



**A FÍSICA NO PARQUE DE DIVERSÃO:
SEQUÊNCIA DE ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO NA CONSTRUÇÃO
DOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS
RELACIONADOS ÀS LEIS DE NEWTON**

Ieda Cristina Martins
Marco Antônio Sandini Trentin

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

M386f Martins, Ieda Cristina

A física no parque de diversão [recurso eletrônico] : sequência de ensino por investigação na construção dos conhecimentos científicos relacionados à Lei de Newton / IedaCristina Martins, Marco Antônio Sandini Trentin. – Passo Fundo: EDIUPF, 2023.
89.6 MB ; PDF. – (Produtos Educacionais do PPGECEM).

Inclui bibliografia.ISSN 2595-3672

Modo de acesso gratuito: <http://www.upf.br/ppgecm> Este material integra os estudos desenvolvidos junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECEM), na Universidade de Passo Fundo (UPF), sob orientação do Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin.

1. Física (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.
2. Leis de Newton. 3. Prática de ensino. 4. Aprendizagem significativa. I. Trentin, Marco Antônio Sandini. II. Título.
- III. Série.

CDU: 372.853

Bibliotecária responsável Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



SUMÁRIO

Apresentação.....	4
Sequência de Ensino por Investigação.....	6
Etapas de uma Sequência de Ensino por Investigação..	9
Problema.....	9
Sistematização.....	10
Contextualização.....	10
Avaliação.....	11
1º Encontro.....	13
2º Encontro.....	20
3º Encontro.....	21
4º Encontro.....	24
5º Encontro.....	31
6º Encontro.....	36
7º Encontro.....	38
8º Encontro.....	39
Considerações Finais.....	42
Referências Bibliográficas.....	45
Os Autores.....	46

APRESENTAÇÃO



Este material representa o produto educacional desenvolvido como parte da dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade de Passo Fundo – UPF e se refere a uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI), que foi elaborada para ser aplicada em uma turma do nono ano do ensino fundamental, com o intuito de estudar as Leis de Newton em um parque de diversões.

Estamos no século XXI e muitas das dificuldades enfrentadas pelos professores de física no século passado ainda fazem parte da realidade das escolas, sendo que uma delas é a falta de aplicação de estratégias que envolvam os alunos e façam com que possam conectar os conteúdos de sala com as situações vivenciadas pelos mesmos.

Para que os estudantes tomem gosto pela Física, eles devem perceber a importância no seu cotidiano e na sua formação, associando os conteúdos trabalhados na escola em situações vivenciadas.

O professor, a fim de envolver os alunos na construção dos conhecimentos científicos nas aulas de Física, tem como possibilidade criar situações em que os alunos sejam investigadores, utilizando materiais que proporcionem este comportamento em sua concepção, devendo propiciar uma abordagem metodológica centrada em atividades investigativas.

Diante disso, a investigação nas aulas de Física é vista como um recurso que auxilia o processo de ensino-aprendizagem na construção do conhecimento científico.

Uma abordagem de ensino, quando bem trabalhada em sala de aula, pode auxiliar o professor no processo da construção do conhecimento científico. Uma sequência de Ensino por Investigação sugere um cenário alternativo, diferente do que usualmente se trabalha dentro da sala de aula, no qual oferece uma abordagem partindo da investigação, possibilitando que os alunos resolvam problemas e busquem explicar os fenômenos observados.

Sendo assim, procura-se trabalhar com a realidade do aluno, buscando torná-lo investigador e protagonista de sua própria aprendizagem, inserindo estratégias e metodologias para a construção dos conhecimentos científicos que enriqueçam as aulas. Com essas atividades, possibilitamos que os alunos criem e testem suas hipóteses, desenvolvam o raciocínio frente a resolução de situações problemas e saibam trabalhar com a cooperação e a comunicação entre eles.



SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO



Carvalho (2011) e Sasseron (2008) propuseram o desenvolvimento de atividades investigativas com base em problemas a serem resolvidos e organizados no formato de Sequências de Ensino Investigativas. Uma SEI é, portanto, uma sequência de atividades que contemplam os conteúdos trabalhados. São planejadas possibilitando “trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e seu professor, passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores” (CARVALHO, 2013, p. 9). Já Sedano (2016) indica que a SEI deve favorecer a construção do conhecimento científico a partir do engajamento do aluno, para que na relação com seus pares, mediada pelo professor, possa fazer e compreender a ciência.

[...] deve seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidade aos estudantes de levantarem e testarem suas hipóteses, passarem da ação da manipulativa à intelectual, estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor (CARVALHO 2013, p. 10).



Segundo Carvalho (2013), o ensino por investigação deve ocorrer em um ambiente investigativo, que permita ao professor ensinar, conduzir e mediar os alunos no processo de adquirir o conhecimento científico. De acordo com o pressuposto, Sasseron e Souza (2019), defendem que:

[...] o desenvolvimento de atividades investigativas em sala de aula permite aos estudantes o desenvolvimento de liberdade intelectual para que os processos de construção de planos de trabalho, levantamento e teste de hipóteses, percepção de variáveis relevantes, coleta de informações, análise de dados e de informações e construção de explicações e de modelos explicativos sejam por eles realizados com ajuda do professor e em contato com os colegas, com os materiais e com os conhecimentos que já possuem (SASSERON E SOUZA, 2019, p. 140).

Neste cenário em que a utilização de uma sequência de Ensino por investigação oportuniza ao aluno a capacidade de selecionar as informações relacioná-las ao cotidiano, planejar ações e propor soluções aos problemas do dia-a-dia torna-se essencial no processo de ensino-aprendizagem (ALVES; GUIZZETTI, 2019). Para que haja a construção do conhecimento, é necessário que se tenha interação social, que não é apenas entre professor e aluno, mas também com o ambiente em que o aprendizado ocorre. O aluno deve interagir com o meio em que está inserido, com seus problemas e informações de acordo com os conhecimentos prévios que o mesmo já tem sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula, pois é a partir dos conhecimentos que ele traz para a sala de aula que ele entende o que o professor está explicando.



