

Informações para o Professor

Carro-Foguete de Corrida

Objetivos:

- Construir um veículo acionado por foguete.
- Experimentar os modos de aumentar a distância percorrida por um carro-foguete de corrida.

Descrição:

Os alunos constroem um carro-foguete de corrida acionado por bexiga usando uma bandeja de isopor, alfinetes, fita adesiva e canudinho, e o testam sobre uma superfície com medidas no chão.

Padrões de Ciências:

Ciência como Questionamento
 Ciências Físicas - Posição e movimento dos objetos
 Ciência e Tecnologia - Capacidades de projeto tecnológico
 Unificação de Conceitos e Processos - Mudança, constância e medida

Habilidades do Processo Científico:

Observação
 Comunicação
 Medida
 Coleta de Dados
 Inferência
 Construção de Modelos
 Interpretação de Dados
 Construção de Gráficos
 Controle de Variáveis
 Capacidade de Definição Operacional
 Investigação

Padrões de Matemática:

Matemática como Solução de Problemas
 Matemática como Comunicação
 Matemática como Raciocínio
 Conexões Matemáticas
 Medida
 Estatística
 Probabilidade
 Padrões e Funções
 Computação e Estimativa

MATERIAIS E FERRAMENTAS

- 4 alfinetes;
- Bandeja de isopor usada para frios;
- Fita isolante;
- Canudo flexível;
- Tesoura;
- Compasso;
- Pincel atômico;
- Bexiga de aniversário pequena redonda;
- Régua;
- Folha do aluno (um conjunto por grupo);
- Trena de 10 metros de comprimento ou outro recurso para medir a pista (um apenas para toda a classe).

Gerenciamento:

Esta atividade pode ser feita individualmente ou com os alunos divididos em duplas. Reserve 40 a 45 minutos para que completem a primeira parte da atividade. A atividade enfatiza o ensino de tecnologia e oferece aos alunos a oportunidade de modificarem seus projetos de carro-foguete de corrida para melhorar o desempenho. A segunda parte da atividade, opcional, direciona os alunos a projetarem, construírem e testarem um novo carro-foguete de corrida com base nos resultados do primeiro. Veja a lista de materiais e forneça o necessário para fazer um carro-foguete por grupo de dois alunos. As bandejas de isopor estão disponíveis em açougues ou supermercados. Elas normalmente podem ser compradas em lojas de artigos de festa por alguns centavos, mas pode ser que você consi-



ga uma doação. Os alunos também podem guardar as bandejas que são usadas em suas casas e trazer para a escola.

Se não tiver compassos, pode-se usar latas para fazer as formas circulares das rodas, ou usar os desenhos das rodas e das calotas que estão na página 55. A colocação de calotas dos dois lados das rodas pode melhorar o desempenho.

Se for usar a segunda parte da atividade, forneça a cada grupo um conjunto extra de materiais. Guarde os retalhos da bandeja de isopor para fazer o segundo carro-foguete. Você pode querer fazer corridas de arrasto ou de distância com os carros de corrida. Os carros funcionarão de modo mais eficiente em pisos frios e carpete de fios baixos. Uma pista formada por várias mesas, uma encostada na outra, também pode funcionar, mas os carros-foguetes de corrida podem cair da mesa.

Embora esta atividade ofereça um projeto de carro-foguete de corrida acionado por foguete, os alunos podem tentar qualquer forma de carro-foguete de corrida e qualquer número, tamanho e disposição de rodas. Carros-foguetes de corrida mais longos normalmente funcionam de modo diferente dos mais curtos.

Informações de Referência:

O Carro-foguete de Corrida acionado por Foguete é um modo simples de observar a Terceira Lei do Movimento de Newton. (Favor ler as páginas 22 e 23 da seção dos fundamentos sobre foguetes deste Manual para obter uma descrição completa.) Embora seja possível demonstrar a Lei de Newton apenas com a bexiga, a construção do carro-foguete oferece aos alunos a oportunidade de usar na prática a força da ação/reação. Neste caso, a carga do carro-foguete é o carro-foguete. As rodas reduzem o atrito com o chão para ajudar os carros-foguetes a se moverem. Devido às variações individuais nos carros-foguetes de corrida dos alunos, eles percorrerão distâncias diferentes e, normalmente, em direções não-planejadas. Através de modificações, os alunos podem corrigir os resultados não desejáveis e melhorar a eficiência de seus carros-foguetes de corrida.

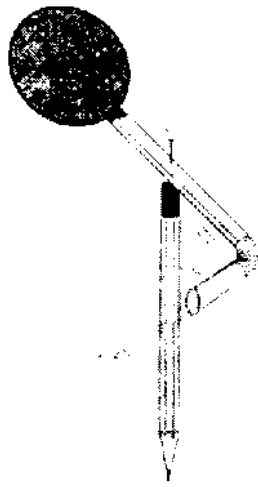
Como Fazer um Carro-foguete de Corrida:

1. Distribua os materiais e as ferramentas de construção para cada grupo de alunos. Se for solicitar a construção do segundo carro-foguete, diga a eles para guardarem os retalhos de isopor para outra atividade. Guarde com você os materiais que serão usados no segundo carro-foguete até que os alunos precisem deles.
2. Os alunos planejam a organização das peças na bandeja antes de recortá-las. Se não quiser usar tesouras, os alunos podem desenhar os modelos com a ponta afiada de um lápis ou caneta. As peças se destacarão facilmente se as linhas forem feitas bem profundas.
3. Estique uma pista no chão, com aproximadamente 10 metros de comprimento. Várias fitas métricas emendadas podem ser colocadas no chão para medir a distância percorrida pelos carrinhos. Os alunos devem marcar intervalos de 10 em 10 centímetros.
4. Teste os carros-foguetes de corrida à medida que os alunos forem terminando. Os alunos devem preencher as folhas de dados e criar uma capa para o relatório com desenhos do carro-foguete que construíram.
5. Se forem fazer um segundo carro-foguete, distribua as folhas de projeto para que os alunos possam projetar seus carros-foguetes antes de construí-los.

Aprofundamento:

- Organize corridas de carros-foguetes.
- Amarre um laço de barbante ao redor da bexiga antes de soltar o carrinho. Encha a bexiga de ar por dentro do laço a cada teste. Isso aumentará a precisão dos testes, pois dará a certeza de que a bexiga foi inflada, com exatamente a mesma quantidade de ar todas as vezes.
- Faça um cata-vento movido à bexiga prendendo uma bexiga com fita adesiva em uma extremidade de um canudinho flexível. Coloque um alfinete através do canudinho e prenda na borracha de um lápis preto. Encha a bexiga e observe o cata-vento rodar.



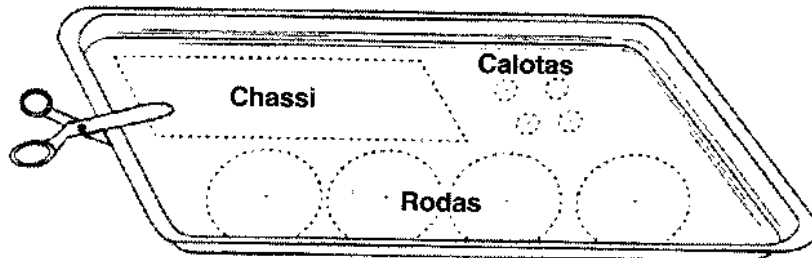


Avaliação:

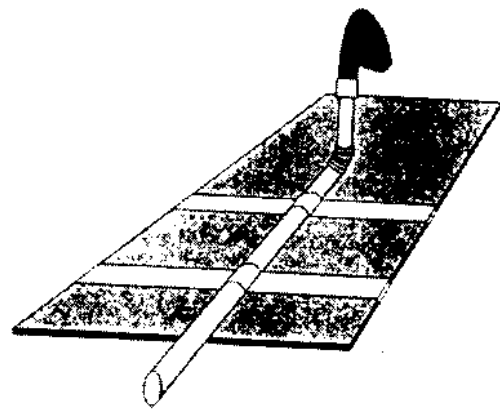
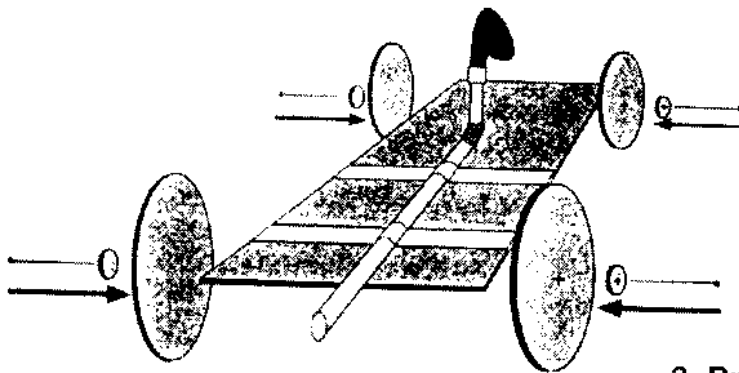
Os alunos criarão “Relatórios de Teste de Carro-foguete de Corrida” para descrever os testes e as modificações que melhoraram o desempenho de seus carros-foguetes. Use esses relatórios para avaliar os alunos juntamente com as folhas de projeto e o novo carro-foguete, caso você queira usar a segunda parte da atividade.

Como Construir um Carro-Foguete de Corrida

1. Desenhe os modelos na bandeja de isopor. Você precisará de um chassi, quatro rodas e quatro calotas. Use um compasso para desenhar os círculos.

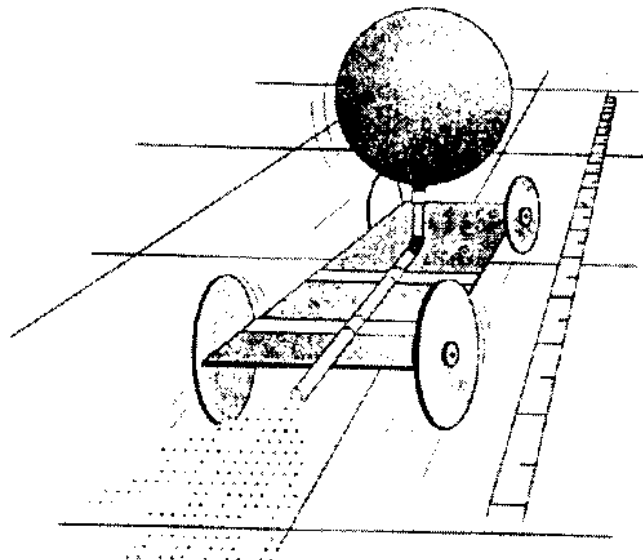


2. Encha a bexiga e deixe o ar sair. Prenda a bexiga com fita adesiva na parte mais curta do canudinho flexível e depois prenda com fita adesiva o canudinho no retângulo de isopor.



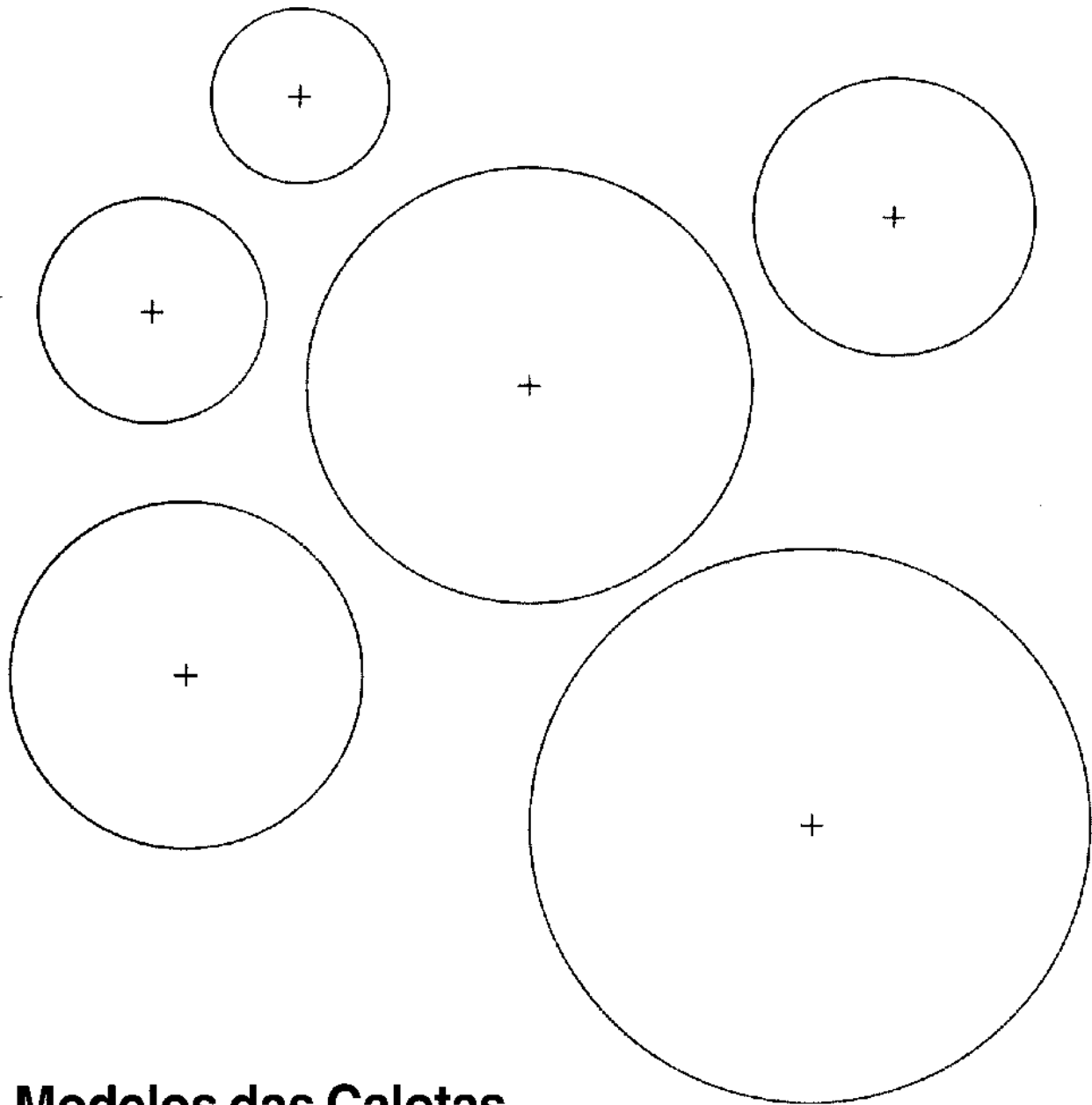
3. Prenda alfinetes através das calotas e das rodas na placa de isopor.

4. Sopre a bexiga através do canudinho. Prenda a ponta do canudinho para o ar não sair. Coloque o carrinho na largada e deixe-o correr.



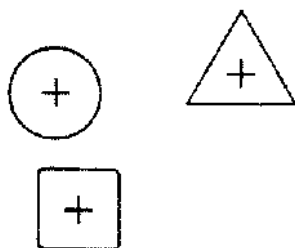
Modelos das Rodas

(As cruzinhas indicam o centro)



Modelos das Calotas

(As cruzinhas indicam o centro)



Relatório de Teste do Carro-Foguete de Corrida

Desenhe o seu carro de corrida

FEITO POR

DATA: _____



Relatório do Teste com Carro-Foguete de Corrida

Coloque seu carro-foguete de corrida na pista e meça a distância que ele consegue percorrer.

