MÓDULO 1

Tema 2

Resumo

Título	
Criação de uma estação meteorológica com materiais reciclados.	
Duração	135 minutos
Faixa etária dos alunos	10-12

Resumo do tema

Nesta atividade, propõe-se aos alunos que construam uma estação meteorológica utilizando materiais reciclados. Trabalhando em grupos de 3 a 4 alunos, deverão criar e verificar a funcionalidade de um termómetro, pluviómetro, barómetro, anemómetro e uma veleta. No final, cada grupo apresentará a sua estação meteorológica aos colegas, explicando o funcionamento de cada instrumento.

Resultados da aprendizagem

Finalidade/Objetivos de aprendizagem

- Compreender os princípios básicos da meteorologia e a importância do seu registo e monitorização.
- Conhecer as principais variáveis meteorológicas e como medi-las.
- Promover o uso de materiais reciclados para reduzir o impacto ambiental.

Objetivos transversais

- Fomentar a colaboração e o trabalho em equipa.
- Promover a consciência ambiental e a responsabilidade social.
- Consciencializar sobre a importância do respeito e cuidado pelo meio ambiente.

Conexão com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Este tema está alinhado com os seguintes ODS:

ODS 12: "Garantir modalidades de consumo e produção sustentáveis": Meta 12.5. Até 2030, reduzir consideravelmente a geração de resíduos através de atividades de prevenção, redução, reciclagem e reutilização.

ODS 13: "Ação pelo clima": Meta 13.3. Melhorar a educação, a sensibilização e a capacidade humana e institucional em relação à mitigação das alterações climáticas, à adaptação a estas, à redução dos seus efeitos e ao alerta precoce.

Implementação

Facilitação

- Recomenda-se formar grupos de 3 a 4 alunos para realizar esta atividade. O número total por grupo dependerá do material e das ferramentas disponíveis.
- Assegura-te de que todos os materiais necessários para fazer as estações meteorológicas estão disponíveis e organizados.
- Utiliza materiais recicláveis ou reciclados sempre que possível.
- Duplica o material total necessário para prevenir a falta de recursos.
- Fornece exemplos e guias claros ou vídeos para cada passo a ser realizado na atividade.
- Controla e orienta os grupos durante a construção. Resolve todas as dúvidas que os alunos possam ter.

Recursos / Materiais necessários

- Projetor ou ecrã.
- Um marcador permanente.
- Tesouras.
- Furador.
- Pistola de silicone.
- Silicone.
- Fita adesiva.
- Cola.
- Marcadores de cores.
- Para o termómetro:
  - Uma garrafa ou frasco de vidro.
  - Plastilina.
  - Uma palhinha transparente ou translúcida.
  - Corante alimentar.
  - Álcool (opcional).
- Para o pluviómetro:
  - Uma garrafa de 1,5 litros.
- Para o barómetro:
  - Um copo de plástico ou frasco de vidro.
  - Um balão.
  - Cartão.
  - Palhinha ou pequeno pau de madeira (para churrasco ou semelhante).
- Para o anemómetro:
  - Uma garrafa de plástico.
  - Cinco copos de cartão/plástico de iogurte ou similar.
  - Duas palhinhas.
  - Um lápis com borracha.
  - Um alfinete.

- Para a veleta:
  - Uma palhinha ou pau de madeira (para churrasco ou semelhante).
  - Dois pratos de plástico ou papel.
  - Cartão/cartolina.
  - Um lápis com borracha.
  - Um alfinete.
  - Um pedaço de barro ou pedras/terra.

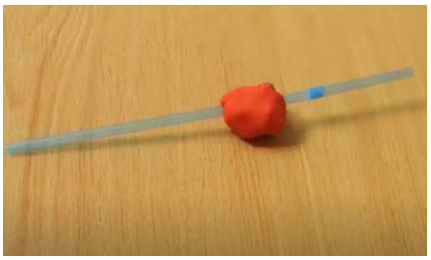
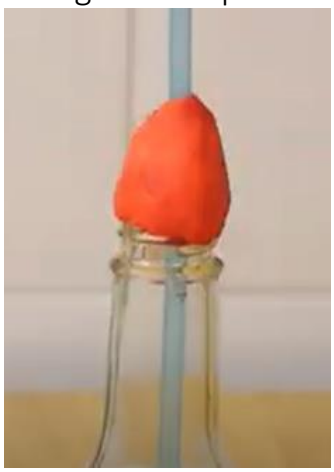
Ideias para continuar

- A partir das maquetes criadas, cada grupo poderá monitorizar e registar diariamente dados meteorológicos durante um período definido (semanas ou meses).
- A partir dos dados registados, poderá ser elaborado um pequeno relatório onde se recolham os resultados obtidos na forma de gráficos ou tabelas.