No processo de construção dos conhecimentos científicos, os trabalhos em grupos são de extrema importância e a base de uma SEI, pois através deles, segundo Carvalho (2013), os alunos têm condições de se desenvolver potencialmente em termos de conhecimentos e habilidades com a orientação dos colegas. Eles ajudam também a desenvolver habilidades como a cooperação, responsabilidade, bem como a terem uma boa convivência com seus colegas devido as interações constantes entre eles.





ETAPAS DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Segundo Carvalho (2013), uma sequência de ensino por investigação deve ter algumas atividades chaves: inicia-se por um **PROBLEMA**, experimental ou teórico. Após a resolução do problema, há uma atividade de **SISTEMATIZAÇÃO** do conhecimento construído realizada por meio de um texto escrito, o qual permite uma nova discussão, relacionado com o problema inicial. Uma terceira atividade deve ser a de promover a **CONTEXTUALIZAÇÃO** do conhecimento no dia a dia dos alunos e, por último, uma atividade de **AVALIAÇÃO**, que deve ser organizada a cada fim de ciclo.

1º PROBLEMA



O problema pode ser de vários tipos, podendo ser um problema experimental, que envolve os alunos, ou seja, os alunos serão os protagonistas nessas atividades. Já os experimentos realizados pelo professor são denominados de demonstração investigativa, como exemplo, as atividades em que se utilizam materiais perigosos, onde os mesmos não podem ser manipulados pelos alunos. Carvalho (2013) relata ainda, que o problema pode ser gerado a partir de outros meios como figuras de jornal ou internet, texto ou mesmo ideias que os alunos já dominam: são os problemas não experimentais. Nessa etapa da SEI, o aluno deve estar inserido em um contexto problematizador, onde ele possa levantar hipóteses de forma individual e também trocar experiências com seus colegas.

2º SISTEMATIZAÇÃO

O objetivo da sistematização é fazer com que os alunos reflitam sobre os passos realizados até chegar à resolução do problema, além de rever os conceitos introduzidos pela problematização inicial. A sistematização do conhecimento poderá ser realizada em grupos e em seguida de forma individual. No momento da sistematização nos grupos, espera-se que seja realizada uma discussão, onde os alunos irão expor sua experiência no desenvolvimento do problema. Na sistematização individual, cada aluno fará um registro por escrito ou por desenho de "como" e "porque" conseguiu solucionar o problema.

Uma atividade complementar pode ser a leitura de texto de sistematização do conhecimento, pois auxilia o professor a verificar se realmente os alunos compreenderem o que foi discutido ao expor o problema.

3º CONTEXTUALIZAÇÃO



O intuito desta etapa da SEI é proporcionar aos alunos uma reflexão a respeito de onde aquele determinado conteúdo estudado pode ser visualizado e aplicado em seu dia a dia. Ela pode ser realizada de forma simples, apenas por meio de perguntas, indagações sobre a existência do fenômeno estudado no cotidiano, ou por meio de um texto, quando se pretende obter uma contextualização mais elaborada e/ou aprofundamento do conteúdo (CARVALHO, 2013, p. 16).

É a ação de estabelecer um contexto para um determinado conhecimento, com o intuito de explicar os motivos ou características precedentes de uma situação, sendo de grande relevância para que haja entendimento. Para Carvalho (2011), essas são estratégias que valorizam os aspectos sociais, ou seja, a realidade dos alunos.

Essas atividades, portanto, devem ser significativas para os alunos, onde eles possam fazer a relação entre o conteúdo desenvolvido e a realidade em que eles estão inseridos e vivenciando, resultando assim em um aprofundamento do que foi trabalhado anteriormente.