- 1. Descreva como seu carro se saiu no primeiro teste.**
(Ele foi em linha reta ou fez curva?)

Qual a distância percorrida? _____ centímetros.

Pinte um quadrado do gráfico para cada 10 centímetros percorridos.

- 2. Encontre uma maneira de modificar e melhorar seu carro-foguete e teste-o novamente.**
O que você fez para melhorar seu carro-foguete no segundo teste?

Qual a distância percorrida? _____ centímetros.

Pinte no gráfico um quadrado para cada 10 centímetros percorridos pelo carro.

- 3. Encontre uma maneira de melhorar seu carro e teste-o novamente.**
O que você fez para melhorar seu carro no segundo teste?

Qual a distância percorrida? _____ centímetros.

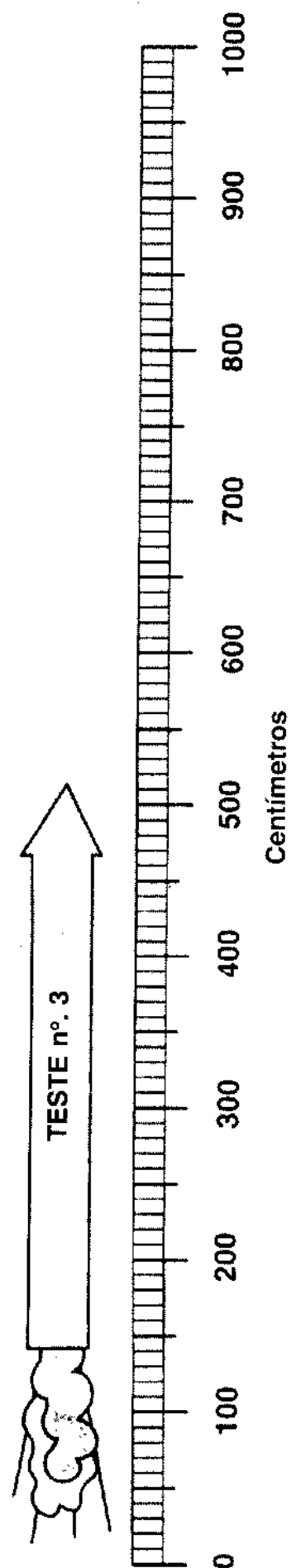
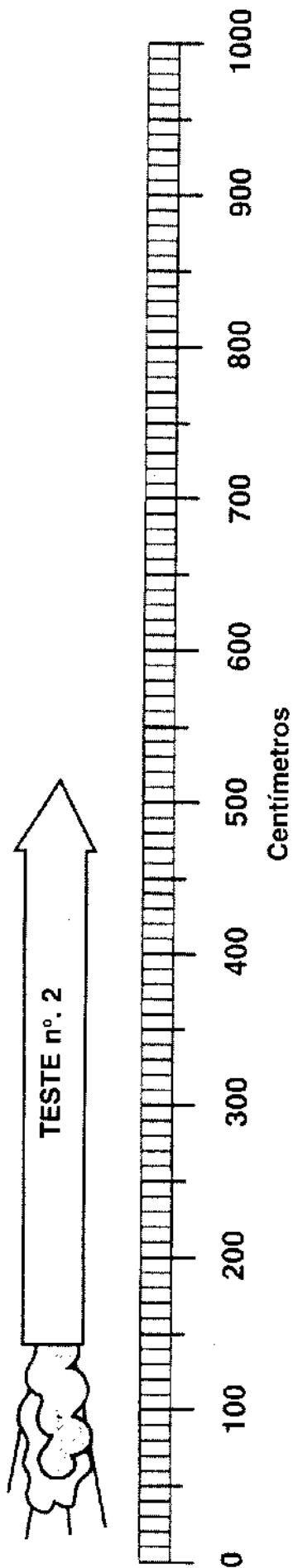
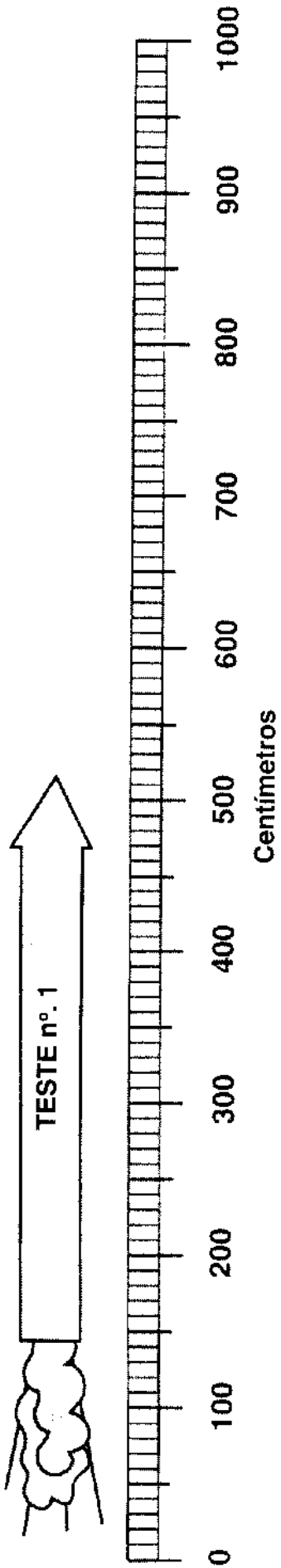
Pinte no gráfico um quadrado para cada 10 centímetros percorridos pelo carro.

- 4. Em que teste ele foi mais longe?**

Por quê?



Folha de Dados do Carro-Foguete de Corrida



FOLHA DE PROJETO

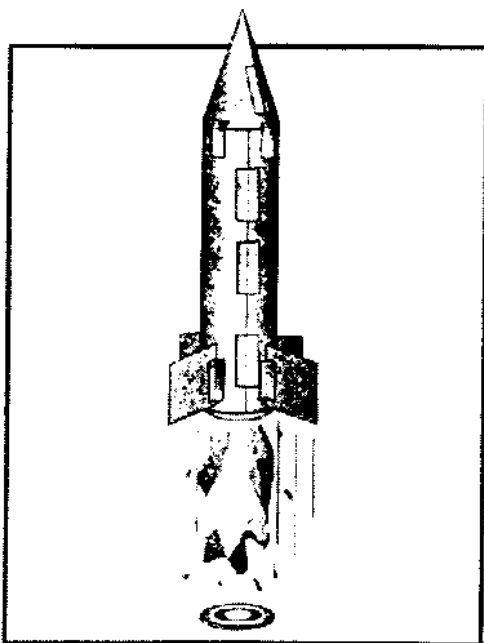
Projete e construa um novo carro-foguete de corrida com base em suas experiências anteriores

vista da frente

vista superior

vista lateral





Informações para o Professor

3-2-1 Fogo!

Objetivo:

Demonstrar como a decolagem de um foguete é uma aplicação das Leis do Movimento de Newton.

Descrição:

Os alunos constroem um foguete que decola através da pressão criada por um comprimido efervescente de antiácido que reage com a água.

Padrões de Ciências:

Ciências Físicas - Posição e movimento dos objetos

Ciência e Tecnologia - Capacidades de projeto tecnológico - Entendimento sobre ciência e tecnologia

Habilidades do Processo Científico:

Observação

Comunicação

Construção de Modelos

Inferência

Gerenciamento:

Para obter melhores resultados, os alunos devem trabalhar em duplas. Eles precisarão de 40 a 45 minutos para completar a atividade. Faça as amostras de foguetes em vários estágios de construção. Isso ajudará os alunos a visualizar cada etapa.

Uma única folha de papel é suficiente para fazer o foguete. Os alunos terão de planejar como irão usar o papel. Permita que eles decidam se querem cortar o papel longitudinalmente ou perpendicularmente à folha, obtendo um foguete mais comprido ou mais curto. Isso resultará em foguetes de comprimentos diferentes para a comparação do voo.