Fontes/Materiais para preparação da aula

Vídeo construção termómetro - https://www.youtube.com/watch?v=8XskIwfddso
Vídeo construção pluviómetro - https://www.youtube.com/watch?v=Rh18GMwwV4M
Link construção barómetro - https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer
Vídeo construção anemómetro - https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk
Vídeo construção veleta - https://www.youtube.com/watch?v=jHgHcuCRXmA
Recursos web sobre a importância de medir parâmetros meteorológicos e como medi-los - https://www.weather.gov/media/epz/mesonet/CWOP-WMO8.pdf
https://www.youtube.com/watch?v=p4eyhfj6gns (vídeo)

Esquema do tema

Duração	Instruções passo a passo
15 min.	Introdução ao tema. O docente explicará os princípios básicos dos instrumentos meteorológicos e as principais variáveis meteorológicas registadas, bem como a sua importância.
10 min.	Explicação da tarefa a realizar e formação dos grupos.
20 min.	Construção do termómetro seguindo as instruções abaixo: • Pega numa palhinha e um pouco de plasticina. Molda a plasticina em forma de bola e coloca-a à volta da parte superior da palhinha, tal como mostrado na imagem.  *Figura 1.2.1 Coloca a plasticina a envolver a palhinha. Fonte: mopatin. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=8XskIwfddso* • Enche uma garrafa com água até cerca de metade. Adiciona algumas gotas de corante alimentar para tingir a água. Se preferires, podes usar álcool etílico em vez de água. • Coloca a palhinha com a bola de plasticina dentro da garrafa. Ajusta a plasticina de modo a selar completamente o gargalo da garrafa, garantindo que o interior da garrafa fique o mais hermético possível.  *Figura 1.2.2 Sela a união da palhinha com a garrafa usando a plasticina. Fonte: mopatin. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=8XskIwfddso* • Certifica-te de que a extremidade da palhinha dentro da garrafa não toque no fundo, mas que esteja submersa na água.

	• Para testares o teu termómetro, aquece a garrafa com um secador de cabelo ou simplesmente com as tuas mãos. Verás como o líquido sobe pela palhinha à medida que a temperatura aumenta.  *Figura 1.2.3 Resultado final do termómetro construido. Fonte: mopatin. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=8XskIwfddso*
15 min.	Construção do pluviómetro seguindo as instruções abaixo: • Pega numa garrafa e corta a sua parte superior, tal como mostrado na imagem.  *Figura 1.2.4 Cortar a parte superior da garrafa. Fonte: STEAM Powered Family. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=Rh18GMwwV4M* • Ficarás com duas partes da garrafa. Pega na parte inferior e, com a ajuda de um marcador e uma régua, faz marcas na garrafa a cada 0,5 cm, desde o fundo até à borda cortada. Se quiseres, podes numerar as marcas de forma ascendente, desde o fundo até à borda superior, como mostrado na imagem.



Figura 1.2.5 Marcar a garrafa. Fonte: STEAM Powered Family. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=Rh18GMwwV4M

- Coloca a parte superior da garrafa, invertida, sobre a parte inferior. Certifica-te de que se encaixam bem e une-as com fita adesiva para as manter no lugar.

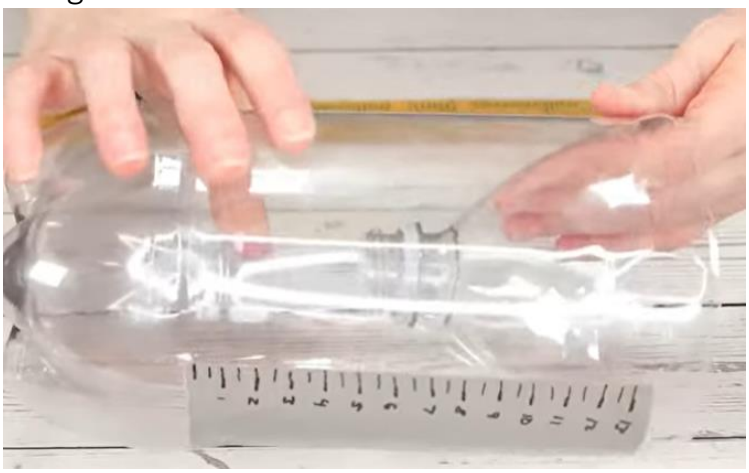


Figura 1.2.6 Colocar a parte superior da garrafa dentro da parte inferior. Fonte: STEAM Powered Family. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=Rh18GMwwV4M

- Vira um pouco de água no fundo da garrafa. Isso ajudará a estabilizar o pluviómetro e evitará que o vento o derrube.
- Coloca o pluviómetro numa zona ao ar livre. À medida que chover, verás como o nível da água sobe na garrafa, permitindo-te medir a quantidade de chuva que caiu.

15 min.	Construção do barómetro seguindo as instruções abaixo: • Pega num balão e corta a boquilha, como mostrado na imagem.



Figura 1.2.7 Corte da boquilha do balão. Fonte: WikiHow. Ligação:https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer

- Estica a parte larga do balão e coloca-a sobre a boca do frasco, de modo que fique uma superfície tensa e elástica, tal como se vê na imagem.