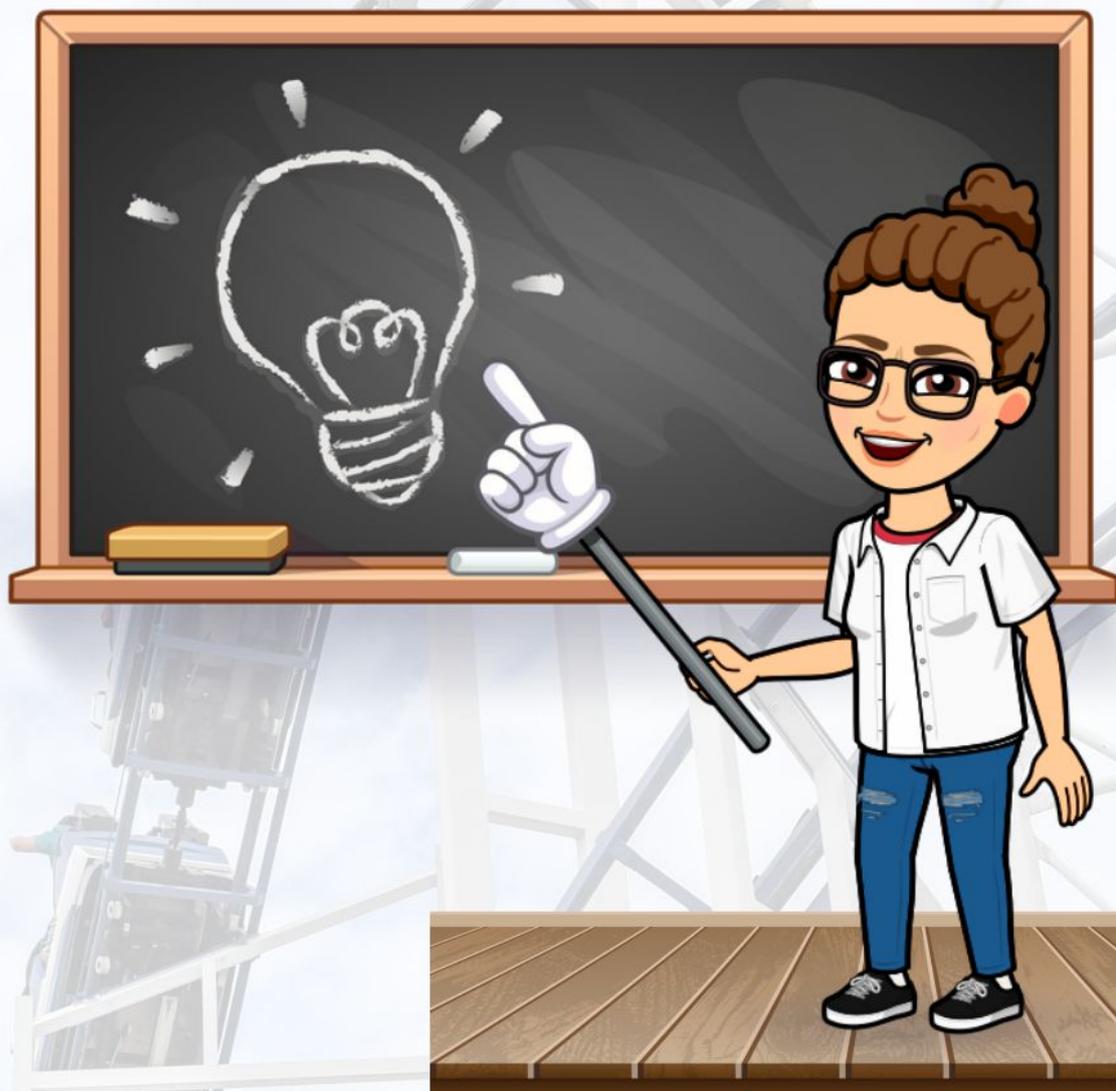
4º

AVALIAÇÃO



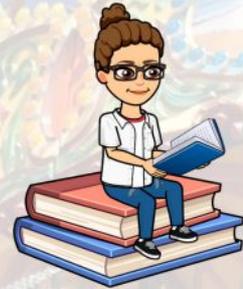
Ao finalizar uma Sequência de Ensino por Investigação, é necessário avaliar todo o processo. Dessa forma, para Carvalho (2013, p. 18), “avaliar os conteúdos conceituais é uma tradição no ensino, e os professores não têm dificuldades em construir instrumentos para essa avaliação”. Sendo assim, a avaliação na Sequência de Ensino por Investigação deve ser vista como uma avaliação formativa, onde os alunos e professor possam verificar se está acontecendo o aprendizado.

A avaliação deve ser compatível com a metodologia de ensino utilizada. A proposta para avaliação pode acontecer em forma de questionamento, construção de painel ou resposta às cruzadinhas, por exemplo, ou outras formas de avaliação, fazendo o uso de outros recursos, que o professor julgue adequada para aquele momento e conteúdo. A ideia é que a avaliação se dê de forma interessante, sem que os alunos percebam que estão sendo avaliados.



AULAS

1º ENCONTRO



Duração: 2 aulas (aproximadamente 90 min)

Objetivo: Identificar a presença dos conceitos físicos em um Parque de Diversão.

1ª Etapa: Apresentação da Proposta

Para a apresentação da proposta, o professor deverá fazer uma breve explicação dos encontros posteriores e estimular os estudantes para o aprendizado, não esquecendo de salientar que uma das etapas será realizada no Parque de Diversões e que para isso é de fundamental importância a participação e comprometimento dos alunos.

2ª Etapa: Problematização

Agora é a hora de apresentar a situação problema. Porém, antes de apresentá-la, os alunos poderão assistir alguns vídeos dos brinquedos presentes no Parque de Diversão, para posteriormente o professor destacar que existe física ali.

Aqui você encontra algumas Indicações de vídeos:

-  Os 7 brinquedos mais radicais e arrepiantes dos parques de diversões que já enfrentamos pelo mundo;
-  Melhores brinquedos do Beto Carrero World;
-  Top 15 Melhores Brinquedos de parques do Brasil.





Durante a SD, apresentamos algumas indicações de vídeos e links, para acessar basta clicar sobre os ícones  

Após os alunos assistirem o(os) vídeo(os), o professor deverá apresentar a seguinte problemática:

Onde encontramos a Física no Parque de Diversão?

Este momento pode ser realizado no grande grupo, com o objetivo de que os alunos possam levantar hipóteses e discutir com os demais colegas.

3ª Etapa: Sistematização

A fim de verificar os conceitos de física, presentes em um Parque de Diversão, identificados pelos alunos, sugerimos a utilização da ferramenta Mentimeter, deixamos a frase: “Física no Parque de diversão” no projetor e solicitamos que os alunos possam expor palavras que remetem a conceitos de física presentes no parque de diversão.





O que é Mentimeter?



Mentimeter é um aplicativo que permite a criação e o compartilhamento de apresentações via Internet. Muito mais do que um “PowerPoint online”, a plataforma agrega funcionalidades extras, como criação de Quiz, suporte a perguntas e respostas, compartilhamento de versões PDF das apresentações, importação de arquivos do PowerPoint e do Google Docs e mais.

Aqui você encontra um vídeo de como utilizar o Mentimeter, o QrCode e link de acesso:



Guia de como utilizar o Mentimeter em sala de aula



4ª Etapa: Contextualização

Após realizarem a atividade no Mentimeter os alunos devem ser convidados para que, no grande grupo, apresentem e discutam entre si os conceitos físicos que eles identificaram no Parque de Diversões, e também as situações do cotidiano onde elas se fazem presentes.

Nesta atividade, o professor poderá fazer perguntas provocativas como por exemplo:

- *Quais os conceitos físicos presentes no Parque de Diversão que também estão presentes em nosso cotidiano;*
- *Em que situações do cotidiano esses conceitos físicos se apresentam?*



Deixe este momento sempre aberto, para que o aluno se sinta confortável em socializar as suas conclusões.

5ª Etapa: Avaliação

Nesta atividade, de forma individual, o aluno deverá construir um mapa mental com os principais conceitos trabalhados na 2ª etapa da aula, nesta atividade os alunos deverão utilizar o aplicativo MindMeister.



O que é o MindMeister?



