações do pé, o que é bem visível quando o animal se desloca nas paredes de um recipiente de vidro. Quando se desloca, deixa por onde passa, um rasto de uma substância viscosa. A substância viscosa ajuda-o a obter melhor aderência à superfície em que se apoia e a reduzir a fricção em superfícies rugosas.

Estes animais alimentam-se de plantas que trituram com recurso a uma espécie de língua em forma de lima, chamada rádula. Os seus ovos são depositados em aglomerados em solo fresco.

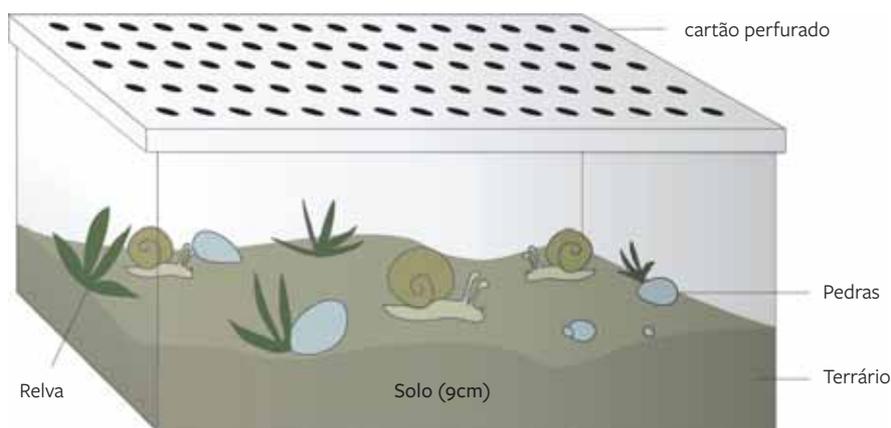
¹ Adaptado de Sá, J. (2002). Renovar as Práticas no 10 Ciclo Pela Via das Ciências da Natureza. Porto: Porto Editora.

O caracol gosta mais de alface ou de couve?

Construção do *habitat* na sala de aula

Os próprios alunos poderão construir o habitat do caracol. Dê-lhes as instruções necessárias para que no exterior da sala o façam. No fundo do terrário ou recipiente substituinte, deve ser colocada uma camada de solo de uma horta ou jardim, com uma altura de 9 cm aproximadamente. Por cima dessa camada, devem ser colocadas algumas porções de solo contendo relva. Dever-se-á ainda dispor várias pedras, algumas em sobreposição a outras, por forma a formarem-se cavidades em que o caracol se possa abrigar.

Os caracóis serão então colocados no terrário, que deverá ficar tapado com um cartão perfurado. Os alunos deverão todos os dias colocar alimento fresco no interior do terrário e retirar os restos do dia anterior. Pedacos de couve, de alface ou batata esmagada são apropriados para a alimentação do caracol. De três em três semanas, o terrário deve ser limpo e renovado o habitat do caracol. Note-se porém que é dispensável a construção de todo este habitat, para a atividade que se propõe para um dia de aula. Nesse caso basta recolher os caracóis em simples frascos de vidro.



O caracol gosta mais de alface ou de couve?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Ficha do aluno

Nome do estudante: _____

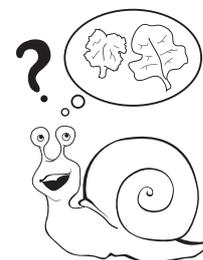
Data: ____/____/____

1. O que observas no Caracol?

- Desenho o caracol e faço a sua legenda de acordo com as minhas observações.

2. O caracol gosta mais de alface ou de couve?

- Completo a frase, de acordo com a minha previsão:
Eu acho que o caracol gosta mais de _____ .



3. Registo o que vamos fazer para sabermos qual o vegetal de que o caracol gosta mais.

9-11
anos

Conteúdo científico:

Ciências da Vida

Conceitos chave/competências:

Fotossíntese, energia, luz

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

2 horas

Resumo:

Esta atividade de investigação sobre o tema “o inverno chega à nossa escola” é realizada com recurso a técnicas de observação e de experimentação. O conceito de fotossíntese, um tema de biologia, é abordado numa perspetiva integrada que combina geografia (o eixo de rotação da Terra e os fenómenos naturais), química (método de separação de misturas), física (a interação entre luz e a matéria) e as artes (a harmonia das cores exibidas pelas plantas durante a mudança das estações). A atividade estimula os alunos a adotar uma perspetiva integrada das ciências.

Objetivos:

No final da atividade as crianças devem ser capazes de:

- Compreender e descrever a forma como a luz e a clorofila interagem para provocar as mudanças fisiológicas que acontecem nas plantas durante as mudanças de estação.
- Explicar como o conceito da fotossíntese, um tema de biologia, é uma combinação de geografia (o eixo de rotação da Terra e os fenómenos naturais), química (método de separação de misturas), física (a interação entre luz e a matéria) e as artes (a harmonia das cores exibidas pelas plantas durante a mudança das estações).
- Desenvolver uma atitude positiva em relação ao conhecimento científico e encontrar oportunidades para combinarem as suas competências de observação e experimentação.

Materiais (por grupo):

- Folhas verdes, amarelas e folhas secas; Ramos secos e ramos acabados de cortar;
- Álcool;
- Papel de filtro;
- 5 balões de Erlenmeyer ou copos de vidro;
- 5 Almofarizes.

O inverno chegou à escola

o ensino das ciências através da linguagem da natureza

Autores: Ayse Oguz-Unver & Songul Sever (Mugla Sitki Kocman University, Turquia)
Kemal Yurumezoglu (Dokuz Eylul University Izmir, Turquia)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Observação (formular hipóteses)

Decidir que questão investigar.

O que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (torne a questão a investigar significativa para as crianças)

Este projeto é realizado com atividades organizadas dentro e fora da sala de aula. Numa primeira etapa, os alunos são conduzidos ao exterior da sala, no outono ou no inverno, e é-lhes pedido para fazerem observações sobre os sinais do inverno (particularmente sobre as folhas que estão a cair das árvores). Os alunos são questionados sobre a forma como as árvores obtêm o seu alimento. Então, de forma a determinar o que os alunos já sabem, é colocada a seguinte pergunta: “Como é que as árvores que perdem as suas folhas se alimentam durante o inverno?”

Várias ideias (conceções alternativas) que são comuns em estudos anteriores, podem determinar o que pode ser considerado. Alguns destes exemplos incluem:

- A fotossíntese só ocorre nas folhas verdes das plantas (por exemplo, Amir & Tamir, 1994; Giordan, 1990).
- A clorofila só está presente nas folhas verdes das plantas (por exemplo, Mikkila, 2001).
- Uma planta que perde as suas folhas nos meses de inverno, não se alimenta através da fotossíntese e, portanto, é alimentada até a primavera pelos minerais que absorve da terra (por exemplo, Cañal, P. 1999; Ray & Beardsley, 2008).
- As plantas obtêm o seu alimento da terra através dos seus ramos.
- Em épocas de sol as plantas preparam-se para o inverno, produzindo os seus próprios alimentos e armazenando-os (por exemplo, Cañal, P. 1999).
- Porque as plantas passam pela fase escura da fotossíntese durante o inverno, não precisam de clorofila.
- A queda de folhas não tem nada que ver com as estações do ano; a perda das folhas é um método de excreção das plantas.

2. Pesquisa (elaborar e conduzir experiências e observações)

A segunda etapa envolve os alunos na tentativa de encontrarem uma resposta para a questão resultante das suas observações da natureza, centrada em torno de uma atividade laboratorial. A árvore é escolhida a partir da zona de observação e são recolhidas algumas folhas verdes, amarelas e secas, bem como ramos frescos e secos. Quantidades iguais de folhas verdes, amarelas e secas são recolhidas a partir da árvore (Figura 1), bem como alguns ramos frescos e secos (Figura 2).



Fig 1. Iguais quantidades de folhas verdes, amarelas e secas da árvore escolhida



Fig 2. Ramos secos e frescos retirados da árvore escolhida

A cromatografia em papel é realizada no laboratório: amostras iguais de folhas verdes, amarelas e secas e dos ramos frescos e secos (2 g) são extraídos pelo grupo em almofarizes separados e depois é adicionada uma quantidade igual de álcool (25 ml). Tiras longas de papel de filtro são mergulhadas na solução que se forma e deixa-se repousar durante 15-20 minutos. Durante este período e no final, os alunos são incentivados a observarem as mudanças que ocorrem nos papéis de filtro e realizarem o registo das observações. A configuração da experiência é ilustrada na figura seguinte (Figura 3).



Fig 3. Montagem da atividade

3. Avaliação (avaliação das evidências)

À medida que o tempo passa, vê-se que a solução obtida a partir das folhas verdes se transforma em amarela, verde e laranja, no papel de filtro. A solução das folhas amarelas é observada e apresenta menos cor verde quando comparada com a solução das folhas verdes, mas por sua vez apresenta mais amarelo e laranja. A solução obtida a partir das folhas secas não mostra qualquer mudança de cor no papel de filtro.

O inverno chegou à escola



Quando são analisados os papéis de filtro das diferentes soluções resultantes dos ramos frescos e secos, pode observar-se que os ramos frescos exibem menor cor verde. Os ramos secos não mostram nenhuma cor no papel de filtro.

Enquanto os alunos, antes da atividade, consideravam que a clorofila estava apenas contida nas folhas verdes das plantas, no final da atividade, foram capazes de detetar a clorofila nos ramos de árvores que apresentam uma coloração castanha. Este facto ajudou os alunos a dissiparem completamente a conceção de que as árvores que perdem as folhas não contêm clorofila. Deste modo, os alunos tiveram a oportunidade de comprovar, no laboratório, como uma árvore que tinha perdido as suas folhas poderia continuar viva. A atividade também dissipou a ideia de que “a fotossíntese apenas ocorre em plantas verdes”. Este novo conhecimento permitiu que os alunos compreendessem que a fotossíntese ocorre quando a clorofila está presente; portanto, uma vez que as folhas amarelas e os ramos frescos tinham clorofila, também eles poderiam realizar fotossíntese.

A questão levantada pela atividade, sobre a forma como a luz e a clorofila interagem, para provocar as mudanças fisiológicas que as plantas passam nas mudanças de estação, é explicada pela resposta à pergunta: “Como é que as árvores que perdem as folhas se alimentam no inverno?” A maneira como as árvores perdem as folhas no inverno é um método de adaptação que garante que as plantas serão menos afetadas pelo frio. Através da educação para as ciências integrada com a natureza, os alunos podem desenvolver uma atitude positiva para o conhecimento científico e encontrar a oportunidade de ter uma experiência de aprendizagem significativa. Esta atividade sobre o tema “O inverno chegou à escola” pode ser utilizada para aumentar a capacidade de observação dos alunos. A atividade pode ser usada para explicar a interação entre a luz e a clorofila através de competências de observação, com o apoio de uma atividade laboratorial.

O conceito de fotossíntese, um tema de biologia, é abordado numa perspetiva integrada que combina geografia (o eixo de rotação da Terra e os fenómenos naturais), química (método de separação de misturas), física (a interação entre luz e a matéria) e as artes (a harmonia das cores exibidas pelas plantas durante a mudança das estações). Em suma, a atividade estimula os alunos a adotarem uma perspetiva integrada das ciências, proporcionando-lhes a oportunidade de interiorizar as suas experiências na natureza e no laboratório, e incorporá-las nas suas próprias vidas.

Ficha de atividade 1

Cores da Natureza

Material:

Iguais quantidades de folhas verdes, amarelas e secas (2 g), 25 ml de álcool, 3 almofarizes, 3 papéis de filtro.

1. Coloca separadamente iguais quantidades de folhas verdes, amarelas e secas em cada almofariz;
2. Adiciona 25 ml de álcool a cada almofariz;
3. Esmaga as folhas até obteres um extrato;
4. Mergulha separadamente um papel de filtro em cada um dos extratos.



1. Qual/quais cores irão surgir nos três papéis de filtro? Antes de experimentares, faz uma previsão.

	Papel de filtro 1: Folhas verdes	Papel de filtro 2: Folhas amarelas	Papel de filtro 3: Folhas secas
Cor/cores			

2. Qual/quais cores irão surgir nos três papéis de filtro? Escreve as tuas observações.

	Papel de filtro 1: Folhas verdes	Papel de filtro 2: Folhas amarelas	Papel de filtro 3: Folhas secas
Cor/cores			

3. O que descobriste com esta atividade? Explica comparando as tuas previsões com as tuas observações.



Ficha de atividade 2

Cores da Natureza

Material:

Iguais quantidades de ramos secos e frescos (2 g), 25 ml de álcool, 3 almofarizes, 3 papéis de filtro.



1. Coloca separadamente iguais quantidades de ramos secos e frescos em cada almofariz;
2. Adiciona 25 ml de álcool a cada almofariz;
3. Esmaga os ramos até obteres um extrato;
4. Mergulha separadamente um papel de filtro em cada um dos extratos.

1. Qual/quais cores irão surgir nos papéis de filtro? Antes de experimentares, faz uma previsão.

	Papel de filtro 1: Ramo fresco	Papel de filtro 2: Ramo seco
Cor/cores		

2. Qual/quais cores irão surgir nos papéis de filtro? Escreve as tuas observações.

	Papel de filtro 1: Ramo fresco	Papel de filtro 2: Ramo seco
Cor/cores		

3. O que descobriste com esta atividade? Explica comparando as tuas previsões com as tuas observações.

9-11
anos

Conteúdo científico:

Ciências da Vida, Ciências da Saúde

Conceitos chave/competências:

Anatomia e funcionamento do coração, batimentos cardíacos, pulsação, pressão arterial, condição física aeróbica

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

3 horas (podem ser divididas em diferentes atividades)

Resumo:

Os alunos irão familiarizar-se com a anatomia do coração, e sugerem métodos através dos quais poderiam aprender mais sobre como o coração funciona. Devem formular uma hipótese sobre as mudanças da intensidade

da frequência cardíaca durante várias atividades e, em seguida, verificar experimentalmente. Deverão comparar os resultados entre si e explicar as diferenças registadas entre os elementos do grupo. Os alunos avaliam a sua condição aeróbica com base na frequência cardíaca (teste de Ruffier) e discutem o que é bom e o que é prejudicial para o coração.

Objetivos:

No final da atividade as crianças devem ser capazes de:

- Medir a frequência cardíaca (pulsação) durante diferentes atividades;
- Identificar a relação entre os batimentos cardíacos e atividade física aeróbica;
- Cuidar da sua condição física e compreender a sua importância para a saúde.

Materiais:

- Cronómetro;
- Estetoscópio/relógio cardio/medidor de pressão arterial.

O segredo do corpo humano:

aprender sobre o coração

Autores: Dagmar Kubátová (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, República Checa)

Baseado em "Teaching science as inquiry" (Carin et al., 2005); "Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?" (Minner et al., 2009); "The psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning" (Li, Klahr, 2006)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Observação (formular hipóteses)

Decidir que questão investigar (= desafio).

O que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (torne a questão a investigar significativa para as crianças)

O professor pede aos alunos fechar a mão e considerar qual o órgão do seu corpo que é tão grande como o seu punho. Se algum dos alunos mencionar o coração, pedir-lhe para colocar a mão sobre o seu peito, no local onde tem o coração.