Os erros mais comuns na hora de construir foguetes são: esquecer de prender com fita adesiva

a embalagem de filme ao corpo do foguete, não montar a embalagem de filme com a tampa para baixo e não estender a embalagem de filme o suficiente para fora do tubo de papel para tornar o fechamento da tampa mais fácil. Alguns alunos podem ter dificuldade para formar o cone. Para fazer o cone, recorte um círculo com a forma de uma torta faltando um pedaço e enrole formando um cone. Veja o modelo na próxima página. Os cones podem ter qualquer tamanho.

Você pode conseguir as caixinhas de filme fotográfico em casas de artigos para fotografia e lugares que revelam filmes. Esses estabelecimentos reciclam as embalagens e normalmente estão dispostos a doá-las para fins educacionais. Você precisa de caixas com tampa que feche por dentro. Normalmente essas embalagens são

MATERIAIS E FERRAMENTAS

- Papel de gramatura pesada (cartolina ou papel "creative");
- Embalagem cilíndrica de filme fotográfico de 35 mm de plástico*;
- Folha do aluno;
- Fita adesiva de celofane;
- Tesoura;
- Comprimido efervescente de antiácido;
- Toalhas de papel;
- Água;
- Óculos de segurança.

* A embalagem do filme tem de ter uma tampa de fechamento interno. Veja a seção de gerenciamento para obtenção de maiores detalhes.



transparentes. As embalagens com a tampa que fecha por cima do gargalo do cilindro não irão funcionar. Normalmente essas embalagens são opacas.

Informação de Referência:

Esta atividade é uma demonstração simples, mas muito empolgante, das Leis do Movimento de Newton. O foguete levanta devido à ação, sobre ele, de uma força desequilibrada (Primeira Lei). Trata-se da força produzida quando a tampa se solta devido ao gás formado dentro da caixa de filme. O foguete viaja para cima com a força igual e em sentido oposto à força para baixo que propuliona a água, o gás e a tampa (Terceira Lei). A quantidade de força é diretamente proporcional à massa de água e gás expelidas da caixa de filme e também diretamente proporcional à velocidade com que ela acelera (Segunda Lei). Para uma discussão mais completa das Leis do Movimento de Newton, veja as páginas 20-24 deste Manual.

Procedimento:

Veja a folha do aluno.

Discussão:

- Como a quantidade de água colocada no cilindro de filme afeta a altura percorrida pelo foguete?
- Como a temperatura da água afeta a altura alcançada pelo foguete?

- Como a quantidade de comprimido efervescente de antiácido usada afeta a altura a que o foguete chega?
- Como o comprimento ou a ausência de peso do foguete afeta a altura a que ele chega?
- Como seria possível criar um foguete de dois estágios?

Avaliação:

Peça aos alunos que expliquem como as Leis do Movimento de Newton se aplicam a esse foguete. Compare os foguetes para observar a competência dos alunos na construção. Os foguetes que usaram muito papel e fita adesiva provavelmente serão menos eficientes porque carregam peso adicional.

Aprofundamento:

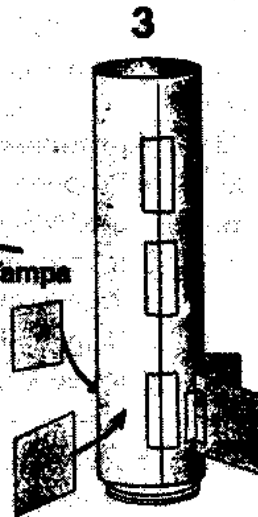
- Proponha uma competição de altitude e veja qual o foguete que sobe mais. Lance os foguetes próximos de uma parede com um teto alto. Prenda uma fita métrica na parede. Fique de longe e observe a altura atingida pelos foguetes ao longo da parede. Permita que todos os alunos se revezem para medir as alturas.
- Quais as formas geométricas que estão presentes em um foguete?
- Use as questões da discussão para projetar experimentos com os foguetes. Coloque os resultados num gráfico.



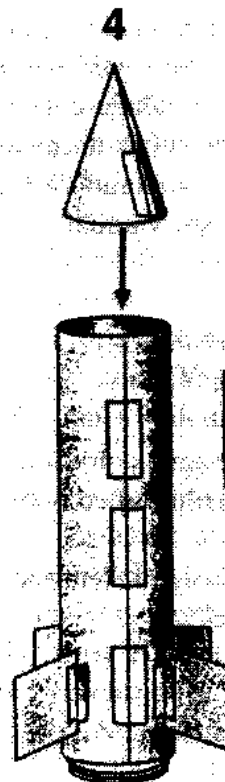
3-2-1 FOGO!



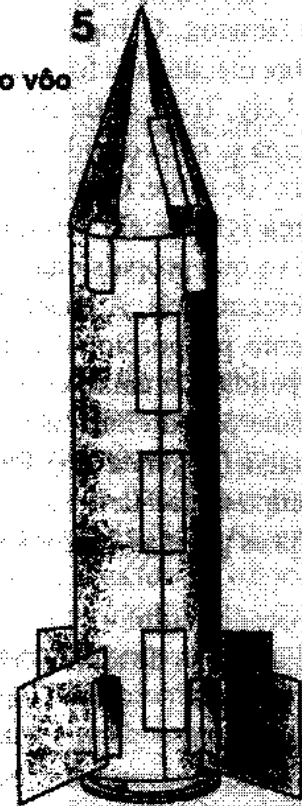
1
Enrole o papel ao redor do tubo de filme e prenda com fita adesiva. A parte da tampa do cilindro de filme fica para baixo!



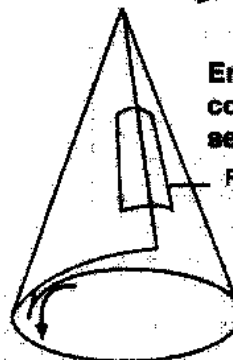
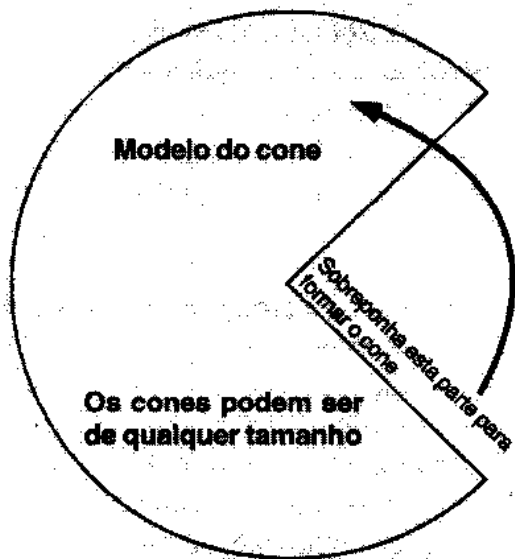
3
Prenda as aletas com fita adesiva ao seu foguete



4
Enrole um cone de papel e cole-o com fita adesiva à parte de cima de seu foguete.



5
Pronto para o voo



Fita adesiva



NOMES DOS CONSTRUTORES DO FOGUETE

CONTAGEM REGRESSIVA:

1. Coloque os óculos de segurança.
2. Vire o foguete para baixo e encha a embalagem de filme com um terço de água.

Faça muito rapidamente os próximos passos!

3. Deixe cair na água 1/2 tablete de anti-ácido.
4. Prenda bem a tampa.
5. Coloque o foguete em pé sobre uma plataforma de lançamento.
6. Fique à distância.