O MindMeister facilita a criação de mapas mentais deslumbrantes. Nosso editor intuitivo permite mapear suas grandes ideias junto com sua equipe, de forma rápida e atrativa. Do planejamento do projeto ao brainstorming e gerenciamento de reuniões, liberte sua criatividade colaborativa e crie mapas mentais épicos.

Aqui você encontra um vídeo de como utilizar o MindMeister, o QrCode e link de acesso:

 Como Criar Mapa Mental com MindMeister (passo a passo)





Todas as atividades de avaliação, devem ser postadas no Google Sites, onde montaremos um Portfólio, para que ao concluir a SD o professor possa ter um material para realizar a avaliação como um todo.

O portfólio também pode ser usado como estratégia de aprofundamento e possibilita uma maior compreensão do que foi trabalhado em sala, contribuindo para um maior aprendizado.

O que é o Google Sites?



Google Sites

O Google Sites é um dos serviços oferecidos pela Google, com o objetivo de facilitar a criação e a manutenção de páginas na internet. Ele é uma ótima alternativa para quem deseja criar um site de forma simples e sem qualquer tipo de complicação e nesta SD utilizamos para montar o Portfólio do aluno, para que possamos ter acesso de forma online.

Aqui você encontra um vídeo de como utilizar o Google Sites, o QrCode e link de acesso:



Como Criar um Portfólio Digital com o Google Sites



O Google Sites é uma ferramenta bastante intuitiva e os alunos poderão inserir qualquer formato de documento. O vídeo deixado como sugestão explica passo a passo cada detalhe para que o aluno possa construir o seu portfólio. Como sugestão deixamos abaixo um modelo do Portfólio que poderá ser utilizado para a realização das atividades, lembro que antes de compartilhar com os alunos é necessário que se faça uma cópia.



Aqui você encontra, o QrCode e link de acesso ao modelo de Portfólio:





2º ENCONTRO

Duração: 2 aulas (aproximadamente 90 min)

Objetivo: Correlacionar os conhecimentos prévios sobre as Leis de Newton, com os conceitos das Leis de Newton, apresentados pela professora.

Aula Expositiva e Dialogada

É uma estratégia que caracteriza-se pela exposição de conteúdos com a participação ativa dos estudantes, considerando o conhecimento prévio dos mesmos, sendo o professor o mediador para que os alunos questionem, interpretem e discutam o objeto de estudo.

Nesta aula, faremos uma breve apresentação das Leis de Newton aos alunos. A aula será desenvolvida a partir da exposição de conteúdos, de exemplos e analogias, de questionamentos propostos aos alunos e do diálogo com eles. Estes procedimentos buscam estimular os alunos e contribuir para com a aprendizagem dos conceitos fundamentais das Leis de Newton.

Sugere-se, ao final da aula, que os alunos realizem uma síntese dos principais conceitos e conteúdos discutidos ou apresentados durante a aula (Primeira, Segunda e Terceira Lei de Newton). Caso haja tempo hábil, uma seleção de exercícios poderá ser proposta aos alunos.



3º ENCONTRO



Duração: 2 aulas (aproximadamente 90 min)

Objetivo: Identificar os conceitos básicos das Leis de Newton em situações do cotidiano.

1ª Etapa: Problematização

Nesta primeira etapa da aula, o professor deverá separar os alunos em grupos, que desenvolverão juntos todas as atividades programadas para esse encontro. Inicialmente os alunos serão desafiados a responder a seguinte problemática: ***Quais as Leis de Newton você consegue identificar em Parques de Diversão?***

Nos grupos, os alunos devem discutir e trocar hipóteses a respeito da problemática. Neste momento é interessante que o professor estimule a associação dos conhecimentos com a aula anteriormente trabalhada.

2ª Etapa: Sistematização

A sistematização também acontecerá em grupo. Cada grupo deverá escolher um dos brinquedos presentes no Parque de Diversão e escrever um pequeno texto que identifique pelo menos uma das Leis de Newton presente naquela atração (os brinquedos deverão ser escolhidos de acordo com os que estiverem presentes no Parque em que a turma fará o passeio). Após a construção do texto, os grupos farão a socialização com os demais colegas da turma.



3ª Etapa: Contextualização

Nesta etapa, os alunos devem elaborar um roteiro para a gravação de um Podcast. Neste roteiro, devem elaborar falas sobre o brinquedo escolhido pelo grupo e fazer a associação com as Leis de Newton, para posteriormente ser apresentado a todos os colegas.

4ª Etapa: Avaliação

A avaliação desta etapa será a apresentação do Podcast feito pelo grupo. Para a gravação do Podcast, sugere-se que os alunos utilizem o aplicativo Anchor, que deve ser baixado nos celulares, e gravado segundo o roteiro construído na atividade anterior.



O que é o Anchor?



O Anchor é um aplicativo gratuito para fazer podcasts no celular Android e iPhone (iOS). A plataforma permite editar e gravar arquivos de áudio, com funções como cortar partes ou adicionar trilha sonora.

Aqui você encontra um vídeo de como utilizar o Anchor, o QrCode e link de acesso:

 Como Gravar um Podcast com Anchor [Método Fácil]



A avaliação será realizada pela apresentação do Podcast pelo grupo. O mesmo deverá ser postado no Portfólio, já iniciado no 1º Encontro, e a socialização acontecerá no próximo encontro, pois os alunos poderão concluir a atividade em um horário extra aula.





4º ENCONTRO

Duração: 2 aulas (aproximadamente 90 min)

Objetivos: Demonstrar o Podcast construído na aula anterior e Analisar os princípios da Primeira Lei de Newton (Inércia) em atividades de simulações.

1ª Etapa: Socialização

Agora é hora de socializar os Podcast construídos pelos grupos no Encontro anterior, com os demais colegas. O professor deverá motivar e estimular os grupos durante as apresentações, para que façam contribuições e perguntas após as apresentações. O link do Podcast do grupo será encaminhado para o e-mail da professora, que irá socializar, em sala, com toda turma.