O professor usa a Ficha de Trabalho para os Alunos (I), onde os alunos recordam o que já sabem sobre o coração (anatomia e função). Se as crianças possuírem conhecimentos escassos, o professor pode fornecer algumas informações básicas (ver notas no Guia para Professores).

O professor formula questões problemáticas, tais como: Será que o coração trabalha sempre no mesmo ritmo e com os mesmos batimentos? Existe alguma forma para testar como funciona o nosso coração durante várias atividades? O professor incentiva os alunos para a discussão de ideias sobre os métodos para testar a forma como o coração trabalha. As respostas esperadas dos alunos podem incluir: ouvir o batimento cardíaco encostando o ouvido ao peito de outra pessoa, medir a pulsação, pressão arterial, ECG, etc.

Os alunos são incentivados a formular hipóteses, tais como: Quando em movimento e/ou aumento do esforço, o coração bate mais rápido (batimentos do coração e pulsação aumentam, a pressão sanguínea aumenta).

2. Pesquisa (elaborar e conduzir experiências e observações)

Os alunos verificam as suas hipóteses através de uma atividade real, realizada em pares ou em pequenos grupos de alunos.

O professor dá aos alunos a opção de escolherem os métodos e as atividades de trabalho em que a hipótese será testada.

Cada grupo de alunos escolhe o método que vai utilizar para analisarem a sua frequência cardíaca - Frequência cardíaca num minuto, ou pulsação num minuto, etc. (depende da disponibilidade de um estetoscópio, medidor de pressão arterial, ou relógio cardio. Se estes dispositivos não estiverem disponíveis, os alunos devem usar outros métodos sem dispositivos, como medir a pulsação na artéria radial ou ouvir os batimentos do coração de um colega da turma, posicionando o ouvido no peito de um colega). Os alunos devem fazer o registo das medições.

Propostas de atividades previstas: 1) 20x agachamentos, 2) cantar uma canção, 3) correr sem sair da posição, 4) gritar, 5) sussurrar, 6) 20x abdominais, 7) 20x flexões, etc.

O professor entrega a Ficha de Trabalho para alunos (II) com as orientações e as instruções de implementação. Os alunos seguem as diretrizes e as instruções de acordo com o método escolhido. Os alunos trabalham em grupos e devem comunicar e comparar os seus resultados. Devem questionar-se sobre a forma como as diferentes atividades influenciam os batimentos cardíacos e sua relação com determinada atividade física.

Verificação das hipóteses

Professor questiona os alunos: “Isto é tudo que descobriram, ou fizeram novas descobertas?” Os alunos podem reparar (através da comparação dos seus resultados) que existem diferenças individuais notórias entre os valores dos batimentos cardíacos ou pulsações, em atividades idênticas. O professor pede aos alunos para fundamentarem as diferenças entre os valores registados.

Explicação esperada: Durante as mesmas atividades, os alunos em boa forma física apresentam batimentos cardíacos e pulsações inferiores aos alunos que não estão em tão boa forma física.

O segredo do corpo humano



O professor explica aos alunos como podem avaliar a sua condição física através da frequência cardíaca, recorrendo aos valores de frequência cardíaca (ver guia - Notas para Professores e Fichas de Trabalho para os Alunos III - Teste de Ruffier). Os resultados do teste de Ruffier não são comparados entre os alunos. O professor conclui o teste, anunciando que os resultados são importantes quando comparados com a mesma medição realizada decorridos três meses, onde poderão ser evidentes melhores resultados da atividade cardíaca, resultantes de mudanças positivas que os alunos fizeram no seu estilo de vida.

3. Avaliação (avaliação das evidências)

A principal investigação levada a cabo nesta atividade, está relacionada com a forma como é possível acompanhar o funcionamento do coração, através de métodos relativamente simples e avaliar o seu desempenho (e, portanto, a condição física - a capacidade de suportar o stress durante a atividade física).

A discussão final pode ser relacionada com o tema “O que pensas ser bom para o coração e o que consideras ser prejudicial?”, que deve ajudar a motivar os alunos para adotarem um estilo de vida saudável.



Notas do professor

Factos básicos sobre a estrutura e função do coração:

O coração é uma bomba de sangue. O coração é dividido em duas metades (direita e esquerda) e numa análise mais detalhada pode notar-se duas bombas que operam de forma síncrona. A metade direita do coração é a bomba de sangue desoxigenado, bombeado através da artéria pulmonar para os pulmões. A metade esquerda do coração é a bomba de sangue oxigenado para a aorta, e depois para todo o corpo.

Durante a contração das aurículas (1, 2), o sangue é expelido para os ventrículos e durante a contração dos ventrículos (3, 4) sangue é depositado sob pressão para dentro das artérias (5, 6). As artérias são vasos sanguíneos flexíveis, fortes que transportam o sangue para fora do coração. O sangue pulsa nas artérias e esse pulso é perceptível mesmo longe do coração, por exemplo, no pulso (mão). Para evitar que o sangue expulso volte para o coração, existem válvulas semilunares (7) na interface dos ventrículos e nas grandes artérias. Estes servem como uma porta que se fecha quando os músculos se tornam flácidos e evita o refluxo do sangue. Para impedir que o sangue flua de volta para as aurículas através dos ventrículos, existe a válvula tricúspide (8) que fecha o orifício entre as aurículas e os ventrículos, como uma espécie de porta. O batimento cardíaco (dois sons do coração seguidos de uma breve pausa, constantemente repetitivos) são sons, que acompanham o fechar das válvulas (em primeiro lugar - mais forte - corresponde ao fecho das válvulas auriculoventriculares, segundo - mais fraco - fecho das válvulas semilunares).

Enquanto as artérias levam o sangue para fora do coração, as veias são vasos sanguíneos que transportam o sangue para o coração. A veia cava superior (9) e inferior (10) conduzem o sangue desoxigenado do corpo para dentro da aurícula direita. O sangue continua então para o ventrículo direito (3) e, posteriormente, é guiado para dentro das artérias pulmonares (5), que o transportam para os pulmões, onde se oxida (circulação pulmonar). O sangue oxigenado retorna dos pulmões para o coração para a aurícula esquerda, através das quatro veias pulmonares (11), que depois continua no interior do ventrículo esquerdo (4) e é então empurrado para dentro da aorta (6) e, subseqüentemente, para dentro do corpo (circulação sistémica).

Realização da atividade: Monitorizar a atividade cardíaca durante várias atividades

- Fazer questões problema que conduzam os alunos à formulação de hipóteses;
- Incentivar os alunos a pesquisar e sugerir métodos de pesquisa, que possam ser usados para analisar a atividade cardíaca;
- Fornecer aos alunos uma gama ampla de métodos de pesquisa;
- Distribuir a Ficha de Trabalho para Alunos (II), onde os alunos encontram orientações e instruções sobre como medir a atividade cardíaca utilizando o método escolhido;
- Levar os alunos a serem organizados, antes e durante a atividade (os alunos também podem escolher as atividades nas quais as suas hipóteses podem ser verificadas);
- No final da atividade, os alunos comunicam e comparam os resultados entre eles, e recolhem evidências para confirmar ou rejeitar as hipóteses;
- Questionar os alunos sobre as suas descobertas, se descobrirem algo mais;
- Solicitar aos alunos para explicarem as diferenças registadas nos batimentos cardíacos entre os indivíduos do grupo;
- Permitir que os alunos avaliem a sua condição física através da frequência cardíaca (orientação e instruções para o teste de Ruffier estão na Ficha de Trabalho para alunos III);
- Discutir a questão “O que pensam que é bom para o coração e o que pode prejudicá-lo?”. Deve motivar os alunos a adotarem um estilo de vida saudável.
- Notas e dicas
 - As instruções e questões para os alunos devem ser respondidas antes da realização da atividade e em 15 minutos.
 - A realização da atividade deve durar cerca de 30 minutos para cada aluno (se os alunos trabalham em grupos de dois, 2 x 30 minutos)
 - A comparação dos resultados experimentais entre os alunos e a avaliação da atividade deverá ser realizada em 30 minutos.
 - O teste de Ruffier com cálculos dura aproximadamente 30 minutos.
 - Discussão Final - 15 minutos.

Respostas à Ficha de Trabalho (1)

1. Respostas esperadas às instruções e às questões para os alunos antes da atividade

A metade direita do coração bombeia sangue desoxigenado através da artéria pulmonar para os pulmões. A metade esquerda do coração bombeia o sangue oxigenado para a aorta e depois para o resto do corpo. A artéria pulmonar e a aorta são as maiores artérias do nosso corpo. O sangue pulsa nas artérias e a pulsação é perceptível mesmo longe do coração, por exemplo, no pulso. Batimento cardíaco (dois sons do coração seguidos de uma breve pausa, enquanto o primeiro som é mais forte e o segundo é fraco) são sons que acompanham o fechar das válvulas.

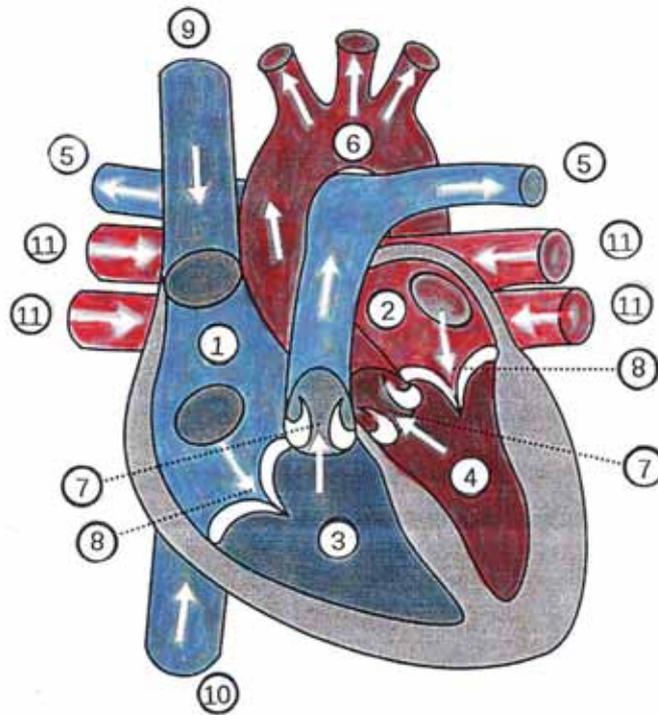
2. Atividade: Monitoração da atividade cardíaca durante várias atividades

- Formulação de hipóteses:
O coração não funciona ao mesmo ritmo em todos os momentos. Quando em movimento, e com o aumento do esforço físico, a atividade do coração aumenta (os sons do coração e a pulsação aceleram, e a pressão sanguínea aumenta).
- Sugestões esperadas/métodos para monitorizar o ritmo da atividade do coração:
Ouvir o batimento cardíaco colocando o ouvido no peito de outra pessoa, medição da pulsação no pulso, medição da pressão arterial, medição por meio de um ECG.
- As ferramentas e condições disponíveis na sala de aula são um pré-requisito para a escolha de um método para a realização da atividade



Ficha de trabalho 1

1. Observa a figura seguinte que ilustra um coração.



- | | | |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1 - Aurícula direita | 5 - Artérias pulmonares | 9 - Veia cava superior |
| 2 - Aurícula esquerda | 6 - Artéria Aorta | 10 - Veia cava inferior |
| 3 - Ventrículo direito | 7 - Válvulas Semilunares | 11 - Quatro veias pulmonares |
| 4 - Ventrículo esquerdo | 8 - Válvulas Tricúspides | |

2. Explica como funciona o lado direito e o lado esquerdo do coração.

O segredo do corpo humano

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

3. Será que o coração funciona sempre ao mesmo ritmo (sempre com o mesmo batimento)?

Materiais: Cronómetro ou relógio com contagem de segundos

Equipamentos: Estetoscópio/Relógio cardio/medidor de tensão arterial

3.1. Como achas que é afetado o ritmo (batimentos) do coração durante várias atividades:

3.2. Sugere diferentes formas para medir os batimentos cardíacos:

3.3. Escolhe um método para investigar os batimentos cardíacos durante as várias atividades.

Assinala o método escolhido:

Medir a pulsação (numero de pulsações por minuto) sentindo a artéria radial com os dedos

Medir a pulsação (ou eventualmente a pressão sanguínea) na artéria braquial utilizando um medidor de tensão arterial

Monitorizar a pulsação com um relógio cardio

Contar os batimentos do coração num minuto, posicionando a orelha no peito de um colega

Contar os batimentos cardíacos num minuto, utilizando um estetoscópio

3.4. Selecione 5 atividades que deseja fazer para testar o funcionamento do coração e escreva-os na primeira coluna da tabela. Durante a experiência, registre os dados medidos na segunda coluna da tabela. Deve ter uma tabela para cada pessoa.

3.5. Tabela de recolha de resultados:

Atividade	Resultados	Ordenar por esforço (do maior para o menor)

3.6. Compara os resultados com os membros do teu grupo.

A tua hipótese foi confirmada ou não? Quais são as evidências obtidas?

O segredo do corpo humano

3.7. O que mais podes observar? Os batimentos cardíacos durante as diferentes atividades são iguais para todos os alunos? Explica as diferenças observadas.

3.8. O que aprendeste com a atividade?

3.9. O coração trabalha com o mesmo ritmo durante todas as atividades?

3.10. Como monitorizaste a atividade do teu coração?

3.11. Quais são as atividades que mais exigentes para o coração?

3.12. O que pensas ser correto?

- A atividade cardíaca que observamos hoje, durante as várias atividades físicas não pode ser alterada por qualquer coisa no futuro.
- A atividade cardíaca que observamos hoje, durante várias atividades físicas pode ser positiva ou negativamente afetada pelo estilo de vida.



Ficha de trabalho 2

Orientação e instruções para a medição do ritmo da atividade cardíaca

1. Contagem das pulsações (numero de pulsações por minuto) sentindo a artéria radial com os dedos

Materiais: Cronómetro ou relógio com contagem de segundos, material para registo dos resultados

Organizando a medição: Individualmente ou cooperativamente entre dois alunos

Pressione o pulso esquerdo apoiando-o por baixo com o polegar direito. O indicador e o dedo médio da mão direita ficam posicionados contra o polegar pressionando suavemente a artéria radial contra o osso do pulso até sentir o pulso. Peça a um colega da turma para iniciar o cronómetro ou para medir um minuto com o relógio – enquanto conta os batimentos.

2. Medição da pulsação (ou eventualmente o registo da pressão arterial) na artéria braquial utilizando um medidor de pressão arterial.

Materiais: Medidor de pressão arterial, material para registo dos resultados

Organizando a medição: Cooperação entre dois alunos

Sentar-se numa cadeira perpendicular à mesa com um medidor digital médico colocado sobre ela e pousar o braço e o antebraço na mesa. O seu colega prende a braçadeira médica no seu braço esquerdo. O dispositivo não deve ser fixado sobre a roupa e não deve estar muito apertado nem muito solto. Deve estar fixado à altura do coração. Depois de ligar o medidor, ouve-se o sinal que anuncia que a medição vai começar. Depois de pressionar o botão iniciar do dispositivo, este infla automaticamente e depois de algum tempo vai ouvir-se um som vindo do dispositivo, que simula a pulsação na artéria braquial. Enquanto estão a medir, não se devem mover nem falar pois afeta a medição. Os valores medidos aparecerão no display. A pressão arterial é mostrada tanto na forma de fração ou então, dois números, e o valor da pulsação também será indicado no visor.