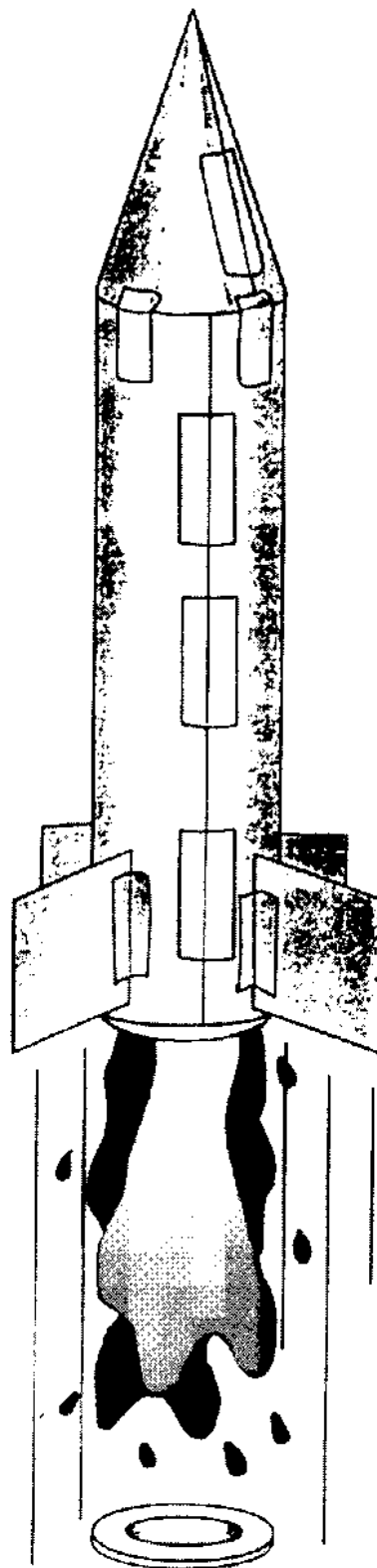
DECOLAGEM!

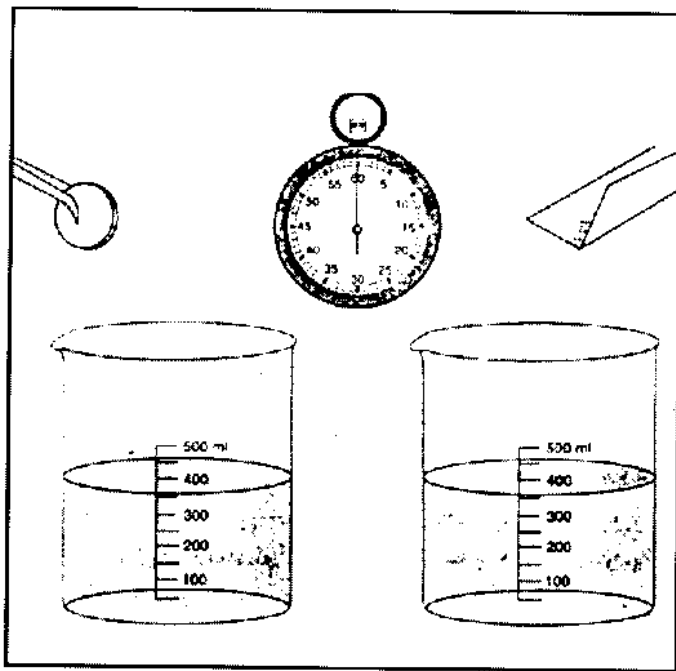
Indique três modos de melhorar seu foguete:

1. _____

2. _____

3. _____





Informações para o Professor

Corrida de Comprimido Efervescente

Objetivo:

Investigar os métodos para aumentar a potência dos combustíveis para foguetes através da manipulação da área da superfície e da temperatura.

Descrição:

Os alunos comparam as frequências de reação dos comprimidos de antiácido efervescentes sob diferentes condições.

Padrões de Ciências:

- Ciência como Questionamento
- Ciências Físicas - Propriedades dos objetos e dos materiais
- Ciência e Tecnologia - Capacidades de projeto tecnológico

Habilidades do Processo Científico:

- Observação
- Comunicação
- Medida
- Coleta de Dados
- Inferência
- Previsão
- Interpretação de Dados
- Confecção de Gráficos
- Trabalho com Hipóteses
- Controle de Variáveis
- Investigação

Padrões de Matemática:

- Matemática como Comunicação
- Conexões Matemáticas
- Computação e Estimativa
- Medida
- Estatística
- Probabilidade

Gerenciamento:

Esta atividade deverá ser realizada em grupos de dois ou três alunos. A marca específica do comprimido efervescente de antiácido usado

para as experiências não é importante, mas não se deve misturar marcas diferentes durante o experimento. Dê a cada grupo de alunos dois comprimidos de cada vez. Certifique-se de que sabem como preencher os gráficos de cronômetro nas folhas dos alunos. Embora o perigo para os olhos seja mínimo, é bom que os alunos tenham o hábito de usar óculos de segurança para experiências com produtos químicos.

Informações de Referência:

Essa atividade capacita os alunos a descobrirem meios de aumentar a frequência com a qual os combustíveis do foguete liberam energia. Quando os combustíveis de um foguete queimam mais rápido, a massa dos gases de exaustão expelida aumenta, bem como a velocidade com que esses gases aceleram para fora do bocal do foguete.

MATERIAIS E FERRAMENTAS

- Comprimidos de antiácido efervescentes;
- Dois frascos de bequer (ou potes de plástico ou vidro);
- Pinças;
- Papel para rascunho;
- Relógio de pulso ou de mesa com ponteiro de segundos;
- Termômetro;
- Óculos de segurança;
- Água (morna e fria).



A Segunda Lei do Movimento de Newton afirma que a força ou ação de um motor de foguete é diretamente proporcional à massa expelida multiplicada pela aceleração.

Conseqüentemente, o aumento da eficiência dos combustíveis de um foguete melhora o desempenho do foguete.

Os alunos descobrirão dois métodos para melhorar a eficiência do combustível do foguete com o uso de comprimidos efervescentes de antiácido. O primeiro experimento mede a relação entre a área de superfície de um comprimido e sua frequência de reação na água. Os alunos aprenderão que o aumento da superfície de um comprimido esmagando-o e transformando-o em pó aumenta a frequência da reação com a água. Essa situação é semelhante ao modo como o empuxo de um foguete melhora com o aumento da superfície de queima de seus combustíveis.

O aumento da superfície de queima aumenta a frequência da queima. Em foguetes sólidos, um túnel central no sentido do comprimento do combustível permite que mais combustível seja queimado ao mesmo tempo. Isso aumenta a quantidade de gás (massa) e a aceleração do gás à medida que ele deixa o motor do foguete. Os combustíveis líquidos são espirrados dentro da câmara de combustão para maximizar sua superfície de queima. Pequenas gotas reagem

mais rapidamente do que grandes gotas, aumentando a aceleração do gás de escape. (Veja página 26 para maiores informações).

O segundo experimento mede a frequência de reação de comprimidos com diferentes temperaturas de água. Os comprimidos colocados em água morna reagem muito mais rapidamente do que os comprimidos colocados em água fria. Com motores de foguetes com combustíveis líquidos, combustível superfrio, como hidrogênio líquido, é pré-aquecido antes de ser combinado com o oxigênio líquido. Isso aumenta a taxa de reação e, portanto, aumenta o empuxo do foguete. Há mais informações sobre isso na página 26.

Avaliação:

Conduza uma discussão em classe na qual os alunos explicarão como esse experimento está relacionado com o modo como o combustível de foguetes é queimado. Recolha e reveja as páginas dos alunos completadas.

Aprofundamento:

- Experimente uma atividade semelhante relacionada à superfície dos combustíveis de um foguete usando pequenos pedaços de bala dura. Pegue dois pedaços de bala e esmague um. Depois, dê o pedaço inteiro para que um aluno dissolva na boca e o esmagado a outro aluno. Qual irá dissolver mais rápido?