2ª Etapa: Simulação

Esta etapa deverá ser organizada para acontecer no laboratório de informática, os alunos podem ser organizados em duplas para um melhor andamento e interação durante a realização da atividade.

Para realizar esta atividade é necessário acessar a Simulação Phet, “Forças e Movimento: Noções Básicas”, encontrada no site Phet Interactive Simulations. As simulações interativas desenvolvidas pelo Phet podem ser livremente usadas e/ou redistribuídas por terceiros (alunos, professores, escolas, museus, editores, vendedores, dentre outros) e estão disponíveis em português.



Aqui você encontra o QrCode e link de acesso ao site Phet Interactive Simulations :



Roteiro para a Simulação no Phet Colorado

Na página inicial, aperte o botão play, irá abrir as opções serem trabalhadas: Cabo de Guerra, **Movimento**, Atrito e Aceleração.



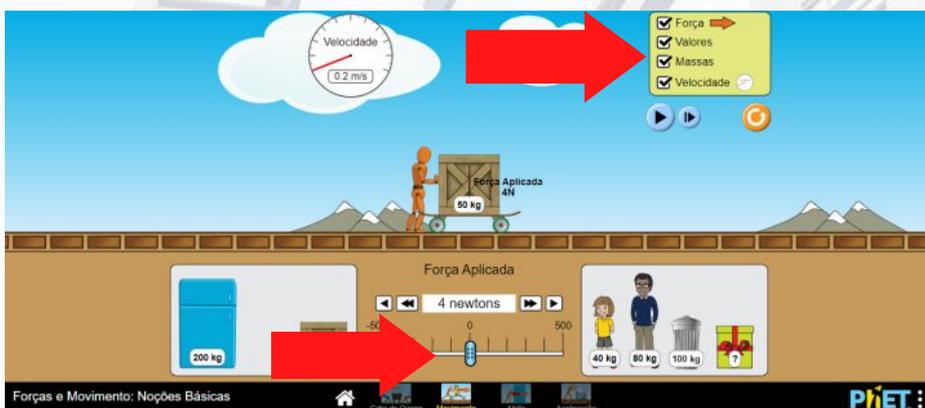
Forças e Movimento: Noções Básicas

Selecione Movimento



Neste momento, bem como nas outras janelas trabalhadas, é interessante deixar que eles interajam com o simulador livremente por alguns minutos. O simulador é bem intuitivo, e logo os alunos perceberão suas funcionalidades e em seguida é hora de lhes orientar quanto ao que devem fazer.

Selecione no canto superior direito: valores, massas e velocidade. Com o mouse mova o botão azul que controla a força, para a direita desta forma aplique uma pequena força 4N, por 4 segundos e pare. Como a atividade será desenvolvida em duplas, um dos alunos controla o simulador e outro marca o tempo com um cronometro. Não é necessário uma grande precisão nas medidas pois isto não vai alterar muito os resultados das atividades.

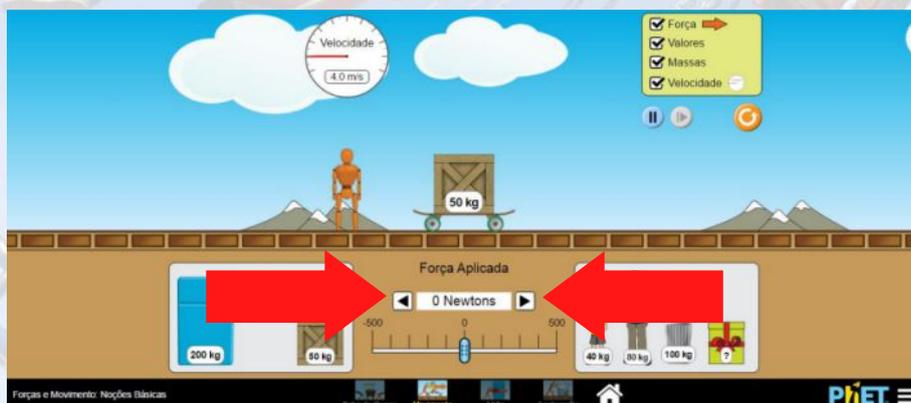


A caixa adquire uma pequena velocidade que é constante de $0,2\text{m/s}$.



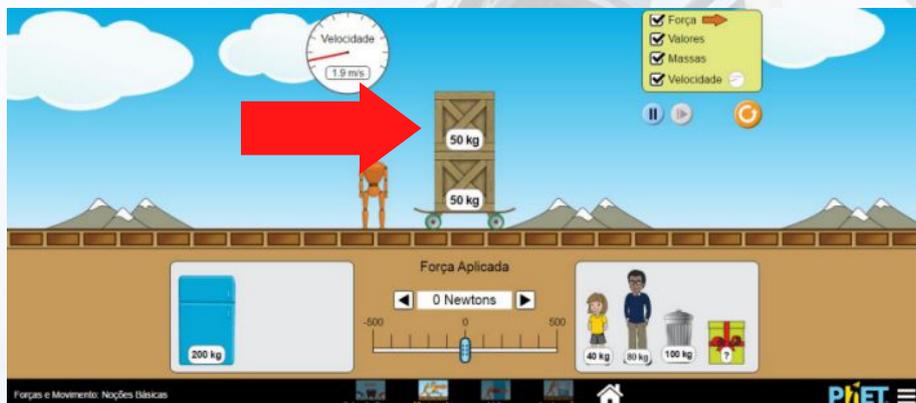
É importante ressaltar que nesta situação, sem atrito, qualquer força produz uma variação na velocidade (aceleração).

Em seguida, os alunos devem deixar o “caixote” de massa 50 Kg e aplicar uma força de 50 Newtons por 4 segundos, para aplicar ou subtrair forças múltiplas de 50N é só clicar nas setas pretas que estão dos lados do visor que indica a unidade em Newtons. Ele vai adquirir uma velocidade constante de 4m/s .