3. Contagem dos batimentos do coração (frequência de batimento) por minuto utilizando um estetoscópio

Materiais: Estetoscópio, solução iodada ou outro desinfetante, gaze e material para registo dos resultados

Organizando a medição: Cooperação entre dois alunos



Os batimentos do coração são compostos por dois sons do coração, seguidos de uma pequena pausa. O primeiro som é mais forte, e o segundo é mais fraco. Coloque as pontas do estetoscópio na orelha; coloque o estetoscópio no peito do seu colega perto do diafragma (no lado esquerdo, ao lado do esterno e abaixo do mamilo) e contar cada par de batimentos como um. O aluno que está a ser medido pode monitorizar simultaneamente o relógio e iniciar a contagem de tempo - 1 minuto - para a contagem dos batimentos (pares de som). Antes de passar o estetoscópio para outro aluno, as pontas devem ser desinfetadas, utilizando a gaze embebida numa solução desinfetante.

4. Contagem dos sons do coração (frequência de batimentos cardíacos) por minuto através do posicionamento do ouvido no peito de um colega

Siga as mesmas instruções do número 3, mas em vez de usar o estetoscópio coloque o ouvido no peito da pessoa a medir.

5. Monitorização do pulso durante diversas atividades com recurso a um relógio cardio

Materiais: Relógio cardio e material para registo dos resultados

Organizando a medição: Cooperação entre dois alunos

Usar qualquer tipo de relógio cardio comum, que dispõe de um relógio digital e de uma fita colocada numa caixa sob o peito. Insira os dados iniciais necessários para o relógio (sexo, idade, peso) e deixe o relógio cardio medir os batimentos cardíacos. O seu colega deve medir o tempo durante o qual está a realizar uma determinada atividade. Realize todas as atividades escolhidas e constantes da tabela da Ficha de Trabalho para Alunos (I). A frequência de batimentos cardíacos visualizada no relógio devem ser comunicadas ao colega, pouco antes do final de cada uma das atividades, porque quando parar, a frequência cardíaca diminuirá imediatamente.

Ficha de trabalho 3

Esta atividade baseia-se na medição da frequência cardíaca antes e após o exercício.

1. Realização do ensaio:

- Após quatro minutos de estar calmo, determine o seu pulso durante 15 segundos (TF1)
- Faça 30 agachamentos, um agachamento por segundo, sente-se imediatamente após o exercício, e conte o número de pulsações durante 15 segundos (TF2)
- Permaneça sentado calmamente durante 1 minuto e, em seguida, conte novamente o número de pulsações, no pulso, durante 15 segundos (TF3)

2. Anote os resultados na tabela seguinte.

Medida	Nº de batimentos durante 15 s
TF1	
TF2	
TF3	

3. Substitua os valores registados na tabela, na fórmula do índice de Ruffier (RI):

$$RI = [(TF1 + TF2 + TF3) \times 4 - 200] / 10$$

RI = _____

4. Compare o valor obtido com os valores da tabela e avalie a sua condição física:

Valor do índice RI	Condição física
menos de 0	Excelente
0,1 - 5	Muito bom
5,1 - 10	Médio
10,1 - 15	Abaixo da média
mais de 15	Fraco

5. Conclusões:

O que aprendeste com estas atividades?

O segredo do corpo humano



6. Como sabes os resultados obtidos hoje, não são tao importantes como aqueles que se poderão obter repetindo este teste daqui a três meses.

6.1. Discute com os teus colegas o que pensas ser bom para o coração:

6.2. Discute com os teus colegas o que pensas ser prejudicial para o coração:

9-11
anos

Conteúdos científicos:

Ciência Física (Atividades de Construção)

Conceitos a adquirir:

Resistência do material, estrutura de treliça, experiência.

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

135 minutos

Resumo:

Com base na sua própria experimentação e observação, os alunos aprendem que a força de um produto é determinada pela forma e disposição das suas

partes. O conhecimento adquirido no domínio das atividades de construção será aplicado no decurso da construção e no teste de carga experimental da maquete de uma ponte de papel.

Objetivo:

O objetivo da atividade é ensinar os alunos a autoavaliar a força de um produto, tendo em conta a sua forma, bem como a projetar e a construir esse produto.

Materiais:

- Planos de aula;
- Ficha de trabalho dos alunos;
- Apontamentos do professor;
- Outros materiais.

Quanto peso pode o papel suportar?

Autores: Ivana Brtnová Čepičková, Jan Janovec

(Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, República Checa)

Baseado em 'Teaching science as inquiry' (Carin et al., 2005); 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009); 'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Quanto peso pode o papel suportar?



inquire
investigate
evaluate
connect

Plano da aula

1. Iniciar/motivar

(Formular hipóteses)

- Decidir qual a questão a investigar / que questão investigar (= o desafio)
- O que já sabes? Que ideias tens?

Professor:

- Formula questões problemáticas como: Quão forte é o papel? Quanto peso consegue suportar? O que determina a capacidade de resistência de um produto? Mais tarde, os alunos, com a supervisão do professor, realizam uma série de experiências que levam a aprender sobre a importância da forma de um produto para a sua consistência. Com base nos conhecimentos anteriormente adquiridos sobre princípios, os alunos, com o auxílio do professor, formulam hipóteses sobre a firmeza de um produto de acordo com a sua forma.
- O professor coordena e motiva os alunos a chegar a soluções para os problemas por ele levantados.

Alunos:

- Realizar autênticas atividades escolares; realizar experiências reais que visam a resistência do material em relação à sua forma e construção.
- Com base na sua própria experimentação e observação, os alunos chegam às suas próprias conclusões, que aplicam ao longo da construção de estruturas simples.

2. Questionar

(Projetar e executar experiências e observações)

- Projeto: planejar investigações para recolher informação (=plano de ação e o que poderá ser necessário)
- Realizar investigação
- Informação: recolher e/ou organizar informação (= a partir da observação)

São feitas perguntas aos alunos sobre quão forte é o papel e quanto peso pode suportar uma simples ponte de papel.

Com base nas perguntas e na experiência previamente adquirida, eles formulam hipóteses:

- O papel é um material delicado e fraco.
- A resistência do produto pode aumentar com uma maior quantidade de material utilizado.

Os alunos verificam as hipóteses por intermédio de uma série de experiências levadas a cabo em pares ou em grupos.

Durante a experimentação, os alunos aprendem sobre a possibilidade de aumentar a capacidade de resistência de estruturas de pontes através da escolha da forma dos elementos de construção, bem como a sua disposição, confrontando as duas hipóteses originais. Com base na experiência, os alunos inventam uma nova hipótese:

- O papel é um material relativamente forte, cujas propriedades podem ser apoiadas através da modelação adequada.

Os alunos verificam as hipóteses enquanto projetam e constroem a sua própria maquete, através dos conhecimentos adquiridos. Depois da experiência, testam a capacidade de carga das suas maquetes e das maquetes dos seus colegas.

Os alunos devem ser capazes de responder à questão do problema inicial na discussão final.

Quanto peso pode o papel suportar?



3. Avaliar

(Avaliar provas)

- Conclusão: utilizar a informação para a construção de conhecimento e gerar provas. (= O que é que se descobriu?)
- Comunicação: participar na apresentação, numa boa discussão e/ou debate

A descoberta fundamental resultante das atividades realizadas é que a capacidade de carga e resistência de um dado produto é determinada não só pela resistência do material utilizado, mas também pelo formato das partes usadas.

Através das suas experiências, os alunos descobrem o princípio das estruturas de treliça, que eles aplicam na construção das suas próprias maquetes em papel.

Quanto peso pode o papel suportar?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Tarefas - Guia do professor

Quanto peso pode o papel suportar?

Tópico:

Experiências

Objeto da experiência:

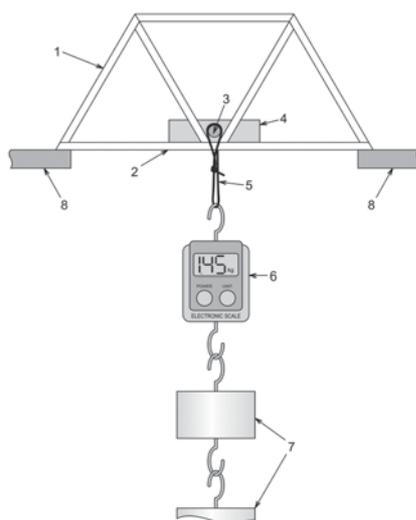
Construção em papel

Ferramentas didáticas:

- quadro interativo ou quadro de lousa;
- computadores com acesso à internet;
- balança de mola (digital) ou dinamómetro até 10 kg com uma precisão de 100 g;
- prisma (perfurado) de madeira;
- barra (ferro) de madeira;
- fio forte (cordel);
- ajuda para os alunos.

Instruções para os professores:

- Os alunos realizam as tarefas iniciais sozinhos através das suas fichas de trabalho. A ajuda do professor é necessária quando as bordas são cortadas e a dobra de acordeão é feita. Para o teste de carga é necessário encontrar um espaço adequado para os alunos construírem a maquete. O mais apropriado será utilizar duas mesas da mesma altura, colocadas a 19 cm de distância. Esse espaçamento revela-se ideal quando os alunos usam um corte de papel de formato A4 em largura – 21 cm de comprimento.



Legenda:

1. ponte de papel
2. tabuleiro da ponte
3. barra (ferro) de madeira
4. prisma (perfurado) de madeira
5. fio ou cordel
6. balança de mola (digital)
7. peso
8. tampos das mesas

Fig 1. Gráfico da experiência – Ponte / Teste de carga

Quanto peso pode o papel suportar?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

- Coloque o prisma de madeira aproximadamente no centro da ponte e nele atravesse a barra. Se o seu prisma não estiver perfurado, a barra poderá ser apenas colocada em cima deste. Ate o fio às duas extremidades da barra e fixe a balança de mola (ou o dinamómetro) à outra extremidade do fio, suspensa em baixo. Adicione peso à balança de mola (ou dinamómetro) até que a ponte colapse.
- A informação adquirida deve ser adicionada ao valor numérico previamente pesado da balança de mola, prisma, barra e fio e, ao mesmo tempo, inserida na tabela (tabela 1), exibida no quadro interativo ou no quadro de lousa. No caso de se utilizar um processador de folhas de cálculo, o cálculo do máximo de carga da ponte n em 1 kg do material pode ser realizado automaticamente ($n = m_p/m$).

Tabela 1. Modelo de tabela – carga máxima da ponte

Grupo	Nome da ponte	Peso da ponte – m , [g]	Carga máxima da ponte – m_p , [g]	Carga máxima por 1g de material – n
A	Ponte dos Sonhos	16,52	4690	284
B	Ponte de D. Luís	28,76	5260	183
C	Ponte da Arrábida	12,28	3930	320
D	Vasco da Gama	10,21	2290	224
...

Notas e sugestões:

- As experiências podem ser conduzidas em pares ou em grupos de até 4 alunos.
- Se não houver prismas de suporte disponíveis, podem ser usados dois livros da mesma espessura (cerca de 2,5 cm / 1').
- O papel mais adequado para esta experiência é o de substância com cerca de 200g/m². Os papéis são, no entanto, de qualidade diferente, pelo que é sempre bom tentar a experiência com a dobra de acordeão previamente perfurado.
- Se possível, use papel quadriculado ou faça-o você mesmo com a ajuda de um editor gráfico e de uma impressora.
- Tenha o cuidado de demonstrar aos alunos como trabalhar com o x-ato para cortar as bordas da dobra de acordeão. As regras de segurança devem ser seguidas durante a realização da experiência.
- Ao projetar as pontes com os alunos discuta não só a qualidade do projeto, mas também a sua viabilidade.
- Se não houver nenhuma balança de mola (digital) disponível, podem ser utilizados pesos suspensos numerados ou chumbos, se os pesar posteriormente.
- A informação sobre a capacidade de carga deve ser cuidadosamente supervisionada durante o teste de carga, enquanto os alunos assistem ao desmoronamento da ponte.
- O colapso da ponte é um acontecimento único e irrepetível e, como tal, digno de gravação de vídeo e posterior análise com os alunos.

Quanto peso pode o papel suportar?



Ficha de trabalho – Tarefa em mãos

Quanto peso pode o papel suportar?

Tópico:

Experiências

Objeto da experiência:

Construção de uma ponte de papel

Processo de resolução do problema:

- Pese uma a quatro folhas de papel e aponte o valor numérico na Tabela 1.
- Insira a capacidade de carga apurada das folhas de papel e a capacidade de carga de 1 g na Tabela 1. A capacidade por cada 1 g é calculada ao dividir o peso total m pela capacidade de carga m_n ($n = m/m_n$). Ao aplicar o peso às folhas, descobrimos que a capacidade aumenta com o número de listas, embora a carga de 1g seja aproximadamente a mesma. Descobrimos que, nesta disposição da Fig 1), é possível aumentar a capacidade de carga da ponte à custa de um aumento considerável do seu peso e, portanto, do consumo de material.

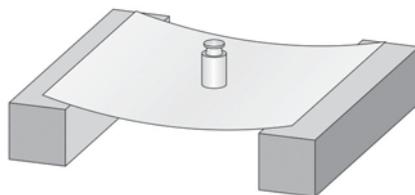


Fig 1. Diagrama do teste de carga do papel

- Ao aplicar a carga à dobra do acordeão, descobrimos um aumento significativo da capacidade de carga. A taxa de crescimento verifica-se mesmo se se utilizar um papel leve para fazer a dobra de acordeão. É evidente que as alterações na carga são causadas apenas pela alteração da forma do papel.
- Ao cortar a dobra de acordeão ao longo dos pares de dobras, formam-se as chamadas varas em forma de “L”. Será mais difícil dobrar o papel com esta dobra do que propriamente dobrar um papel liso. Ao dobrar, o papel tem tendência para endireitar-se ou rasgar. Este fenómeno explica o aumento na capacidade de carga da dobra de acordeão em comparação com papel liso.

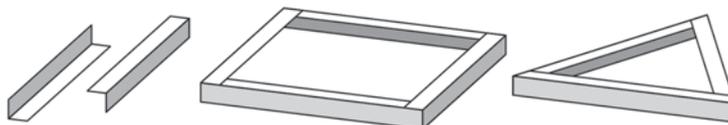


Fig 2. Varas e estruturas de treliça simples

- Se pressionar o topo de estruturas de treliça previamente feitas, irá verificar que o triângulo é mais resistente. O triângulo é a forma mais simples que não muda a sua configuração com uma determinada proporção de comprimento especificada.
- Na Internet pode encontrar construções de pontes baseadas em formas triangulares repetidas (Figura 3 e 4).

Quanto peso pode o papel suportar?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect



Fig 3 e 4. Exemplos de pontes com estruturas de treliça. Fonte: Railway bridges.

Top Con Service [online]. 1992-2011 [citado. 02.19.2012]. Disponível em: <http://www.topcon.cz/reference/railway-mosty.htm>

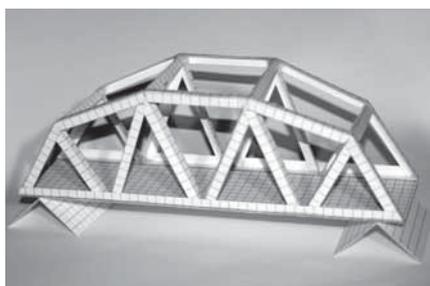


Fig. 5. Modelo de ponte

- Se tem uma ponte construída a partir dessa repetição de triângulos, se esta é estável, e se pode atingir uma capacidade de carga elevada (Fig. 3).

