

# CARTILHA

## PRATICANDO E APRENDENDO ASTRONOMIA COM LUDICIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE

### JOGOS E EXPERIMENTOS



JOELSON SANTANA RIBEIRO  
JEAN PAULO DOS SANTOS CARVALHO



## Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

Ribeiro, Joelson Santana

R369c Cartilha: praticando e aprendendo Astronomia com ludicidade e interdisciplinaridade; jogos e experimentos / Joelson Santana Ribeiro. - Feira de Santana, 2024.  
45p.: il.

Produto educacional vinculado à dissertação O ensino de Astronomia por meio de conteúdos de matemática e física, sob uma abordagem lúdica do Programa de Pós-Graduação em Astronomia sob a orientação de Jean Paulo dos Santos Carvalho.

1. Astronomia – Ensino. 2. Ludicidade. 3. Jogos didáticos. 4. Experimentos. I. Título.

CDU: 521/525(07)

Rejane Maria Rosa Ribeiro – Bibliotecária CRB-5/695

## Agradecimentos

Agradecemos profundamente aos estudantes do Colégio Estadual Aldemiro Vilas Boas, em São Miguel das Matas, Bahia, cuja participação ativa foi essencial na elaboração dos jogos e experimentos que compõem esta cartilha. Expressamos igualmente nossa gratidão aos professores e à gestão escolar pelo apoio e incentivo constante a esta iniciativa, assim como a todos os colaboradores que, de diferentes formas, contribuíram para a concretização desta obra. Desejamos que este trabalho continue a inspirar e fomentar o ensino da Astronomia de maneira lúdica e interdisciplinar nas escolas.

## Apresentação

Esta cartilha é um Produto Educacional derivado da dissertação de mestrado intitulada "O Ensino da Astronomia por meio de Conteúdos de Física e Matemática sob uma Abordagem Lúdica" (Ribeiro, 2024), desenvolvida no âmbito do Programa de Mestrado em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Intitulada "Praticando e Aprendendo Astronomia com Ludicidade e Interdisciplinaridade", a cartilha foi concebida inicialmente para o público interno do Colégio Estadual Aldemiro Vilas Boas (CEAVB), mas seu conteúdo é suficientemente abrangente para ser utilizado por outros educadores e em diferentes contextos educacionais.

O principal objetivo deste material é promover o ensino de Astronomia na educação básica de maneira interdisciplinar, integrando temas transversais das áreas de Física e Matemática. A cartilha apresenta uma série de experimentos e jogos que incentivam a participação ativa dos estudantes, proporcionando uma aprendizagem prática e envolvente. Inclui também orientações detalhadas sobre os recursos necessários para a execução das atividades, os objetos de conhecimento a serem trabalhados, e todas as regras e instruções para seu uso.

Além disso, este Produto Educacional está alinhado com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), indicando as habilidades específicas a serem desenvolvidas em cada atividade, com o objetivo de garantir a aquisição de competências essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes. Como uma ferramenta de caráter interdisciplinar, a cartilha busca articular teoria e prática, estimulando reflexões, experimentações e a construção colaborativa do conhecimento, contribuindo para a formação de uma compreensão integrada e significativa dos conteúdos escolares.

## Sumário

Experimento : A Astronomia e os aspectos físicos e matemáticos envolvidos na construção de foguetes -----	5
Experimento : Lançamento de foguete horizontal guiado -----	10
Experimento : A relação do problema da braquistócrona com a Astronomia e sua utilização nas aulas de física como recurso interdisciplinar-----	13
Jogo : O Uso do plano cartesiano atrelado aos conceitos de Astronomia nas aulas de Matemática-----	16
Jogo : Explorando os conhecimentos dos astros por meio de um dominó -----	20
Jogo : Aprendendo sobre os astros e se divertindo com o jogo da memória -----	23
Jogo : Dominó da Óptica -----	26
Experimento : Leis de Newton na prática (Trinca Newton)-----	29
Experimento : Estudo das forças por meio da catapulta -----	32
Jogo : As Leis de Kepler na aula de Física por meio de um jogo trilha-----	36
Jogo : Uma exploração científica do Big Bang: origem e evolução do Universo por meio de um jogo de trilha -----	39
Reflexões Finais -----	43
Referências-----	44

## EXPERIMENTO:

# A ASTRONOMIA E OS ASPECTOS FÍSICOS E MATEMÁTICOS ENVOLVIDOS NA CONSTRUÇÃO DE FOGUETES



# A ASTRONOMIA E OS ASPECTOS FÍSICOS E MATEMÁTICOS ENVOLVIDOS NA CONSTRUÇÃO DE FOGUETES

Vamos construir um foguete?



Vamos construir um foguete e ser medalhistas na MOBFOG.

Eba! vamos confeccionar uma base de canos PVC e um foguete com garrafa PET, movidos por meio da reação química ocorrida com a mistura do vinagre com bicarbonato de sódio. Os foguetes são essenciais para a exploração espacial. Eles são usados para lançar sondas espaciais, telescópios espaciais, satélites e até mesmo missões tripuladas para o espaço sideral. Por meio desses lançamentos, os cientistas podem estudar planetas, luas, estrelas, galáxias e outros corpos celestes de maneiras que não seriam possíveis de outra forma.

## Objeto do conhecimento

### • FÍSICA

Lançamento oblíquo, referencial, velocidade média, trajetória e deslocamento;

### • MATEMÁTICA

Ângulos e suas medidas, Operações básicas (adição, subtração, multiplicação, divisão) com números inteiros e racionais.

Função Polinomial 1º e 2º grau.

## Habilidades

### • FÍSICA

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

### • MATEMÁTICA

(EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.

## Instruções

1-Antes de começar a construção dos foguetes, é fundamental fazer um planejamento detalhado do projeto. Isso inclui pesquisa sobre os princípios básicos de física envolvidos no lançamento de foguetes, como ação e reação, propulsão, aerodinâmica, entre outros.

2- O professor deve estar familiarizado com os regulamentos e requisitos da MOBFOG, incluindo as categorias de lançamento, as regras de segurança e os critérios de avaliação.

3- Orientar os alunos na escolha dos materiais adequados para a construção dos foguetes. Isso pode incluir tubos de PVC para a base do foguete, garrafa PET para o corpo do foguete, propelente (vinagre e bicarbonato), entre outros componentes.

4- Priorizar a segurança em todas as etapas do projeto. Isso inclui o manuseio correto de materiais e ferramentas, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), como óculos de proteção, luvas, entre outros.

2- Orientar os alunos sobre os riscos associados à manipulação de foguetes e materiais inflamáveis, bem como sobre as precauções a serem tomadas para evitar acidentes.

## Materiais para construção da base

2 pedaços de 20 cm de canos pvc de 1/2 polegada.



2 pedaços de 10 cm de canos pvc de 1/2 polegada;



6 m de corda para disparar o gatilho com segurança;



8 abraçadeiras de nylon;



1 cola adesivo pvc polytubes, 17g;



1 pedaço de 4 cm de cano pvc de 2 polegadas



1 pedaços de 25 cm de canos pvc de 1/2 polegada;



2 “joelhos ou cotovelos”;



2 “caps”;



1 Abraçadeira Rosca sem fim 1 Polegada 16mm A 25mm Inox;

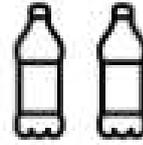


1 “tê” ;



## Materiais para construção do foguete

2 Garrafas PET vazias (preferencialmente de 2 litros);



Pedaço de papelão 40cm X 40cm;



Tesoura;



Papel duplex;



Estilete ;



Fita adesiva ;



Fita Métrica;



Papelão;



Rolha cortiça;



Grampos de vergalhão;



Prego;



## Montagem

Agora com todos os materiais em mãos, vamos começar a montar a base do foguete



## Passo a passo da montagem do foguete

1. Coloque os caps e os cotovelos nos canos de 20 cm.



2. Coloque os canos de 10 cm nos cotovelos.



3. Coloque o cano de 25 cm no centro do "tê".



4. Colocar o prego na rolha, de forma que a ponta fique exposta em forma de lança e encaixar a rolha no cano do centro tê.



5. Coloque cola de PVC na parte interna das conexões e nas pontas dos canos que entrarão nelas. Isso facilita a entrada dos canos nas conexões além de colá-las firmemente.



6. Fazer a colocação do "tê" nos dois canos de 10 cm. No centro da base, inclinado de 45°, cole o tubo de lançamento (tubo de 25 cm de comprimento), pois ele fica dentro do foguete.



7. Use um transferidor para colocar o tubo de lançamento em 45°.



8. Ou corte um quadrado de papelão de 20 x 20 cm e em seguida corte-o na diagonal. Para fixar no ângulo de 45°.



9. Para que o foguete saia da base somente quando desejarmos, precisamos prendê-lo firmemente à base de lançamento. Para tanto sugerimos colocar 8 abraçadeiras de nylon, com cabeças de 3,6 mm colocadas simetricamente ao redor do tubo de lançamento como mostra a figura.



10. Para fixar as abraçadeiras de nylon use uma ou duas abraçadeiras de metal que abre até 1 polegada. Aperte-a bem com uma chave de fenda, ou melhor ainda, com uma chave de boca.

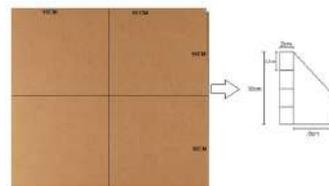


11. Perfure o pedaço de cano de 2 polegadas e amarre a extremidade da corda de 6m, em seguida conecte no cano de 25cm, passando assim as brincadeiras por dentro dele.

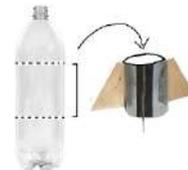


## Passo a passo da montagem do foguete

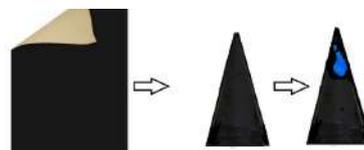
1. Dividir o papelão em 4 pedaços iguais e construir as aletas.



2. Cortar as extremidades de uma das garrafas e fixar as aletas no tubo do meio.



3. Com o papel aúplex construir um cone e na parte interna fixar uma bexiga com 100g de areia.



4. Na segunda garrafa, fixar as duas estruturas construídas, o cone no fundo e as aletas na ponta.



5. Passa a fita adesiva e o foguete está pronto para ser lançado.



## Passo a passo para o lançamento do foguete

1. Encaixar um funil adaptado em uma bexiga e posicionar o funil de forma que a bexiga fique dentro do foguete.



2. Usar um funil e colocar 300 ml de vinagre dentro da garrafa. Amarrar e jogar dentro do foguete.



3. Colocar 100 gramas de bicarbonato de sódio dentro do foguete.



4. Segurar a base e encaixar o foguete com a ponta para baixo para evitar que a bexiga estoure na ponta da lança. Posicionar as abraçadeiras de náilon na garrafa corretamente e travar.



5. Virar a base rápido para cima, para que a bexiga caia na ponta da lança e estoure. Em seguida dar duas agitadas na base com a garrafa para que a ação química potencialize.



6. Rapidamente colocar a base no chão, travá-la com os grampos, se afastar os 6m e fazer uma contagem regressiva para que o foguete pegue pressão e puxar o cordão para destravar o foguete.



# EXPERIMENTO: LANÇAMENTO DE FOGUETE HORIZONTAL GUIADO



## LANÇAMENTO DE FOGUETE HORIZONTAL GUIADO

Gostou de ter o construído foguete?



Sim! proponho agora a construção de um foguete diferente.

Um foguete com garrafa PET movidos por meio da combustão do Álcool.  
Os foguetes são essenciais para a exploração espacial. Eles são usados para lançar sondas espaciais, telescópios espaciais, satélites e até mesmo missões tripuladas para o espaço sideral. o que poucos sabem é que os foguetes também realizam movimentos horizontais.

### Objeto do conhecimento

- FÍSICA

MUV (movimento retilíneo uniforme variado);

Velocidade escalar média;

- MATEMÁTICA

Números racionais, e operação com números racionais.

Realizar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números inteiros e racionais.

### Habilidades

- FÍSICA

(EM13CNT204) elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na terra, no sistema solar e no universo com base na análise das interações gravitacionais.

- MATEMÁTICA

(EM13MAT307) empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) E deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais.