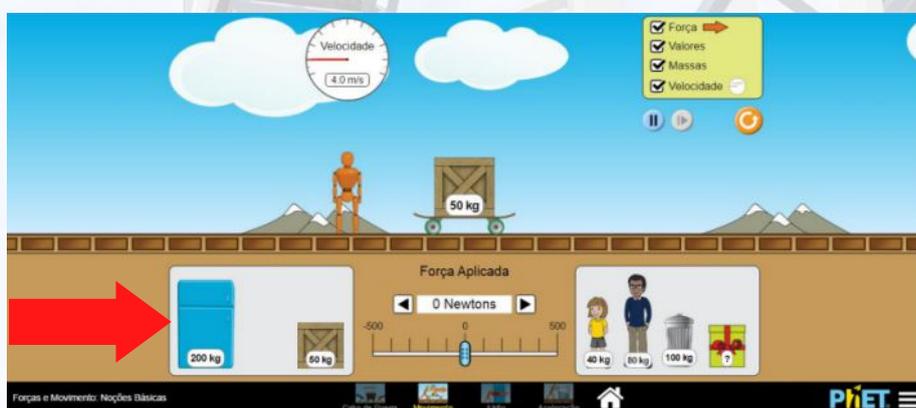


Enfatize que a medida que o caixote se afasta sua velocidade não muda e continua, sendo de 4m/s , após cessar a força aplicada. Instigue o aluno a fazer uma reflexão, o caixote não deveria parar a partir do momento que o boneco parou de empurrar?

Agora vamos mudar a massa, acrescentado outra caixa de 50kg, mantendo a força de 40N e o mesmo intervalo de tempo, 4s. A velocidade adquirida é menor quanto maior a massa que ele empurra.



O velocímetro agora indica a velocidade aproximada de 2m/s, e ainda que a massa seja o dobro da anterior a velocidade adquirida embora menor, se mantém constante após o empurrão. Podemos repetir com a geladeira, e reforçar a ideia de que a inércia de um corpo é proporcional à sua massa.



Caso haja necessidade de mais alguns exemplos podemos usar os outros objetos com o mesmo tempo e força aplicada para comparar as velocidades adquiridas. É importante que eles entendam que a inércia de um corpo é proporcional a massa dele, sendo assim a velocidade adquirida é menor quanto maior for a massa, em situações iguais de força e tempo.

DESAFIO: Peça para que os alunos calculem de forma aproximada a massa do objeto misterioso, o presente.



Submetendo a mesma força e tempo dos outros objetos podemos perceber que a velocidade adquirida é igual à do caixote presente nos exemplos anteriores, para que isso aconteça sua massa deve ser de 50kg.

Durante a realização da simulação é importante que o Professor realize alguns questionamentos para que os alunos possam responder no desenvolvimento da atividade, descrevemos abaixo sugestões para questionamentos:



- 1** O que acontece quando aplicamos qualquer força por um instante (empurrão), em um objeto em uma situação sem atrito?
- 2** Se aplicarmos a mesma força(50N), pelo mesmo tempo(4s) em objetos com massas 50kg e 100kg respectivamente o que podemos observar quanto as suas velocidades?
- 3** Teste com objetos de diferentes massas e faça uma análise sobre suas velocidades em relação a suas massas!
- 4** Qual a massa aproximada do presente?

Enquanto os alunos realizam as simulações, devem ser orientados a registrar as respostas dos questionamentos realizados no início da atividade.

As respostas devem ser colocadas no portfólio (Google Sites) já iniciado para a avaliação geral da SD, e ao final da atividade os alunos poderão socializar com o grande grupo as suas conclusões.



5º ENCONTRO



Duração: período de tempo que será passado no Parque

Objetivo: Relacionar fenômenos Físicos (Leis de Newton) com o funcionamento dos brinquedos do parque de diversão.

Sistematização dos conceitos trabalhados em sala

Neste encontro a turma fará um passeio até o Parque de Diversão, para esta atividade é necessário que o Professor divida a turma em grupos (no máximo quatro alunos). Todas as atividades desenvolvidas dentro do Parque deverão ser realizadas por esses grupos. Cada grupo ficará responsável em realizar a pesquisa em um brinquedo, aqui deixo algumas sugestões de brinquedos encontradas no Parque Beto Carrero World, em Santa Catarina.

Star Mountain: Com uma queda inicial de 35 metros de altura, a Star Mountain é uma das maiores montanhas-russas da América Latina! No percurso, você encara dois loopings de muita adrenalina e emoção! Altura mínima permitida: 120 cm



Big Tower: 100 metros, a Big Tower é uma das maiores torres radicais do mundo! Sua altura é equivalente a um prédio de mais de 30 andares. Na queda o elevador chega a uma velocidade de 120km/h. Altura mínima permitida: 130 cm

FireWhip: É a primeira montanha-russa invertida do Brasil, onde o trilho fica sobre a sua cabeça e seus pés ficam literalmente pendurados. Uma verdadeira sensação de voo, em 700 metros de muita adrenalina. Quase 100km/h, 5 loopings e 4,5 vezes a força da gravidade. Altura mínima permitida: 130 cm



Madagascar Crazy River Adventure: Os visitantes estarão ao lado de Alex e sua turma, enquanto tentam escapar de uma enxurrada. As corredeiras garantirão muita diversão e risadas, enquanto os botes giram fora de controle. Altura mínima permitida: 080 cm

Roda Gigante: Tenha uma visão privilegiada a bordo da Roda-gigante. Nesse brinquedo os visitantes podem desfrutar de uma linda paisagem enquanto aproveitam um passeio tranquilo em família.



Rebuliço: Mas não vai ter chapéu que pare na cabeça, o brinquedo promete muita agitação, girando na horizontal, depois na vertical, diagonal, e depois gira tudo junto, a maior bagunça! Em resumo: você gira, gira de novo, vê céu, vê chão, céu, chão e causa o maior rebu!



