

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FÍSICA III

ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Carlos Henrique Marques

67344

Robson Antonio Leite

61449

Prof. Dr. Ricardo Francisco Pereira

Maringá

2015

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – DINÂMICA

Apresentação

Esta sequência didática trabalhará o conteúdo de Dinâmica para o Ensino Médio, planejamos aqui seis atividades que estimamos utilizar seis aulas, mas esse número pode variar.

O ponto de partida desta sequência é o andar de *skate*, tornando assim a aula mais interessante aos alunos, pois nele podemos abordar os conceitos de força, aceleração, velocidade, deslocamento e também podemos abordar questões como a energia utilizada para que se faça tal atividade física, que pode servir como situação problema para o próximo conteúdo a ser trabalhado que é trabalho e energia.

A partir da situação-problema, visamos as outras atividades propostas para melhor entender a Dinâmica, que estejam pautados em experiências rotineiras, e assim, tentar vencer os obstáculos epistemológicos que estão envolvidos na compreensão dos conceitos.

Justificativa

Escolhemos trabalhar com situações do esporte para ensinar física, tornando a física mais interessante para os alunos, situações utilizando o *skate*, pois é o esporte individual mais praticado no Brasil e o brasileiro Bob Burnquist é o melhor skatista na modalidade mega rampa, além de termos vários campeões mundiais nas mais diversas modalidades de provas de *skate*, ainda há o *surf*, pois temos o campeão mundial de *surf* no ano de 2014 sendo o brasileiro Gabriel Medina, podendo assim também discutir o tema Dinâmica com uma abordagem bem próxima ao cotidiano do aluno, tendo assim uma flexibilidade na apresentação e no desenvolvimento do tema, escolhemos trabalhar com vídeos destes esportes como situações-problemas e textos do GREF pois assim conseguimos desenvolver a competência *Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia* (PCN+, 2002, p.63).

Objetivos Gerais

Trabalhar os conceitos pertinentes a Dinâmica dos corpos através de discussões críticas a partir de situações-problemas.

Buscamos trazer situações cotidianas para tornar a Física estudada na sala de aula próxima a Física fora da sala de aula. A transformação, apropriação e aplicação dos conceitos deverão ser acompanhadas de argumentações baseadas em conceitos elaborados a partir das concepções alternativas para que se aproximem das concepções atualmente aceitas pela ciência.

Fazer alfabetização científica para que os alunos não sejam enganados nas situações-problemas do seu dia-a-dia.

Metodologia

Trazer uma situação-problema para retirar os conceitos prévios dos alunos, para que possa ser feita discussões sobre como andar de *skate*, descer e subir em obstáculos, deslizar sobre corrimão, girar o *skate* em manobras radicais, assim como a segurança para fazer isso nas ruas, nas piscinas, mega-rampa ou nos *half pipe* (pista de em formato de U).

Relacionar o andar de *skate* nas ruas com o andar de pedestres, bicicletas, carros, motos, etc. no quesito de movimento, frenagem, velocidades e forças e outros meios de transporte aquático e aéreo como no caso do *surf* e *snowboard*, para aprofundar os conhecimentos discutidos.

Serão utilizados recursos de mídias audiovisuais para problematização e textos de apoio para discussões, construção, transformação e apropriação dos conceitos envolvidos na Dinâmica do movimento.

Papel do Professor

O professor deve se portar como orientador e direcionador do debate entre alunos, e das atividades, para alcançar os objetivos esperados.

Avaliação

A avaliação, para que cumpra seu papel e forneça fatos para adequação da sequência didática, deve ser feita de forma contínua. As respostas escritas do questionário experimental podem ser recolhidas e analisadas, a participação e postura no debate são relevantes e as resoluções de exercícios podem levantar dificuldades pontuais.