Figura 1.2.8 Colocação do balão esticado sobre a boca do frasco. Fonte: WikiHow. Ligação: https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer

- No centro da superfície elástica do balão, cola uma extremidade de uma palhinha usando um pouco de cola líquida ou silicone. Se a palhinha tiver uma extremidade dobrada, corta-a antes de colá-la. É importante que a palhinha seja o mais longa possível.

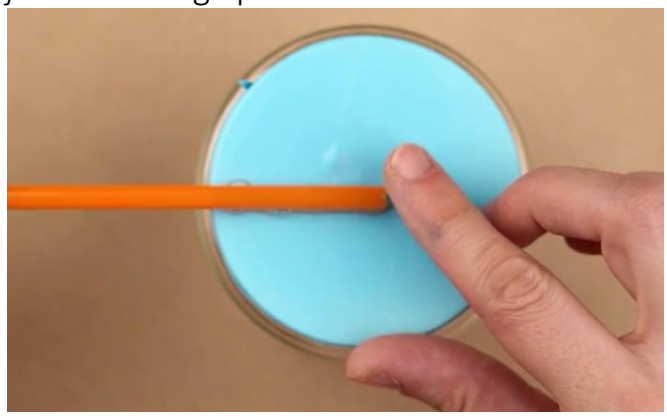
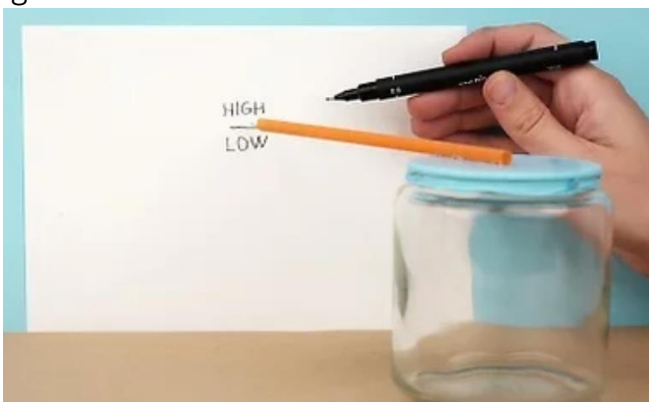


Figura 1.2.9 Colagem da palhinha sobre o balão. Fonte: WikiHow. Ligação: https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer

- Pressiona ligeiramente a palhinha sobre o balão e espera que a cola seque completamente.
- Cola uma folha de papel a uma parede e coloca o frasco ao lado, de modo que a palhinha aponte para o papel. Marca no papel a posição inicial da

	palhinha e escreve "alto" por cima da marca e "baixo" por baixo, tal como se vê na imagem.  *Figura 1.2.10 Resultado final do barómetro construído. Fonte: WikiHow. Ligação: https://www.wikihow.com/Make-a-Simple-Weather-Barometer* • À medida que a pressão do ar muda, a palhinha mover-se-á, apontando mais para cima quando a pressão aumentar e mais para baixo quando diminuir. Podes adicionar pequenas marcas no papel para registar as alterações na posição da palhinha e observar como funciona o teu barómetro
15 min.	Construção do anemómetro seguindo as instruções abaixo: • Pega um dos cinco copos e usa um perfurador para fazer quatro buracos distribuídos simetricamente, próximos à borda superior do copo.  *Figura 1.2.11 Fazer 4 buracos no copo. Fonte: Science Buddies. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk* • Introduz as palhinhas através dos buracos do copo central. Se as palhinhas tiverem extremidades dobradas, corta-as antes de as inserir. As palhinhas devem ficar a formar uma cruz no centro do copo.

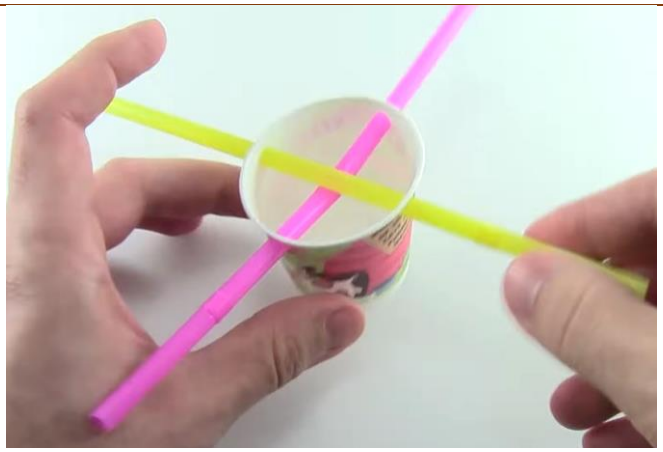


Figura 1.2.12 Introduzir as palhinhas através dos buracos do copo. Fonte: Science Buddies. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk

- Pega os quatro copos restantes e faz dois buracos em cada um, a aproximadamente 1,5 cm, como mostrado na imagem seguinte.



Figura 1.2.13 Fazer 2 buracos próximos nos copos restantes. Fonte: Science Buddies. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk

- Insere uma extremidade de cada palhinha nos buracos de cada um dos quatro copos restantes. Certifica-te de que os copos fiquem fixos nas extremidades das palhinhas, de modo que o sistema forme uma estrutura semelhante à mostrada na imagem.