Metacognição final – O que aprendemos com estas experiências e como?

- A capacidade e resistência dos produtos são determinadas pela resistência e forma das suas partes.
- É possível dobrar e cortar papel de forma a criar varas que são mais resistentes do que o papel liso.
- Ao colar as varas em forma de triângulos é possível formar estruturas de treliça rígidas.
- Em geral, o papel é considerado um material delicado e sensível. No entanto, as nossas experiências provaram o contrário. O papel pode suportar mais de cem vezes o seu peso.
- As estruturas de treliça são a base de muitos produtos e estruturas, como bicicletas, veículos ferroviários, pontes, torres, postes elétricos, etc.
- A estrutura de treliça de um quadro de bicicleta normal consiste em três triângulos básicos (dois na suspensão traseira).

Quanto peso pode o papel suportar?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Ficha de trabalho para os alunos

Quanto peso pode o papel suportar?

Ferramentas:

- papel de cartão (200 g/m^2) A6
- cola de secagem rápida para papel
- régua com escala
- lápis
- x-ato
- balança digital com precisão de 0.1 g
- um conjunto de pesos de laboratório
- furador de papel
- suportes prismáticos $2.5 \times 2.5 \times 12 \text{ cm}$ ($1 \times 1 \times 4$ “)

Instruções:

- Pesar ou calcular o peso de uma folha de papel A6 dobrada. Inserir o resultado na Tabela 1. Calcular o peso de 2, 3 e 4 folhas e inserir na Tabela 1.
- Colocar uma folha de papel nos suportes prismáticos conforme ilustrado na Figura 1 e colocar os pesos em cima do papel em etapas sucessivas até o papel tocar na mesa. Inserir os valores numéricos do peso da massa – a capacidade de carga da ponte – na tabela.

Tabela 1

Teste Nº	Número de folhas	Peso do papel A6 – m_{A6} [g]	Peso bruto m, [g]	Capacidade de carga m_n [g]	Capacidade de carga para 1 g – n
1	1				
2	2				
4	3				
4	4				

- Em seguida, executa novamente o teste com duas a quatro folhas, colocando as folhas umas em cima das outras e registando os resultados destes três novos testes.
- Agora calcula a capacidade de carga das pontes de papel por grama pesado do material utilizado – papel. O valor mudou significativamente? Porquê?
- Pega numa folha de papel e, às distâncias de 12, 32, 52 e 92 mm da borda mais comprida, traça as respetivas diretrizes.
- Faz a mesma medição do outro lado, desta vez às distâncias de 22, 42, 62 e 82 mm da mesma borda da folha.

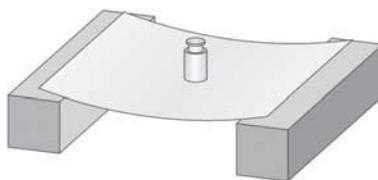


Fig 1. Esquema da aplicação do peso ao papel plano. Usa a régua e o x-ato para fazer os recortes no papel, copiando as diretrizes. Isto facilita a dobragem da folha em forma de acordeão.

Quanto peso pode o papel suportar?



- Coloca a folha de papel em dobra de acordeão no topo dos suportes prismáticos, tal como nos testes anteriores e aplica a carga da mesma forma (Fig. 2). Coloca um quadrado de papel de cartão entre o(s) peso(s) e o papel dobrado para melhor apoio. Introduce os resultados na Tabela 2.

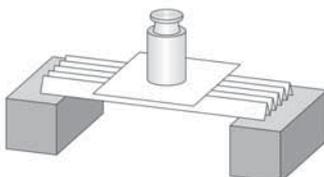


Fig 2. Esquema da aplicação da carga ao papel com dobra de acordeão

- Calcula a capacidade de carga do papel em dobra de acordeão para 1 grama de papel. O resultado é diferente do dos testes anteriores? Porquê?

Tabela 2

Teste Nº	Número do teste	Peso bruto m , [g]	Capacidade de carga m_n , [g]	Capacidade de carga para 1 g – n
5	papel em dobra de acordeão			
6	papel leve/fino? em dobra de acordeão			

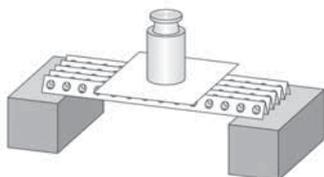


Fig 3. Esquema da aplicação do peso ao papel fino com dobra de acordeão

- Dobra uma nova folha de papel em forma de acordeão, tal como no teste anterior. Fura o papel dobrado, tal como ilustrado na Figura 3, usando um furador de papel.
- Calcula ou pesa para descobrir qual é agora o valor numérico do peso do papel fino em dobra de acordeão. Insere o resultado na Tabela 2.
- Agora coloca o papel leve (perfurado) em dobra de acordeão no topo dos suportes prismáticos, tal como nos testes anteriores e aplica-lhes a carga da mesma forma (Fig. 3). Insere um quadrado de papel de cartão entre o(s) peso(s) e o papel dobrado para melhor apoio. Insere os resultados (capacidade de carga) na Tabela 2. Calcula a capacidade de carga do papel fino com dobra de acordeão para 1 grama do papel e compara os resultados de cada teste anterior.



Fig 4. Cortar o papel em dobra de acordeão

Quanto peso pode o papel suportar?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

- Usa o papel em dobra de acordeão do teste 5 e corta-o ao longo das linhas/dobras, em pares (Fig. 4). Ficarás com tiras de papel com uma única dobra. Ajusta-as de modo a que a dobra faça, aproximadamente, um ângulo de 90°. Tenta dobrar essas varas em forma de L. Elas dobram facilmente? O que acontece depois de dobradas?
- Cola as restantes varas em forma de L umas às outras, de maneira a que tenham as formas de um quadrado e um triângulo equilátero (um lado – 5 cm/2'), tal como ilustrado na figura 5. Agora tenta deformá-los, observando quão resistentes são. Qual das formas é mais resistente? Tenta explicar porquê.

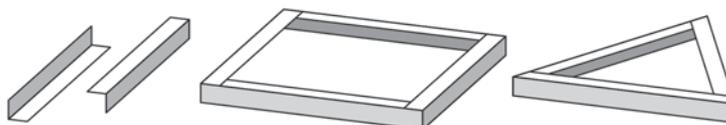


Fig 5. Varas e estruturas de treliça simples

- As formas que construístes são simples estruturas de treliça. É característico destas formas utilizar varas da mesma secção transversal, sendo que a forma primária e repetida é normalmente um triângulo. Devido à sua resistência e leveza são, muitas vezes, utilizadas por arquitetos e engenheiros. Eles formam a base dos quadros de bicicletas e chassis dos automóveis, estruturas de telhados e projetos de pontes.
- Agora, com base no que aprendeste, tenta projetar a tua própria ponte de papel. Tenta manter a capacidade de carga mais elevada e o peso mais baixo possível da ponte. A ponte será sujeita a um “teste de carga”, tal como ilustrado na Figura 6.
- Antes de começares o teu projeto, podes obter inspiração consultando a Internet. Digita “ponte de treliça”, “treliça”, “construção de treliça”, “construção de ponte”, etc. num motor de busca da Internet (como o Google) e observa as pontes projetadas por arquitetos e engenheiros especializados.
- Ao construir uma ponte de papel é preciso ter em conta que até a cola tem um certo peso.
- O teste de carga (resistência) será o culminar dos teus esforços e irá revelar claramente quão cuidadosamente trabalhaste. Observa também as pontes dos teus colegas e tentem descobrir, em conjunto, os pontos fortes e fracos de todas as estruturas de pontes projetadas e criadas por eles.

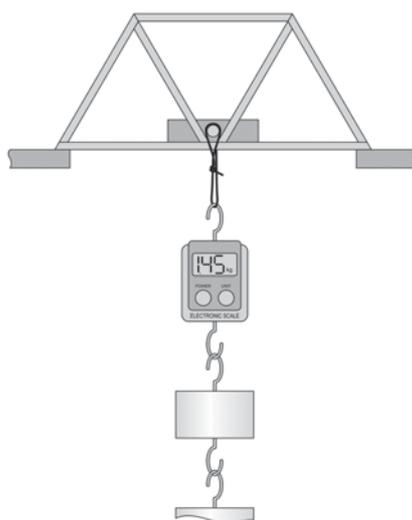


Fig 6. Esquema do teste de carga (resistência)

Quanto peso pode o papel suportar?



inquire
investigate
evaluate
connect

Metacognição final – O que aprendemos da experiência e como?

1. Porque cortaste o papel e o dobraste em forma de “L”?

2. Será que apenas importa a quantidade (peso) do material utilizado para a resistência dos produtos?

3. Escolhe o que está correto:

- Quanto mais pesadas forem as pontes, mais peso elas podem suportar.
- Aquilo que uma ponte pode suportar não é dependente da sua forma, mas sim do material de que é feita.
- O material da ponte é importante, mas a sua forma é decisiva.

4. Em geral, o papel é considerado um material fraco e sensível. O que pensas sobre ele agora?

5. Lista todos os itens que contenham ou seja construídos com estruturas de treliça.

6. Quantos triângulos compreende uma estrutura de treliça de um quadro normal de uma bicicleta?

9-11
anos

Conteúdo científico:

Física

Conceitos chave/competências:

Princípio de Arquimedes:

Flutuação ou afundamento de objetos na água.

Grupo etário alvo:

9-11 anos

Duração da atividade:

2 horas

Resumo:

O critério para decidir sobre a forma do barco é o peso que ele é capaz de suportar antes de se afundar. Isto pode ser medido, por exemplo, pelo número de pequenos pregos que podem ser adicionados sem que se afunde. As características do melhor barco que pode aguentar o maior peso é o tema de discussão e de reflexão, para que os alunos possam formular uma hipótese sobre a relação entre o volume da cavidade e o peso que o barco pode incluir. Os alunos compreendem que é o volume da parte oca do barco que aumenta o peso que ele pode conter. Podem medir o volume do barco através da medição do volume de água que ele consegue conter.

Objetivos:

No final da atividade as crianças devem ser capazes de:

- Formular a hipótese de uma relação entre o volume da concavidade do barco e do peso que é capaz de sustentar;
- Projetar uma estratégia de investigação para testar a hipótese, identificando os seguintes aspetos:
 - a) A necessidade de utilizar pelo menos dois barcos com diferentes volumes de concavidade cujas medidas serão iguais à quantidade de água que podem conter.
 - b) Utilizar a mesma quantidade de plasticina/massa de moldar a utilizar para ambos os barcos, por exemplo, duas barras de plasticina/massa de moldar.
- Desenvolver um procedimento para medir o peso máximo que o barco pode aguentar.
- Realizar a experiência, fazer medições, tomar notas, interpretar os dados e formular conclusões.

Materiais:

- 6 barras de plasticina/massa de moldar;
- Tina com água;
- 25 tachas ou pregos de ferro;
- Proveta graduada.

Quem é capaz de construir o melhor barco de plasticina?

Autores: Sá, J. & Varela, P. (Universidade do Minho / Hands-on Science Network, Portugal)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Quem é capaz de construir o melhor barco de plasticina?



inquire
investigate
evaluate
connect

Plano da aula

1. Observação (formular hipóteses)

- O professor desafia cada grupo de alunos a construir o melhor barco feito com plasticina/massa de moldar: - Quem pode construir o melhor barco de plasticina/massa de moldar? - Quais fatores/aspectos com os quais deve ter cuidado?
- Os alunos devem concluir que para o barco ser o melhor, a sua concavidade deverá ser maior e deve ser feito sem reentrâncias (buracos).

2. Pesquisa (elaborar e conduzir experiências e observações)

Como podemos saber o que é um bom barco?

- O critério operacional para decidir a qualidade do barco é o peso que pode conter, por exemplo, o número de tachas que ele pode armazenar sem afundar;
- O professor, depois dos grupos introduzirem o critério de peso que o barco suporta, encoraja-os a refletir sobre a forma de medir o peso. Os alunos também devem reconhecer que precisam de ter barcos comparáveis construídos com quantidades iguais de plasticina;
- Cada grupo constrói o seu melhor barco e coloca-o com cuidado na água. Em seguida, colocam tachas até que ele se afunde. Cada grupo deve registar o número de tachas que o barco consegue conter. O barco que consiga sustentar o maior número de tachas será o melhor barco.
- No final, promover uma discussão em grande grupo sobre as características do melhor barco;
- Orientar a discussão para formular uma hipótese entre a relação do volume da concavidade e o peso que o barco suporta: - O que podemos dizer sobre o tamanho da concavidade do barco e do peso que ele pode suportar?
- Pedir aos alunos para discutir e escrever a estratégia e os procedimentos de investigação a serem implementados: - O que devemos fazer para saber se um barco com grande concavidade pode suportar mais peso do que um barco com uma pequena cavidade?

Considerando os processos estratégicos a executar, o aluno deve proceder de forma semelhante ao que foi sugerido para a questão do melhor barco. Agora, no entanto, existe uma dificuldade adicional, que consiste em medir o volume/tamanho da concavidade. O aluno deve entender que quanto maior a cavidade mais água ele pode conter. O problema que surge é a forma como medir a quantidade de água que cada cavidade pode abarcar, a fim de medir o volume da cavidade.

3. Avaliação (avaliação das evidências)

- Quando são recolhidos dados, devem ser registados na tabela da ficha de trabalho.
- No final, os grupos deverão discutir entre si os resultados obtidos, com vista à realização de interpretações e elaboração de conclusões.

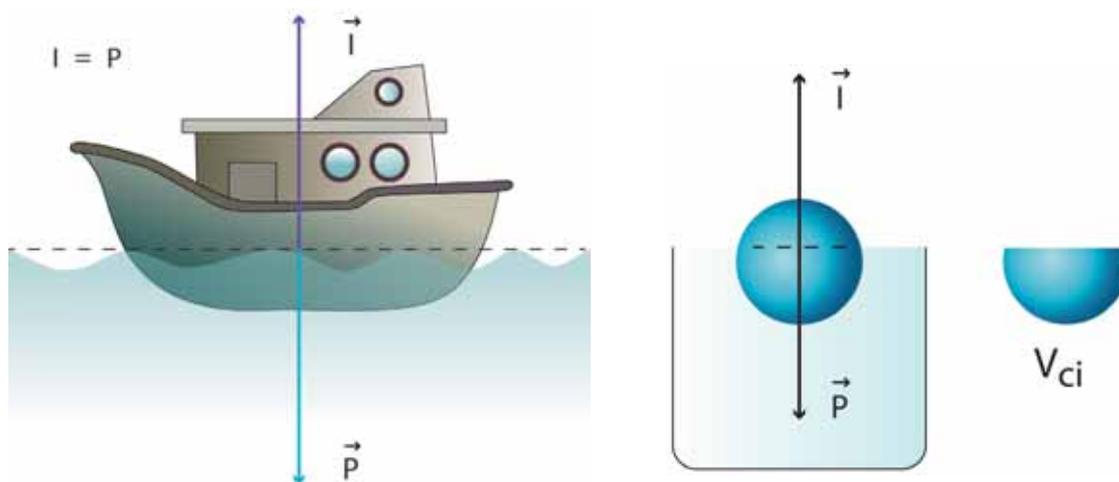
Quem é capaz de construir o melhor barco de plasticina?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Notas do professor



Estas atividades estão relacionadas com o princípio de Arquimedes. De acordo com este princípio, qualquer corpo submerso num líquido é sujeito à ação de uma força exercida para cima. Esta força é conhecida como impulsão. Quanto maior o volume do corpo imerso no líquido (volume do corpo imerso - V_{ci}), maior será a impulsão. Para ser capaz de flutuar no mar é necessário que uma parte maior do nosso corpo esteja imersa em água, quando comparada com nadar. O aumento do volume imerso, que resulta de deixar a cabeça cair para trás, faz com que o valor da impulsão aumente, de modo a que possa sustentar o peso do nosso corpo. Neste caso, o peso do corpo e impulsão são duas forças com o mesmo valor, mas atuam em sentidos opostos: o peso atua para baixo e a impulsão atua para cima. Quando o peso é maior do que a impulsão, o corpo afunda, como acontece com a tacha/prego. Quando o peso é menor do que a impulsão, o corpo sobe para a superfície, como é o caso de uma rolha de cortiça imersa em água.