Corrida de Comprimidos Efervescentes

Experimento 1

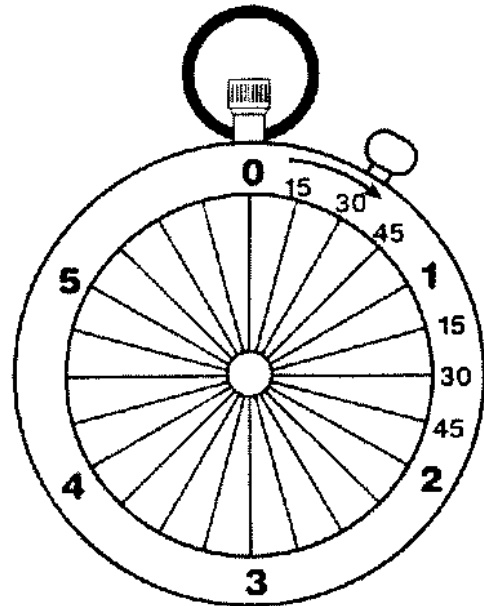
1. Encha os dois potes de água em temperatura igual.
2. Coloque os óculos de segurança.
3. Faça uma previsão de quanto tempo irá demorar para o comprimido se dissolver na água no primeiro pote. Pinte o mostrador do cronômetro exatamente com o tempo que demorou para que a reação se completasse. O cronômetro tem capacidade para medir seis minutos.
4. Enrole um outro comprimido em papel e coloque-o sobre uma mesa. Esmague o comprimido com um pedaço de madeira.
5. Faça uma previsão de quanto tempo irá levar para o comprimido amassado se dissolver. Coloque o pó no outro pote. Pinte o mostrador do cronômetro de acordo com os minutos e segundos levados para o comprimido esmagado desmanchar.

Descreva o que aconteceu no experimento e porque.

Membros da equipe:

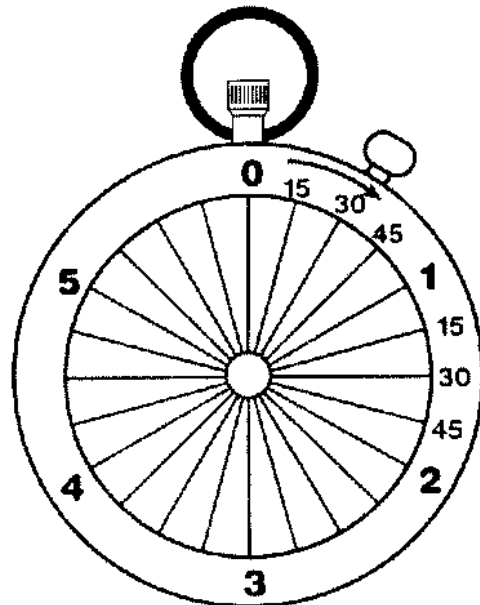
Resultados do Pote 1

Sua Previsão: _____ segundos



Resultados do Pote 2

Sua Previsão: _____ segundos



Experimento 2

1. Esvazie os potes e encha-os novamente, um com água morna e outro com água fria.
2. Meça a temperatura da água do primeiro pote. Faça uma previsão de quanto tempo irá demorar para o comprimido se dissolver. Coloque um comprimido no pote. Pinte o desenho do cronômetro de acordo com o tempo que levou para completar a reação.
3. Meça a temperatura da água no segundo pote. Faça uma previsão de quanto tempo irá demorar para o comprimido se dissolver na água fria. Coloque o comprimido na água. Pinte o cronômetro de acordo com o tempo que levou para completar a reação.

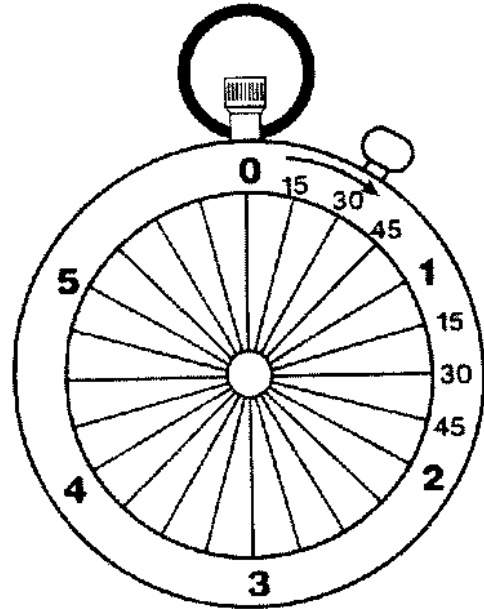
Descreva o que aconteceu no experimento e porque.

Como você pode aplicar os resultados desses experimentos para melhorar o desempenho dos foguetes?

Resultados do Pote 1

Temperatura: _____ °C

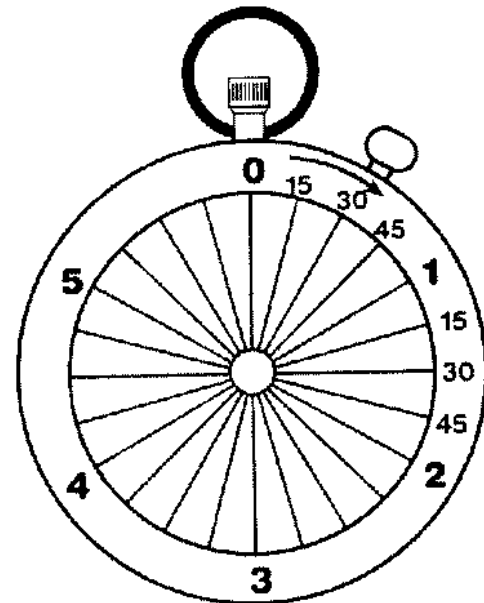
Sua Previsão: _____ segundos

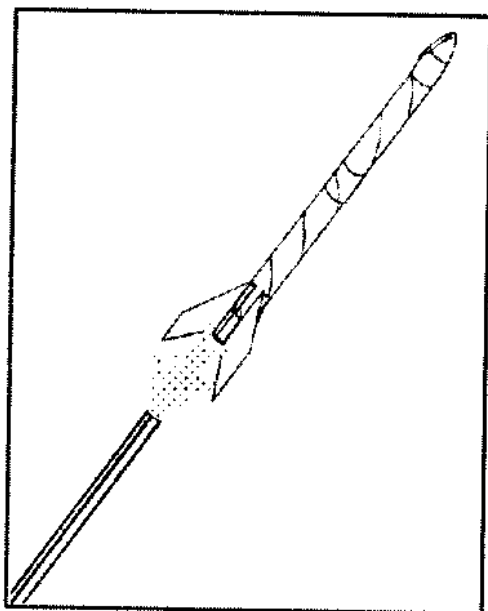


Resultados do Pote 2

Temperatura: _____ °C

Sua Previsão: _____ segundos





Informações para o Professor

Foguetes de Papel

Objetivo:

Projetar, construir e fazer voar foguetes de papel que percorrerão a maior distância possível através de um modelo, no chão, do sistema solar.

Descrição:

Nesta atividade, os alunos construirão um pequeno foguete de papel que voa e o acionarão assoprando ar por um canudinho.

Padrões de Ciências:

- Ciência como Questionamento
- Ciências Físicas - Propriedades dos objetos e dos materiais
- Ciência e Tecnologia - Capacidades de projeto tecnológico
- Unificação de Conceitos e Processos - Evidência, modelos e explanação

Habilidades do Processo Científico:

- Observação
- Comunicação
- Medida
- Coleta de dados
- Inferência
- Previsão
- Construção de Modelos
- Interpretação de Dados
- Controle de Variáveis
- Capacidade de Definição Operacional
- Investigação

Padrões de Matemática:

- Matemática como Solução de Problemas
- Matemática como Raciocínio
- Conexões Matemáticas
- Geometria
- Computação e Estimativa
- Estatística e Probabilidade

Gerenciamento:

Depois de mostrar um foguete de papel pronto aos alunos, peça que eles construam seus

MATERIAIS E FERRAMENTAS

- Papel mais grosso (pode ser papel já usado a ser reciclado);
- Fita adesiva de celofane;
- Tesoura;
- Lápis grosso apontado;
- Canudo de suco (um pouco mais fino do que o lápis);
- Óculos de segurança;
- Régua;
- Fita isolante ou medidores de altitude;
- Figuras do Sol e dos planetas.

próprios foguetes de papel e os decorem como quiserem. Os alunos podem trabalhar individualmente ou em duplas.