Figura 1.2.14 Colocação dos copos e das palhinhas. Fonte: Science Buddies. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk

	• Com a ponta de um lápis, faz um buraco no centro da base do copo central (o que tem as palhinhas em forma de cruz).  *Figura 1.2.15 Fazer um buraco na base do copo central. Fonte: Science Buddies. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk* • Insere o lápis através do buraco na base do copo central, com a borracha dentro do copo. Depois, usa um alfinete para fixar as palhinhas no ponto onde se cruzam, espetando o alfinete na borracha do lápis.  *Figura 1.2.16 Fixar o lápis com o sistema de copos e palhinhas utilizando o alfinete. Fonte: Science Buddies. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=Af0LB3abBsk* • Para a base, pega uma garrafa e, com a ajuda de umas tesouras, faz um pequeno buraco no centro da tampa, grande o suficiente para que a ponta do lápis passe. Enche a garrafa com água para que sirva como peso e estabilize o anemómetro. • Coloca o lápis (com o sistema de copos e palhinhas) no buraco da tampa da garrafa. Finalmente, testa o teu anemómetro usando um secador de cabelo ou colocando-o ao ar livre. Verás como gira a uma velocidade diretamente proporcional à velocidade do vento.
15 min.	Construção da veleta seguindo as instruções abaixo:

- Pega num dos pratos de papel e, na parte inferior, escreve as quatro direcções cardinais: Norte (N), Sul (S), Este (E) e Oeste (O), como mostrado na imagem. Marca também o centro do prato aproximadamente. Se quiseres, podes adicionar desenhos ou decorações adicionais.



Figura 1.2.17 Escrever as quatro direcções cardinais. Fonte: Hungry SciANNtist. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=jHqHcuCRXmA

- Usa uma cartolina e, com a ajuda de uma régua, desenha a parte da frente e de trás de uma seta de acordo com as medidas indicadas na imagem.

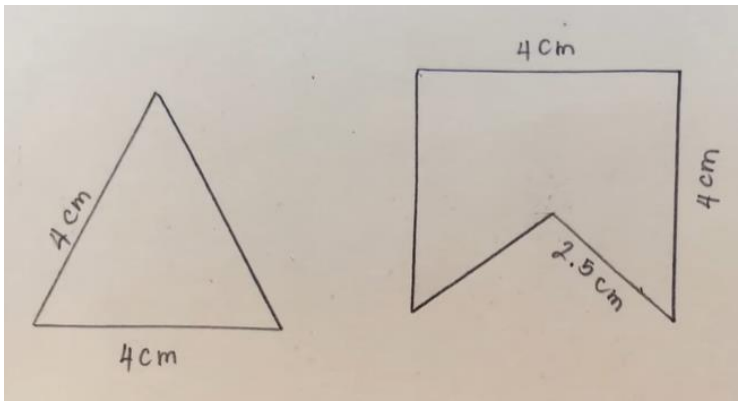


Figura 1.2.18 Desenhar a parte da frente e de trás de uma seta numa cartolina. Fonte: Hungry SciANNtist. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=jHqHcuCRXmA

- Recorta ambas as peças.
- Mede o comprimento da palhinha e, com a ajuda de uma régua, marca o seu centro. Se a palhinha tiver uma extremidade dobrada, corta-a antes de continuar.
- Espeta a palhinha no centro usando um alfinete. Depois, cola as peças da seta (a ponta e a cauda) nas extremidades da palhinha, assegurando-te de que estão bem alinhadas para criar uma seta como a mostrada na imagem.



Figura 1.2.19 Seta criada. Fonte: Hungry SciANNtist. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=jHgHcuCRXmA

- Insere o alfinete no centro da borracha do lápis. Certifica-te de que a seta pode girar livremente sem que o lápis se mova, já que o alfinete actuará como eixo.
- Pega no outro prato de papel e coloca um pedaço de barro no seu centro.



Figura 1.2.20 Colocar o barro no centro do prato restante. Fonte: Hungry SciANNtist. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=jHgHcuCRXmA

- Coloca o prato decorado (o que tem as direcções cardinais) sobre o prato com o barro, assegurando-te de que os centros estão alinhados. Usa um pouco de cola para fixar os dois pratos juntos e criar uma base estável.
- Insere a extremidade afiada do lápis no centro do prato decorado, na marca que fizeste anteriormente, para completar a construção da veleta.
- Podes verificar a funcionalidade do sistema usando um secador de cabelo ou colocando-o ao ar livre e verás como a seta se orientará na direcção do vento.

10 min.	Verificação do funcionamento de cada um dos elementos construídos.
20 min.	Apresentação das estações criadas por cada grupo e pequeno debate sobre as principais dificuldades encontradas na montagem e desenvolvimento do sistema.

Avaliação formativa

- Será avaliada a participação e a colaboração nos grupos.
- Será avaliada a construção das estações meteorológicas, valorizando tanto o seu design como a funcionalidade e originalidade.