Tchibum: Uma montanha-russa na água. No Tchibum os carrinhos são substituídos por barquinhos e os visitantes passeiam a 15 metros de altura até despencarem a 80 Km/h em um tanque de água. Altura mínima permitida: 130 cm

Autopista (bate bate): vários carros em movimento constante o qual se chocam uns com os outros para se divertirem, guiados pelos participantes, alimentados através de energia elétrica. Altura mínima permitida: 110 cm



Barco Viking: Uma embarcação em estilo viking desafia a lei da gravidade. Este brinquedo funciona como um gigantesco pêndulo em alta velocidade, movimentos de um lado para o outro, atinge até 12m de altura, emoção e alegria. Altura mínima permitida: 120 cm.

Carrossel Veneziano: O Carrossel Veneziano é uma das cinco réplicas que existem do primeiro carrossel feito no mundo. Com as suas 1.800 lâmpadas é uma atração encantadora.



Durante o passeio pelo Parque, os alunos deverão analisar o brinquedo escolhido, conhecer como é o seu funcionamento e os conceitos físicos das Leis de Newton presentes.

Dica de Roteiro que poderá ser entregue as alunos antes do passeio:

Roteiro do Passeio ao Parque de Diversão

- 1** Utilizando os conhecimentos adquiridos nas aulas, procure identificar os principais fenômenos físicos que atuam no brinquedo escolhido.
- 2** Entre os fenômenos físicos identificados pelo grupo, procure identificar pelo menos uma das Leis de Newton presentes no funcionamento do brinquedo.
- 3** Coletar alguns dados referentes as grandezas físicas: velocidade, tempo gasto no percurso, distância percorrida, altura máxima, entre outros.
- 4** Registrar através de fotos e vídeos a experiência vivida pelo grupo em cada brinquedo.
- 5** Surpreendam-me! O que mais você percebeu no Parque que pode contribuir para as nossas aulas de física?





Para que os alunos consigam coletar os dados da atividade 3, sugere-se que os mesmo tenham instalados em seu celular o aplicativo Velocímetro GPS.

O que é o Velocímetro GPS?



O Velocímetro GPS é um visor digital gratuito baseado em GPS que mostra informações úteis sobre velocidade, tempo e distância para sua jornada.

Aqui você encontra, o QrCode e link de acesso ao Velocímetro GPS:



6º ENCONTRO

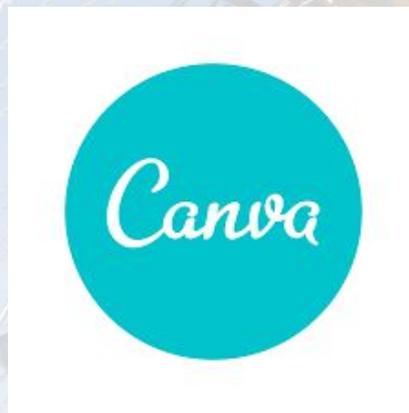
Duração: 2 aulas (aproximadamente 90 min)

Objetivo: Elaborar o relatório do passeio de estudo.

Contextualização:

Os grupos devem se organizar para a confecção do relatório do passeio ao Parque, o relatório deverá seguir o roteiro proposto pela professora. Os alunos podem realizar esta atividade no laboratório de informática e utilizar o Canva para construção, como sugestão.

O que é o Canva?



Canva é uma plataforma de design gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais. Está disponível online e em dispositivos móveis e integra milhões de imagens, fontes, modelos e ilustrações.

Aqui você encontra um vídeo, o QrCode e link de acesso ao Canva:



Primeiros Passos Canva



Após concluírem o relatório, o mesmo deverá ser postado no Portfólio, no Google Sites, para que posteriormente sirva como instrumento de avaliação.



7º ENCONTRO

Duração: 2 aulas (aproximadamente 90 min)

Objetivo: Relatar para os colegas como foi o passeio ao Parque de diversões.

Socialização

Este é o principal momento da nossa Sequência Didática, é o momento em que os alunos socializam com os demais colegas o conhecimento desenvolvido em sala de aula e contextualizar o passeio até o Parque de Diversão.

É importante aqui, que seja aberta uma discussão a respeito da experiência vivenciada pelo grupo, e deixar que os demais colegas possam contribuir com este momento.



8º ENCONTRO

Duração: 2 aulas (aproximadamente 90 min)

Objetivos: Testar os conhecimentos adquiridos, através da utilização do aplicativo Kahoot e Debater sobre as aulas com a utilização da SEI.

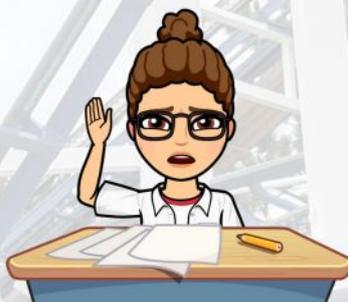
1ª Etapa: Avaliação formativa com a utilização da ferramenta Kahoot

O aplicativo Kahoot permite que alunos experimentem uma nova ferramenta de avaliação, propiciando dessa forma, uma aprendizagem significativa e ligada à realidade do aluno.

Para esta etapa é necessário o uso de um computador conectado na internet e um projetor.

De forma individual, os alunos devem acessar o aplicativo utilizando o celular para isso é necessário colocar o PIN do jogo e o seu apelido (nome).

No desenvolver desta atividade, os alunos devem responder a 10 (dez) questões que englobam o conteúdo sobre as Leis de Newton, trabalhado nos encontros anteriores.





O que é o Kahoot?



Kahoot! é uma plataforma global e colaborativa de jogos educativos de diversas categorias, fundada em 2012, que pode ser acessada de qualquer dispositivo com internet.

Através do Kahoot, profissionais da educação e alunos ao redor do mundo podem criar, compartilhar e jogar jogos e quizzes interativos para melhorar a absorção de matérias e disciplinas.

Aqui você encontra o QrCode e link de acesso do Kahoot, para os aluno.



Aqui você encontra um vídeo, o QrCode e link de acesso do Kahoot, para os professores.



 **Kahoot: Como usar nas aulas presenciais ou online**
No QrCode e link, você terá disponível um Kahoot construído especialmente para se trabalhar com essa sequência didática.