★ Como os foguetes são projéteis, peça aos alunos que usem óculos de segurança.

Quando os alunos terminarem os foguetes, distribua os canudinhos. Selecione o local onde os foguetes irão voar. Uma sala com as carteiras afastadas ou corredor será preferível. Prepare o chão marcando uma linha de 10 metros com fita métrica ou metros de carpinteiro colocados um em seguida do outro. Como alternativa, monte o cenário de planetas, como mostra a próxima página. Peça aos alunos que lancem os foguetes a partir do planeta Terra, e diga a eles para determinar qual o planeta mais longínquo que foram capazes de alcançar com seus foguetes.



Use a distribuição dos planetas mostrada na próxima página para estabelecer o alcance do lançamento. As figuras dos planetas encontram-se na página 70. Aumente essas figuras se desejar.

Registre os dados de cada lançamento no formulário de Relatório de Teste do Foguete de Papel. O formulário inclui espaços para dados de três foguetes diferentes. Depois dos primeiros lançamentos, os alunos devem construir seus foguetes de papel “novos e melhorados” e tentar fazer viagens mais longas pelo sistema solar. Estimule seus alunos a experimentarem foguetes de diferentes tamanhos e formas ou números de aletas. Para alunos menores, crie uma lista com as distâncias de cada planeta em relação à Terra. Alunos mais velhos podem medir essas distâncias eles mesmos.

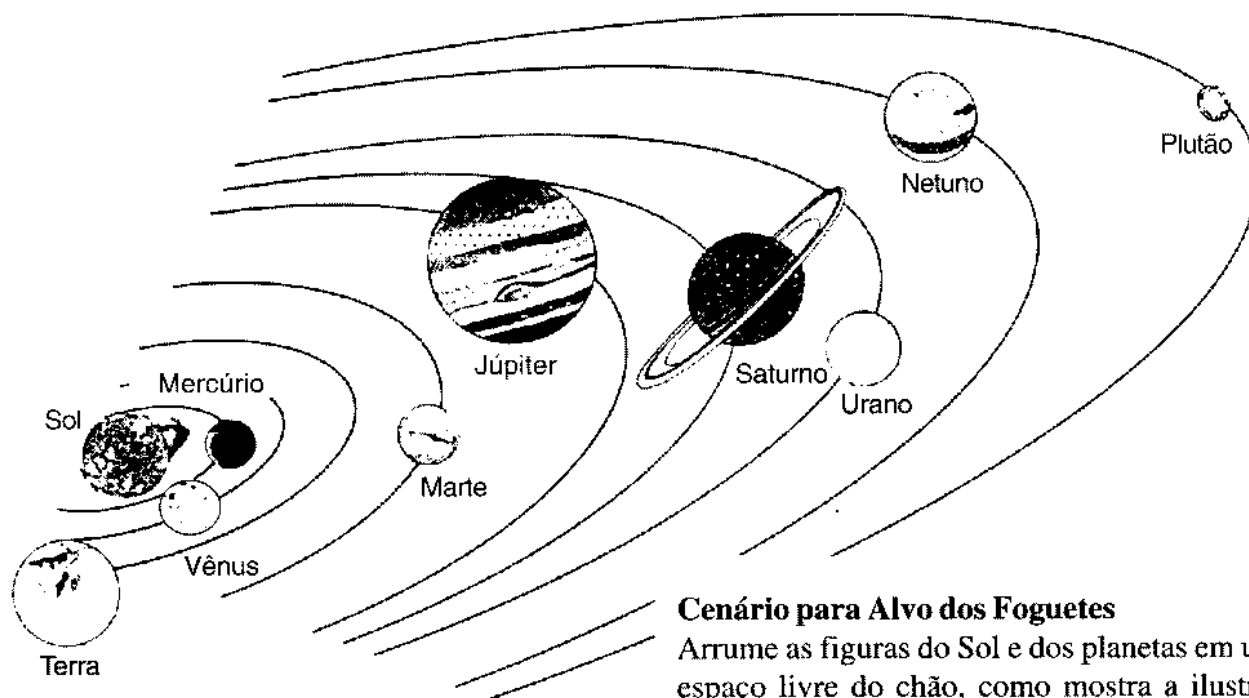
Informações de Referência:

Embora a atividade use o sistema solar como alvo para medir a distância, a atividade do Foguete de Papel demonstra como os foguetes voam pela atmosfera. Um foguete sem aletas fica bem mais difícil de controlar do que um foguete

com aletas. O posicionamento e o tamanho das aletas são importantíssimos para a estabilidade sem acrescentar muito peso. Há mais informações sobre as aletas dos foguetes nas páginas 29-30 do Manual.

Como Construir e Lançar Foguetes de Papel:

1. Distribua os materiais e ferramentas a cada aluno.
2. Os alunos deverão construir um foguete como mostram as instruções na folha do aluno.
3. Diga aos alunos para preverem a distância que seu foguete irá percorrer e registrarem suas estimativas na folha de relatório de teste. Depois de testar o foguete e medir a distância alcançada, os alunos devem registrar a distância realmente percorrida e a diferença entre o que foi previsto e o que aconteceu no Relatório de Teste.
4. Depois do voo do primeiro foguete, os alunos deverão construir e testar mais dois foguetes adicionais de diferentes tamanhos e diferentes projetos de aletas.



Cenário para Alvo dos Foguetes

Arrume as figuras do Sol e dos planetas em um espaço livre do chão, como mostra a ilustração. A distância entre a Terra e Plutão deve ser de cerca de 8 metros. Veja em uma enciclopédia ou outro material quais as distâncias entre cada um dos planetas.

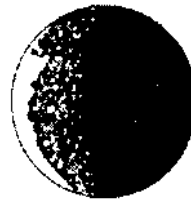
Planetas Alvos

(Não estão em escala)

Faça cópias aumentadas dessas figuras ou desenhe-as em um outro papel. Coloque as figuras no chão de acordo com o arranjo da página anterior. Se quiser fazer os planetas em escala, veja os números ao lado de cada planeta. O diâmetro da Terra é fornecido como sendo 1 e todos os outros como múltiplos de 1.