Feedback

Net Promoter Score (NPS) é uma ferramenta amplamente utilizada para medir a lealdade e a satisfação dos clientes ou, num contexto educativo, dos estudantes. Mede a probabilidade de que os estudantes recomendem o tema ou o curso a outras pessoas. Abaixo, explica-se como analisar e aplicar o NPS:

Desenvolvimento da Pergunta NPS:

- Pergunta Principal: "Numa escala de 0 a 10, que probabilidade há de que recomende este tema a outros estudantes?"
- Perguntas de Seguimento: "Por que escolheste essa pontuação?" e "Como podemos melhorar este tema?"

Coleta de Respostas:

- Inquéritos Digitais: Utiliza ferramentas online como Google Forms, SurveyMonkey ou Typeform para recolher respostas dos estudantes.
- Inquéritos em Papel: Distribuem-se questionários em papel no final da aula para que os alunos preencham. No Anexo, encontra-se um modelo para recolher as respostas com inquéritos em papel.
- Aplicações Interativas: Utilizam-se aplicações interativas como Quizziz, Mentimeter ou Kahoot! para recolher respostas em tempo real.

Classificação das Respostas:

- Promotores (Pontuação 9-10): Estudantes muito satisfeitos e propensos a recomendar o tema.
- Passivos (Pontuação 7-8): Alunos satisfeitos, mas não entusiasmados; poderiam mudar de opinião facilmente.
- Detratores (Pontuação 0-6): Alunos insatisfeitos e com poucas probabilidades de recomendar o tema; poderiam fazer críticas construtivas.

Cálculo do NPS:

- Fórmula: NPS = % de promotores - % de detratores.
- Interpretação da Pontuação: O NPS varia entre -100 e +100. Uma pontuação positiva (acima de 0) costuma ser boa, e uma pontuação acima de 50 é excelente.

Análise e Utilização dos Comentários:

- Reveja os Comentários: Para compreender as razões subjacentes às pontuações.
- Identifique Padrões: E áreas específicas de melhoria entre detratores e passivos.
- Utilize os Comentários Positivos: Dos promotores para reforçar os aspetos positivos do tema.

Anexos

Exemplos das estações meteorológicas:

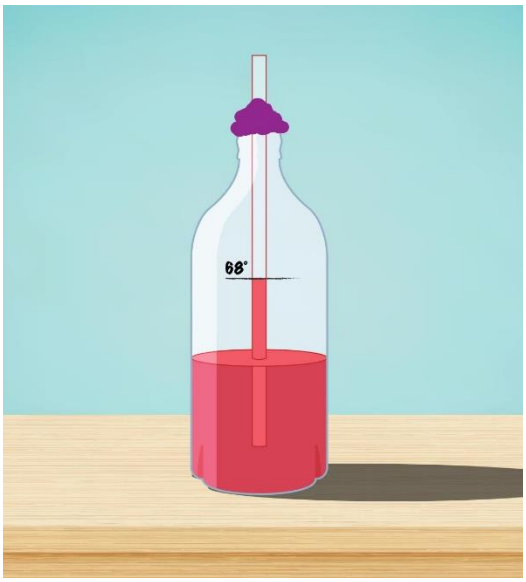


Figura 1.2.21 Exemplo 1 de termómetro. Fonte: bluemarble. Ligação: https://thinkbluemarble.com/learning-galaxy/activity-lab/make-a-homemade-thermometer/



Figura 1.2.22 Exemplo 2 de termómetro. Fonte: 123homeschool4me. Ligação: https://www.123homeschool4me.com/homemade-thermometer/