Uma lata de metal fechada e imersa em água virá à tona. Isto acontece porque o seu volume é grande em comparação com o seu peso, criando uma força de impulsão forte, mais forte do que o seu pequeno peso. No entanto, se a lata for compactada para remover a sua cavidade interna, continua a ter o mesmo peso e a mesma quantidade de metal, mas menor volume, pelo que se irá afundar. Isto acontece porque o volume do metal é menor e gera uma impulsão pequena, que não é grande o suficiente para sustentar o seu peso. No primeiro caso, o volume é grande em relação ao peso do objeto, isto é, existe uma pequena concentração de matéria. Por outras palavras, a densidade do corpo (massa/volume) é pequena. No segundo caso, o volume é pequeno, para a mesma massa. Não é, no entanto, uma grande concentração de matéria ou uma alta densidade. A flutuação/afundamento de objetos, por conseguinte, irá depender da densidade do objeto, bem como da densidade do líquido em que o corpo é imerso. Um objeto flutua se a sua densidade for menor do que a do líquido. Se a densidade do corpo exceder a do líquido, o corpo irá afundar-se. Um ovo fresco é mais denso do que a água doce, sendo por isso que ele se afunda. No entanto, é possível fazer flutuar o ovo, através da dissolução de uma quantidade de sal na água. A solução de sal tem uma densidade superior à da água e apresenta uma maior densidade do que a do ovo.

É fundamental mostrar às crianças que os objetos com a mesma massa e constituição, dependendo da sua forma, podem flutuar ou não, devido ao seu volume externo. O volume externo, o qual as crianças geralmente relacionam com o tamanho, inclui as cavidades que um corpo pode ter, ou não. Quanto maior for a concavidade de um objeto, maior será o seu volume externo e, conseqüentemente, menor será a sua densidade.

Quem é capaz de construir o melhor barco de plasticina?



Pode verificar-se que aos 9/10 anos de idade as crianças podem desenvolver uma certa compreensão dos conceitos de peso e volume, a fim de explicar a flutuação/afundamento. Isto pode ser expresso de diferentes maneiras, tais como: um corpo com grande peso e tamanho pequeno afunda; um corpo com peso pequeno e grande volume flutua. Em ambos os casos, apresentamos uma noção intuitiva de densidade para explicar o comportamento dos objetos na água. Para atingir essa compreensão, as crianças precisam primeiro de compreender os conceitos de peso, volume e a quantidade de matéria. Por isso, devem compreender que o mesmo peso e a mesma quantidade de matéria podem ocupar diferentes volumes externos (tamanhos).

Em caso de naufrágio, o peso excede a força da água; em caso de flutuação, o peso e a força da água são forças iguais atuando em sentidos opostos. No entanto, existem alunos que tendem a considerar a flutuação como um fenómeno contrário ao de afundamento e, portanto, considerar que a força da água é superior ao peso do corpo. Seja qual for a interpretação fornecida para o caso da flutuação, este modelo baseado na relação de grandeza das forças permite que as crianças entendam relações, tais como: uma lata de metal esmagada tem o mesmo peso que a lata inteira (não esmagada), mas a esmagada pode afundar porque a força da água pode não suportar o peso, ao passo que com a lata inteira a força da água é capaz de suportar o seu peso.

9-11
anos

Conteúdo científico:

Robótica e Física

Conceitos chave/competências:

Robótica:

- Robots Ubíquos
- Sensores
- Programar um comportamento input-process-output

Física:

- Luz: Luz natural e artificial na sala de aula
- Som: nível sonoro na sala de aula
- Temperatura: Sistema de regulação do aquecimento na sala de aula

Grupo etário alvo:

9-11 anos

Duração da atividade:

Mínimo de 3 aulas (mínimo 3x45 minutos)

Resumo:

A robótica é introduzida às crianças como uma ferramenta de investigação através de uma analogia exploratória entre os sentidos humanos e sensores do robot: sensor de luz como a visão, sensor de som como audição e sensor de temperatura como tato. Quer os sentidos quer os sensores detetam informações. Os sensores apresentam algumas características vantajosas: a precisão da deteção e o facto de não precisarem de estar reunidos num único corpo, como no caso dos sentidos humanos, mas podem ser espalhados no meio ambiente. No entanto, enquanto os sentidos humanos podem filtrar imagens circundantes, ruídos e temperaturas, os sensores não podem filtrar as perturbações, a menos que sejam especificamente programados para tal. Além disso, enquanto os sentidos humanos têm uma intencionalidade (ou seja, não só podemos sentir, mas podemos intencionalmente dirigir a nossa atenção sensorial para escutar vs. ouvir, assistir vs. ver, etc.), os sensores não detetam intencionalmente, mas podem ser programados para fazê-lo. As crianças são, portanto, guiadas para descobrir a robótica ubíqua em termos de dispositivos tecnológicos que, oportunamente controlados, nos permitem fazer uso do seu potencial e distribuir os nossos sentidos pelo meio circundante. Em grupos, os alunos estão envolvidos em três questões motivadoras (1) como programar uma lâmpada de mesa inteligente (sensor de luz), (2) forma de detetar o nível sonoro na sala de aula (sensor de som), (3) como monitorizar o sistema de aquecimento escola (sensor de temperatura). Fichas de trabalho de pré e pós-avaliação, bem como uma ficha de trabalho sob a forma de relatório e exercícios são os recursos utilizados ao longo de toda a atividade.

Sentidos humanos e sensores robóticos

Autores: I. Gaudiello, E. Zibetti, C. Tijus (Université Paris 8, França)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Objetivos:

Durante esta atividade, as crianças são orientadas para utilizarem um kit de robótica Lego Mindstorm NXT® como uma ferramenta de investigação para a aquisição gradual de competências e noções observáveis sobre física (luz, som, temperatura), o método científico como método de investigação, o raciocínio lógico (instruções condicionais), as competências relacionadas com a resolução de problemas e competências tecnológicas (construção e programação de robots ubíquos).

As competências e noções sobre grandezas mensuráveis em física (luz, som, temperatura) são alcançadas pelas crianças, por meio da conversão das barreiras da língua (por exemplo, morno e vermelho) em valores numéricos (ou seja, escalas), da comparação (por exemplo, mais quente do que) em relações numéricas ($> 25^{\circ}\text{C}$) e de definição pouco precisa (por exemplo, mais ou menos quente) em intervalo de valores (por exemplo, $100 > \text{quente} < 50$) e valores médios.

O raciocínio lógico é desenvolvido através do uso de instruções condicionais em programação.

As competências relacionadas com a resolução de problemas são desenvolvidas pela capacidade de resolução de problemas, de reconhecer os problemas e de inventar para resolver os problemas.

O método científico de investigação é utilizado para orientar as crianças para a observação sistemática, o questionamento, a calibração das ferramentas, a elaboração de previsões, recolha de dados, o trabalho em grupo, elaboração de relatórios e discussão de resultados.

As competências tecnológicas são reforçadas através da exploração do robot como um objeto tangível que exterioriza as ideias das crianças e como um dispositivo ubíquo programável que permite explorar e medir fenómenos físicos observáveis.

Materiais:

Por turma:

- Três folhas de papel tamanho A3 e fita-cola (ou quadro magnético e res-petivos ímanes); imagens impressas dos robots, autómatos e máquinas.

Material por grupo:

- Atividade com sensor de luz: um kit educacional Lego Mindstorm NXT® (com sensor de luz); Software Lego Mindstorm NXT®; um computador; um copo de vidro; uma garrafa de plástico; uma folha de papel colorido;
- Atividade com sensor de som: um kit educacional Lego Mindstorm NXT® (com sensor de som); Software Lego Mindstorm NXT®; um computador; uma flauta (ou outro objeto que produza sons altos); um reco-reco (ou outro objeto que produza sons baixos);
- Atividade com sensor de temperatura: um Lego Mindstorm NXT® kit (comercial ou educacional); Software Lego Mindstorm NXT®; Sensor de temperatura (não incluído nos kits); um computador; três recipientes contendo, respetivamente, água à temperatura ambiente, a ferver e em cubos de gelo.



Atividades

Primeira aula

(25 minutos: 10 minutos para Apresentação + 15 minutos para Introdução à robótica)

Apresentação (10 minutos)

O professor apresenta a aula: a descoberta dos robots como ferramentas para compreender as propriedades da luz, do som e da temperatura. Em particular: a descoberta de um tipo especial de robots (“robots ubíquos”) que podem ser integrados no ambiente da sala de aula para monitorizar a quantidade de luz, som, a temperatura. As crianças são incentivadas a colocar questões sobre robots em geral e sobre robots ubíquos em particular. Fomentar a discussão em grande grupo. O professor não deve fornecer às crianças as definições, mas sim dizer que irão descobrir ao longo da atividade se as suas ideias sobre robots são as corretas.

Introdução à robótica (15 minutos)

O professor propõe um jogo para perceber melhor como as crianças reconhecem um robot e como interagem com ele. O jogo consiste em posicionar imagens impressas da “Máquina”, “Autómato” ou “Robot” no painel (três painéis de papel ou um quadro magnético dividido em três partes). Através da discussão com a turma, o professor orienta as crianças para as seguintes definições: máquinas como eletrodomésticos podem ser mecânicas, eletrónicas e de informática, mas podem executar apenas as funções para as quais foram construídas e geralmente não são modificáveis (programáveis) pelo utilizador; autómatos são mecânicos e podem apenas realizar uma tarefa (por exemplo, o autómato de Hugo Cabret só pode produzir desenhos); robots são mecânicos, eletrónicos e informáticos, e podem executar mais tarefas: receber informação de sensores, mover por atuadores, e adaptar o seu comportamento ao ambiente se forem instruídos por regras. Os diferentes tipos de robots existentes (robots humanoides, robots animais - chamados “animat” – robots de exploração, robots ubíquos, etc.), e os kits Lego permitem criar alguns deles, através da sua montagem e da sua programação. As crianças são solicitadas a resolver os exercícios da ficha de trabalho 1. Depois de uma discussão em grupo, o professor informa os alunos que vão aprender a controlar robots ubíquos: robots que podem ser integrados no ambiente, por exemplo, na sala de aula, a fim de detetar a luz, o som, a temperatura, e de reagir de acordo com regras específicas impostas pelas crianças. Para explicar melhor os robots ubíquos, o professor pode fazer uma analogia entre os sensores do robot e os sentidos humanos: sensor de luz como a visão, sensor de som como a audição e sensor de temperatura como tato. Quer os sentidos quer os sensores detetam informações. Mas não têm só semelhanças, assim, o professor pede às crianças que discutam as diferenças entre os sentidos humanos e sensores do robot. As crianças discutem em grande grupo. O professor orienta-os para considerarem que os sensores apresentam algumas características vantajosas: a precisão da deteção, e o fato de não precisarem de estar reunidos num único corpo, como os sentidos humanos, e que podem ser espalhados pelo meio circundante. No entanto, enquanto os sentidos humanos podem filtrar imagens circundantes, ruídos e temperaturas, os sensores não podem filtrar as perturbações, a menos que sejam especificamente programados para tal. O professor convida as crianças a considerarem situações em que nós selecionamos algumas fontes sonoras entre o barulho (por exemplo, se uma criança que gosta de futebol está numa sala barulhenta onde a televisão está ligada, vai ouvir as notícias sobre futebol na televisão mesmo que não esteja explicitamente a prestar atenção à televisão). Além disso, ao contrário dos sentidos humanos, os sensores não detetam intencionalmente, mas podem ser instruídos a fazê-lo. Para explicar o conceito de intencionalidade, o professor pede para as crianças para explicarem a diferença entre escutar e ouvir, e entre assistir e ver. As crianças discutem em grande grupo. O professor comenta sobre as suas intervenções e orienta os alunos a compreender que ouvir é escutar intencionalmente, e que ver é assistir intencionalmente. O professor diz às crianças que elas podem tentar perceber os robots ubíquos como forma de “distribuir” os seus sentidos no ambiente. Com vista a fazerem isso, os alunos têm que: i) resolver o problema das perturbações, e ii) propor um procedimento para fazer sensores de robot intencionais como os sentidos humanos.

Segunda aula

(no mínimo 60 minutos)

Desafio de investigação

Em seguida, o professor propõe um desafio: criar, em trabalho de grupo, i) uma lâmpada de mesa inteligente baseada no sensor de luz,

ii) um detetor de ruído da sala de aula com base no sensor de som; iii) um alarme para o sistema de aquecimento da sala, com base em sensores de temperatura. O professor tem a liberdade de escolher um dos três desafios (considerando os outros como atividades para testar a transferência de conhecimentos das crianças ou como atividades de enriquecimento).

Noções básicas sobre hardware e software

O professor apresenta o kit Lego: os seus componentes mecânicos (blocos), eletrónicos (motores, sensores) e informáticos (processador e interface) - ver notas do professor.

Antes de iniciar a fase de inquirição, o professor pode executar alguns programas incluídos (trial) no separador Trial Menu no visor do processador. Estes programas são concebidos para fazer o robot reagir a um determinado evento, por exemplo, para se mover mais rápido quando alguém bate palmas ou fala em voz alta. O professor pode pedir às crianças para observarem o comportamento do robot várias vezes (o professor executa repetidamente o programa).

Agora, as crianças são convidadas a inferir a regra subjacente a este comportamento, direcionando a sua atenção tanto para o estado interno do robot como e sobre a perturbação externa. No exemplo anterior: quando aumenta a velocidade do robot? Antes ou depois de baterem palmas? E se baterem palmas e depois pararem de bater palmas? Como está relacionado o bater palmas e a velocidade crescente? Através das respostas crianças, o professor pode obter uma imagem global da compreensão das crianças e dos seus pré-conceitos sobre o funcionamento do robot. O professor incentiva as crianças a verificarem a sua própria resposta, fornecendo robots com diferentes estímulos sonoros e verificar como eles reagem. As crianças são orientadas para: 1) formular a regra básica do comportamento específico observado (isto é, se os sons altos são detetados pelo sensor de som, em seguida, a velocidade do motor aumenta) por meio de testes empíricos; 2) generalizar esta regra, ou seja, entender que o comportamento básico de um robot implica uma sequência de ato-razão-saída (sense-reason-atc) (ou entrada (input) – processo (process) – saída (output)): o robot deteta informações sobre o ambiente (entrada) e atua (saída) de acordo com a regra estabelecida pelo programa (processo).