Sol
108X



Mercúrio
0,38X



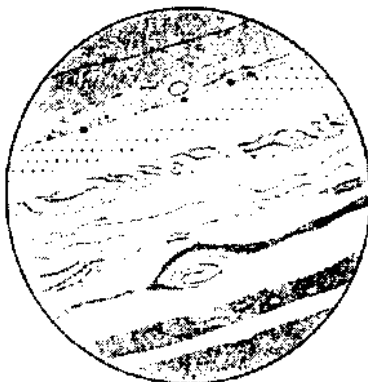
Vênus
0,95X



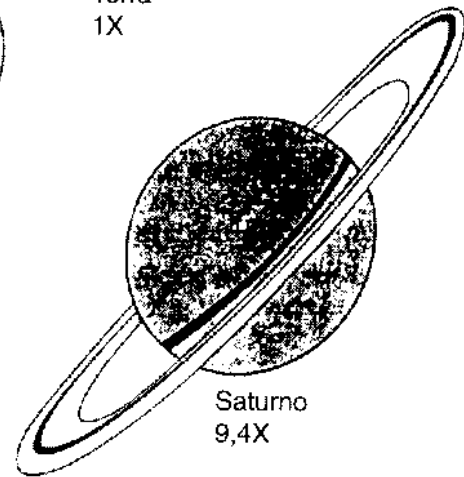
Terra
1X



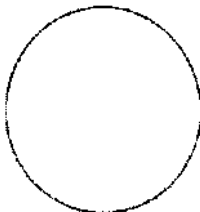
Marte
0,53X



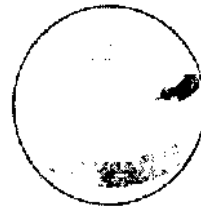
Júpiter
11,2 X



Saturno
9,4X



Urano
4X



Netuno
3,9X



Plutão
0,9X

Discussão:

1. O que faz um foguete ter melhor desempenho que outro? (Não esqueça de examinar o peso de cada foguete. Os foguetes construídos com maior quantidade de fita adesiva e aletas maiores pesam mais.)
2. Qual o tamanho mínimo para as aletas para que ainda assim consigam estabilizar o foguete.
3. Quantas aletas o foguete precisa para se estabilizar?
4. O que aconteceria se você colocasse as aletas do foguete perto do nariz?
5. O que acontecerá se você dobrar as pontas das aletas como um cata-vento?
6. As aletas dos foguetes são necessárias no espaço sideral?

Aprofundamento:

Experimente determinar qual a altura atingida

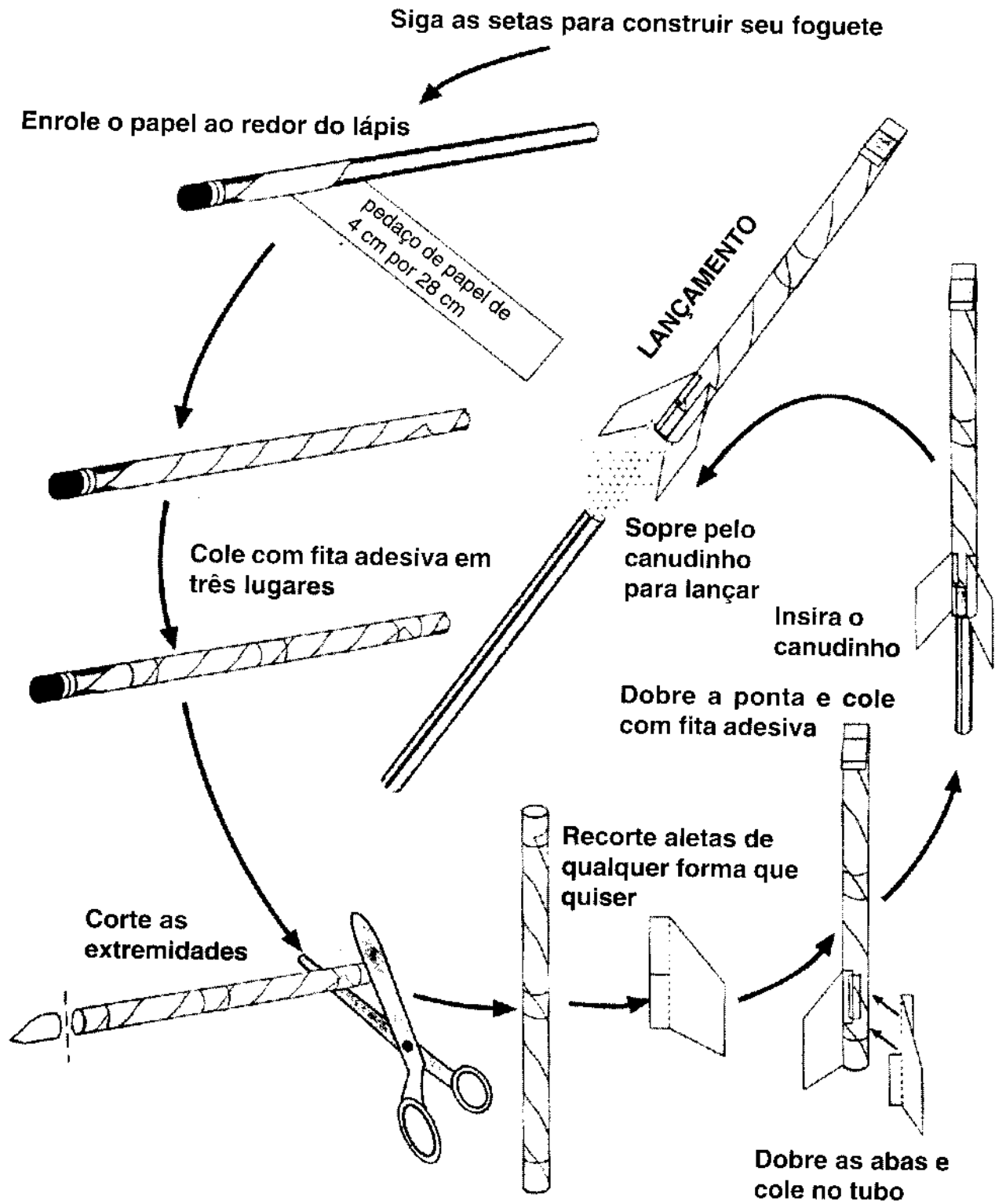
pelos foguetes. Para fazê-lo, coloque fita isolante marcando distâncias em uma parede. Enquanto um aluno lança o foguete do chão para o teto, outro aluno compara a altura atingida com as medidas na parede. Os alunos precisam subtrair a altura de onde o foguete foi lançado da altura atingida. Por exemplo, se os alunos segurarem o foguete a 1,5 m do chão para lançá-lo, e ele alcançar 4 metros acima do chão, a alteração de altitude real foi de 2,5 m. Veja a atividade *Rastreamento de Altitude* com início na página 86 para obter detalhes de um segundo método para medir a altitude de foguetes de papel.

Avaliação:

Os alunos completarão os relatórios de teste e descreverão seus foguetes e qual foi o desempenho deles. Peça aos alunos para criarem gráficos de barras em uma folha em branco que mostre o alcance de cada foguete que eles construíram. Peça que os alunos escrevam um parágrafo no qual eles escolham o foguete que teve melhor desempenho e expliquem suas idéias de porque isso aconteceu.



FOGUETES DE PAPEL



Relatório de Teste do Foguete de Papel

Nomes: _____

1. Lance seu foguete três vezes. Qual a distância atingida? Qual a distância média que seu foguete voou? Escreva suas respostas nos espaços abaixo.
2. Construa um foguete com um novo projeto e faça-o voar. Antes de lançá-lo, faça uma previsão da distância que irá atingir. Faça o foguete voar três vezes e meça a média da distância percorrida. Qual a diferença entre o que você previu e a distância real?
3. Construa um terceiro foguete e repita a etapa 2.
4. Conforme descrição abaixo nesta folha, escreva um pequeno parágrafo descrevendo cada foguete que você construiu e como os fez voar. Desenhe figuras dos foguetes que você construiu.

Foguete 1

Faça anotações sobre os vôos aqui.

Quanto o foguete voou em centímetros?	1. _____ 2. _____ 3. _____	
Distância média em centímetros?	_____	

Foguete 2

Faça anotações sobre os vôos aqui.

Previsão de quantos centímetros o foguete irá voar.	_____	
Quanto o foguete voou em centímetros?	1. _____ 2. _____ 3. _____	
Distância média em centímetros?	_____	
Diferença entre a sua previsão e a distância real percorrida?	_____	

Foguete 3

Faça anotações sobre os vôos aqui.

Previsão de quantos centímetros o foguete irá voar.	_____	
Quanto o foguete voou em centímetros?	1. _____ 2. _____ 3. _____	
Distância média em centímetros?	_____	
Diferença entre a sua previsão e a distância real percorrida?	_____	