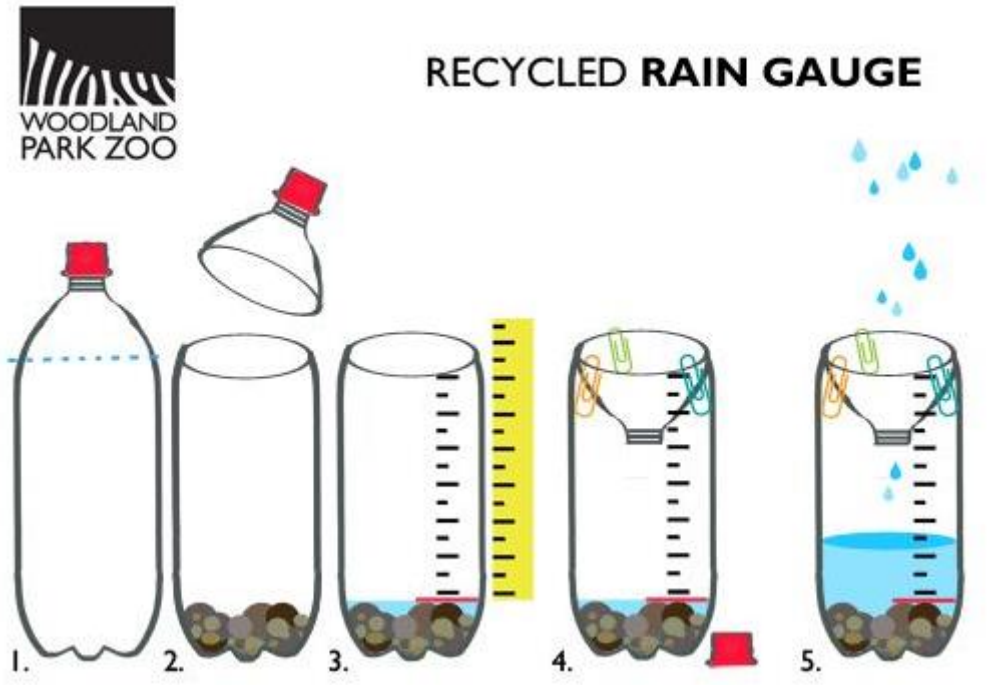


Figura 1.2.23 Exemplo 1 de pluviómetro. Fonte: Roundthorn primary academy science. Ligação: https://roundthornscience.wordpress.com/2021/02/26/how-to-make-a-rain-gauge/



Figura 1.2.24 Exemplo 2 de pluviómetro. Fonte: Craft corner diy. Ligação: https://craftcornerdiy.com/kids-activities/how-to-make-a-diy-rain-gauge

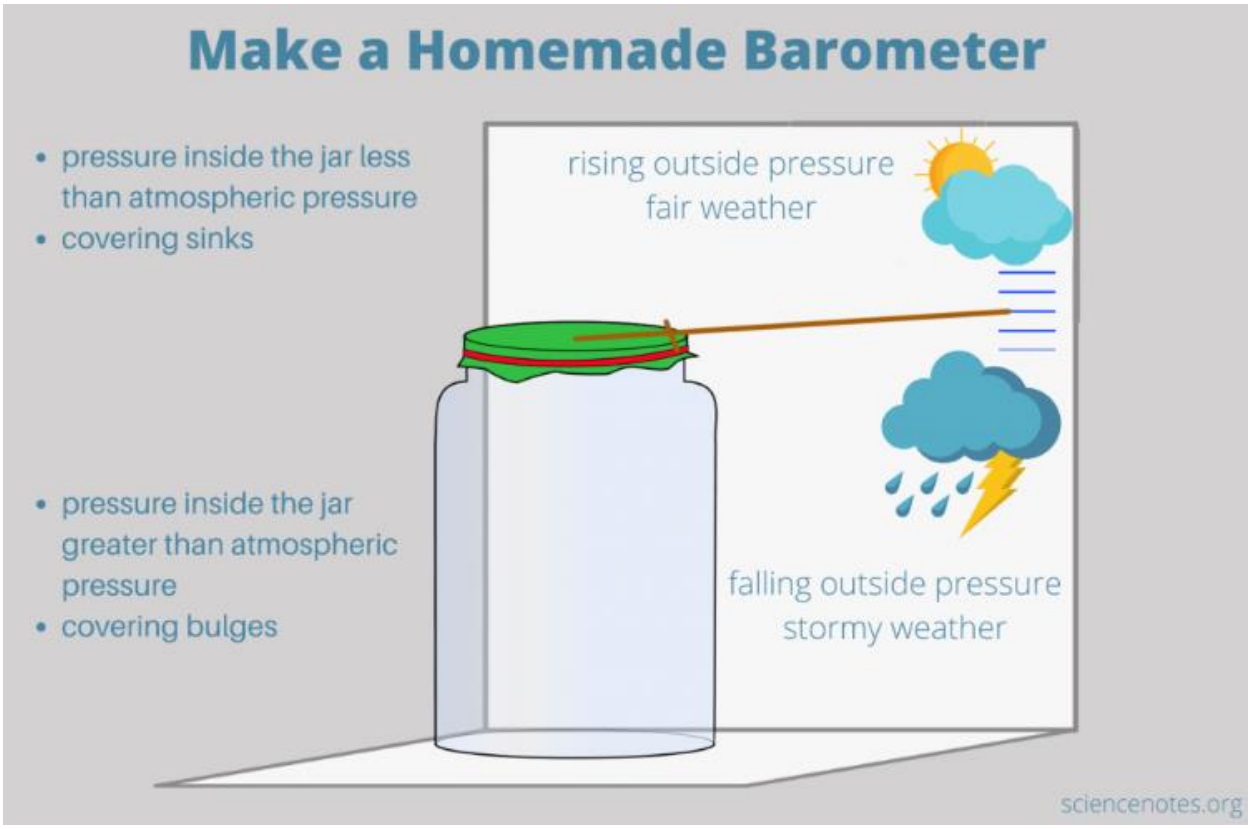


Figura 1.2.25 Exemplo 1 de barómetro. Fonte: Science Notes. Ligação: https://sciencenotes.org/how-to-make-a-homemade-barometer-2-ways/