Programação de comportamento: ato-razão-saída (entrada-processo-saída) por estruturas de fluxo

O professor pede às crianças para combinarem os sensores e os atuadores de programação para obterem um “comportamento do tipo ato-razão-saída”, igual ao que observaram. O professor recolhe as diferentes propostas, convidando as crianças para testá-las. Qual o procedimento que é bem-sucedido? Porque os outros não são bem-sucedidos? As crianças fornecem as suas interpretações. O professor relembra a noção de regra subjacente, que encontraram ao tentar explicar o comportamento ato-razão-saída executado pelo professor no início da aula de robótica. O professor explica que, a fim de combinar sensores e atuadores, precisamos encontrar a “regra”, ou seja, a “razão” entre o ato e a saída. Isto pode ser feito por meio de estruturas de fluxo de programação juntamente com os sensores e atuadores programação). O professor, de seguida, mostra o primeiro exemplo de um programa de ato-razão-saída:

Tabela I – De acordo com este programa, se o sensor de som detetar um som cujo nível sonoro seja superior a 50 dB, o motor aumenta a sua potência para 70. Caso contrário o motor mantém o valor nos 20.

Icon 1	Icon 2	Icon 3	Icon 4	Programa resultante
 Ciclo	 Switch	 Motor	 Motor	 Sente_pensa_age



Tentativas

Trabalhando em grupos, as crianças podem experimentar alguns programas ato-razão-saída (sense-reason-atc) por si mesmos. Esta fase é importante para deixar as crianças familiarizarem-se com a ideia de que o sensor precisa de verificar o ambiente externo em determinados intervalos (uma das conceções comuns das crianças é que os sensores têm uma intencionalidade, ou seja, uma forma autónoma de detetar o ambiente a qualquer momento).

Terceira aula

(45 minutos: 30 minutos para inquirição + 15 minutos para avaliação)

Desafios e previsões

Depois que as crianças se familiarizarem com as noções básicas de programação, o professor propõe a utilização do robot, com vista a descobrir coisas novas sobre a luz, temperatura e som na sala de aula. O professor relembra os objetivos dos três desafios e as crianças organizam-se em grupos, de acordo com as suas preferências.

1. **Atividade com sensor de luz:** como programar o robot para mudar automaticamente o led, a fim de produzir luz artificial quando a intensidade da luz natural é abaixo de um valor especificado?
2. **Atividade com sensor de som:** como testar se os rapazes fazem mais barulho do que as meninas, durante o intervalo?
3. **Atividade com sensor de temperatura:** como usar um sensor de temperatura para monitorizar o nível de calor dos radiadores/ aquecedores da sala de aula?

A fim de realizarem as atividades, as crianças têm de propor uma solução para: 1) resolver o problema das perturbações (ruído) para a deteção do sensor 2) fazer sensores intencionais, tal como os sentidos.



Plano da aula

1. Observação (formular hipóteses)

Decidir que questão investigar. (=desafio)

O que as crianças já sabem? Quais são as suas ideias? (torne a questão a investigar significativa para as crianças)

Apresentação (10 minutos)

O professor apresenta a aula: a descoberta dos robots como ferramentas para compreender as propriedades da luz, do som e da temperatura. Em particular: a descoberta de um tipo especial de robots (“robots ubíquos”) que podem ser integrados no ambiente da sala de aula para monitorizar a quantidade de luz, som, a temperatura. As crianças são incentivadas a colocar questões sobre robots em geral e sobre robots ubíquos em particular. Fomentar a discussão em grande grupo. O professor não deve fornecer às crianças as definições, mas sim dizer que irão descobrir ao longo da atividade se as suas ideias sobre robots são as corretas.

Introdução à robótica (15 minutos)

O professor propõe um jogo para perceber melhor como as crianças reconhecem um robot e como interagem com ele. O jogo consiste em posicionar imagens impressas da “Máquina”, “Autómato” ou “Robot” no painel (três painéis de papel ou um quadro magnético dividido em três partes). Através da discussão com a turma, o professor orienta as crianças para as seguintes definições: máquinas como eletrodomésticos podem ser mecânicas, eletrónicas e de informática, mas podem executar apenas as funções para as quais foram construídas e geralmente não são modificáveis (programáveis) pelo utilizador; autómatos são mecânicos e podem apenas realizar uma tarefa (por exemplo, o autómato de Hugo Cabret só pode produzir desenhos); robots são mecânicos, eletrónicos e informáticos, e podem executar mais tarefas: receber informação de sensores, mover por atuadores, e adaptar o seu comportamento ao ambiente se forem instruídos por regras. Os diferentes tipos de robots existentes (robots humanoides, robots animais - chamados “animat” – robots de exploração, robots ubíquos, etc.), e os kits Lego permitem criar alguns deles, através da sua montagem e da sua programação. As crianças são solicitadas a resolver os exercícios da ficha de trabalho 1. Depois de uma discussão em grupo, o professor informa os alunos que vão aprender a controlar robots ubíquos: robots que podem ser integrados no ambiente, por exemplo, na sala de aula, a fim de detetar a luz, o som, a temperatura, e de reagir de acordo com regras específicas impostas pelas crianças. Para explicar melhor os robots ubíquos, o professor pode fazer uma analogia entre os sensores do robot e os sentidos humanos: sensor de luz como a visão, sensor de som como a audição e sensor de temperatura como tato. Quer os sentidos quer os sensores detetam informações. Mas não têm só semelhanças, assim, o professor pede às crianças que discutam as diferenças entre os sentidos humanos e sensores do robot. As crianças discutem em grande grupo. O professor orienta-os para considerarem que os sensores apresentam algumas características vantajosas: a precisão da deteção, e o fato de não precisarem de estar reunidos num único corpo, como os sentidos humanos, e que podem ser espalhados pelo meio circundante. No entanto, enquanto os sentidos humanos podem filtrar imagens circundantes, ruídos e temperaturas, os sensores não podem filtrar as perturbações, a menos que sejam especificamente programados para tal. O professor convida as crianças a considerarem situações em que nós selecionamos algumas fontes sonoras entre o barulho (por exemplo, se uma criança que gosta de futebol está numa sala barulhenta onde a televisão está ligada, vai ouvir as notícias sobre futebol na televisão mesmo que não esteja explicitamente a prestar atenção à televisão). Além disso, ao contrário dos sentidos humanos, os sensores não detetam intencionalmente, mas podem ser instruídos a fazê-lo. Para explicar o conceito de intencionalidade, o professor pede para as crianças para explicarem a diferença entre escutar e ouvir, e entre assistir e ver. As crianças discutem em grande grupo. O professor comenta sobre as suas intervenções e orienta os alunos a compreender que ouvir é escutar intencionalmente, e que ver é assistir intencionalmente. O professor diz às crianças que elas podem tentar perceber os robots ubíquos como forma de “distribuir” os seus sentidos no ambiente. Com vista a fazerem isso, os alunos têm que: i) resolver o problema das perturbações, e ii) propor um procedimento para fazer sensores de robot intencionais como os sentidos humanos.



Segunda aula (no mínimo 60 minutos)

Desafio de investigação

Em seguida, o professor propõe um desafio: criar, em trabalho de grupo, i) uma lâmpada de mesa inteligente baseada no sensor de luz, ii) um detetor de ruído da sala de aula com base no sensor de som; iii) um alarme para o sistema de aquecimento da sala, com base em sensores de temperatura. O professor tem a liberdade de escolher um dos três desafios (considerando os outros como atividades para testar a transferência de conhecimentos das crianças ou como atividades de enriquecimento).

Noções básicas sobre hardware e software

O professor apresenta o kit Lego: os seus componentes mecânicos (blocos), eletrónicos (motores, sensores) e informáticos (processador e interface) - ver notas do professor.

Antes de iniciar a fase de inquirição, o professor pode executar alguns programas incluídos (trial) no separador Trial Menu no visor do processador. Estes programas são concebidos para fazer o robot reagir a um determinado evento, por exemplo, para se mover mais rápido quando alguém bate palmas ou fala em voz alta. O professor pode pedir às crianças para observarem o comportamento do robot várias vezes (o professor executa repetidamente o programa).

Agora, as crianças são convidadas a inferir a regra subjacente a este comportamento, direcionando a sua atenção tanto para o estado interno do robot como e sobre a perturbação externa. No exemplo anterior: quando aumenta a velocidade do robot? Antes ou depois de baterem palmas? E se baterem palmas e depois pararem de bater palmas? Como está relacionado o bater palmas e a velocidade crescente? Através das respostas crianças, o professor pode obter uma imagem global da compreensão das crianças e dos seus pré-conceitos sobre o funcionamento do robot. O professor incentiva as crianças a verificarem a sua própria resposta, fornecendo robots com diferentes estímulos sonoros e verificar como eles reagem. As crianças são orientadas para: 1) formular a regra básica do comportamento específico observado (isto é, se os sons altos são detetados pelo sensor de som, em seguida, a velocidade do motor aumenta) por meio de testes empíricos; 2) generalizar esta regra, ou seja, entender que o comportamento básico de um robot implica uma sequência de ato-razão-saída (sense-reason-act) (ou entrada (input) – processo (process) – saída (output)): o robot deteta informações sobre o ambiente (entrada) e atua (saída) de acordo com a regra estabelecida pelo programa (processo).

Programação de comportamento: ato-razão-saída (entrada-processo-saída) por estruturas de fluxo

O professor pede às crianças para combinarem os sensores e os atuadores de programação para obterem um “comportamento do tipo ato-razão-saída”, igual ao que observaram. O professor recolhe as diferentes propostas, convidando as crianças para testá-las. Qual o procedimento que é bem-sucedido? Porque os outros não são bem-sucedidos? As crianças fornecem as suas interpretações. O professor relembra a noção de regra subjacente, que encontraram ao tentar explicar o comportamento ato-razão-saída executado pelo professor no início da aula de robótica. O professor explica que, a fim de combinar sensores e atuadores, precisamos encontrar a “regra”, ou seja, a “razão” entre o ato e a saída. Isto pode ser feito por meio de estruturas de fluxo de programação juntamente com os sensores e atuadores programação). O professor, de seguida, mostra o primeiro exemplo de um programa de ato-razão-saída:

Tabela I – De acordo com este programa, se o sensor de som detetar um som cujo nível sonoro seja superior a 50 dB, o motor aumenta a sua potência para 70. Caso contrário o motor mantém o valor nos 20.

Icon 1	Icon 2	Icon 3	Icon 4	Programa resultante
				
Ciclo	Switch	Motor	Motor	Sente_pensa_age



Tentativas

Trabalhando em grupos, as crianças podem experimentar alguns programas ato-razão-saída (sense-reason-act) por si mesmos. Esta fase é importante para deixar as crianças familiarizarem-se com a ideia de que o sensor precisa de verificar o ambiente externo em determinados intervalos (uma das concepções comuns das crianças é que os sensores têm uma intencionalidade, ou seja, uma forma autónoma de detetar o ambiente a qualquer momento).

Terceira aula (45 minutos: 30 minutos para inquirição + 15 minutos para avaliação)

Desafios e previsões

Depois que as crianças se familiarizarem com as noções básicas de programação, o professor propõe a utilização do robot, com vista a descobrir coisas novas sobre a luz, temperatura e som na sala de aula. O professor relembra os objetivos dos três desafios e as crianças organizam-se em grupos, de acordo com as suas preferências.

1. **Atividade com sensor de luz:** como programar o robot para mudar automaticamente o led, a fim de produzir luz artificial quando a intensidade da luz natural é abaixo de um valor especificado?
2. **Atividade com sensor de som:** como testar se os rapazes fazem mais barulho do que as meninas, durante o intervalo?
3. **Atividade com sensor de temperatura:** como usar um sensor de temperatura para monitorizar o nível de calor dos radiadores/ aquecedores da sala de aula?

A fim de realizarem as atividades, as crianças têm de propor uma solução para: 1) resolver o problema das perturbações (ruído) para a deteção do sensor 2) fazer sensores intencionais, tal como os sentidos.

2. Pesquisa (elaborar e conduzir experiências e observações)

Planear e realizar investigações com a finalidade de recolher dados.

Primeiro, as crianças são levadas a formular e discutir em grupo as suas previsões, de acordo com o seu desafio:

- Qual é o valor da luz natural num momento específico do dia?
- Os rapazes fazem mais barulho do que as raparigas, durante o intervalo, ou o contrário?
- Em que momento do dia, o valor da temperatura da sala de aula é maior?

Com vista a testarem as suas previsões, as crianças precisam de pensar sobre o fato de que esses valores podem ser diferentes, dependendo do local em que colocam o sensor e/ou sobre o momento do dia:

- Alguns pontos são mais expostos à luz do que outros.
- Há sons diferentes em diferentes momentos do dia.
- Há pontos mais ou menos perto do radiador, ou mais ou menos expostos à luz solar, em diferentes momentos do dia.

O professor questiona as crianças sobre como podem encontrar um valor único representativo da luz/som/temperatura de toda a sala de aula. As crianças propõem os seus procedimentos, em grupos, e discutem em conjunto com toda a turma. O professor comenta as suas propostas e, em seguida, apresenta a sua proposta para encontrar o valor médio. Isto pode ser feito por observação do maior e do menor valor que aparece na interface, somando esses dois valores e dividindo o resultado por 2:

- O valor mais baixo e mais alto da intensidade da luz encontrada na sala de aula.
- O nível sonoro num momento de silêncio e num momento barulhento na sala de aula.
- A temperatura mais alta e a mais baixa encontradas na sala de aula (essas medidas devem ser realizadas no momento mais quente do dia).

Para praticarem este método, o professor propõe às crianças o preenchimento da ficha de trabalho 2a-c.



Agora, o professor questiona as crianças sobre como podem tornar o sensor intencional, como podem programá-lo não só para ver/ouvir/sentir, mas para olhar/escutar/estar ciente. As crianças propõem os seus procedimentos em grupos e, em seguida, discutem com toda a turma. O professor comenta as suas propostas e, em seguida, sugere a sua proposta: usar o valor médio como um valor limiar. (O conceito de limiar pode ser intuitivamente entendido pelas crianças, mas o professor deve garantir que eles apresentam a compreensão adequada, pelo que pode citar alguns exemplos de limiares presentes na natureza, por exemplo: mudanças de estado (água passa do estado líquido para o estado gasoso (evaporação), quando se atinge uma temperatura de 100 °C, e de líquido para sólido por congelação quando se atinge a temperatura de 0 °C)).

- Para além do limiar estabelecido para a luz, um sinal (por exemplo, um feixe de led) é emitido pelo robot (Figura 1).
- Para além do limiar de som estabelecido, um sinal (por exemplo, o som “Silent” - podem encontrar este arquivo de som na interface Lego) é emitido pelo robot (Figura 2).
- Além de um limiar de temperatura estabelecido, um sinal (por exemplo, um som de alarme - podem encontrar este arquivo de som na interface Lego) é emitido pelo robot. (Se a temperatura média calculada da sala de aula for 15 °C, temperatura dos radiadores não deve exceder os 25 °C, ou quando a temperatura média for de 25 °C, os radiadores podem ser desligados) (Figura 3).