ESQUEMA DE ORGANIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

| DINÂMICA | | | |
|--|---|---|-------------|
| Público Alvo: 1º ano E.M. | | Pré-requisitos: Vetores, cinemática | |
| Metodologia: Investigação fenomenológica através de cotidiano | | | nº de aulas |
| TEMA E ORDEM | ATIVIDADES | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | Total: 6 |
| 1) Situação – problema e conceitos prévios | <ul style="list-style-type: none"> Mostrar vídeos de skatistas. Fazer um breve texto envolvendo os fenômenos que estão presentes no andar de skate. | <ul style="list-style-type: none"> Relacionar o cotidiano do aluno com o estudo da Física; Trabalhar questões que os jovens sintam proximidade com a realidade fora da sala de aula e as suas possíveis explicações. | 1 |
| 2) Discussão dos conceitos prévios e apresentação dos conceitos científicos. | <ul style="list-style-type: none"> Análise e discussão dos textos em grupo. Apresentação da apostila nº11 do GREF e discussão sobre as Leis de Newton. | <ul style="list-style-type: none"> Desenvolver a competência <i>Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia</i> (PCN+, 2002, p.63); Melhorar a argumentação sobre os fenômenos presentes nos movimentos; | 1 |
| 3) Aprofundar os conceitos | <ul style="list-style-type: none"> Mostrar 2 vídeos: um com Gabriel Medina, surfista brasileiro e outro sobre <i>Snowboard</i>. Apresentação da apostila nº12 do GREF e discussão sobre onde estão as forças. | <ul style="list-style-type: none"> Expor novas situações, mais complexas como o <i>surf</i> e <i>snowboard</i> para aprofundar o conteúdo; Desenvolver a competência <i>Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia</i> (PCN+, 2002, p.63); | 1 |
| 4) Discutir os conceitos | <ul style="list-style-type: none"> Apresentação da apostila nº15, nº16 e nº 17 | <ul style="list-style-type: none"> Discutir com os alunos sobre o conceito de inércia e as | 1 |

| | | | |
|--|---|--|---|
| científicos | do GREF e discussão sobre forças de atrito e arraste. | forças que fazem o movimento parar, para que possam entender um pouco mais da natureza das forças resistivas. | |
| 5) Finalizando os conceitos científicos | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da apostila nº18 do GREF e discussão sobre força e aceleração; • Apresentação da apostila nº19 do GREF e discussão sobre Ação-Reação. | <ul style="list-style-type: none"> • Matematizar os conceitos já trabalhados; • Discutir com os alunos que as forças acontecem aos pares. | 1 |
| 6) Exercícios e Avaliação | <ul style="list-style-type: none"> • Lista de exercícios conceituais e matemáticos. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os conceitos estudados em outras situações; • Reforçar os conceitos trabalhados; • Treinar para as avaliações seletivas. | 1 |

ATIVIDADE 1 – SITUAÇÃO-PROBLEMA E CONCEITOS PRÉVIOS

Papel do Professor

O professor traz neste momento uma situação-problema onde física está presente no cotidiano dos alunos, para trabalhar fenômenos ligados aos esportes que eles já viram ou até mesmo praticam. Relacionando assim a física que será estudada na sala de aula com a física fora dela.

O que se espera?

Esperamos que com essa interação cotidiana a física se torne mais atrativa para os alunos, tendo um maior envolvimento dos alunos nas discussões e nos outros trabalhos em sala de aula, despertando outras questões do seu dia-a-dia, podendo descrever possíveis explicações para os fenômenos observados, como a utilização das forças para desenvolver um movimento.