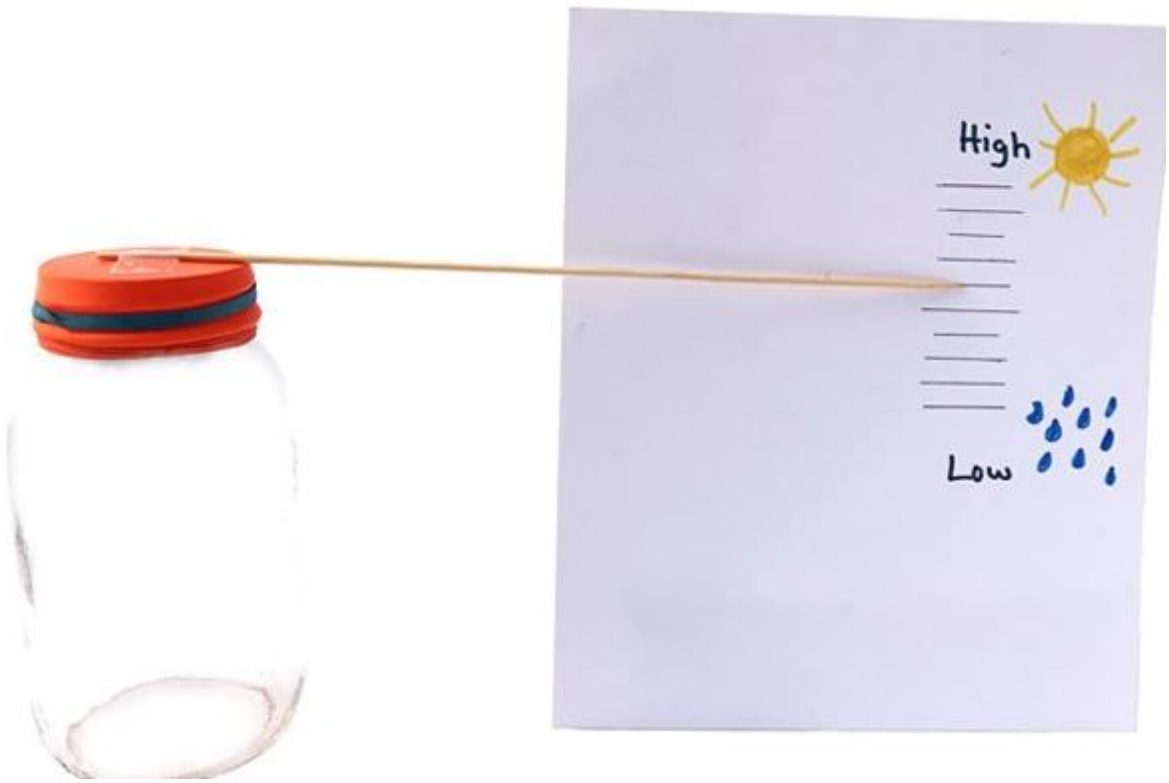


Figura 1.2.26 Exemplo 2 de barómetro. Fonte: Science Buddies. Ligação: https://www.sciencebuddies.org/stem-activities/balloon-barometer

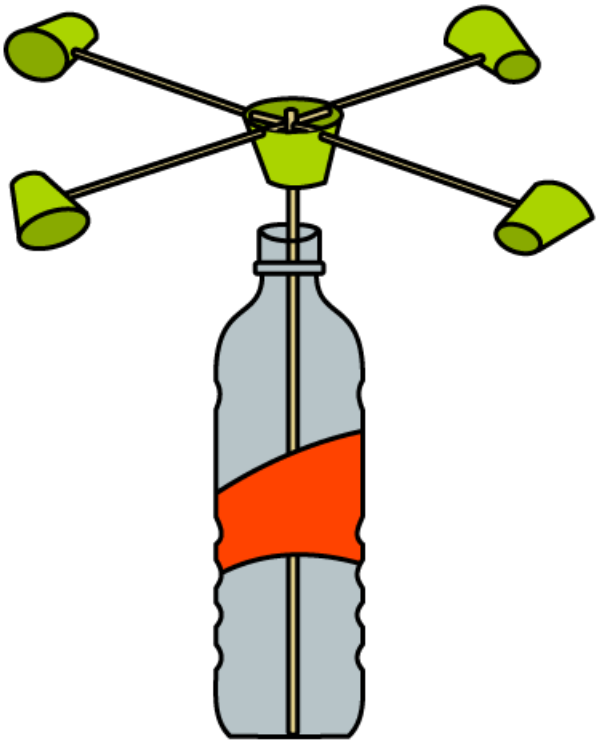


Figura 1.2.27 Exemplo 1 de anemómetro. Fonte: Education.com. Ligação: https://www.education.com/science-fair/article/make-anemometer/



Figura 1.2.28 Exemplo 2 de anemómetro. Fonte: DIY Projects. Canal de YouTube. Ligação: https://www.youtube.com/watch?v=cWzGDEDVEqY