### Instruções

Dividir a turma em quatro equipes e cada uma ganha uma garrafa pet de 1l e um canudo, cada equipe deveria construir o foguete colando o canudo paralelo ao corpo da garrafa. Antes da elaboração do experimento passar uma apostila para os estudantes sobre o objeto de estudo que será o movimento uniforme variado, explorando o cálculo da velocidade escalar média, e um guia onde os estudantes deverão marcar antes do início do experimento alguns dados como: velocidade inicial e tempo inicial, para depois do experimento usar a trena para medir a posição final e analisar o vídeo para ver o tempo final.

Após o lançamento, a medição e de posse de todos os dados os estudantes podem realizar os cálculos solicitados pelo professor.

### Materiais para construção

1 garrafa pet de 1l;



40 metros de linha de náilon ou arame liso;



1 canudo de usado para tomar suco;



fita adesiva;



barbante;



álcool com borrifador;



fósforo;



## Montagem

1- Fazer um pequeno furo no fundo da garrafa;



2- Colar o canudo na garrafa pet com fita adesiva;



3- Passar o fio de náilon ou arame liso por dentro do canudo;



4- Amarrar a linha ou arame, esticar de uma trave a outra, de preferência na altura do travessão;



5- Cortar 3m de barbante, molhar com borrifos de álcool e colocar na parte de dentro da garrafa aproximadamente 5cm pelo furinho feito no fundo da garrafa.



6- Abrir a tampa da garrafa e dar três borrifos de álcool dentro da garrafa;

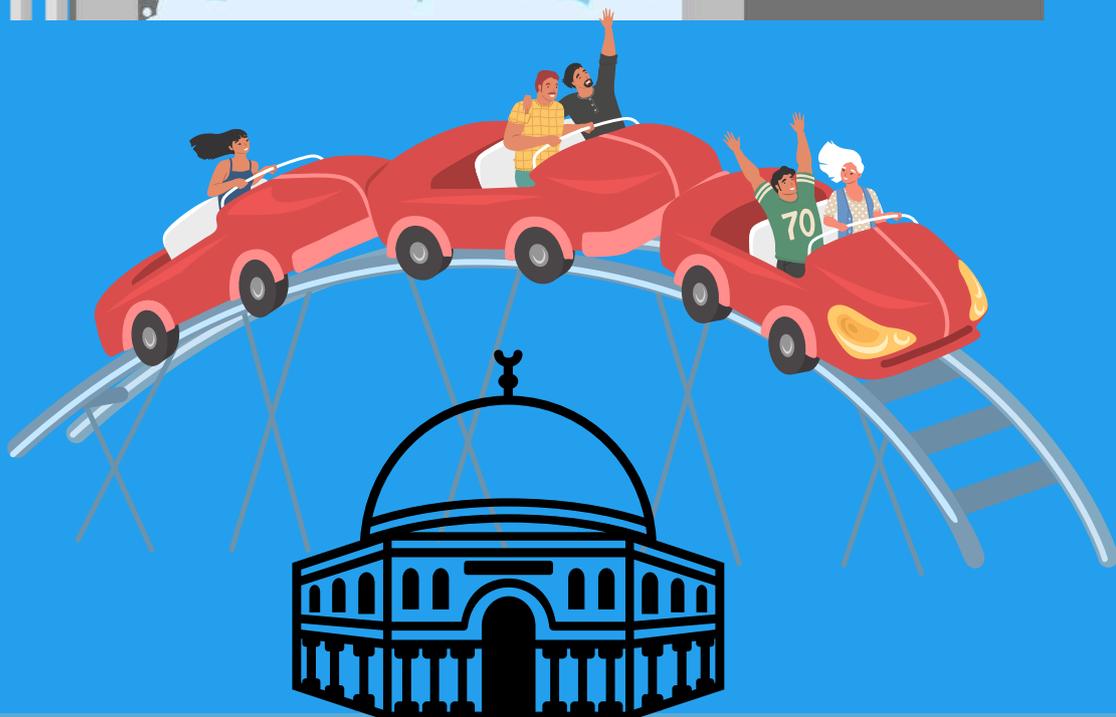
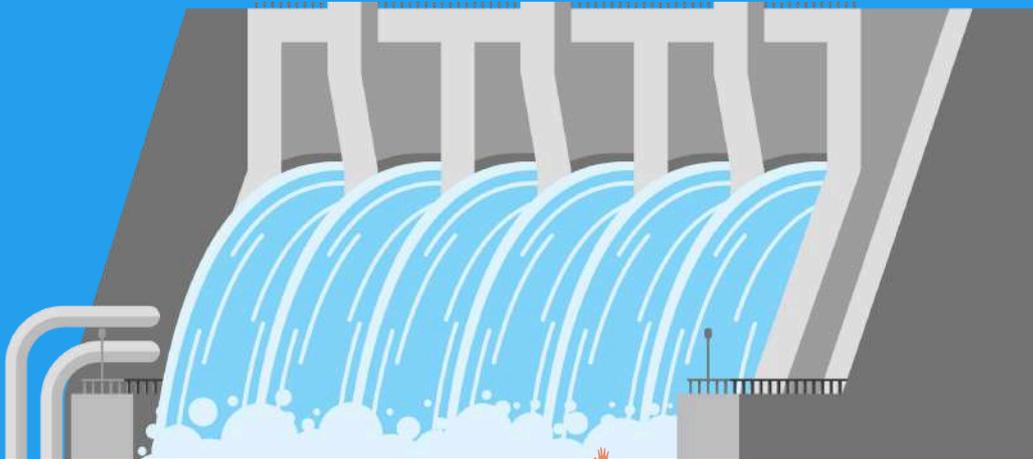
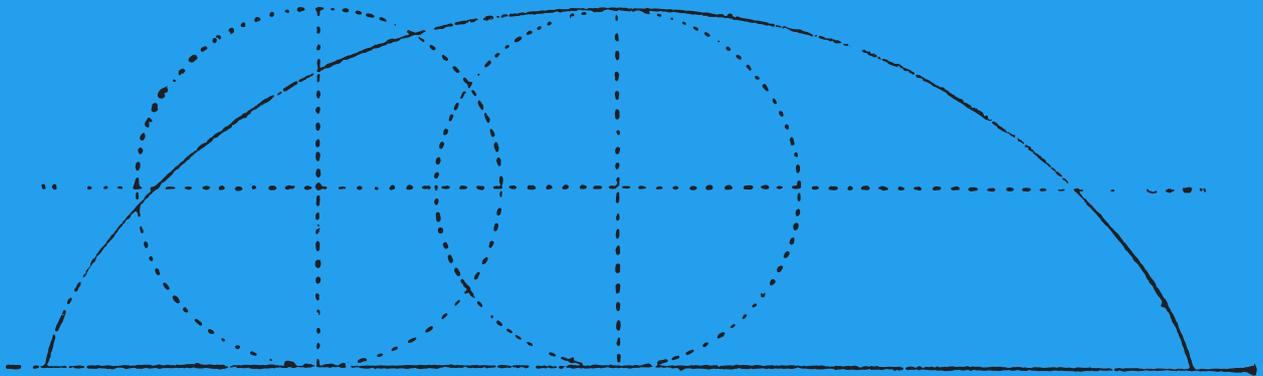


7- Colocar uma câmera filmando para ter precisão do tempo inicial e final. Em seguida o professor deve acionar o foguete colocando fogo na ponta do barbante a uma distância de 3m que funcionará como um pavio;



## EXPERIMENTO:

# A RELAÇÃO DO PROBLEMA DA BRAQUISTÓCRONA COM A ASTRONOMIA E SUA UTILIZAÇÃO NAS AULAS DE FÍSICA COMO RECURSO INTERDISCIPLINAR



# RELAÇÃO DO PROBLEMA DA BRAQUISTÓCRONA COM A ASTRONOMIA E SUA UTILIZAÇÃO NAS AULAS DE FÍSICA COMO RECURSO INTERDISCIPLINAR

Sim, mas qual a relação dela com a física, matemática e astronomia?

Verdade! A braquistócrona na astronomia se refere ao estudo das trajetórias mais eficientes e rápidas no contexto das interações gravitacionais entre corpos celestes.

Vamos construir um experimento com a braquistócrona?

A braquistócrona tem aplicação em problemas de otimização, como determinar a trajetória de um objeto sujeito apenas à ação da gravidade para percorrer dois pontos em um tempo mínimo. Essa curva também está relacionada com o princípio de Fermat da ótica, que afirma que a luz segue o caminho mais rápido entre dois pontos. Iremos construir quatro trajetórias diferentes e realizar o teste da partícula em cada uma das trajetórias todas ao mesmo tempo. Após o teste coletivo vamos calcular a distância de cada trajetória e o tempo que a partícula leva para atravessar cada uma de A até B. Também iremos calcular a velocidade escalar média e a aceleração das partículas.

## Objeto do conhecimento

- FÍSICA

Velocidade média, Trajetória e Deslocamento, Aceleração.

- MATEMÁTICA

Ângulos e suas medidas; Operações básicas (adição, subtração, multiplicação, divisão) com números inteiros e racionais; Arco de circunferência.

## Habilidades

- FÍSICA

(EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, etc.).

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.

- MATEMÁTICA

(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.

## Instruções.

1-Iniciar com uma sequência didática, onde no primeiro momento o professor explica a proposta de trabalho para os alunos,

as orientações para execução desta atividade, a explicação sobre o problema da braquistócrona que é um problema antigo que já foi um dos problemas mais cobiçados e gerou várias disputas na comunidade matemática. Johann Bernoulli chegou mesmo a chamá-la “curva fatídica do século XVII”. Que iremos utilizar o problema para o cálculo da velocidade e aceleração de um corpo em queda livre sobre a influência da gravidade.

2-Apresentar aos estudantes duas torres A e B referenciais entre os quais as partículas precisam se deslocar.

3-Explicar a relação da cicloide com a Astronomia e que as mesmas estão relacionadas à teoria do movimento dos corpos celestes e à descrição de órbitas.

4-Dividir a turma em quatro grupos, depois sortear quatro temas de possíveis trajetórias que a partícula irá fazer sob a influência da gravidade (reta, arco de circunferência, hipérbole e cicloide) do ponto A ao ponto B.

5-Solicitar que os estudantes pesquisem sobre a história de cada uma das trajetórias, área de aplicação de cada uma delas, qual o princípio matemático de cada uma. Foi solicitado que cada equipe construísse uma trajetória correspondente ao tema para posicionar da torre A para a torre B.

6-Disponibilizar uma folha de isopor para que cada grupo prepare sua curva para colocar nas torres.

7-Depois a construção das trajetórias deve ser feito o teste da partícula em cada uma das trajetórias todas ao mesmo tempo. Depois o teste coletivo calcular a distância de cada trajetória e o tempo que a partícula leva para atravessar de A até B. Em seguida calcular a velocidade escalar média e a aceleração da partícula em diferentes pontos da cicloide.

8-Realizar o experimento da tautocrona.

### Recursos necessários

1 folha de isopor (para construção da base).



4 folhas de isopor (uma pra cada equipe).



4 estiletes.



Cola de isopor (para construção da base).



4 réguas (uma pra cada equipe).



4 lápis (uma pra cada equipe)



Agora com todos os materiais em mãos vamos começar a montar a base e construir as trajetórias.

### Passo a passo para a construção da base

1-cortar uma faixa inteira de isopor 100cm x 6cm.



2-Cortar duas torres, uma maior A com altura 40cm x 30cm largura e uma menor B com altura 20cm x 30cm largura.



3-Usar as três faixas de 100cmx6cm para conectar as torres a e b a 100cm uma da outra. Sendo que uma desce ser colada ligando as duas torres pela base, e outras duas ligando as duas torres pelas laterais.



4-Tendo as equipes construído as trajetórias, basta posicioná-las dom as extremidades nas torres.



5-Com tudo preparado, é só iniciar o experimento soltando as partículas do ponto mais alto da torre (torre A) para a torre B, ponto mais baixo. Os dados gerados nesse deslocamento que será necessário para os cálculos.



**IOGO:**

# O USO DO PLANO CARTESIANO ATRELADO AOS CONCEITOS DE ASTRONOMIA NAS AULAS DE MATEMÁTICA



# O USO DO PLANO CARTESIANO ATRELADO AOS CONCEITOS DE ASTRONOMIA NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Fiquei sem ideia agora, o que vamos fazer?

Já sei! Vamos construir um jogo!



## Objeto do conhecimento

### • MATEMÁTICA

Estudo do plano cartesiano

### • FÍSICA

Observação do céu.

## Habilidades

### • MATEMÁTICA

(EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas.

### • FÍSICA

(EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões.

## Instruções

Convidar os estudantes para fazer um estudo sobre o plano cartesiano, sua origem e também sua relação com as coordenadas geográficas e sua relação com a astronomia.

Após os estudos, convidar os estudantes a para construir um jogo que irá ampliar ainda mais seus horizontes em relação ao estudo das coordenadas, da orientação por meio da rosa dos ventos e ao mesmo tempo a percepção de localização no espaço.

Vamos construir um jogo de tabuleiro que busca explorar o uso do plano cartesiano em combinação com as coordenadas geográficas. Com isso iremos fazer um jogo que traz essa relação da Matemática com a Astronomia.

## Recursos necessários

1 cola;



4 tesouras;



1 folha de EVA;



1 bússola;



1 estilete;



1 folha de papel duplex;



1 folha de isopor;



120 marcadores de diferentes cores;



## Montagem

1- Cortar a folha de isopor nas dimensões 40cm x 40cm.



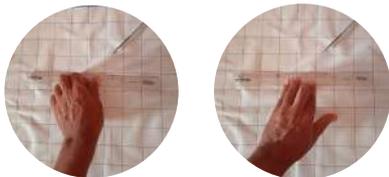
2- Forrar o pedaço de isopor cortado com EVA.



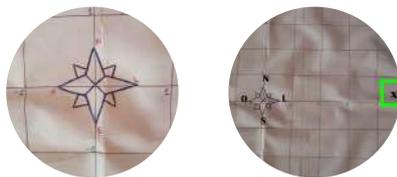
3- Após forrado o tabuleiro com EVA, deve ser traçada duas retas perpendiculares no meio do tabuleiro uma y, representando o meridiano de greenwiche e outra x, a linha do equador.



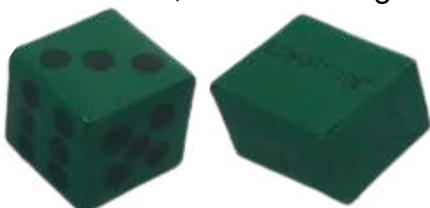
4- Tendo os dois eixos como base, traçar dez latitudes (cinco positivas cinco negativas) e dez longitudes (cinco positivas cinco negativas). desenhar também o mapa mundi no tabuleiro.



5- Desenhar uma rosa dos ventos com o centro no ponto de intersecção entre os eixos, tendo como direção norte e sul as extremidades do eixo y, e como direção leste oeste as extremidades dos eixos x.



6- Usar o papel duplex para construir dois dados, sendo que em quatro faces deve conter as iniciais para norte, sul, leste e oeste e em duas outras faces, latitude e longitude.



7- Cortar um pedaço de isopor de dimensões 6cm x 40cm e forrar com EVA, essa base servira de suporte para colocar os marcadores de cada time ou jogador.

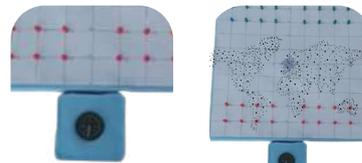


## Regras do jogo

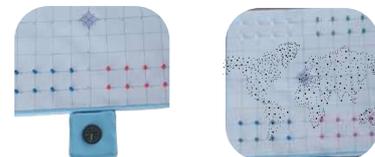
1- Uma bússola deve ser disposta na mesa para que seja identificando o campo magnético para daí posicionar o tabuleiro na mesa. além da bússola um catálogo com as constelações do hemisfério norte e sul.



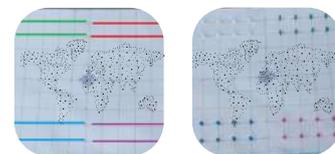
2- Tendo posicionando o tabuleiro, os jogadores devem pegar os marcadores e posicioná-los (Se for 2 jogadores serão 16 marcadores para cada, de 2 cores).



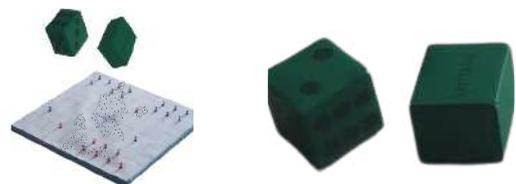
3- Se for mais de dois jogadores serão 8 marcadores para cada, de cores correspondentes ao número de jogadores



4- Os marcadores devem ser posicionados nas latitudes 3 e 4 para os quadrantes (I e II) e nas latitudes -3 e -4 nos quadrantes (III e IV)



5- Para iniciar o jogo cada jogador deve jogar o dado para cima, quem obter na face voltada para cima o maior número iniciará a jogada e os demais seguirá a sequência dos quadrantes.



6- O jogador que irá iniciar a jogada deve lançar primeiro o dado com a numeração (que indicará quantas casas ele irá avançar) e em seguida lançará o dado que indicará a direção.

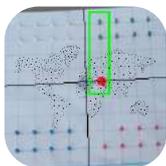


7- Se a direção indicada extrapolar os limites do tabuleiro ou estiver ocupada com com seu próprio marcador, ele passa a jogada para o adversário.

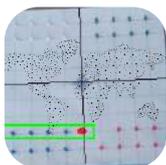
8- Se a casa estiver ocupada pelo marcador do adversário, logo esse marcador deveria ser capturado, e você passa a conquistar parte do território adversário.

9- A cada marcador capturado do adversário, você deve adicionar mais um marcador no quadrante inicial.

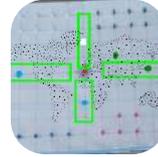
10- Toda vez que o marcador parar sobre o eixo das abcissas, todos os marcadores dos adversários que estiverem na mesma longitude deverão ser eliminados e ao mesmo tempo o jogador deve acrescentar ao seu time o número de marcadores correspondente ao capturado dos adversários ( só não deve adicionar sobre os eixos).



11- Toda vez que o marcador parar sobre o eixo das ordenadas, todos os marcadores dos adversários que estiverem na mesma latitude deverão ser eliminados e ao mesmo tempo o jogador deve acrescentar ao seu time o número de marcadores correspondente ao capturado dos adversários (só não deve adicionar sobre os eixos).



12- Quando o marcador parar sobre o ponto de intercepção entre os dois eixos (0,0), o jogador deve capturar todos os marcadores adversários que estiverem sobre eixo das abcissas e sobre o eixo das ordenadas e em seguida acrescentar ao seu time o número de marcadores correspondente ao capturado dos adversários ( só não deve adicionar sobre os eixos).

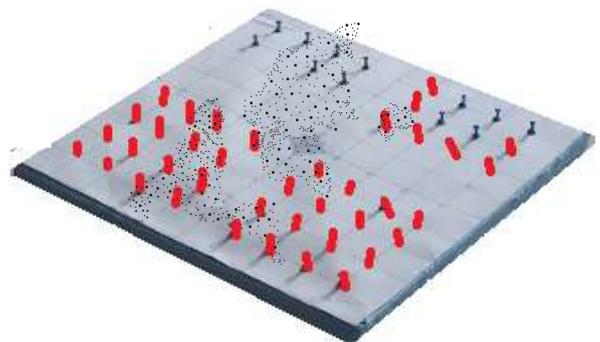


13- quando o marcador parar na última latitude do hemisfério norte do quadrante adversário, o jogador deve escolher uma constelação desse hemisfério e adicionar a seu favor a quantidade de marcadores correspondente ao número de estrelas dessa constelação. idem para o hemisfério sul .

Assim o jogo seguirá com os jogadores usando a estratégia, movendo os marcadores que melhor fique posicionado e conquiste mais território.

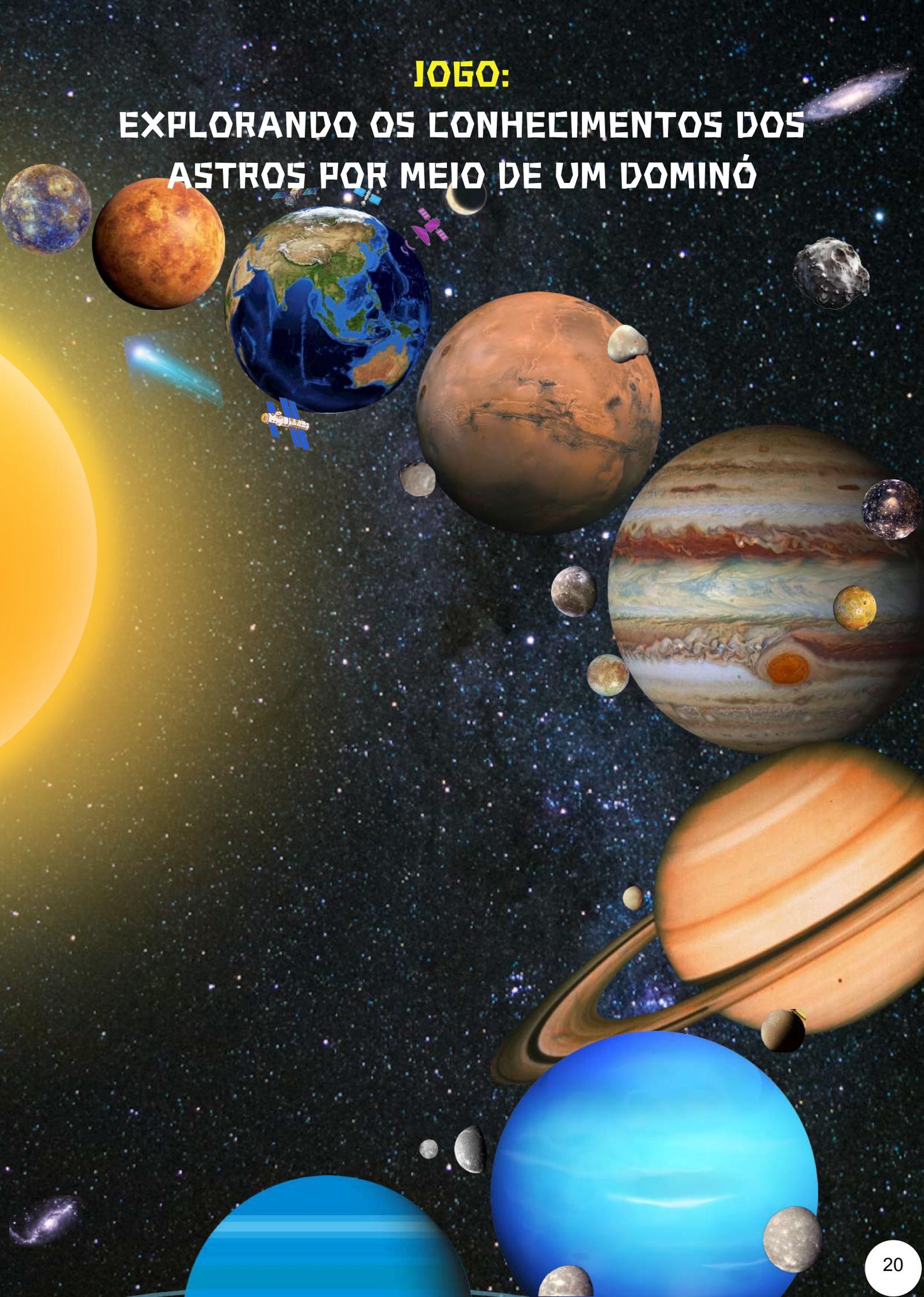
14- O jogador que ficar com maior quantidade de marcadores no quadrante é quem domina aquele território.

15- Vence o jogo quem conseguir dominar completamente dois quadrantes e ter o maior número de marcadores em outro quadrante.



**1060:**

**EXPLORANDO OS CONHECIMENTOS DOS  
ASTROS POR MEIO DE UM DOMINÓ**



## EXPLORANDO OS CONHECIMENTOS DOS ASTROS POR MEIO DE UM DOMINÓ

Então, vamos construir um dominó dos astros. O dominó é um jogo que possibilita ao jogador uma riqueza de estímulos e aprendizado

Você gosta de jogar dominó?

Sim! Mas não temos dominó!



### Objeto do conhecimento

- FÍSICA

Terra e sistema solar. O universo e sua origem e compreensão humana do universo.

### Habilidades

- FÍSICA

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea).

### Instruções

1- Abrir uma roda de conversa com os estudantes sobre o nosso sistema solar, com alguns questionamentos sobre quais os astros fazem parte do nosso sistema? Qual os conhecimentos deles sobre determinados astros... chamar atenção sobre a importância de se conhecer o funcionamento do domino tradicional para produzir com coerência o modelo desejado.

2- Fazer a análise do dominó tradicional para ver como se configurava o jogo, as peças, o número de peças...

3- Pesquisar os astros que fazem parte do nosso sistema solar para que possa compor o dominó.

4- Pesquisar as imagens dos astros do nosso sistema solar para incluir o máximo possível no jogo e já separá-las.

5- Após essa análise construir o dominó que permite classificar de forma lúdica os astros em estrelas, planetas, satélites e cometas.

6- Após a construção do dominó fazer uma análise de como o jogo ficou configurado e em seguida fazer uma rodada de partidas entre os grupos na sala.

### Recursos necessários

Imagens impressas dos astros pesquisados.



Papel ofício.



1 cola de papel.



1 Papel duplex.



5 tesouras.



Papelão suficiente para a confecção.



### Montagem

O jogo é de construção coletiva onde deve iniciar com a construção das peças.

1- GRUPO 1- Um grupo de alunos ficará responsável por recortar as 28 peças do dominó com as dimensões: 13cm x 7cm.



2- GRUPO 2- Grupo que ficará responsável por recortar o papel duplex com as mesmas dimensões dos pedaços de papelão.



3- GRUPO 3- Grupo responsável por colar as placas de duplex sobre as placas de papelão de mesma dimensão, configurando assim as peças do dominó.



4- GRUPO 4- Grupo responsável por colar as imagens dos astros sobre as peças do dominó.



5- Dominó pronto.



## Regras do jogo

1-O jogo pode ser jogado com quatro participantes, que formam duas duplas, devendo sentar em posições alternadas, assim como pode ser jogado em grupos que devem estar posicionado da mesma forma.

2-Jogadores – 4 ou 4 grupos.

3-Peças - 28 peças com lados variando de entre 6 tipos de astro.

4-Distribuição - 7 peças para cada participante ou grupo.

5-Objetivo - Finalizar o numero de peças da mão primeiro.

6- Peça de dominó - é uma peça composta por duas pontas, cada uma com um astro (exemplo: lua- sol)

7-Encaixar peça - quando uma peça é colocada ao lado de outra que tem pelo menos um astro em comum (exemplo: lua -sol encaixa com sol-júpiter).

8-Extremidades do jogo - são as peças livres da ponta, cujos lados estão em aberto para que outras peças sejam encaixadas.

9-Passar a vez - quando o jogador não tem nenhuma peça que encaixe em qualquer extremidade.

10-Jogo fechado - quando nenhum jogador possui alguma peça que encaixe em qualquer extremidade.

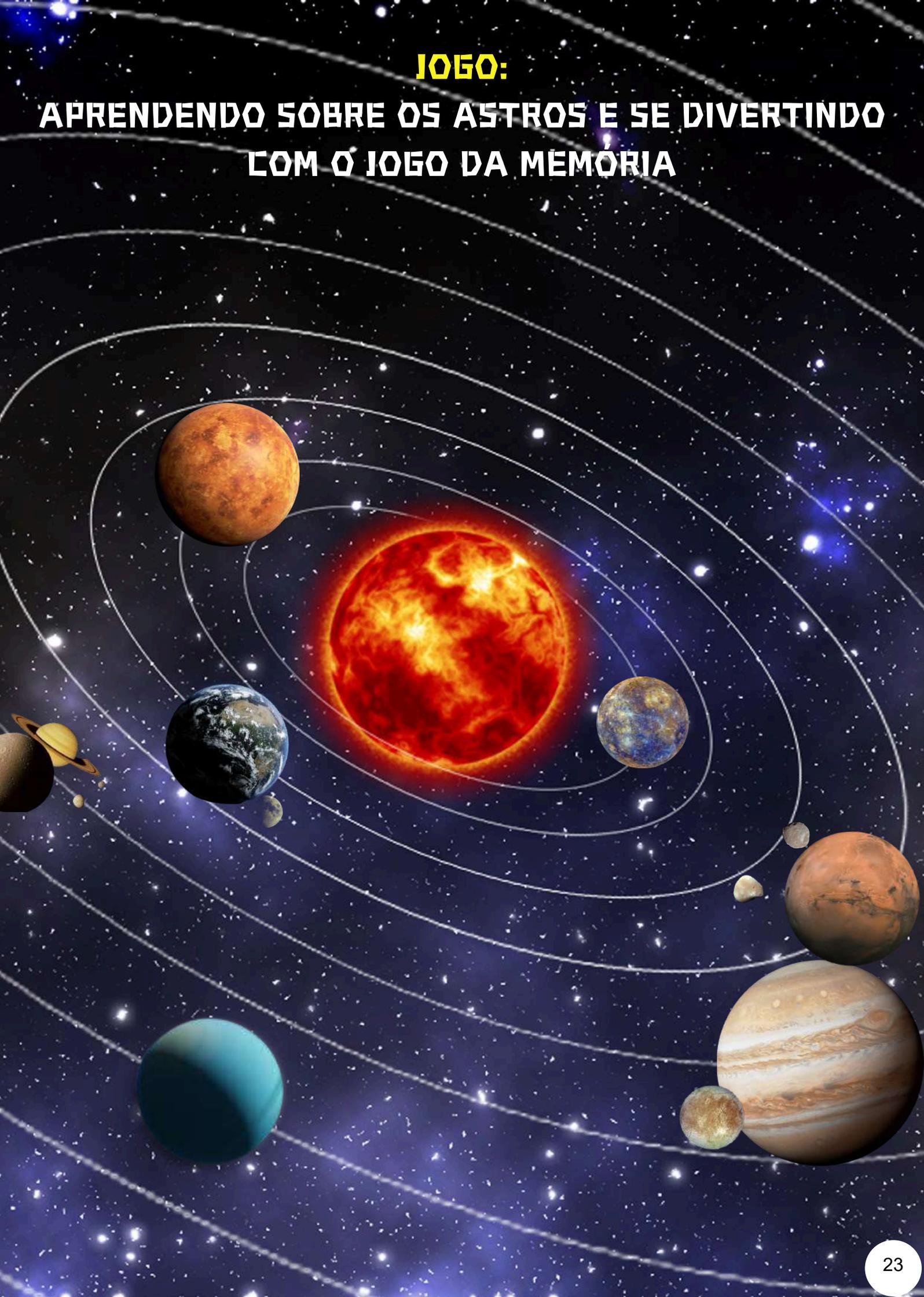
11-Fechar o jogo - quando um jogador joga uma peça que cause o trancamento do jogo.

12-Bater o jogo - quando um dos jogadores consegue ficar sem peças na mão, tendo encaixado todas elas.

13-Se por ventura o jogo fechar, ganha o jogador que estiver com o astro de menor massa ou menor soma das massas.

**JOGO:**

**APRENDENDO SOBRE OS ASTROS E SE DIVERTINDO  
COM O JOGO DA MEMÓRIA**



## APRENDENDO SOBRE OS ASTROS E SE DIVERTINDO COM O JOGO DA MEMÓRIA

Vamos construir um jogo muito divertido, um jogo da memória?

E agora, o que jogar?



### Objeto do conhecimento

- FÍSICA

Terra e sistema solar. O universo e sua origem e compreensão humana do universo.

### Habilidades

- FÍSICA

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea).

### Instruções

1- Abrir uma roda de conversa com os estudantes sobre o nosso sistema solar, com alguns questionamentos sobre quais os astros fazem parte do nosso sistema? Qual as características dos planetas do sistema solar? qual a posição dele no sistema solar (ordem, de aproximação do sol)? qual deles tem satélite natural? Quantos?

2- Distribuir uma lista de astros correspondente ao número de estudantes na sala para que eles pesquisem pelo nome para saber qual tipo de astro é aquele e suas características, localização no sistema solar.

3- Pesquisar a imagem desse astro e suas características para apresentar para os colegas, porém deve escolher uma característica singular dele para destacar para os colegas no momento da apresentação.

4- Após as apresentações dar início a construção Das cartas do jogo que permitirá classificar de forma lúdica os astros em estrelas, planetas, satélites e cometas por nome E característica.

Vamos sim, O jogo da memória é um jogo de cartas onde o jogador precisa encontrar pares de imagens idênticas, exercitando a memória e a concentração. Sua importância para o aprendizado reside na capacidade de estimular o desenvolvimento cognitivo, melhorar a memória visual e espacial, além de promover habilidades como atenção e raciocínio lógico.

### Recursos necessários

2 folhas de EVA;



5 tesouras;



1 cola quente;



Papelão;



imagens impressas dos corpos celestes pesquisados;



### Montagem

O jogo é de construção coletiva onde deve iniciar com a construção das peças.

1-GRUPO 1-Um grupo de alunos ficará responsável por recortar as 30 peças de papelão para as cartas com as dimensões: 13cm x 7cm.



2- GRUPO 2- Grupo que ficará responsável por recortar o EVA com as mesmas dimensões 13 cm x 14 cm, tamanho suficiente para revestir os pedaços de papelão.



3-GRUPO 3- Grupo responsável por colar os EVA sobre as placas de papelão, configurando assim de carta do jogo.



4-GRUPO 4- Grupo responsável por colar as imagens e características dos astros sobre as cartas.

Cartas prontas.

 SATÉLITE ARTIFICIAL	 LUA	 EUROPA	 MARTE	 JÚPITER	 SATURNO	 ASTEROIDE
EQUIPAMENTOS CRIADOS PELO HOMEM COM O INTUITO DE EXPLORAR O UNIVERSO	SATÉLITE NATURAL DA TERRA	SATÉLITE NATURAL DE JÚPITER	PLANETA ONDE É CONFIRMADO EXISTÊNCIA DE VIDA	COMPOSTO ESSENCIALMENTE POR GASES COMO HÉLIO, METANO, HIDROGÊNIO E AMÔNIA	É O SÉTIMO PLANETA A PARTIR DO SOL	PEQUENOS CORPOS CELESTES QUE GIRAM EM TORNO DO SOL, NA MAIORIA EM ÓRBITAS INTERMEDIÁRIAS ENTRE AS DE MARTE E DE JÚPITER
 MERCÚRIO	 VENUS	 TERRA	 MARTE	 SATURNO	 URANO	 NETUNO
PLANETA MAIS PRÓXIMO DO SOL	PLANETA MAIS QUENTE DO SISTEMA SOLAR	MAIOR PLANETA DO SISTEMA SOLAR	PLANETA ONDE É CONFIRMADO EXISTÊNCIA DE VIDA	É O SÉTIMO PLANETA A PARTIR DO SOL	É UM PLANETA FORMADO POR SUPERFÍCIE ROCHOSA E ATMOSFERA RICA EM CO <sub>2</sub> .	POSSUI UM ANEL BEM DEFINIDO

## Regras do jogo

1-Preparação do jogo: Coloque todas as cartas com a face para baixo em uma superfície plana, formando um grid.

2-Turnos dos jogadores: Os jogadores se revezam virando duas cartas por vez. Eles devem tentar encontrar pares de cartas com imagens idênticas.

3-Encontrar pares: Se um jogador virar duas cartas com imagem e características correspondentes, ele mantém as cartas e joga novamente. Se a imagem não tiver relação com as características, o jogador as vira de volta, mantendo a posição original, e o turno passa para o próximo jogador.

4-Fim do jogo: O jogo continua até que todas as cartas tenham sido combinadas. O jogador com mais pares no final é o vencedor.

5-Variantes: Dependendo da preferência dos jogadores, podem ser adicionadas regras adicionais, como limitar o número de viradas por turno ou adicionar penalidades para virar cartas erradas.

# LOGO: DOMINÓ DA ÓPTICA

## DOMINÓ DA ÓPTICA

Você gostou do dominó que criamos?

Quero, mas agora vamos construir o dominó da ótica. Dominó é um jogo em que sua importância para o aprendizado, reside na promoção do desenvolvimento cognitivo, como a habilidade de fazer correspondências, sequenciamento e estratégia, além de incentivar o raciocínio lógico e a socialização.



Sim! Quer jogar novamente?

A ótica desempenha um papel crucial na astronomia, pois permite aos astrônomos observar e estudar objetos celestes que estão a grandes distâncias da Terra, usando, por exemplo, os Telescópios Ópticos.

### Objeto do conhecimento

- FÍSICA

Terra e sistema solar. O universo e sua origem e compreensão humana do universo.

### Habilidades

- FÍSICA

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança individual e coletiva, e socioambiental.

### Instruções

- 1- Convidar os estudantes para uma sala mais escura possível e ainda de luz acesa explicar que iremos fazer alguns experimentos que terá relação com o que já foi estudado, porém agora iremos usar os elementos do universo para explicar outros fenômenos da física.
- 2- Apresentar os recursos que iremos utilizar para explicar os fenômenos e os que iremos utilizar para construir o jogo.
- 3- Colocar sobre a mesa três tipos de material: espelho, tecido preto e um copo com água.
- 4- Questionar quais fenômenos irão acontecer quando o feixe de luz de um laser incidi em cada superfície?
- 5- Questionar como esses fenômenos aparecem na natureza na interação entre os astros?

6- Quais podemos usar como exemplo para representar o fenômeno que aconteceu em cada superfície?

7- Colocar sobre a mesa quatro pedaços de tecidos decorez diferentes (branca, amarela, azul e vermelha) incidir os raios de luz do laser em cada uma delas. Questionar aos estudantes o que observaram quando a luz foi incidida em cada cor e questionar porque isso aconteceu?

8- Qual podemos da natureza podemos usar para comparar?

9- Entregar uma apostila com mais detalhe sobre o comportamento da luz, os tipos de fonte de luz, as diferenças entre pincel e feixe de luz, e sempre buscar essa relação com os fenômenos naturais.

10- Solicitar que façam uma lista de todos os fenômenos que abordamos sobre o comportamento da luz e em seguida pesquise uma imagem correspondente a cada um dos fenômenos.

11- Usar os elementos da lista e os pesquisados para construir o dominó, como o dominó está dividido em duas partes, um lado deve conter o nome de um fenômeno, e do outro lado uma imagem correspondente a um fenômeno, exceto quando for bucha que nos dois lados ou vai estar presentes as duas imagens ou os dois nomes.

## Recursos necessários

Espelho;



5 tesouras;



Placas nas cores (branca, amarela, azul e vermelha, Laranja e alumínio e espelho);



Copo de vidro transparente;



laser;



1 cola de papel;



1 Papel duplex;



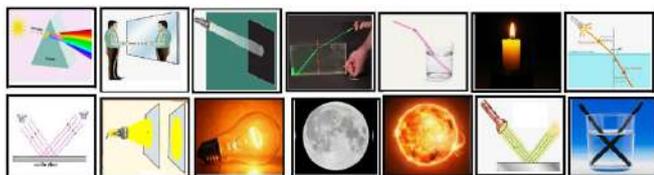
Papelão;



200ml de água;



Imagens impressas dos fenômenos pesquisados;



## Montagem

1- O jogo é de construção coletiva onde deve iniciar com a construção das peças.

2- GRUPO 1-Um grupo de alunos ficará responsável por recortar as 28 peças do dominó com as dimensões: 13cm x 7cm.

3- GRUPO 2- Grupo que ficará responsável por recortar o papel duplex com as mesmas dimensões dos pedaços de papelão.

4- GRUPO 3- Grupo responsável por colar as placas de duplex sobre as placas de papelão de mesma dimensão, configurando assim as peças do dominó.

5- GRUPO 4- Grupo responsável por colar as imagens dos astros sobre as peças do dominó.

7-Dominó pronto.

## Regras do jogo

1-O jogo pode ser jogado com quatro participantes, que formam duas duplas, devendo sentar em posições alternadas, assim como pode ser jogado em grupos que devem estar posicionado da mesma forma.

2-Jogadores – 4 ou 4 grupos

3-Peças - 28 peças com lados variando de entre 6 tipos de fenômeno.

4-Distribuição - 7 peças para cada participante ou grupo.

5-Objetivo – finalizar o número de peças da mão primeiro.

6-Peça de dominó - é uma peça composta por duas pontas, cada uma com uma fonte de luz ou um fenômeno (exemplo: lua- refração)

7-Encaixar peça - quando uma peça é colocada ao lado de outra que tem pelo menos um fenômeno comum (exemplo: lua- refração encaixa com uma imagem de refração- sol).

8-Extremidades do jogo - são as peças livres da ponta, cujos lados estão em aberto para que outras peças sejam encaixadas.

9-Passar a vez - quando o jogador não tem nenhuma peça que encaixe em qualquer extremidade.

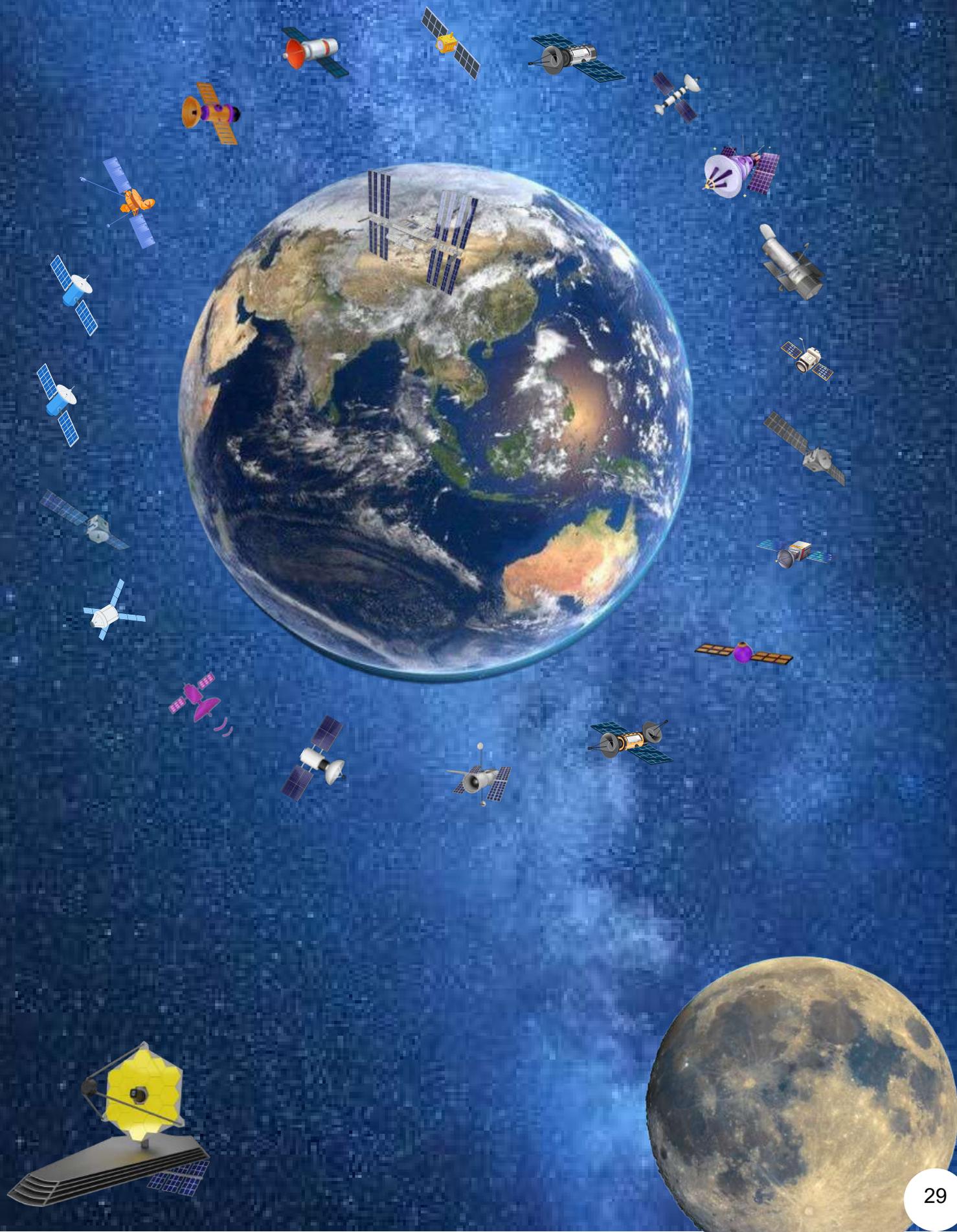
10-Jogo fechado - quando nenhum jogador possui alguma peça que encaixe em qualquer extremidade.

11-Fechar o jogo - quando um jogador joga uma peça que cause o fechamento do jogo.

12-Bater o jogo - quando um dos jogadores consegue ficar sem peças na mão, tendo encaixado todas elas.

13-Se por ventura o jogo fechar, ganha o jogador que estiver em suas cartas mais fenômenos que elementos que provoca o fenômeno.

# EXPERIMENTO: LEIS DE NEWTON NA PRÁTICA (TRINCA DE NEWTON)



## LEIS DE NEWTON NA PRÁTICA (TRINCA DE NEWTON)

Vamos construir um experimento que relacione as leis de Newton com a Astronomia.

E aí, alguma ideia?



### Objeto do conhecimento

- FÍSICA
- Leis de Newton

### Habilidades

- FÍSICA

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.

### Instruções

1-Convidamos os estudantes a desenvolver um experimento que poderíamos fazer para termos uma explicação prática onde eles (os estudantes) possam ver os efeitos das leis de Newton acontecendo.

Após a construção começamos os experimentos.

2- Para exemplificar a primeira Lei da Inércia, que estabelece que na ausência de forças externas um corpo em repouso permanece nesse estado e um corpo em movimento mantém sua trajetória em linha reta com velocidade constante, usaremos um elástico. Esse elástico será utilizado para impulsionar um carrinho com um boneco sobre ele. O carrinho só parará após se chocar com a plataforma no fim da pista, enquanto o boneco será arremessado para frente devido à inércia após a colisão com a plataforma.

3- Para exemplificar a Segunda Lei de Newton, ou Princípio Fundamental da Dinâmica, que afirma que a mudança de movimento é proporcional à força aplicada e ocorre na direção dessa força (Newton, 1687), podem ser utilizados dinamômetros de diferentes calibrações para impulsionar um carrinho com diferentes massas.

Para as leis de Newton têm uma relação significativa com a astronomia, especialmente quando se trata do movimento dos corpos celestes no universo. As três leis de Newton fornecem um quadro fundamental para entender e prever os movimentos dos planetas, estrelas, cometas e outros objetos no espaço.

Observa-se que a aceleração do carrinho depende tanto da força aplicada quanto da massa do carrinho. Além disso, os dinamômetros de diferentes calibrações serão tensionados simultaneamente para que os estudantes possam visualizar a resultante das forças aplicadas.

4- Para exemplificar a 3ª Lei de Newton, que diz: "quando um corpo A exerce uma força sobre um corpo B, o corpo B reage sobre o corpo A com uma força de mesmo módulo, mesma direção e sentido contrário" (Máximo, 2006), utilizaremos um elástico para impulsionar um carrinho com uma lata de refrigerante amarrada na frente. O carrinho só parará após se chocar com a plataforma no fim da pista. Com essa demonstração, será possível perceber que a lata ficará amassada dos dois lados, mostrando aos estudantes que forças foram aplicadas em ambos os lados.

5- Após esse experimento dialogar com os estudantes sobre a relação dos experimentos realizados com o movimento dos planetas, levar os estudantes a refletir porque não caímos da terra já que ela está em uma velocidade tão alta? O que aconteceria se a terra parasse bruscamente?

## Recursos

4 parafusos anzol;



50 cm de elástico;



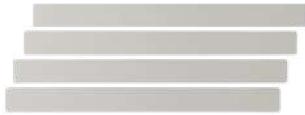
Bloco de isopor 5cm x 5cm;



1 boneco;



4 tabuas de 1m x 5cm de MDF 5mm;



2 blocos de MDF 10mm 20cm x 5cm;



4 rodinhas para portas corredeiras de guarda roupas;



5 dinamômetros 0,5N, 1N, 2N, 5N e 10N;

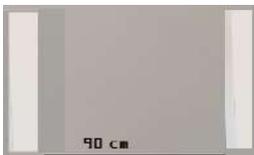


1 Bloco de MDF 5mm 8cm x 8cm;



## Montagem

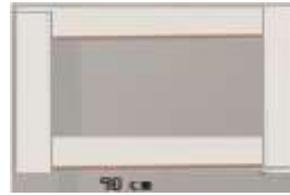
1- Posicionar em paralelo os dois blocos de MDF 10mm 20cm x 5cm a uma distância de 90cm um do outro;



2- Posicionar duas tábuas de 1m x 5cm de MDF 5mm sobre os blocos posicionados anteriormente, formando assim um retângulo e em seguida pregá-los.



3- Virar o retângulo e posicionar as outras duas tábuas de 1m x 5cm de MDF 5mm, da mesma forma que as outras foram posicionadas, mas não pregar ainda.



4- Parafusar as 4 rodinhas para portas corredeiras de guarda roupas no Bloco de MDF 5mm 8cm x 8cm, formando assim um carrinho.



5- Prender dois parafusos anzol um na frente e outro no fundo do carrinho.



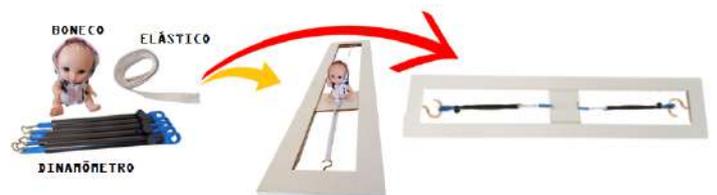
6- Observa-se que ao colocar as duas tábuas de 1m x 5cm de MDF 5mm que não foram pregadas, ficou um espaço entre as que foram pregadas anteriormente. Levante as tabuas posicione o carrinho entre elas e pregue as tabuas.



7- Prender pela parte de dentro do retângulo (ou pista) dois parafusos anzol (nos dois blocos de MDF 10mm 20cm x 5cm) .



8- Os dinamômetros , o elástico e o boneco só serão utilizados no momento do experimento. - Experimento Trinca de Newton.



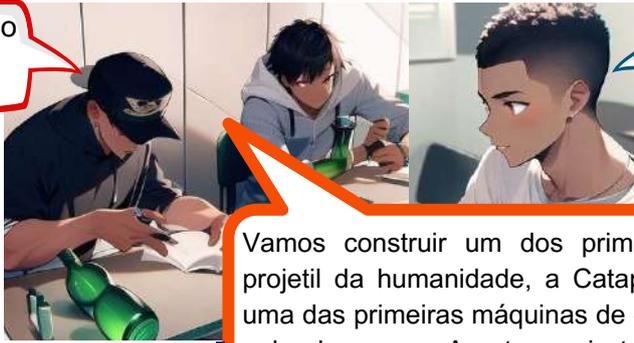
# EXPERIMENTO: ESTUDO DAS FORÇAS POR MEIO DA CATAPULTA



## ESTUDO DAS FORÇAS POR MEIO DA CATAPULTA

Vamos dar uma emoção a essa aula?

Vamos, o que iremos construir agora?



### Objeto do conhecimento

#### • FÍSICA

Lançamento oblíquo, deslocamento, gravidade;

#### • MATEMÁTICA

Ângulos e suas medidas, Operações básicas (adição, subtração, multiplicação, divisão) com números inteiros e racionais,

### Habilidades

#### • FÍSICA

(EM13CNT101) Analisar e representar, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

#### • MATEMÁTICA

(EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau.

### Instruções

1- Explicar as três leis do movimento de Newton e como elas se aplicam ao lançamento de objetos pela catapulta e solicitar que os participantes observem e descrevam como as forças afetam o movimento do projétil.

2- Explicar como o trabalho é realizado para mover o projétil da catapulta e como isso está relacionado à energia transferida.

Vamos construir um dos primeiros lançadores de projétil da humanidade, a Catapulta. A catapulta foi uma das primeiras máquinas de guerra desenvolvidas pelos humanos. A astronomia também era praticada desde tempos antigos Durante a Idade Média e o Renascimento, Tanto as catapultas quanto os objetos celestes estão sujeitos às leis da física, como gravidade, trajetória de projéteis e movimento orbital. Os princípios de lançamento de um projétil por uma catapulta, como ângulo de lançamento, velocidade inicial e resistência do ar, têm paralelos na compreensão dos movimentos orbitais e de objetos no espaço.

3- Discutir como a escolha dos materiais e o design da catapulta afetam sua eficácia, inclusive testando diferentes projetos de catapulta e discutir como as propriedades dos materiais influenciam seu desempenho.

4- Ensinar sobre o movimento de projéteis, incluindo ângulos de lançamento, alcance e altura máxima.

5- Explicar aos participantes que eles podem ajustar o ângulo de lançamento da catapulta e observar como isso afeta a distância percorrida pelo projétil.

### Recursos necessários

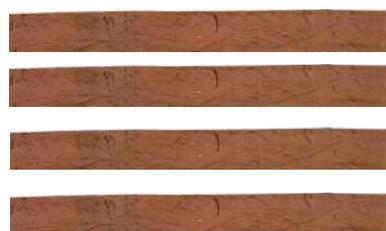
2 bolas de tênis



2 pedaços de barrote de 1m de comprimento.



4 pedaços de barrote de 50cm de comprimento.



2 pedaços com 54cm de comprimento;



56cm de vergalhão;



1 garrafa pet de 1L;



1m de elástico;



Pregos médios;



martelo;



furadeira;

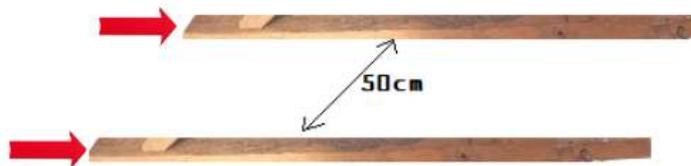


cabo de vassoura ou colher de pau.



## Montagem

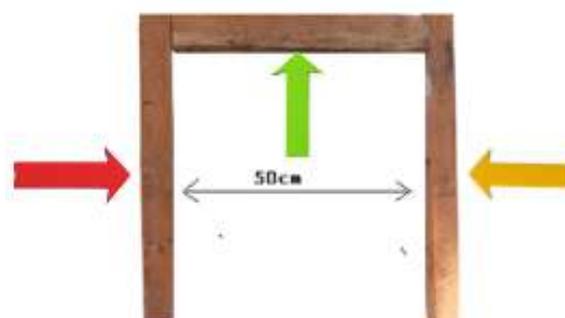
1-Posicionar os 2 pedaços de barrote de 1m de comprimento em paralelo a uma distância de 50cm uma da outra, espaço que deve ser colocado dois pedaços de barrote.



2-Os dois pedaços de barrote de 50cm de comprimento devem ser pregados nas extremidades formando assim uma figura semelhante a um retângulo, só não vai ficar idêntica porque uma deve Ser pregada a 10cm das extremidades do barrote e a outra a 30cm da extremidade.



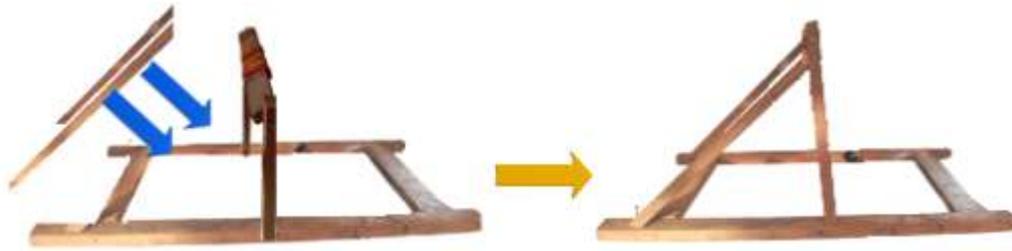
3-Com os outros 3 pedaços de barrote de 50cm de comprimento, colocar dois em paralelo a uma distância de 50cm e pregar o terceiro nas extremidades deles, formando assim uma estrutura semelhante uma trave de campo de futebol.



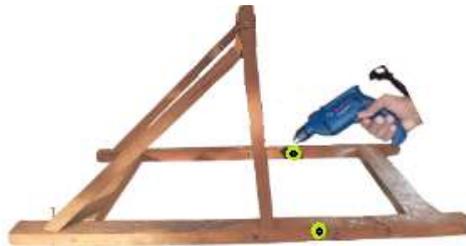
4- Pegar a estrutura formada semelhante uma trave de campo de futebol e colocar exatamente no meio da estrutura formada semelhante a um retângulo e pregar.



5- Pregar os dois pedaços de barrote de 54cm, um em cada lado ligando a extremidade superior da estrutura semelhante uma trave de campo de futebol com a base, exatamente a distância que pregamos inicialmente o pedaço de 50cm a 30cm da extremidade. Essa estrutura irá reforçar a base da catapulta para suportar a força aplicada.



6- Com uma furadeira fazer um furo nos dois barrote de 1m da base na parte da frente, a 35cm da extremidade.



7- Com a furadeira, furar um cabo de vassoura bem próximo da extremidade, passar o vergalhão por dentro do furo feito no barrote, em seguida no furo feito no cabo de vassoura e por fim encaixar no furo do segundo barrote.



8- se for usar o cabo de vassoura usar a altura do braço da catapulta e cortar o cabo da vassoura na altura desejada. Cortar a garrafa pet e fazer uma concha e encaixar na extremidade do braço da catapulta (cabo de vassoura).

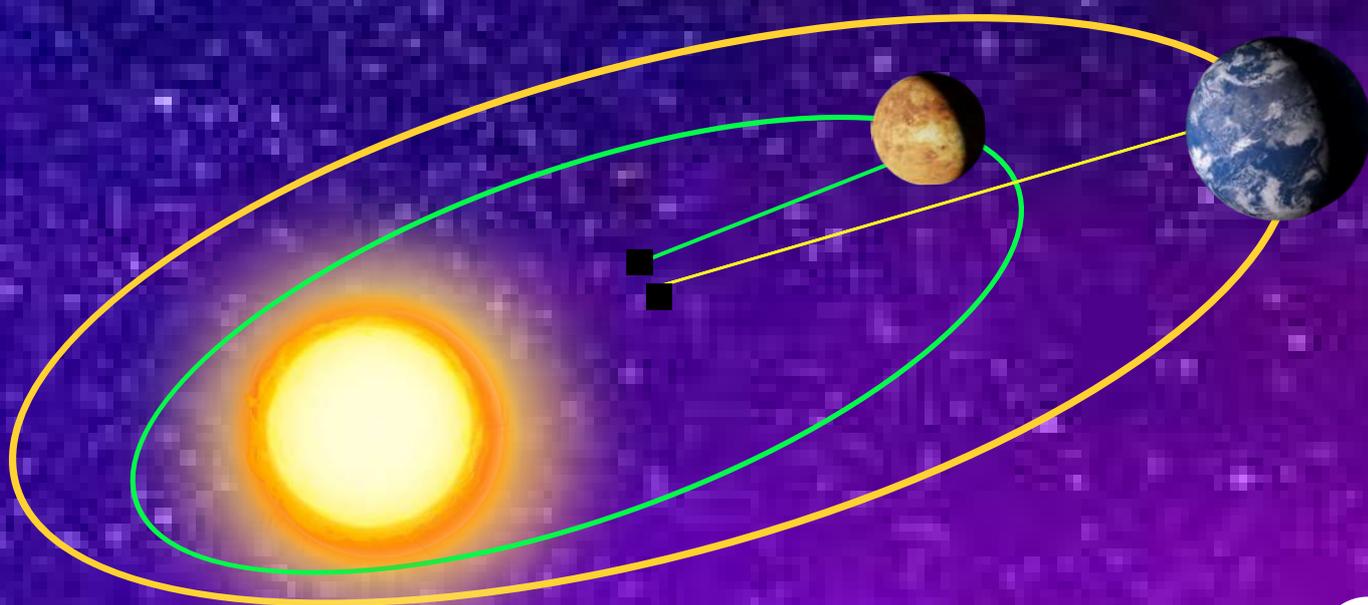
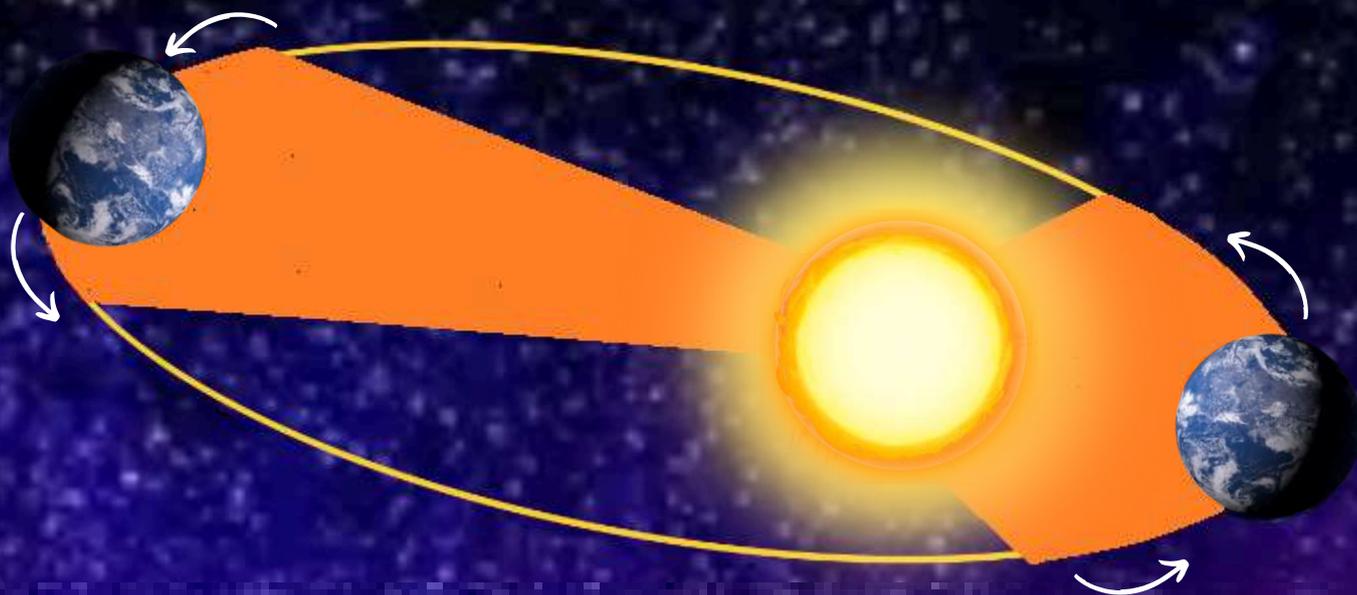
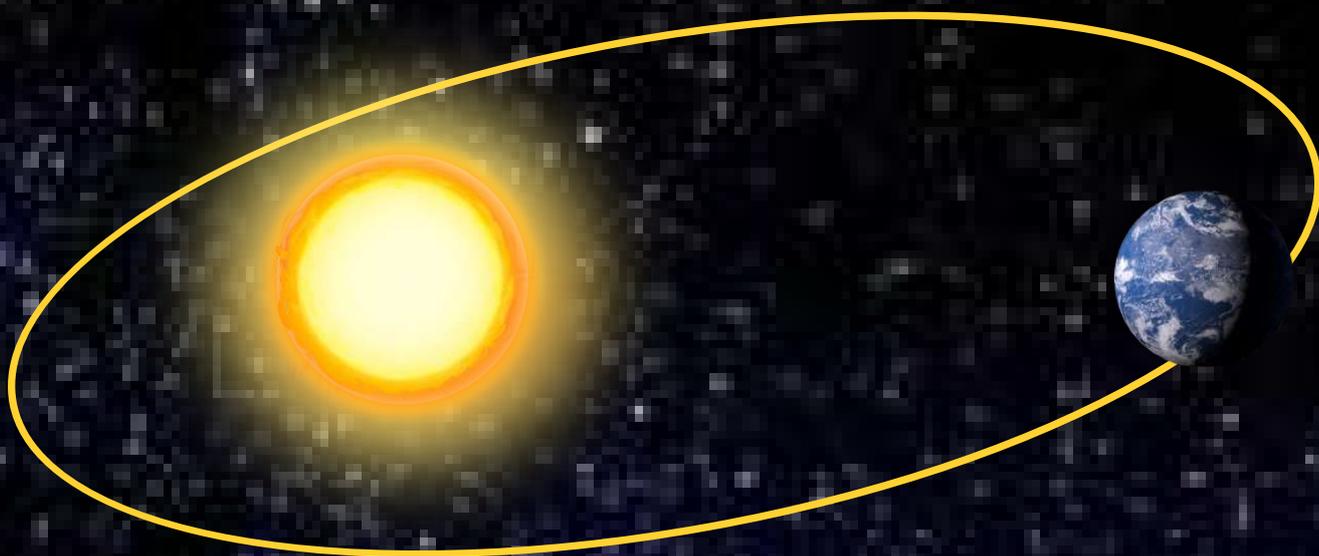


9- Amarrar o elástico do travessão da estrutura semelhante uma trave de campo de futebol e em seguida amarrar no braço da catapulta com a tensão desejada. Assim a catapulta esta pronta para ser usada.



## JOGO:

# AS LEIS DE KEPLER NA AULA DE FÍSICA POR MEIO DE UM JOGO DE TRILHA



## AS LEIS DE KEPLER NA AULA DE FÍSICA POR MEIO DE UM JOGO DE TRILHA

Vamos sim, que jogo é esse?

Também tenho um jogo legal para fazermos, vamos?

### Objeto do conhecimento

- FÍSICA

Leis de Kepler.

### Habilidades

- FÍSICA

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

- MATEMÁTICA

(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas.

### Instruções

1- O processo começa com um estudo de caso, onde inicialmente pode distribuir para os estudantes um texto abordando sobre os modelos Geocêntrico e Heliocêntrico, junto com o texto duas perguntas para serem respondidas com base na leitura do texto e mais uma questão propondo a pesquisa em outro meio sobre os modelos propostos por Nicolau Copérnico e Cláudio Ptolomeu e outros cientistas que deram contribuições importantes nessas descobertas.

2- As questões deverão ser debatidas em uma roda de conversa. Em seguida, o professor deverá propor um texto abordando as três Leis de Kepler, utilizando uma atividade similar à do primeiro texto. Para a pesquisa extraclasse, os alunos devem citar os cientistas que apoiaram e contribuíram para as Leis de Kepler.



É a Trilha de Kepler, um jogo bastante dinâmico envolvendo muitos conhecimentos relacionados a Astronomia principalmente relacionado ao sistema planetário e as teorias envolvidas.

3- Promover uma roda de conversa descontraída para debater as questões. Durante a discussão, ampliar as explicações sobre cada uma das leis para que todos compreendam a importância dessas descobertas nos dias atuais.

4- Para a primeira lei de Kepler, conhecida como lei das órbitas elípticas trouxemos todo o conhecimento sobre o que era uma Órbita, o que era uma elipse, excentricidade e criamos condições para que na prática ele pudesse construir uma Órbita elíptica.

5- Todos devem assistir ao vídeo do curso de introdução a Astronomia da UFRB, Live 5 As Leis de Kepler: Órbitas do Sistema Solar, e em seguida produzir três questões para debaterem e usá-las durante o jogo da cartilha.

6- Explicar os conceitos de elipse, apresentar o mecanismo que podemos usar para construir uma elipse e ensiná-los a usar.

7- Dividir a turma em quatro grupos de trabalho para que comecem a construção da trilha (grupo de desenho, grupo de colagem, grupo de digitação e grupo de recorte).

8- Produzir e organizar os materiais e jogar.

### Recursos necessários

1m de papel metro;



1 cola bastão;



5 tesoura;



1cx lápis de cor;



1 papel cartão;



## Montagem

1- Com quatro grupos formados o professor deve atribuir funções a cada grupo.

2- Os grupos de trabalho devem ser: grupo de desenho, grupo de colagem, grupo de digitação e grupo de recorte.



DESENHO



COLAGEM

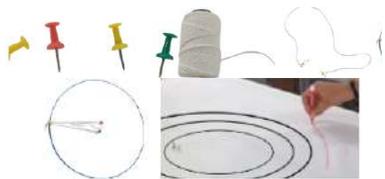


DIGITAÇÃO



RECORTE.

3- O grupo de desenho ficara responsável por desenhar as trilhas no papel em tamanho ampliado com ajuda do mecanismo. Devem ser desenhadas as quatro Órbitas mais próximas da terra com distâncias em escala proporcionais as unidades astronômicas.



4- O grupo de digitação ficará responsável por digitar as questões produzidas pelos colegas após assistir ao vídeo.



5- O grupo de recorte ficara responsável por recortar as questões já impressas e envelopar. Também devem recortar as questões para colocar na trilha e construir o dado.



6- O grupo de colagem ficara responsável por colar as imagens na trilha para que sirva de comando durante as jogadas. Também devem construir 4 pequenos cones para servir de marcador durante as jogadas.

1 Papel duplex;



7- Tendo a trilha montada é só começar a jogar.



## Regras do jogo

1- Com a trilha estendida ao chão, cada grupo deve se posicionar em um dos quatro lados da trilha e devem posicionar seus marcadores na elipse correspondente a Órbita da terra.

2- Para decidir qual grupo vai iniciar o jogo, um representante de cada grupo deve jogar o dado para cima, quem tirar o número maior com a face voltada para cima iniciará o jogo e os demais seguem no sentido horário.

3- Para dar oportunidade a todos os jogadores, a cada jogada um estudante da equipe joga o dado para cima, o número com a face voltado para cima indica quantas casas o marcador deve se mover na trilha.

4- O marcador percorrerá o número de casas correspondentes as casas indicadas na face do dado. Ele pode parar em um número normal, como pode parar sobre uma casa que aponta um tipo de punição ou bonificação.

5- Se o marcador parar sobre um envelope, o estudante deve abrir o envelope, pegar uma questão e responder com seu grupo em 30 segundos, a partir do disparo do cronômetro, caso a equipe não responda à pergunta no tempo estipulado o marcador deve voltar para posição que estava anteriormente.

6- Durante as jogadas vão ocorrer muitas punições, bonificações e inclusive mudanças de Órbita, mas só vence o jogo quem concluir qualquer uma das Órbita primeiro.

**JOGO:**

**UMA EXPLORAÇÃO CIENTÍFICA DO BIG BANG:  
ORIGEM E EVOLUÇÃO DO UNIVERSO POR MEIO DE  
UM JOGO DE TRILHA**

# UMA EXPLORAÇÃO CIENTÍFICA DO BIG BANG: ORIGEM E EVOLUÇÃO DO UNIVERSO POR MEIO DE UM JOGO DE TRILHA

Verdade, isso é muito importante, não podemos deixar de falar!

Falamos de tanta coisa e não comentamos como tudo começou!



## Objeto do conhecimento

- FÍSICA

Big Bang: Origem e Evolução do Universo.

## Habilidades

- FÍSICA

Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e Teorias científicas sobre a Origem da Vida Teorias científicas sobre Evolução (Histórico e experimentos) Teoria do Big Bang Modelos cosmológicos.

## Instruções

1- Para iniciar essa proposta de atividade a primeira coisa que precisa ser feita é identificar os subsunçores, segundo Moreira:

Subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Tanto por recepção como por descobrimento, a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles (MOREIRA 2010).

2- Sabendo quais subsunçores os estudantes já trazem consigo, vai abrir novas oportunidades para o diálogo sobre o tema. Após esse momento de conhecimentos prévios passaremos o material para que eles em pequenos grupos possam fazer a leitura para complementar os conhecimentos que já tinham, se tinha sobre o Big Bang.

3-- A trilha compreende um caminho por dentro de uma imagem representativa do fenômeno do Big BANG, esse caminho estará numerado, porém,

Então vamos criar um jogo que leve as pessoas a ver um pouco mais sobre a Origem e Evolução do Universo e esse jogo vai ser uma trilha. Uma proposta de atividade lúdica para subsidiar o professor em uma aula com a temática Big Bang.

algumas casas tem punições ( volte x casas, fica uma rodada sem jogar, volte para o início), bonificações ( avance x casas, troque de posição com quem está na frente) e questões a serem respondidas (toda vez que o marcador parar em uma casa que tiver a figura de um envelope o jogador terá que responder uma questão que estará na mão do professor.

4- O professor deve levar as questões para evitar imprevisto, porém a proposta é que o professor solicite que formem pequenos grupos (no máximo cinco componentes) e por meio do material de apoio cada grupo elabore cinco questões, sendo que se levarmos em consideração turmas de 30 estudantes, podemos propor que cada grupo elabore questões relacionadas a dois tópicos.

5- Após todos entregarem as questões iremos fazer um momento descontraído com o que foi desenvolvido, com as cadeiras em círculo iniciar o momento troca de saberes, os estudantes irão escolher qual o colega irá responder a primeira questão da sua lista e para ele fará a pergunta. quem responder faz a pergunta para outro e assim sucessivamente até que todas as perguntas sejam respondidas.

6- Após esse momento a sala será dividida em equipes para a construção do jogo, a equipe de digitação para digitar as questões que foram elaboradas, a equipe de desenho para desenhar as trilhas, a equipe de pintura para pintar a trilha e a equipe de recorte que iria recortar os símbolos da trilha e as questões para pôr nos envelopes.

7- Após esse momento se espera que a trilha já esteja pronta para ser jogada.

8- Dentro de um envelope deverão estar todas as perguntas desenvolvidas no primeiro momento.

9- Durante o jogo da trilha os estudantes irão jogar em grupo onde cada grupo será representado por uma cor de marcador na trilha e suas jogadas será guiada pelos arremessos dos dados e pela legenda com punições ou bonificações presentes na trilha.

10- Na trilha além de conter os números nas casas e outros elementos que estarão legendados, também deve conter a imagem de um envelope, pois essa figura indica que toda vez que o marcador parar naquela posição o jogador deve pegar uma questão no envelope para responder com sua equipe. Vence o jogo quem concluir o percurso em menor tempo.

11- É um jogo simples que propicia ao estudante um ambiente leve para aprender Astronomia, lembrando que o estudante se envolve em todo o processo de construção do jogo, ele faz parte do processo.

## Recursos necessários

1m de papel metro;



Tesoura;



1 cola bastão;



1 cx lápis de cor;



1 papel cartão;



1 Papel duplex;



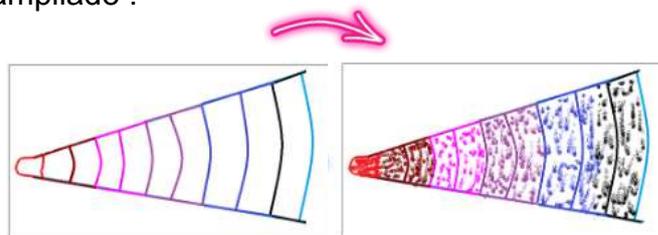
## Montagem

1- Com quatro grupos formados o professor deve atribuir funções a cada grupo.

Os grupos de trabalho devem ser: grupo de desenho, grupo de colagem, grupo de digitação e grupo de recorte.

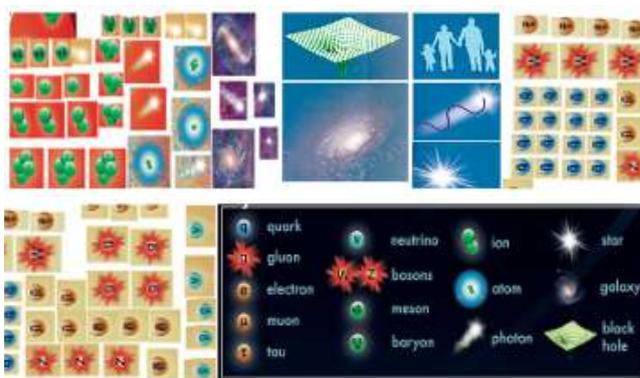


2- O grupo de desenho será responsável por desenhar e pintar a trilha no papel em tamanho ampliado.



3- O grupo de digitação será responsável por digitar as questões produzidas pelos colegas após a leitura do artigo.

4- O grupo de recorte será responsável por recortar as questões já impressas e envelopar. Também devem recortar as imagens para colocar na trilha e construir o dado.



5- O grupo de colagem será responsável por colar as imagens na trilha para que sirva de comando durante as jogadas. Também devem construir 4 pequenos cones para servir de marcador durante as jogadas.



6- Tendo a trilha montada é só começar a jogar.

## Regras do jogo

1- Com a trilha estendida no chão, cada grupo deve se posicionar em um dos quatro lados da trilha e devem posicionar seus marcadores na posição inicial da trilha, início do processo de expansão do universo.

2- Para decidir qual grupo vai iniciar o jogo, um representante de cada grupo deve jogar o dado para cima, quem tirar o número maior com a face voltada para cima começa o jogo e os demais seguem no sentido horário da posição das equipes.

3- Para dar oportunidade a todos os jogadores, a cada jogada um estudante da equipe joga o dado para cima, o número que cair com a face voltado para cima indica quantas casas o marcador deve se mover na trilha.

4- O marcador percorrerá o número de casas correspondentes as casas indicadas na face do dado. Ele pode parar em um número normal, punições, bonificações, assim como pode parar sobre um envelope.

5- Se o marcador parar sobre um envelope, o estudante deve abrir o envelope, pegar uma questão e responder com seu grupo em 30 segundos, a partir do disparo do cronometro, caso a equipe não responda à pergunta no tempo estipulado o marcador deve voltar para posição que estava anteriormente.

6- 6- durante as jogadas vai ocorrer muitas punições, bonificações e inclusive mudanças de órbita, mas só vence o jogo quem chegar na posição final da trilha primeiro. Os demais continuarão jogando para classificar as equipes por ordem de chegada.

## Reflexões Finais

Ao longo do desenvolvimento deste material, foi possível observar que a abordagem lúdica e interdisciplinar não só enriquece o processo de ensino-aprendizagem, como também promove uma maior interação e participação dos estudantes. Ao conectar conceitos teóricos com práticas concretas, os educandos conseguem visualizar a aplicação dos conhecimentos em contextos reais, aumentando assim a retenção e a compreensão dos conteúdos.

Além disso, a criação de materiais didáticos para a Gincana de Astronomia na Escola mostrou-se uma estratégia eficaz para estimular o interesse pela ciência de uma maneira dinâmica e prazerosa. O uso de jogos e experimentos permite que os estudantes aprendam de forma colaborativa e ativa, tornando o processo educativo mais inclusivo e motivador.

A cartilha serve como um recurso valioso para professores e educadores que desejam inovar em suas práticas pedagógicas, proporcionando experiências de aprendizagem mais significativas e envolventes. Espera-se que este material inspire novas iniciativas e contribua para a formação de uma geração de estudantes mais curiosos, críticos e apaixonados pela ciência.

## Referências

MÁXIMO, A.- **Curso de Física- volume 1, 3ª edição** Rua Joaquin Távora, 609 – Vila Mariana – 04015 São Paulo – SP, 2006.

NASCIMENTO, J. B. et al. **Cicloide e braquistócrona: Um exemplo elementar de unificação**, 2015.

NEWTON, I. **Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica**. Londini: Jussu Societatis Regiæ ac Typis Josephi Streater , 1687.

PÔRTO, C. da S.; **Os Foguetes: História e Desenvolvimento**, 2010.

RIBEIRO, J. S.; **O ENSINO DE ASTRONOMIA POR MEIO DE CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA E FÍSICA, SOB UMA ABORDAGEM LÚDICA**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2024.

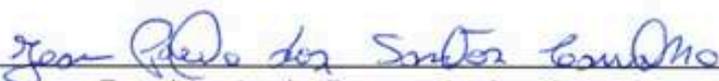


## TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Atestamos para os devidos fins que os produtos educacionais abaixo especificados foram aplicados no Colégio Estadual Aldemiro Vilas Boas, com 33 estudantes da 1ª série do Ensino Médio, em São Miguel das Matas - BA:

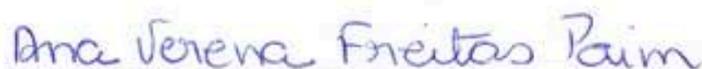
- ✓ CARTILHA intitulada PRATICANDO E APRENDENDO ASTRONOMIA COM LUDICIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE;
- ✓ *E-book* intitulado EXPLORANDO O COSMOS: GUIA DE GINCANAS ASTRONÔMICAS PARA PROFESSORES.

Feira de Santana, 16 de agosto de 2024



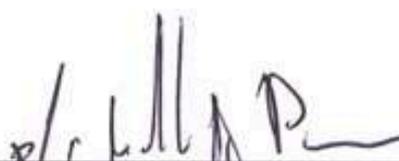
Presidente da Banca de Avaliação:

Prof. Dr. Jean Paulo dos Santos Carvalho (CETENS-UFRB)



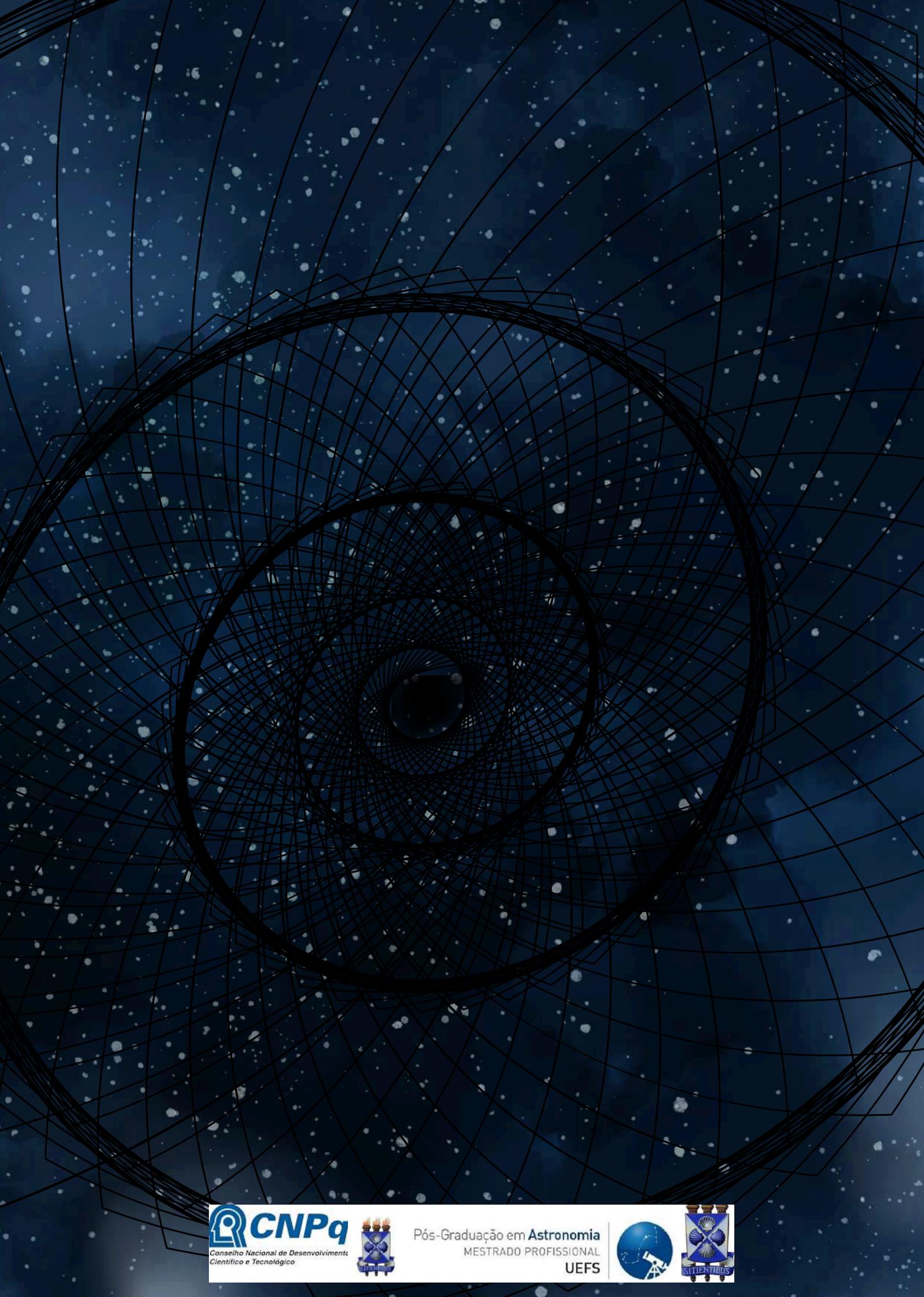
Membro Interno do Mestrado Profissional em Astronomia:

Profa. Dra. Ana Verena Freitas Paim (DEDU-UEFS)



Membro Externo – Convidado:

Profa. Dra. Daniela Cardozo Mourão (UNESP)



Pós-Graduação em **Astronomia**  
MESTRADO PROFISSIONAL  
UEFS