2ª Etapa: Feedback

Para finalizar o encontro, assim como nos demais, o feedback dos alunos sobre a construção do conhecimento científico deve ser exposto ao professor. Por meio de um diálogo geral com a turma, o professor pode sondar se os conhecimentos adquiridos foram satisfatórios, se restam dúvidas e se há sugestões de melhorias em relação aos encontros ministrados.



O feedback pode também ser realizado com a utilização da ferramenta Google Formulário

CONSIDERAÇÕES FINAIS



Acredita-se que a Sequência de Ensino por Investigação, oportuniza aos alunos terem maior liberdade para a construção do conhecimento científico, estimulando a participação ativa deles também no desenvolvimento da socialização, a fim de colaborar para a formação do sujeito como cidadão crítico. Além disso, colabora para a alfabetização digital através da utilização de recursos digitais, permitindo aos alunos a interação com elementos tecnológicos durante a dinâmica das aulas.

As atividades de problematização permitem identificar os conhecimentos prévios dos alunos, isto é, identificar o conhecimento que eles já trazem a respeito do conteúdo trabalhado e relacioná-lo com o que será estudado.

As atividades de sistematização e contextualização, permitem uma melhor participação, motivação e socialização dos estudantes na realização das atividades, essas atividades tem um papel muito importante, onde a maioria é desenvolvida em grupos, o que colabora para as interações sociais e as trocas de experiências.

As atividades de contextualização são o ponto forte do processo de Ensino por Investigação, pois é através destas atividades que o aluno consegue associar o conteúdo trabalhado em sala de aula com situações do seu cotidiano. Nestas atividades, a principal ação desta Sequência de Ensino por Investigação é o passeio ao parque de diversões, onde nela os alunos podem identificar o conhecimento desenvolvido nas atividades em sala de aula, com a vivência nos brinquedos do parque de diversão.

Podemos perceber que a utilização de um espaço não formal, ou uma aula passeio, contribui para que os conteúdos sejam melhor compreendidos e assimilados, pois os alunos aproximam a teoria e da prática. Nesses ambientes, fora da sala de aula, o aluno associa o conteúdo ao próprio ambiente de ocorrência do fato. Atividades como uma aula passeio remetem a aprendizagens para a vida, pois permitem o compartilhamento de experiências através de trabalhos em grupos ou de forma individualizada, realizados em espaços que muitas vezes podem fazer parte da vida dos alunos.

O trabalho com diferentes metodologias que promovem a participação dos alunos, baseando-se em situações vivenciadas, dentro e fora da sala de aula, torna o aluno protagonista na construção do conhecimento científico, buscando desenvolver as atividades com maior determinação e curiosidade, sendo que novas metodologias tendem despertar o interesse e tornam as aulas mais participativas e produtivas.

A utilização de recursos digitais durante os encontros servem como motivadores para que os estudantes se aproximem do conteúdo em discussão. Contribuem para facilitar o trabalho da professora e o aprendizado dos alunos, pois, em aulas que faz-se a utilização apenas de teorias, os alunos nem sempre conseguem assimilar o que ocorre em alguns fenômenos físicos. Assim sendo, a utilização de recursos digitais permite, durante o desenvolvimento do Produto Educacional, momentos de trocas, experimentação, investigação e assimilação, fazendo com que os alunos se tornem mais curiosos, despertando seu interesse e a participação.

Todas as atividades realizadas pelos alunos foram postadas no Portfólio construído durante a realização das atividades. O Portfólio foi um instrumento de suma importância para avaliar as potencialidades da Sequência de Ensino por Investigação realizada durante a aplicação da pesquisa, foi uma maneira de avaliar o processo de construção do conhecimento. O portfólio nos auxiliou como ferramenta de acompanhamento, desenvolvimento e qualidade das atividades realizadas pelos alunos no decorrer dos encontros. Ele nos indicou se realmente o aluno conseguiu atingir os objetivos traçados para os encontros.

Por fim, espera-se que esta Sequência de Ensino por Investigação possa contribuir na busca por metodologias alternativas no ensino de Física, como o Ensino por Investigação, que busca despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, apresentando uma física onde o conhecimento é desenvolvido de uma forma dinâmica, permitindo ao estudante questionar, observar e refletir sobre os conceitos abordados e ao mesmo tempo, produzir o resultado desse aprendizado de forma esquematizada e interativa, o que contribui para a formação acadêmica desse aluno de forma global.

Para acessar o Portfólio construído durante a realização da Sequência de Ensino por Investigação, CLIQUE AQUI

<http://>



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. C. F.; GUIZZETTI, R. A. *A importância da sequência de ensino por investigação (SEI) aplicada aos alunos do 7º ano de uma escola pública*, p. 4, 2019. Disponível em:

<http://eventos.ifg.edu.br/secitecitumbiara/wp-content/uploads/sites/9/2020/02/RE-35-A-import%C3%A2ncia-da-sequ%C3%A2ncia-de-ensino-por-investiga%C3%A7%C3%A3o.pdf>, acesso em abr. 2022.

Carvalho, A. M. P. *Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI)*. In Longhini, M. D. (org). *O uno e o diverso na educação* (p. 253-266). Uberlândia, MG: EDUFU, 2011.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SASSERON, L. H. CARVALHO, A. M. P. *Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo*. *Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS)*, v.13, p.333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; SOUSA, T. N. *O engajamento dos estudantes em aula de física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise*. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 24, n. 1, p. 139-153, 2019.

SEDANO, Luciana. *Ciências e Leitura: Um encontro possível*. In CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

OS AUTORES

Ieda Cristina Martins



Licenciada em Matemática, pelo Centro Universitário Leonardo Da Vinci- UNIASSELVI . Licenciada em Física pela Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC. Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática, pelo Centro Universitário Leonardo Da Vinci- UNIASSELVI. Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na UPF - Universidade de Passo Fundo.

Marco Antônio Sandini Trentin



Doutor em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor dos cursos da área de Informática na Universidade de Passo Fundo e docente dos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática e em Computação Aplicada, ambos da Universidade de Passo Fundo -RS. Investiga temas associados a informática educativa e robótica educativa livre.