Desta forma, as crianças têm criado um robot que simula o “intenção” de controlar uma variável. Abaixo encontram-se os programas:

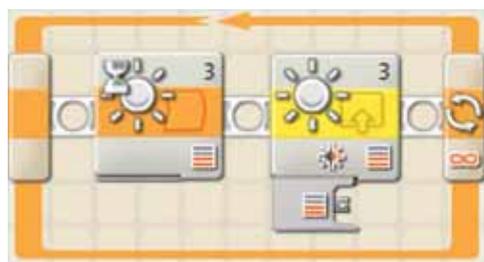


Fig 1. Este programa gera luz artificial através de um LED quando a luz natural está abaixo de um valor limiar (nesta imagem o valor limite é definido como 50). Observe que a função “generate light” está ativada apenas para o segundo ícone contido no loop.



Fig 2. Este programa faz o robot monitorizar o nível sonoro na sala de aula e dizer “Silent!” quando o nível sonoro exceder o valor limiar (na imagem o valor limite é definido para 60).

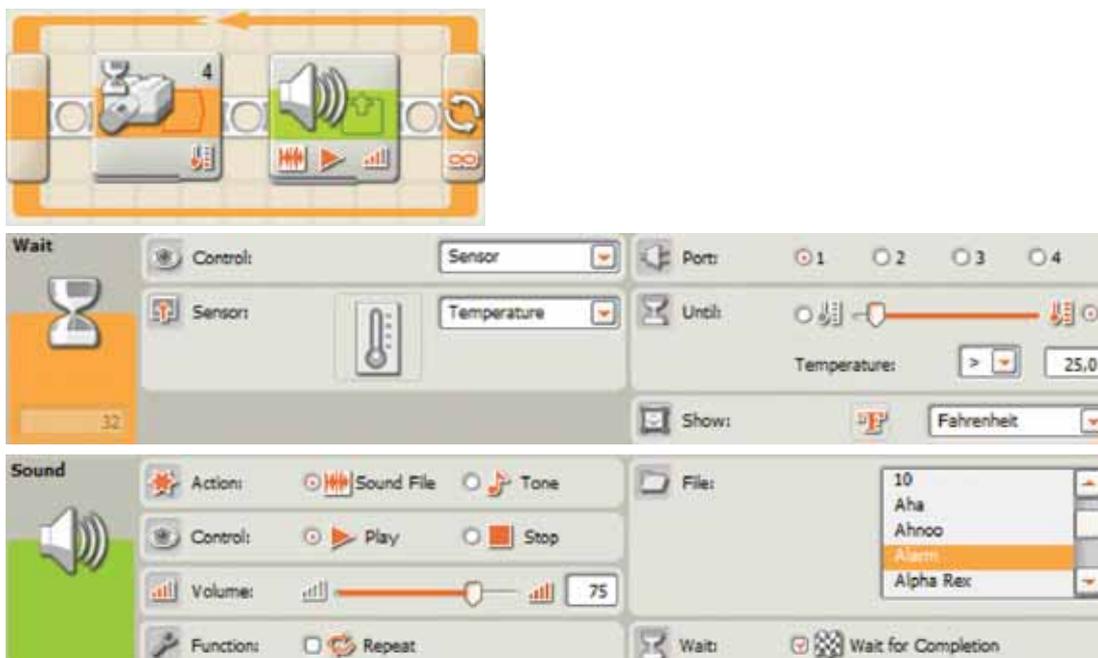


Fig 3. Este programa faz o robot acionar um alarme quando a temperatura do radiador for superior a 25 °.



No final da atividade, as crianças são convidadas a explicar como testaram as suas previsões iniciais, e se os resultados confirmaram ou não as suas previsões (Ficha de trabalho 3 a-c).

3. Avaliação (avaliação das evidências)

Conclusão: usar os resultados para a construção de conhecimento e gerar evidências.

Demonstrar compreensão de conceitos e/ou capacidade de usar competências de investigação.

A avaliação é realizada através da exploração das fichas de trabalho 3a-3c como ponto de partida para a discussão em grupo. O professor deverá ser moderador desta discussão e deve solicitar às crianças para apresentarem as conclusões das suas investigações.

No final da atividade o professor apresenta o trabalho de casa: uma avaliação sobre o conhecimento científico e as competências tecnológicas (fichas de trabalho 4a-4d).

Como extensão da atividade podem ser propostas: além da visão, audição e tato, se outros sentidos humanos podem ser reproduzidos por meio de sensores? As crianças podem discutir as suas ideias sobre como criar um sensor para o olfato, paladar e até mesmo para a percepção própria (por exemplo, através de um sensor de rotação).



Notas do professor

Antes de iniciar a atividade, recomenda-se que o professor:

- Verifique a disponibilidade dos materiais: materiais que já estão disponíveis na escola (por exemplo: computador) e materiais (por exemplo, robots) que precisa de comprar em vendedores locais ou on-line, ou pedirem emprestados junto de associações, centros pedagógicos, outras escolas, etc.
- Verificar a adequação dos materiais: os requisitos do sistema operacional do computador, de acordo com o Software Lego, eventuais componentes em falta do kit, o funcionamento dos principais componentes (sensores, motores e processadores); outros componentes que pode precisar e que não estão incluídos no kit (sensor de temperatura, bateria e carregador, cabos e conjuntos de blocos).
- Tentar construir e programar um robot básico, seguindo passo a passo as instruções na interface.
- Preparar a sala de aula, com quatro mesas juntas para cada grupo, de modo a que as crianças tenham espaço suficiente para: i) o recipiente de componentes (é preferível manter a variedade de componentes no recipiente de modo a que as crianças possam facilmente encontrar o bloco que precisam), ii) uma área de trabalho para a construção do robot, iii) o computador, e iv) as fichas de trabalho.
- Utilize o menu de ajuda na interface e/ou a comunidade on-line para obter mais explicações e feedback sobre soluções específicas ou para conceber atividades mais alargadas.
- Não se deve preocupar com a ideia de ter de aprender sobre o funcionamento dos robots e a sua programação: as noções básicas estão descritas nas notas do professor. Outras funções podem ser descobertas ao testar as atividades: a aprendizagem dos professores pode, parcialmente, ocorrer ao mesmo tempo e com a mesma velocidade com que as crianças aprendem. O que é importante é ter uma compreensão global do kit, a fim de reconhecer e corrigir eventuais conceções das crianças sobre os robots.
- Considere a pré e a pós-avaliação como opcional. Estas avaliações podem também ser feitas fora do tempo da atividade. São concebidas para monitorizar o progresso de aprendizagem das crianças em diferentes competências, habilidades e conceitos. No entanto, os professores podem preferir diferentes abordagens qualitativas para avaliação (discussão, relatórios, novas propostas de projetos, concursos, etc.).



Entre a fase do envolvimento dos alunos e o início do levantamento de questões/inquirição, o professor pode convidar as crianças a explorar os componentes do kit de robótica e a fazerem perguntas sobre o seu funcionamento. Em particular, o professor pode centrar a atenção sobre o hardware e o software, em especial, para o funcionamento dos quatro componentes principais: interface, sensores, atuadores, e processador.

Interface

Uma vez aberta a aplicação, aparece uma janela em que o professor é convidado a criar um novo projeto e dar-lhe um nome. Na mesma janela, um tutorial está disponível, a qual apresenta resumidamente o conteúdo da interface (Fig.1).



Fig 1. A aplicação Lego NXT: (1) O Tutorial “Getting started”, (2), área para criar um novo projeto, e (3) O “Robot Center”, com instruções de montagem e de programação.

Os robots Lego podem ser ligados ao computador através da interface NXT, baseada no National Instruments Labview¹ (Fig. 2).

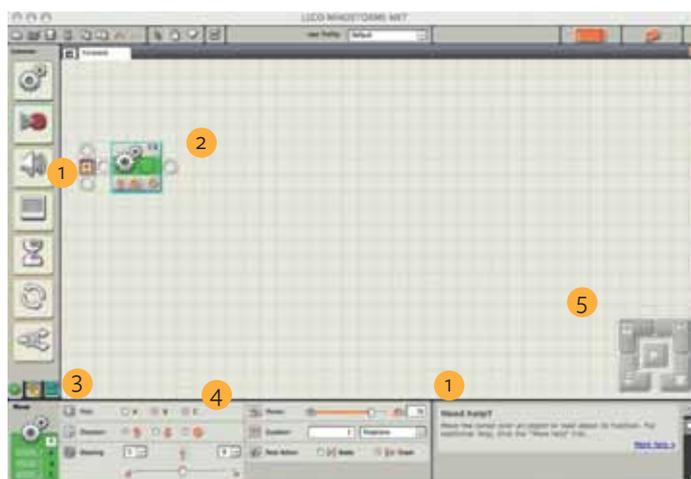


Fig 2. Interface Lego NXT quando se inicia um novo projeto: (1) Palette de ícones, (2) área de trabalho, (3) display, (4) painel de ajuste de parâmetros, (5) botões NXT (em sentido horário: o primeiro botão pode ser usado para fazer o download do programa para o processador, o segundo para verificar a memória e o endereço Bluetooth, o terceiro para executar uma parte selecionada do programa, o quarto para parar o programa, e o quinto para fazer download e executar), (6) menu de ajuda.

¹ <http://www.ni.com/labview/f/>



Sensores

No kit de robótica estão incluídos os sensores de luz, som, ultrassons, toque e sensores de rotação (o sensor de temperatura tem de ser adquirido separadamente). A função dos sensores é detetar um sinal do ambiente e enviá-lo para o sistema de controlo (ver Tabela II). O sinal detetado é visível na interface, de modo que seja possível controlar o estado do robot.

Tabela 2. Os sensores Lego, os respetivos símbolos identificativos no NXT e as suas funções.

Sensor	Ícone correspondente no NXT	Função
<p>Luz</p> 		<p>O sensor de luz inclui um LED que pode emitir luz e uma lente de captação da luz ambiental.</p>
<p>Som</p> 		<p>O sensor de som deteta sons de intensidade diferente (dB).</p>
<p>Ultrassons</p> 		<p>O sensor ultrassónico mede distâncias (centímetros ou polegadas) através do cálculo do tempo que uma onda sonora demora a atingir um objeto e a voltar.</p>
<p>Toque</p> 		<p>O sensor de toque pode assumir três estados: atingido, pressionado, libertado.</p>
<p>Temperatura</p> 		<p>O sensor de temperatura deteta temperaturas diferentes, medidas na escala Fahrenheit ou Celsius.</p>



Atuadores

Os atuadores permitem que os robots façam movimentos, por exemplo, mover para a frente ou para trás, virar, etc. Por esta razão, o robot tem motores que produzem energia e rodas que transmitem a energia aos vários blocos Lego. Os atuadores são os componentes elétricos e mecânicos do robot. O kit Lego Mindstorm NXT® inclui três servomotores, com o sensor de rotação embutido (Tabela III).

Tabela 3. O servomotor da Lego, o respetivo símbolo identificativo no NXT e a sua função.

Atuadores	Ícone correspondente no NXT	Função
<p>Motores</p> 		<p>Atuadores convertem sinais elétricos em sinais mecânicos.</p>

Processador

Os sensores e os atuadores são ligados a um processador, muitas vezes chamado de “bloco inteligente”, que armazena os programas criados pelas crianças através da interface. Os programas podem também ser criados diretamente no processador, ou enviados pelo computador, ou através de um telemóvel com Bluetooth.



Fig 3. À esquerda: o Lego Mindstorm NXT® “bloco processador” que inclui um visor com: um conjunto de menus para programas de teste já instalados; programas criados pelas crianças através da interface ou diretamente no “bloco processador”; os sensores e os atuadores ligados; mensagens de Bluetooth, etc. As setas podem ser usadas para navegar nos menus, o botão laranja para executar o programa, o botão cinza para voltar ao menu, ou para desligar o robot. À direita: sensores e atuadores ligados ao processador.



Bibliografia

- Alimisis, D. (ed.) (2009). TERECoP Project: Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. School of Pedagogical and Technological Education, ASPETE, Greece.
- Datteri, E., Zecca, L., Laudisa, F., Castiglioni, M. (2011) Explaining robotic behaviors: a case study on science education“. Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics - Integrating Robotics in School Curriculum, Rivadel Garda (Trento, Italy) April 20, 2012, pp. 134-143.
- Demo, G.B., Moro, M., Pina, A., Arlegui, J. (2012). In and out of the School Activities Implementing IBSE and Constructionist Learning Methodologies by Means of Robotics. In B. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett, & V. Adamchuk (Eds.), Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning (pp. 66-92). IGI Global
- Druin, A., & Hendler, J. (Eds.) (2000). Robots for Kids: Exploring New Technologies for Learning. San Diego: Academic Press.
- Eguchi, A., & Uribe, L. (2012). Educational Robotics Meets Inquiry-Based Learning: Integrating Inquiry-Based Learning into Educational Robotics. In L. Lennox, & K. Nettleton (Eds.), Cases on Inquiry through Instructional Technology in Math and Science (pp. 327 – 366).
- Resnick, M. (1990). MultiLogo: A Study of Children and Concurrent Programming. Interactive Learning Environments, vol. 1, no. 3. 153-170.
- Gelin, R. (2006). Le robot ami ou ennemi? Edition Le Pommier.
- Sullivan, F.R., (2008). Robotics and Science Literacy: Thinking Skills, Science Process Skills and Systems Understanding, Journal of research in science teaching, vol. 45, no. 3, pp. 373 – 394.

Webgrafia

- Labview website: <http://www.ni.com/labview/f/>
- Lego Mindstorm Website: <http://www.legomindstorms.com/>
- Lego Mindstorm NXT® Community: <http://us.mindstorms.lego.com/en-us/Community/NXTLog/Default.aspx>
- Light, sound, temperature notions: <http://www.physicsclassroom.com/>
- Official guide to Lego Mindstorm NXT®: http://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fcache.lego.com%2F%2Fsc%2F-%2Fmedia%2Flego%2520education%2Fhome%2Fdownloads%2Fuser%2520guides%2Fglobal%2Fmindstorms%2Fts.20101019t110252.9797_lme_use
- Unofficial guide to Lego Mindstorm NXT®: <http://www.andyworld.info/legolab/Download/Books/The%20Unofficial%20Guide%20To%20Lego%20Mindstorms%20Robots.pdf>



Ficha de trabalho 1

Robots e autómatos

Olha para as imagens seguintes e discute com os teus colegas se elas pertencem ao grupo das “máquinas”, “autómatos” ou “robots”.

Fig 1. Da esquerda para a direita: Máquina de lavar, semáforo, porta automática e carrossel. Apesar de serem mecânicos, eletrônicos e informáticos, estas máquinas não são robots, porque são programadas para realizar apenas uma tarefa específica.



Fig 2. Da esquerda para a direita, três exemplos de robots: Mao, Lego e Mars Rover. São mecânicos, eletrônicos e informáticos. Podem ser programados para executar várias tarefas.



Fig 3. Um exemplo de um autómato: o autómato de Hugo Cabret, que é apenas mecânico e apenas desempenha uma função - desenhar.



Ficha de trabalho 2

Deteção da luz, som e temperatura

1. Usa o sensor de luz para detetar o valor da intensidade de luz, medido na superfície dos três objetos representados na tabela e para cada um dos objetos anota o valor tal como aparece na parte inferior esquerda da interface do computador.