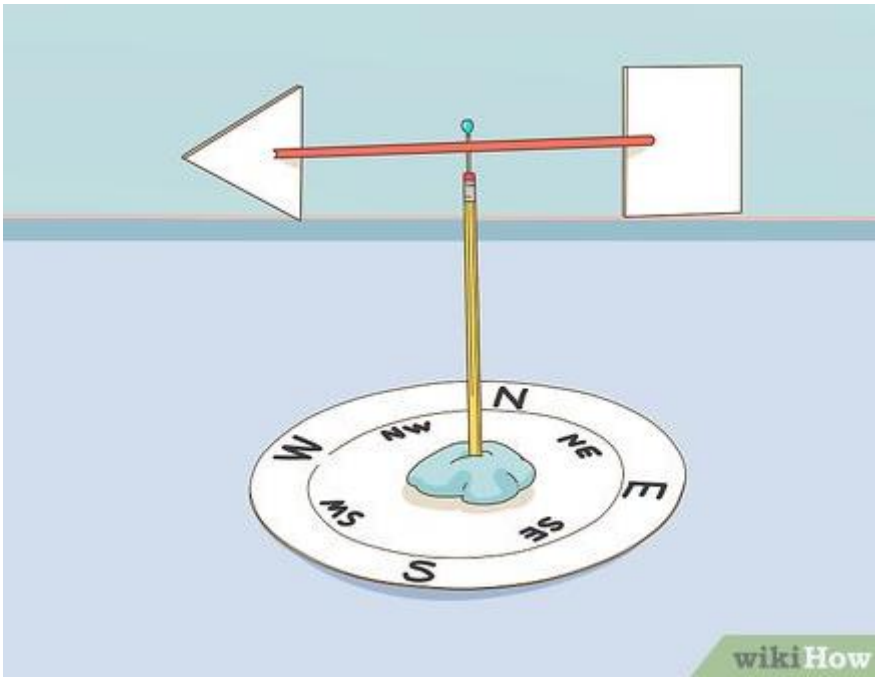


Figura 1.2.29 Exemplo 1 de veleta. Fuente: WikiHow. Ligação: https://www.wikihow.com/Make-a-Wind-Vane

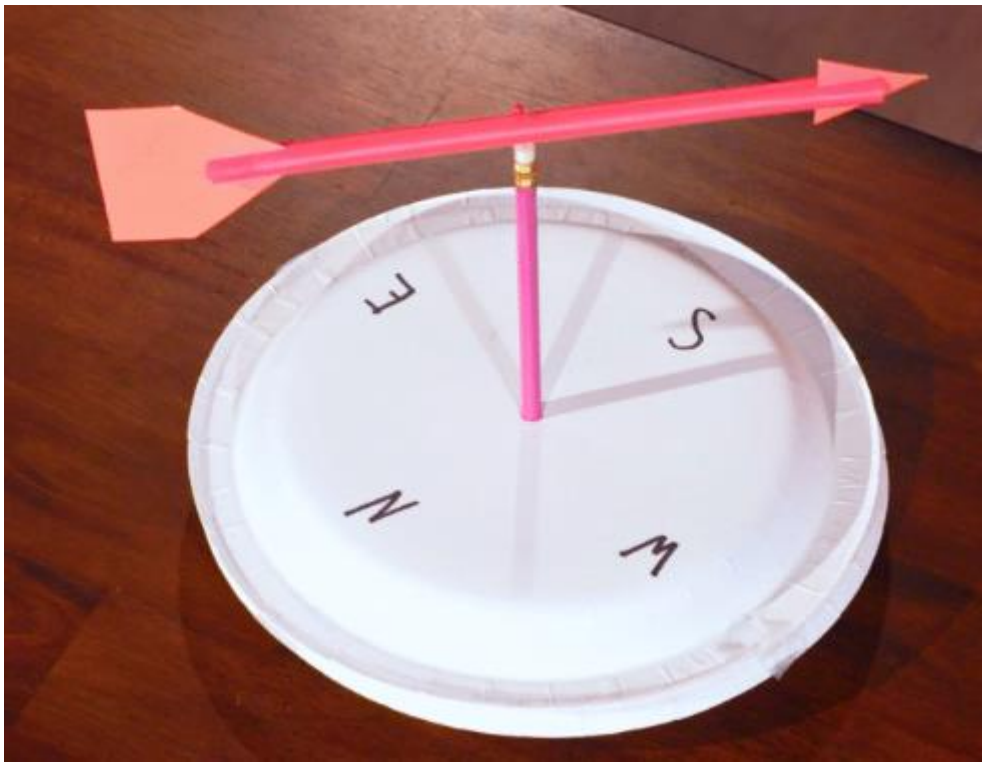


Figura 1.2.30 Exemplo 2 de veleta. Fonte: Generation Genius. Ligação: https://www.generationgenius.com/activities/weather-vs-climate-activity-for-kids/

QUESTIONÁRIO PARA RECOLHER FEEDBACK DO TEMA

Numa escala de 0 a 10. Qual a probabilidade de recomendares este tema a outros alunos?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Nada provável Muito provável

Porque escolheste esta avaliação?

Como se poderia melhorar este tema?