Materiais e estratégias

Para apresentar a situação-problema mostram-se os vídeos listados a seguir:

- *O ouro de Bob Burnquist no X-Games 17 - 2011 - Mega Ramp* (1min16s).
- *Skateboarding Barbies Weekend* (6min19s).
- *Ouro Bob Burnquist na Mega Rampa X GAMES* (2min37s).

e que estão disponíveis em:

<https://www.youtube.com/watch?v=cF7ynLO-ONY> - YouTube,

<https://www.youtube.com/watch?v=4gPYVsmmLN4> - YouTube e

<https://www.youtube.com/watch?v=4PETTbd6dMQ> - YouTube (acesso em 04/08/2015)

É aberta uma discussão sobre os vídeos com perguntas, partindo do professor, caso isso já não seja feito pelos alunos do tipo:

- No primeiro vídeo, como Burnquist conseguiu aterrissar, sem cair, apesar de o *skate* estar torto?

- No segundo vídeo, por que os *skates* deslizam, quando realizam um *slide*? O que aconteceria se elas não passassem vela nos corrimãos? Por quê?

Após a breve discussão o professor pede aos alunos se dividirem em grupos para que façam um texto de 10 a 20 linhas falando sobre os conceitos da física que estão ligados no andar de *skate*, utilizando exemplos do seu dia-a-dia e/ou dos vídeos apresentados.

ATIVIDADE 2 – DISCUSSÃO DOS CONCEITOS PRÉVIOS E APRESENTAÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS.

Papel do Professor

O professor aqui é orientador nas discussões, mediando o debate e objetivando as explicações dos conceitos envolvidos, prezando pelo respeito mútuo e a diversidade de ideias.

E após a exposição das ideias apresenta textos da apostila nº11 do GREF onde visará a discussão sobre os conceitos de força e velocidade e a apresentação das Leis de Newton.

O que se espera?

Temos aqui o desenvolvimento da competência *Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia presente no PCN+ de 2002*, situado na página 63;

E ainda esperamos que através da leitura de textos de apoio os alunos possam melhorar a argumentação crítica sobre os fenômenos presentes nos movimentos, aproximando as explicações dos conceitos envolvidos para o mais próximo dos conceitos científicos mais aceitos sobre o tema.

Materiais e estratégias

Nos mesmos grupos divididos na aula anterior, os alunos devem expor suas hipóteses através mediação do professor. Em seguida debaterão as diferenças e semelhanças entre os conceitos e a validade de cada uma para a possível explicação dos movimentos, levando em consideração os argumentos de todos.

ATIVIDADE 3 – APROFUNDAR OS CONCEITOS

Papel do Professor

O professor trás neste momento novas situações-problemas onde física está presente no esporte, para aprofundar os fenômenos ligados ao cotidiano do aluno. De novo relacionando assim a física que será estudada na sala de aula com a física fora dela.

E após a exposição dos vídeos apresenta textos da apostila nº12 do GREF e discussão sobre onde estão as forças. Expondo assim, novas situações, mais complexas como o *surf* e *snowboard* para aprofundar o conteúdo;

O que se espera?

Nesse momento temos novas situações a serem trabalhadas para que sejam aprofundados os conceitos e cada vez mais aproximar os conceitos intuitivos dos conceitos científicos.

Materiais e estratégias

Para apresentar as novas situações-problemas mostram-se os vídeos listados a seguir:

- *Incredible New Skill Gabriel Medina ARREBENTA!! - SURF STILUS* (2min54s).
- *Best of Freestyle Snowboarding 2015* (2min39s).

e que estão disponíveis em:

<https://www.youtube.com/watch?v=IKQWanjbiZg> – YouTube e

<https://www.youtube.com/watch?v=KoHzXi7Usl8> - YouTube (acesso em 04/08/2015).

Então posto os vídeos é aberta novamente uma discussão com perguntas partindo do professor do tipo:

- Como é possível a pratica do *surf*, pois se quando entramos na água geralmente afundamos?
- Como é possível fazer as manobras aéreas de Gabriel Medina, campeão mundial de *surf*?
- Como explicar os movimentos dos atletas no *snowboard*? Uma vez que agora o chão está repleto de neve?

Após o levantamento dessas perguntas e de breve discussão com os grupos, recomenda-se aos alunos os textos da apostila nº12 do GREF, para então entrar em novas discussões sobre onde estão as forças, expondo assim, novas situações, mais complexas como o *surf* e *snowboard* para aprofundar o conteúdo;

ATIVIDADE 4 – DISCUTIR OS CONCEITOS CIENTÍFICOS

Papel do Professor

O professor aqui o é um orientador para que os alunos tenham o desenvolvimento da competência *Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia presente no PCN+ de 2002*, situado na página 63;

O que se espera?

Após apresentação dos textos de apoio oriundos das apostilas nº15, nº16 e nº 17 do GREF que trás a discussão sobre forças de atrito e arraste, espera a discussão com/entre os alunos sobre o conceito de inércia e as forças que faz o movimento parar.

Materiais e estratégias

Apostila GREF N° 15: Quando é difícil parar;

Tirinha: - A lei da inércia segundo Garfield;

Texto: - Barcos e espaçonaves;
- Por que não percebemos a Terra se mover?;

Apostila GREF N° 16: Batendo, ralando e esfregando...;

Experimento: - Medindo o atrito;

Textos: - Entre tapas e beijos;
- Uma força muito normal;
- O atrito ao microscópio;

Apostila GREF N° 17: O ar te segura;

Tabela de aerodinâmica.

Textos: - Movimentos dentro d'água;
- A resistência no ar;
- Calculando a força no carro;

Podendo assim os alunos entenderem um pouco mais da natureza dos corpos em repouso ou em movimento contínuo em linha reta e das forças resistivas melhorando a visão de como acontecem os movimentos, o que deve ser feito para iniciá-los, e o que deve ser feito para pará-los.

ATIVIDADE 5 - FINALIZANDO OS CONCEITOS CIENTÍFICOS

Papel do Professor

O professor aqui o é um orientador para que os alunos tenham o desenvolvimento da competência *Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia presente no PCN+ de 2002*, situado na página 63;

O que se espera?

Após apresentação dos textos de apoio oriundos das apostilas nº18 e nº 19 do GREF que trata sobre a 2º e 3º Leis de Newton, espera a discussão com/entre os alunos sobre o conceito de Ação-Reação e o Princípio fundamental da Dinâmica.

Materiais e estratégias

Apostila GREF N° 18 Acelera!;

Tabela: - Que carro acelera mais?;

Texto: - A aceleração do carro e a Segunda Lei;
- Calculando a aceleração
- Subidas, descidas & areia;
- As forças que ouvimos por aí;

Apostila GREF N° 19: Quem com ferro fere ...;

Textos: - Um problema cavalgar;
- Quem com ferro fere ...;
- O cavalo que sabia Física;

A partir da leitura e da discussão dos assuntos abordados, os alunos conheçam um pouco mais sobre as interações dos corpos que é feita acontece sempre aos pares e o que uma força causa no movimento, melhorando a visão de como acontecem os movimentos nas suas mais variadas formas. Quais irão mais rápidos e quais terão mais dificuldades para movimentar-se.

ATIVIDADE 6 - EXERCÍCIOS

Papel do Professor

Auxiliar os alunos na resolução das questões testes.

O que se espera?

A aplicação dos conceitos estudados em novos casos, sejam exercícios conceituais ou matematizados.

Materiais e estratégias

Lista de exercícios para os alunos testarem/aplicarem os conceitos aprendidos.

Exercícios:

1) No *SKATE*

Identifique as forças presentes em um *skate* em movimento no mar, dizendo também quais as forças que se aplica sobre ao *shape* e represente-as através de vetores.

2) No *SURF*

Identifique as forças presentes numa prancha de *surf* em movimento no mar, dizendo também quais as forças que se aplica sobre a prancha e represente-as através de vetores.

3) No *SNOWBOARD*

Identifique as forças presentes numa prancha de *snowboard* em movimento na neve, dizendo também quais as forças que se aplica sobre a prancha e represente-as através de vetores.

4) Para fazer no ônibus!

a) O que ocorre aos passageiros quando um ônibus dá uma freada brusca? Como você explica este fato?

b) Quando o ônibus dá uma arrancada repentina, o que ocorre? Explique baseado nas discussões da página anterior.

c) Por que é tão perigoso saltar de um ônibus em movimento?

5) O que acontece à bolinha?

Uma bolinha de aço está apoiada sobre um carrinho que possui uma superfície muito lisa. Quando uma pessoa puxar o carrinho para a direita, a bolinha irá:

- () cair à direita do ponto A.
- () cair sobre o ponto A.
- () cair à esquerda do ponto A.
- () cair em local imprevisível.

Justifique a sua resposta.

6) Atrito nos esportes!

Cada esporte possui suas peculiaridades e, dependendo delas, as forças de atrito desempenham papéis diferentes.

- a) Em quais deles o atrito atrapalha o desempenho dos atletas?
- b) Em quais deles depende-se do atrito para a prática dos esportes?
- c) Aponte e discuta as características especiais dos calçados de alguns esportes, destacando sua relação com o atrito.
- d) Que outros tipos de interações, além do atrito, aparecem nos esportes que você mencionou?

7) No boliche

No jogo de boliche, a pista por onde as bolas correm deve ser bem plana e lisa.

- a) Depois de lançada, a bola mantém a mesma velocidade até atingir o fim da pista? Por quê?
- b) Enquanto rola na pista em direção aos pinos, a bola sofre alguma força? Explique qual.
- c) Quando atinge os pinos, a bola sofre alguma força? Explique.
- d) Explique de que forma o tipo de piso influencia no desempenho da bola ao longo do trajeto.
- e) Se fosse possível construir uma pista absolutamente lisa, sem qualquer atrito, como ficariam as respostas dos itens a e b?

8) Tartarugas e jabutis



Figura1: Jabuti



Figura 2: Tartaruga

As figuras acima representam um jabuti e uma tartaruga. Qual deles é um animal marinho? Quais as diferenças nos corpos dos dois que permitem afirmar isso? Explique.

9) Caminhão chifrudo



A figura acima lado mostra um acessório hoje em dia muito comum, colocado sobre a cabine de caminhões com o objetivo de economizar combustível. Explique como funciona esse equipamento.

10) O esquiador



Durante a descida de uma montanha o esquiador sofre uma grande força de resistência do ar. Sendo assim, em qual das posições (A ou B) um esquiador deve descer para atingir a velocidade mais alta? Explique.



11)

Para conseguir parar aviões usa-se recursos como o de acionar flaps, paraquedas ou inverter as posições das pás das hélices de turbinas. Explique, em termos de impulso, como isso funciona.

12) Uma atração à distância

Uma menina resolve fazer a seguinte experiência: em uma vasilha com água coloca dois barquinhos de isopor, um com um prego e outro com um ímã, posicionados a uma pequena distância entre si. O que você acha que ela observou? Explique.

13) Barquinho movido a ímã

A mesma menina tem a seguinte ideia: se eu colocar um ímã na frente de um prego, ambos sobre o mesmo barquinho, a atração fará o barquinho se movimentar. Discuta essa questão.

14) Quem faz mais força?

Um menino puxa seu companheiro preguiçoso de uma cadeira tentando levá-lo para dar um passeio. Aparentemente, esta é uma situação que viola a terceira lei de Newton, uma vez que só um dos garotos fazem força. Isso é mesmo verdade? Discuta.

15) Mentira pantanosa

Um personagem conhecido como Barão de Munchausen, é considerado o maior mentiroso da literatura internacional. Em uma das suas aventuras, o simpático barão conta que, ao se ver afundando em um pântano, conseguiu escapar puxando fortemente seus próprios cabelos para cima. Mostre que essa história é uma mentira usando a terceira lei de Newton.

Referências:

[1] <http://www.if.usp.br/gref/mec/mec2.pdf>