Sensor de luz			
Objetos a utilizar	Objetos transparentes Ex. copo de vidro 	Objetos translúcidos Ex. copo de plástico 	Objetos opacos Ex. folha de papel 
Valor da luz natural			

2. Usa o sensor de som para detetar o som emitido nas três situações representadas na tabela e regista o correspondente valor do nível sonoro dB, tal como aparece na parte inferior esquerda da interface do computador.

Sensor de som			
Sons a detetar	Sons de volume alto Ex. apito 	Sons de volume médio Ex. reco-reco 	Sons de volume baixo Ex. sussurros de crianças 
Nível sonoro (dB)			

3. Usa o sensor de temperatura para detetar a temperatura nas três situações representadas na tabela e regista o correspondente valor (°C), tal como aparece na parte inferior esquerda da interface do computador.

Sensor de temperatura			
Objetos a detetar	Objetos quentes Ex. água a ferver 	Objetos à temperatura ambiente Ex. água temperatura ambiente 	Objetos frios Ex. cubos de gelo 
Valor da temperatura (°C)			

Ficha de trabalho 3

Testar as previsões e formular conclusões

1. Atividade com sensor de luz

Responde às seguintes questões, discutindo as respostas com o teu grupo:

a. Qual era a previsão inicial do teu grupo?

b. Como calcularam (em média) o valor da intensidade luminosa na sala de aula?

c. Como testaste a tua previsão?

d. Este teste confirmou a tua previsão?

2. Atividade com sensor de som

Responde às seguintes questões, discutindo as respostas com o teu grupo:

a. Qual era a previsão inicial do teu grupo?

b. Como calcularam (em média) do valor do nível sonoro na sala de aula?



c. Como testaste a tua previsão?

d. Este teste confirmou a tua previsão?

3. Atividade com sensor de temperatura

Responde às seguintes questões, discutindo as respostas com o teu grupo:

a. Como calcularam (em média) o valor da temperatura na sala de aula?

b. Como testaram se existe desperdício de energia, no sistema de aquecimento da escola?

c. O que descobriste?

d. Qual a solução que consegues propor de forma a prevenir o desperdício de energia?

Ficha de trabalho 4

Noções científicas

1. Atividade com sensor de luz

Lê as questões que se encontram na tabela seguinte e seleciona a resposta correta. Para cada questão existe apenas uma resposta certa.

	Conhecimentos científicos
Luz	<p>Como se propaga a luz?</p> <p>a) em linha reta b) em espiral c) como um raio d) a luz não se move</p> <p>Um objeto opaco</p> <p>a) não deixa atravessar a luz b) deve ser limpo antes de ser exposto à luz c) deixa atravessar a luz d) absorve as cores</p> <p>Um objeto translúcido</p> <p>a) não deixa atravessar a luz b) deixa atravessar parcialmente a luz c) não se utiliza em atividades de ciências d) é perigoso</p> <p>Um objeto transparente</p> <p>a) deixa atravessar a luz b) muda de cor a cada 2 minutos c) não se utiliza em atividades de ciências d) deixa atravessar parcialmente a luz</p>

2. Atividade com sensor de som

Lê as questões que se encontram na tabela seguinte e seleciona a resposta correta. Para cada questão existe apenas uma resposta certa.

	Conhecimentos científicos
Som	<p>Como se mede o som?</p> <p>a) em °C (Celsius) b) em decibéis (dB) c) apenas se podem medir ultrassons d) por uma campainha</p> <p>Quais são as diferenças entre escutar e ouvir?</p> <p>a) escutar é perceber sons intencionalmente e ouvir é perceber sons b) são sinónimos c) ouvir é perceber sons sem auscultadores e ouvir é perceber sons com auscultadores d) ouvir é perceber sons intencionalmente e escutar é perceber sons</p>



3. Atividade com sensor de temperatura

Lê as questões que se encontram na tabela seguinte e seleciona a resposta correta. Para cada questão existe apenas uma resposta certa.

	Conhecimentos científicos
Temperatura	<p>Como se mede temperatura?</p> <p>a) em °C (Celsius) ou Fahrenheit</p> <p>b) em decibéis (dB)</p> <p>c) com uma régua</p> <p>d) com um motor</p> <p>A que temperatura entra em ebulição a água?</p> <p>a) 5° C</p> <p>b) 100° Celsius/ 212° Fahrenheit</p> <p>c) 0° Celsius/ 212° Fahrenheit</p> <p>d) 32</p>

4. Todas as atividades

Lê as questões na tabela seguinte e escreve as tuas respostas.

	Competências tecnológicas
Aprender ciências através da robótica	<p>Questão: Que conceitos de ciência aprenderam durante as atividades de robótica?</p> <p>Resposta:</p>
Conhecimento factual sobre robots	<p>Questão: O que achas que é um robot?</p> <p>Resposta:</p>
Conhecimento processual sobre robots	<p>Questão: Consegues explicar como funciona um robot?</p> <p>Resposta:</p>
Criatividade tecnológica	<p>Como viste nas atividades, os robots têm luz (e ultrassons) para o sensor “ver”, sensor de som para “ouvir” e de temperatura (e toque) para o sensor “sentir”. Contudo, parece que os sensores não possuem paladar nem cheiro. Consegues descobrir como poderias criar um robot que conseguisse provar? Ou um robot que conseguisse cheirar?</p>

9-11
anos

Conteúdo científico:

Física

Conceitos a adquirir:

Densidade dos sólidos e líquidos.

Grupo etário visado:

9-11 anos

Duração da atividade:

3 horas

Resumo:

Os alunos familiarizam-se com o conceito de densidade e comparam diferentes sólidos e líquidos. Descobrem que quando se aquece um líquido a sua densidade diminui.

Objetivos:

- Os alunos percebem que os sólidos e líquidos podem ter diferentes densidades.
- Os alunos entendem que a densidade (e não o tamanho) determina se o objeto flutua ou afunda.
- Os alunos compreendem que a densidade da água quente é menor do que a da água fria.

Materiais (por grupo):

Experiência 1: Uma taça com água e três recipientes de plástico do mesmo tamanho, com tampa (podem-se usar as caixinhas das surpresas dos ovos kinder) cheias com materiais diferentes (por exemplo: areia, farinha, penas ,...).

Experiência 2: Um copo, azeite, xarope, água, uma uva, um parafuso, uma colher, uma rolha.

Experiência 3: Um copo com água fria, uma garrafa pequena, água quente, um funil pequeno, tinta.

Vulcão subaquático

Autores: Christian Bertsch (Pädagogische Hochschule Wien, Áustria)

O conteúdo deste documento reflete apenas as ideias e opiniões dos seus autores não sendo a União Europeia responsável por qualquer uso que dele se faça

Plano da aula

1. Iniciar

Experiência 1: O professor divide os alunos em grupos de quatro e distribui os materiais pelos grupos. Os alunos discutem em grupos porque é que uns objetos afundam e outros não, e quais são os fatores que, de acordo com a sua experiência, influenciam a flutuação ou não de um objeto e colocam as suas ideias por escrito. De seguida, fazem previsões sobre quais dos objetos que têm na sua mesa, todos do mesmo tamanho mas com diferentes enchimentos, flutuam ou afundam.

Experiência 2: O professor divide os alunos em grupos de quatro e distribui diferentes líquidos (azeite, xarope, água). O professor pergunta aos alunos se os líquidos também podem ter diferentes densidades e discute a questão com os alunos. Os alunos fazem previsões sobre o que acontece se verterem os três líquidos num copo.

Experiência 3: O professor divide os alunos em grupos de quatro. Em grupos, os alunos comparam as suas experiências com água fria e quente (por exemplo: reparem que quando se mergulha numa piscina ou no mar, a água é mais quente à superfície do que no fundo). Após realizarem a primeira experiência (com água quente e com água fria), os alunos discutem sobre o que irá acontecer se colocarem água fria em água mais quente, aplicando o conhecimento recém-adquirido.

Experiência 3: O professor divide os alunos em grupos de quatro. Em grupos, os alunos comparam as suas experiências com água fria e quente (por exemplo: reparem que quando se mergulha numa piscina ou no mar, a água é mais quente à superfície do que no fundo). Após realizarem a primeira experiência (com água quente e com água fria), os alunos discutem sobre o que irá acontecer se colocarem água fria em água mais quente, aplicando o conhecimento recém-adquirido.

2. Questionar:

Experiência 1: As experiências sobre a flutuação e afundamento de objetos do mesmo tamanho mas com diferentes enchimentos.

Experiência 2: Os alunos vertem diferentes líquidos (de diversas cores) num copo e observam o que acontece. De seguida, começam a colocar diferentes objetos nos três líquidos e observam se estes afundam, flutuam ou se permanecem num dos três líquidos.

Experiência 3: Os alunos realizam duas experiências semelhantes. Primeiro, colocam água quente colorida numa tina com água mais fria. Numa segunda fase, colocam a água colorida numa tina com água mais quente e comparam o que observam em cada uma das situações.

3. Avaliar:

Experiência 1: Os alunos concluem que os objetos do mesmo tamanho podem ter pesos diferentes. O conceito de densidade será debatido com os alunos (ver informação prévia). Os alunos chegam à conclusão de que não é o tamanho de um objeto mas a sua densidade que determina se ele afunda ou flutua. Os objetos com maior densidade do que a água afundam e os objetos com menor densidade do que a água flutuam.

Experiência 2: Os alunos concluem que os três líquidos têm diferentes densidades. Eles ordenam os líquidos e os objetos usados de acordo com uma escala ascendente de densidade.

Experiência 3: Ao comparar as duas experiências, os alunos compreendem que a água quente deve ter uma densidade menor do que a água fria. O professor pode explicar o fenómeno usando o modelo de partículas (ver informação prévia).

No final da sessão, os alunos devem anotar individualmente, usando as próprias palavras, o que descobriram nas três experiências.

Notas do professor

Densidade e Densidade Relativa:

A densidade (ou densidade de massa, ou massa volúmica) de um material ou de um objeto corresponde à sua massa por unidade de volume. Calcula-se dividindo a massa do objeto pelo seu volume. A densidade relativa do material é a razão entre a massa do material e a massa de um mesmo volume de água, podendo ser obtida dividindo a densidade do corpo pela densidade da água (à temperatura de 4°C). Quando a densidade se encontra expressa em g/cm^3 é numericamente igual à densidade relativa (ver tabela).

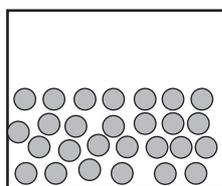
Material	Densidade (g/cm^3)	Densidade relativa
Água	1.00	1
Madeira de abeto	0.43	0.43
Madeira de carvalho	0.65	0.65
Alumínio	2.67	2.67
Ouro	19.30	19.30

Massa volúmica e densidade de diversos materiais a 20°C

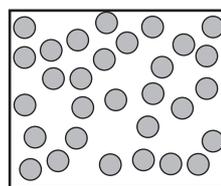
Para que os alunos compreendam o conceito de densidade, é importante usar objetos com o mesmo tamanho mas diferente massa (por exemplo, as caixas de surpresa dos ovos Kinder com diferentes enchimentos) mas também é necessário estabelecer uma relação com o volume, usando objetos de diferente volume mas massa igual.

Em geral, é possível alterar a densidade modificando a pressão ou a temperatura. O aumento da pressão resulta (embora com diferentes intensidades para sólidos, líquidos e gases) no aumento da densidade de um material. O aumento da temperatura leva geralmente à diminuição da densidade, mas existem exceções a esta regra. Por exemplo, a densidade da água aumenta entre o seu ponto de congelação a 0 °C e 4 °C (densidade anómala da água). De 4 °C a 100 °C a densidade diminui, pelo que a água quente é menos densa do que a água fria (densidade mais elevada a 3,98 °C = 1.00g/cm^3).

Este fenómeno pode ser explicado através do modelo de partículas. Quando aquecemos água estamos a transferir energia para as suas partículas, que passam a agitar-se com maior velocidade. Assim, à medida que a temperatura aumenta, a velocidade das partículas de aumenta, os choques entre partículas torna-se mais frequentes e aumentam as distâncias médias entre elas. Assim se explica que a mesma quantidade de partículas (mesma massa) preencha um espaço/volume maior: se para a mesma massa de partículas, o volume ocupado é maior, então a massa volúmica e a densidade diminuem com o aumento da temperatura.



Partículas de água a 20°C

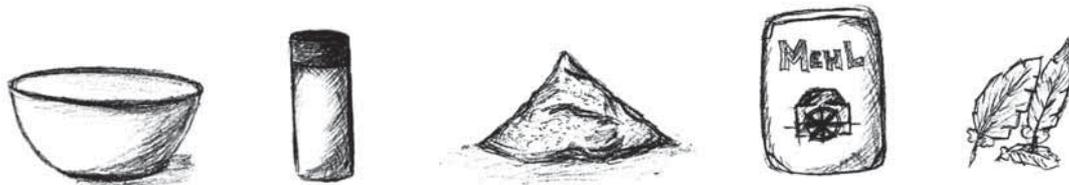


Partículas de água a 80°C

Experiência 1: Densidade

Material:

quatro recipientes de plástico, três iguais (cheios com de areia, farinha, penas) e um maior, todos com tampa, uma taça com água.



O que é determina se os objetos flutuam ou afundam? Qual é a tua opinião?

Qual dos três recipientes vai flutuar e quais os que vão afundar? Antes de experimentares, faz uma previsão.

Material	A minha previsão		A minha observação	
Recipiente com areia	Afunda	Flutua	Afunda	Flutua
Recipiente com farinha	Afunda	Flutua	Afunda	Flutua
Recipiente com penas	Afunda	Flutua	Afunda	Flutua.65

Alguns recipientes - ainda que com o mesmo tamanho - flutuam e outros afundam. Porquê? Tens alguma ideia?

Transfere o conteúdo de um recipiente que afundou para um recipiente maior. És capaz de prever se vai continuar a afundar ou não? Experimenta agora.

Tens alguma ideia porque isso aconteceu?



Experiência 2: Densidade dos líquidos

Material:

um copo, azeite, xarope, água, um clip, uma uva, um parafuso, uma colher, uma rolha.

1. Coloca 2 cm de azeite no copo.
2. Coloca 4 cm de água no copo.
3. Coloca 2 cm de xarope no copo.
4. Coloca os objetos individuais em cada um dos três líquidos.

Faz um desenho daquilo que observas e acrescenta uma legenda ao desenho! Onde estão localizados os objetos individuais e os líquidos?



Ordena os materiais usados e os líquidos de acordo com a sua densidade.



Menor densidade

Maior densidade



Experiência 3: Vulcão subaquático

Material:

um copo com água fria, uma garrafa pequena, água quente, um funil pequeno, tinta.

Já alguma vez mergulhaste num lago? Onde é que a água é mais fria? À superfície ou no fundo do lago?

Mistura a tinta com a água quente e, com a ajuda de um funil, coloca-a dentro de uma garrafa pequena. Coloca a garrafa no fundo do copo com água fria. Observa o que acontece e faz o desenho correspondente em baixo.



Consegues explicar a tua observação?

!!A água quente tem uma densidade _____ do que a água fria!!

O que achas que vai acontecer se misturares a tinta com a água fria e colocares a garrafa pequena com a água fria dentro do copo com água quente?

Vulcão subaquático

Em baixo, faz o desenho daquilo que observaste:



Escrevo aquilo que descobri com as três experiências sobre a densidade:
