

Alexandre Santos Luiz (Mestrando)

Marcia Martins de Oliveira (Orientadora)



Nome : _____
Turma : _____
Professor : _____

FISICONTOS

Alexandre Santos Luiz (Mestrando)
Marcia Martins de Oliveira (Orientadora)

FISICONTOS

1ª Edição



Rio de Janeiro, 2024

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

L953 Luiz, Alexandre Santos
Fisicontos / Alexandre Santos Luiz ; Marcia Martins de Oliveira. - 1.
ed. - Rio de Janeiro: Imperial Editora, 2024.

54 p.

ISBN: 978-65-5930-108-9.

1. Física - Estudo e ensino. 2. Educação Científica. 3.
Física na literatura. 4. Interdisciplinaridade. 5. Contextualidade. 6.
Mecânica (Física). I. Oliveira, Marcia Martins de. II. Colégio Pedro II.
III. Título.

CDD 530

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

RESUMO

O presente produto educacional é o livro paradidático FISICONTOS, formado por contos que envolvem conceitos da área de Mecânica. Como material didático complementar, o livro tem como objetivo auxiliar tanto o professor no ensino da Física quanto o aluno, em sua aprendizagem da disciplina. O material foi produzido com linguagem coloquial e contém gírias comuns no vocabulário dos estudantes, além de ilustrações no formato *anime*. O enredo dos contos envolve questões cotidianas do próprio aluno, com o propósito de facilitar o entendimento dos conteúdos apresentados. FISICONTOS é composto por dezesseis contos e alinha-se com a segunda competência da BNCC. O protagonista das histórias é o estudioso adolescente Alberto, que norteia cada narrativa de acordo com os conteúdos aprendidos nas aulas de Física de sua escola, e que procura sempre demonstrar para os amigos e parentes o quanto a Física é interessante, útil e até divertida.

Palavras-chave: ensino de Física; educação científica; contextualização; interdisciplinaridade.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
CONTO 1 – SAINDO DO LUGAR, MAS SEM SE MOVER	8
CONTO 2 – O MIN NO CM DO KG	12
CONTO 3 – O RAIOS DA TARTARUGA	15
CONTO 4 – ACERTANDO EM CHEIO (OU QUASE)	17
CONTO 5 – LEVE COMO UM ELEFANTE, PESADO COMO UMA PENA	19
CONTO 6 – AS TRÊS LEIS DA DONA MARIA	21
CONTO 7 – ELEMENTAR, MEU CARO MAX	23
CONTO 8 – ESCORREGA OU PRENDE?	25
CONTO 9 – BALANÇA, MAS CAI	27
CONTO 10 – MISSÃO QUASE IMPOSSÍVEL	29
CONTO 11 - ESTÁTICA... MENTE?	31
CONTO 12 – TUDO QUE SOBE... ..	34
CONTO 13 – SIMPLES... OU NÃO	37
CONTO 14 – BOIA OU AFUNDA	39
CONTO 15 – FORTE, MAS NEM TANTO	41
CONTO 16 – QUE VIAGEM!	43
PALAVRAS FINAIS	45
MANUAL DO PROFESSOR	46

APRESENTAÇÃO

A criação do livro FISICONTOS envolveu cinco etapas: a seleção dos temas, a elaboração dos contos, a revisão do texto, a validação e a diagramação.

A primeira etapa, a seleção de temas, baseou-se no grau de importância dos conteúdos dentro do currículo mínimo exigido nas escolas. Além disto, são temas que apresentam mais dificuldades de aprendizado por parte dos alunos, segundo a percepção do pesquisador.

A segunda etapa, a elaboração dos contos, baseou-se em dois fatores centrais: a observação de fenômenos que pudessem fazer parte do cotidiano dos alunos e os conceitos físicos que pudessem ser trabalhados naquele contexto. A partir daí, foi escrito o rascunho de cada história, focando na apresentação do problema proposto, no desenvolvimento do enredo, e por fim, no desfecho da trama. A última (e mais complexa) etapa da escrita foi a adaptação da linguagem, pensando na contextualização do tema na vida nos estudantes e preservando o cuidado com a precisão conceitual.

O conjunto dos dezesseis contos produzidos deu origem ao livro paradidático ilustrado FISICONTOS. O livro pode ser usado por professores de Física em suas aulas como tarefa extraclasse ou material de apoio, visando a melhorar o ensino/aprendizado da disciplina.

A terceira etapa de elaboração do livro, a revisão do texto, consistiu na análise gramatical do material, a fim de verificar possíveis erros gráficos e alinhar o conteúdo às normas da língua portuguesa, além de conferir a precisão das definições e conceitos físicos abordados nos textos.

A quarta etapa consistiu na oferta do curso de formação continuada “Ações Interdisciplinares na Educação Básica”, no qual docentes da própria escola participaram de encontro presencial de quatro horas. No primeiro momento foram abordados conteúdos sobre o ensino interdisciplinar, planos de lição integrados, planejamento colaborativo, recursos didáticos, ferramentas e estratégias de avaliação.

No segundo momento, os participantes organizados em grupos criaram uma aula interdisciplinar com temas pré-selecionados. Na atividade, os professores expuseram suas percepções a respeito dos temas e criaram vínculos entre as disciplinas, além de compartilharem os resultados através de roda de leitura. Na sequência foi apresentado para validação o produto educacional FISICONTOS. Após a descrição dos objetivos e a leitura de contos, os participantes tiveram um tempo para analisar o livro e avaliaram-no positivamente. Não houve ressalvas acerca do material produzido e a professora de Física presente elogiou a contextualização e a forma de apresentação das histórias. Ao fim do curso, ainda puderam preencher o formulário de avaliação do mesmo.

Por fim, a diagramação foi executada no intuito de organizar visualmente os contos, de forma a garantir uma experiência de leitura adequada e agradável aos leitores. Para tanto, foi escolhido o formato de página A5 e a fonte Ink Free tamanho 10.

A seguir são apresentados os 16 contos e logo abaixo do título são apresentados de forma resumida os conteúdos trabalhados e a competência e as habilidades envolvidas, segundo a BNCC. Para auxiliá-lo(a) na utilização de FISICONTOS, a partir da página 46 você encontrará uma proposta de utilização e sugestões de atividades complementares.

Boa leitura!

CONTO 1 – SAINDO DO LUGAR, MAS SEM SE MOVER

Competência 2 / habilidade EM13CNT204

(Conceitos básicos da Cinemática, como movimento, repouso e referencial)

- Alberto, abre lá o portão da garagem pra mim, por favor!
- Já é¹, pai. Tô indo lá!
- Enquanto Nico aumentava o volume do rádio para terminar de ouvir a última música antes de entrar com o carro, o menino voltou com uma cara de assustado.
- Ué. O que foi, rapaz?
- Pai. Tem um cara estranho deitado em frente ao portão...
- Como assim?
- Sei lá. Não parece perigoso, mas eu preferi nem falar nada.
- Eita. Vou lá ver qual é.
- Boa tarde, meu senhor — Disse ironicamente o pai.
- Pois não — Respondeu tranquilamente o homem.
- Desculpe ter que incomodar o descanso de vossa senhoria, mas é que nós precisamos entrar com o carro na garagem...
- Ah, sim. Eu percebi!
- Ok, então. Muito obrigado!

Nico voltou ao carro, onde o menino esperava sem falar nada, mas com uma expressão de dúvida no rosto.

- Pronto, filhão. Resolvido!
- Sério mesmo, pai?
- O cara já se tocou e vai sair. Vamos entrar, que eu já estou morrendo de fome.
- Mas não parece que ele vai sair não... olha lá!
- Vixe! Mas que folgado, vou voltar lá! — decidiu Nico, ao ver que o homem ainda estava em frente ao portão.
- Meu amigo, preciso que você se mova. Queremos entrar em casa!
- Ora, mas esse é o problema? — questionou o velho.
- Sim! — respondeu irritado o pai de Alberto.

Os dois ficaram se encarando em silêncio, durante certo tempo, até que Nico ainda mais furioso subiu o tom da voz:

- E aí????
- E aí o quê? — respondeu o idoso.
- Você não vai sair do lugar?
- Olha. Acontece que eu estou saindo do lugar...
- Mas como, se você está aí parado?
- Não estou não. Encontro-me em pleno movimento!

¹ Tudo bem.

- Ih, meu Deus. Mas o velhote é doido! — lamentou, levando a mão à testa.
- Senhor, vou pedir com educação, só mais uma vez: Poderia ter a gentileza de sair do local em que você está, para eu e meu filho entrarmos com o carro?
- Pois é, parceiro. Mas eu já lhe disse que estou em movimento! — respondeu o senhor, parecendo ter bastante certeza do que estava falando.

Nico, então, virou as costas e voltou para o carro, onde Alberto já sem paciência para a estranha discussão mudava a estação do rádio.

- Filho, pega meu celular aí.
- O que houve, pai?
- Vou chamar a polícia!
- Que isso, pai? Sério?
- Sim, o cara não vai sair mesmo. Parece que é maluco, ou sei lá o quê! Já pedi várias vezes, mas ele fala uma coisa e não faz nada! Avisa aí a sua mãe que a gente vai demorar.
- Mas a gente não podia apenas deixar o carro na calçada, e entrarmos pelo outro portão? Uma hora ele sai.
- Nada disso. Com o sol que está fazendo, o carro vai ficar um forno, e horrível para entrar depois.

Enquanto o jovem ligava para a mãe, o pai chamava a polícia, e em poucos minutos uma viatura já encostava em frente à residência.

- Boa tarde. O que aconteceu? — Indagou o policial.

O pai, gesticulando bastante, explicou tudo ao agente, que ouvia atentamente a história, enquanto o outro já saía do carro em direção à casa. A essa altura, os vizinhos já espreitavam nos portões a fim de checarem o alvoroço que se formava na rua.

- Esse ancião só pode ser doido mesmo. Eu já pedi de várias formas pra ele sair da frente do meu portão!
- Boa tarde, cidadão — cumprimentou o outro policial.
- Olá.
- Qual o seu nome?
- Me chamo Jonas.
- Senhor Jonas, esse homem está dizendo que já lhe pediu de várias formas para o senhor sair da frente do portão dele. Isso é verdade?
- Não, senhor...
- Como não??? — interrompeu impaciente Nico.
- Calma, amigo. Deixa ele falar — advertiu o sargento.

Maria, a mãe de Alberto, já saía pelo portão pequeno, presenciando a impaciência do marido e a aglomeração da vizinhança na calçada. Chamou então o menino, que lhe explicou detalhadamente o que havia ocorrido até aquele momento.

- Então, — continuou — esse moço me pediu para eu me mover, mas eu já estou me movendo, pediu para eu sair do lugar, mas eu já estou saindo!
- Mas como, se o senhor está parado? — interrogou o policial.
- Mas aí é que está. Eu NÃO estou parado!
- Mas como não? — indagou o segundo policial, já demonstrando certa irritação.

Alberto, ouvindo o diálogo, passou a prestar mais atenção no que o indivíduo falava.

- Acontece que eu não estou parado, estou mudando de lugar com a Terra — explicou.
- Não falei que ele era doido? — sussurrou Nico para os militares.
- É mesmo, — admitiu o primeiro — melhor levarmos todos para a D.P., e resolver com o delegado.

Mas foi Alberto quem interrompeu inesperadamente a conversa.

- Com licença, mas acho que ele está certo — observou.
- Como assim, filho? — espantou-se Nico.
- Então, pai. O professor de Física disse que movimento e repouso são conceitos relativos...
- Como assim? — perguntaram os três homens, quase ao mesmo tempo.
- Ele está parado em relação ao portão, pois nesse caso sua posição não muda, mas como está em cima da Terra, gira com ela.
- Ainda não entendi... — falou a mãe.
- A gente não está vendo ele se mover, pois estamos juntos com ele, girando juntos com a Terra, mas se tivesse alguém olhando do espaço, por exemplo, veria ele se movendo, entenderam?
- Agora sim! — exclamou Nico — É complicado, mas faz sentido.
- Logo, teoricamente ele está em movimento sim – finalizou o estudante.
- Pois é, mas o caso continua sem solução! — reclamou o pai.
- Deixa que eu vou tentar resolver — disse Alberto, surpreendendo ainda mais a todos.

O garoto aproximou-se do velho, e pediu com tranquilidade:

- Senhor Jonas, você poderia se levantar por favor, e sair da frente do nosso portão de garagem? É que está muito sol, e precisamos entrar com o carro.
- Ah, sim. Mas é claro, meu jovem — respondeu o homem, que imediatamente se ergueu e chegou para o lado.
- Muito obrigado! — agradeceu Alberto.

Todos os presentes ficaram espantados com a simplicidade do desfecho da história, mas Nico não conteve sua curiosidade e perguntou:

- Ora, mas por quê você não fez isso antes?
- Bem, era só você pedir da forma correta. Além disso, eu estava somente aproveitando a sombra da árvore. Está um calor daqueles hoje, né?

Assim, o velho acenou para os presentes e foi-se embora pela rua, enquanto todos observavam a cena calados.

- Ok, acho que o caso está encerrado, certo? — propôs o sargento.
- Sim, senhor policial. Muito obrigado e desculpe por qualquer coisa — justificou-se a mãe.

Enquanto a multidão se dispersava aos poucos, Nico continuava mudo, com cara de paisagem, sem entender ainda a situação por completo.

- Venham almoçar, meus meninos. A comida está pronta — chamou dona Maria.
- Moleque, você está se tornando um gênio, hein? — elogiou o pai.
- Valeu, meu velho. Só acho que a Física tem umas coisas bem interessantes e curiosas.
- Legal, depois você me explica melhor essas paradas. Mas ainda continuo achando que o coroa era maluco... — resmungou o pai, enquanto a mãe apenas ria.

CONTO 2 – O MIN NO CM DO KG

*Competência 2 / habilidade EM13CNT204 e Competência 3 / habilidade EM13CNT301
(Unidades de medida elementares, bem como seus múltiplos e submúltiplos)*

- Robinho, meu filho, dá um pulo lá na loja de tecidos pra mim?
- Claro, mãe. O que é para comprar?
- Traga dois metros de algum pano quadriculado com cores femininas, pra eu fazer um vestido para sua irmã dançar na festa junina da escola.
- Ok. Cadê o dinheiro?
- Toma aqui. Na volta, passa no Pet Shop do calçadão, e compra logo um quilo de ração para o gato.
- Beleza, dona Vera. Partiu².

Robinho pegou a bicicleta e saiu pedalando rua abaixo, rumo ao centro comercial do bairro. Lá chegando, acorrentou o veículo ao poste e entrou no bazar.

- Olá, seu Ari. Preciso de dois metros daquele tecido ali.
- Olá, Robinho. Só um minuto, que meu filho vai te atender. Mande lembranças à sua mãe.
- Mando sim, obrigado.

O garoto cortou o tecido, embrulhou e entregou ao jovem, após o pagamento. Robinho, então, dirigiu-se ao último destino, empurrando a bicicleta.

- Boa tarde. Um quilo de ração para gatos, por favor.
- Aqui está. São oito reais.

Após cumprir todas as tarefas pedidas pela mãe, ele pedalou de volta para casa, com a sensação de dever cumprido e pronto para voltar a jogar vídeo game.

- Tudo aqui, mãezoca³!
- Ótimo, filho. Me dá o pano aqui e vai encher o pote de ração do Dingo.

Após encher a vasilha do bichano, ele voltou a jogar o vídeo game, porém mal recomeçou, a mãe já o interrompeu.

- Filho, cadê o resto do pano?
- Como assim, mãe?
- Veio bem menos do que eu te pedi... parece que aqui tem só a metade do que eu precisava!
- Eita.
- Outra coisa, onde você guardou o restante da ração do gato?
- Que restante?
- O que sobrou do quilograma que você comprou.

² Estou indo.

³ Mãe.

- Ué, coloquei tudo na vasilha.
- Tudo? Mas o gato não vai comer tudo de uma só vez!
- Puxa, mãe. Mas deu certinho a quantidade toda que comprei.
- Não é possível, menino. Um quilograma dá para vários dias.
- Mas achei que veio tão pouco...

A mãe foi ao quintal com o menino, e ficou espantada ao ver que o animal já terminava sua refeição e deixava o pote vazio.

- Robinho, vai chamar aquele seu amigo da escola.
- O Alberto?
- Sim.
- Mas pra quê?
- Pede pra ele voltar lá no comércio com você.
- E por quê?
- Porque ele é inteligente, vai saber resolver o que aconteceu de estranho com o pano e com a ração.

O jovem mandou uma mensagem para o amigo, que em poucos minutos apareceu pedalando em frente ao seu portão.

- Olá, dona Vera. O que houve?
- Oi, meu querido. Você pode ir resolver um problema, ou melhor, dois, com seu amigo?
- Claro, tia. Me conta o que aconteceu.
- Então, pedi para ele me trazer dois metros de pano para eu fazer um vestido para a irmã, mas parece que só veio a metade.
- Sei.
- Também pedi para trazer um quilo de ração, mas o que veio só deu para uma refeição do gato.
- Entendi, acho que já imagino qual foi a confusão. Cadê as notas fiscais?
- Pois é, ele jogou fora. Ou enganaram ele, ou erraram feio nas medidas que ele pediu — afirmou ela, entregando-lhe a sacola com o tecido.

Os dois pegaram suas *bikes*, e logo chegaram ao calçadão.

- Boa tarde. Meu amigo comprou ração para gatos aqui mais cedo, quem atendeu ele?
- Fui eu mesmo.
- Pois é. Ele disse que pediu um quilograma, mas parece que veio bem menos...
- Peraí, vamos conferir então.

O jovem e inexperiente atendente colocou o conteúdo de uma caneca cheia de ração em cima da balança, e a leitura da mesma foi de aproximadamente sessenta gramas.

- Olha aí, um quilo — observou ele.
- Como assim? — indagou Alberto.
- Sessenta gramas!

- Mas um quilo não é sessenta gramas.
- Como não?
- Claro que não!
- Então. Mas um minuto tem sessenta segundos, certo?
- Correto.
- Logo, um quilo tem sessenta gramas.
- Mas uma coisa não tem nada a ver com a outra!
- Que não tem o quê?
- Segundo e minuto são medidas de tempo, e grama e quilograma são medidas de massa.
- Nossa, agora só piorou.
- Vamos lá, então. Um minuto é o mesmo que sessenta segundos, e essas unidades são usadas para medir o tempo das coisas; tipo, a gente demorou uns oito minutos para chegar aqui na loja pedalando, ou ainda, se você multiplicar esse valor por sessenta, dá quatrocentos e oitenta segundos, pois um minuto equivale a sessenta segundos, ok?
- Hum, agora melhorou. Mas, e o lance da massa?
- Então, aí já é outra parada, tipo quando a gente fala que vai “se pesar”.
- Sei.
- Se eu subir na balança e mostrar sessenta quilos de massa, é a mesma coisa que sessenta mil gramas, porque um quilo equivale a mil gramas...
- Agora foi!
- Logo, você deveria ter colocado mil gramas de ração aí na balança, e não sessenta, pois o meu amigo pagou por um quilo do produto, sacou?
- Mano, foi mal⁴. Nem vou pegar a nota para conferir, o erro foi meu mesmo.
- Beleza. Só põe aí a diferença dos novecentos e quarenta gramas que faltaram então.
- Só não conta para o meu patrão, por favor. Deixa quieto...
- Já é.
- Cara, como não percebi o lance da leitura da balança? — lamentou-se Robinho.
- Relaxa, *brother*⁵. Acontece. De qualquer forma, um problema já foi. Agora, vamos logo à loja do seu Ari, pra eu poder te vencer no vídeo game.

Assim, os dois logo chegaram à loja do velho comerciante.

- Olá, seu Ari.
- Olá, meus jovens. Ei, você esteve aqui há pouco tempo atrás, né?
- Sim, mas minha mãe pediu para eu voltar.
- Algum problema com o tecido?
- Mais ou menos, na verdade, foi a medida.
- Só um instante. Vou chamar meu filho, foi ele quem te atendeu.
- Diga aí, Robinho.
- Beleza? Cara, acho que você me entregou menos de dois metros de tecido.

⁴ Desculpas.

⁵ Amigo, irmão.

— Não mesmo...

— Claro que sim!

Antes que a discussão entre os dois começasse, Alberto interveio e pegou o pano, abrindo-o sobre o balcão da loja.

— Pega a fita métrica, ordenou o pai.

O rapaz mediu o comprimento, e contou cento e vinte centímetros.

— Olha aí, dois metros!

— Como é? — contestou o pai, fazendo cara feia para o filho.

— Claro, cento e vinte centímetros é o mesmo que dois metros.

— De onde você tirou isso, moleque?

— Ué, pai.

— Mais um que andou confundindo as unidades de medida — cochichou Alberto para Robinho.

— Então, uma hora tem sessenta minutos, certo? — comentou o menino.

— Hum.

— Assim, um metro tem sessenta centímetros, e logo, dois metros valem cento e vinte centímetros.

— Ah, claro. Vejo que alguém andou matando aulas de novo, né, César?

— Com todo respeito, senhor Ari. — interrompeu Alberto — Posso explicar melhor a ele?

— Claro. Minha paciência com ele já se esgotou.

— Aí, César. Você está certo quando fala que uma hora equivale a sessenta minutos, mas isso é uma medida de tempo, e não tem nada a ver com comprimento.

— Então, qual é o certo?

— Um metro equivale a cem centímetros, é só contar aí na fita métrica.

— Caraca⁶, verdade. Como não saquei isso?

— Deixa que eu meço agora, e corto os oitenta centímetros que faltam. Mande minhas desculpas à sua mãe, Robinho.

O senhor Ari entregou a diferença do tecido ao menino, e os dois se despediram, ao som do pai de César colocando-o de castigo por ter matado as aulas de exatas. Logo, os dois chegaram à casa de Robinho e explicaram as confusões ocorridas, e as devidas soluções encontradas.

Dona Vera agradeceu a Alberto pela gentileza, e o convidou a lanchar com a família, e mais tarde, foram jogar vídeo game, apostando um rodízio de pizzas. Alberto pode até ser o mais inteligente na escola, mas nos jogos eletrônicos, Robinho mostrou ser o cara, e venceu a aposta.

⁶ Caramba.

CONTO 3 – O RAIO DA TARTARUGA

Competência 2 / habilidade EM13CNT204

(Conceito de velocidade média e as grandezas necessárias para compreendê-la)

Os inseparáveis Alberto e Robinho jogavam videogame, enquanto o primeiro perguntou ao amigo:

- Cara, você assistiu à última corrida do Usain Bolt⁷?
- Vi não. O que rolou?
- O maluco⁸ correu 100 metros em menos de 10 segundos. Na verdade, em 9,5 segundos, praticamente.
- Nossa, insano!
- Verdade, fico me perguntando como ele consegue ser tão rápido.
- Parece até que corre uma distância menor do que os outros, né? É quase um piscar de olhos, e acabou.
- Pois é, mas na verdade não é bem isso...
- É mesmo, mas não consigo aceitar, sei lá.
- Então, o lance é simples até.
- Como assim?
- Tem uma fórmula que permite calcular a velocidade média, que é o deslocamento sofrido pelo corpo dividido pelo tempo gasto no movimento, e não importa se você começa do zero e vai acelerando até seu limite. No fim, quem cumprir a prova em menos tempo, é quem vence.
- Oi?
- Tipo, todos os caras vão correr 100 metros, certo?
- Tá.
- Mas quem for mais rápido, é quem vai ter a maior velocidade média, e, conseqüentemente, vencerá.
- Explica melhor isso aí.
- O tempo gasto por ele foi de 9,5 segundos, não foi?
- Sim.
- Logo, a velocidade calcula-se dividindo os 100 metros pelos 9,5 segundos, o que dá aproximadamente uns 10,5 m/s.
- E...
- Supondo que o segundo colocado tenha feito em 10 segundos, sua velocidade média foi calculada pelos 100 metros divididos por 10 segundos, o que resulta em 10 m/s, e por causa dessa pequena diferença, o Bolt venceu.
- Ah, sim.
- Por causa de 0,5 segundos a menos no tempo, ou ainda, 0,5 m/s a mais na velocidade, o cara foi campeão.

⁷ Velocista jamaicano, campeão olímpico e mundial.

⁸ Homem.

- Tô ligado⁹. Mas eu ouvi falar que esse lance de velocidade média é só quando a velocidade é constante.
- Olha, pode ser com velocidade constante ou variável. Tanto faz.
- Aí você me confundiu.
- Então. Vamos supor que vá fazer uma caminhada de 10 quilômetros em linha reta, num ritmo constante, e termine em 2 horas. Sua velocidade média foi calculada por 10 quilômetros divididos por 2 horas, o que dá um valor de 5 km/h, com uma velocidade constante ao longo do trajeto e um movimento chamado retilíneo uniforme.
- *Show*¹⁰.
- Mas pensa numa outra situação, tipo aquela fábula da tartaruga e da lebre, conhece?
- Sim, claro.
- Supondo que a trajetória da corrida também fosse uma linha reta, de 1000 metros, e que a tartaruga tivesse percorrido essa distância em 100 minutos, com velocidade constante. Sua velocidade média no final seria calculada dividindo 1000 metros por 100 minutos, o que dá 10 m/min.
- Beleza.
- Aí, apesar de a lebre ser bem mais rápida que a tartaruga, naquela corrida ela levou mais tempo para terminar, e por isso sua velocidade média foi menor, o que levou ela a perder a prova.
- Hum, legal!
- Daí, a gente pode concluir que quanto maior for a velocidade média nessa situação, menor será o tempo decorrido.
- Já é. Bora então ver quem faz em menos tempo até o campinho de futebol?
- Tamo junto, mas tu vai perder feio!

⁹ Entendi.

¹⁰ Legal.

CONTO 4 – ACERTANDO EM CHEIO (OU QUASE)

Competência 2 / habilidade EM13CNT204

(Características dos vetores: módulo, direção e sentido)

- Caraca, hoje tá osso¹¹... nada pra fazer.
- Ah. Coé¹², Alberto. Vai dizer que tu não tem nem um trabalhinho de casa?
- Tenho não...
- Sério? Logo você, que é inteligente pacas¹³? Deve viver estudando fora da escola.
- Nada disso.
- Ih, como então que você sabe tanto as matérias de exatas, que são as mais difíceis?
- Fácil, moleque. Só presto atenção às aulas e faço os trabalhos, tiro as dúvidas em sala, etc.
- Pô, então inventa alguma parada aí pra gente fazer. Um jogo, sei lá.
- Zarabatana.
- Oi?
- Sério. Parada maneira que meu pai brincava, quando era pequeno.
- Nome engraçado. Como é isso?
- Um tubo ou cano bem longo, com um cone dentro, que a gente assopra e lança longe.
- Eita. Interessante.
- Pois é. Funciona como uma arma indígena de caça, mas usam dardos com veneno de sapo para abater as presas.
- Maneiro. Bora fazer?
- Já é.
- Olha aí, bem simples. Canos de PVC e cones de papel – disse Alberto, trazendo os materiais.
- Caraca. Bem afiado, hein?
- Verdade, temos que ter cuidado. Bora fazer um alvo.

Os jovens prepararam um alvo de isopor, contendo círculos coloridos e concêntricos, e o penduraram na árvore. Alberto soprou com força o dardo improvisado, e o acertou próximo do centro do alvo.

- Uau. Quase na mosca!
- Agora tenta lá. É fácil.

André soprou o projétil, que passou por cima do disco.

- Muito alto. Ou assopra com menos força, ou diminui um pouco o ângulo do tubo.

O amigo de Alberto soprou novamente, e dessa vez o cone passou por debaixo do alvo.

¹¹ Está difícil.

¹² Qual é?

¹³ Bastante.

— Baixo demais. Sobe a ponta do tubo só mais um pouco.

Feito isso, André projetou com um pouco mais de força o objeto, que cravou-se fixamente no disco.

— Boa, mano. Valeu a dica!

— Isso!

— Mas como você sabia o que eu tinha que fazer? Fez cálculos?

— Nada disso?

— Como, então?

— Vetores.

— Física, né?

— Sim.

— Explica essa.

— Vetor é tipo uma flecha, que tem que acertar o alvo. Pra isso, precisa ter valor (módulo), direção (orientação) e sentido (para onde vai).

— Beleza.

— Apesar de o tubo estar na horizontal na hora do disparo, existe o fator gravidade, que puxa os corpos para baixo. Então, você precisa subir um pouco mais a ponta, para compensar a essa aceleração. Sacou?

— Sei.

— Aí, ao invés de disparar na horizontal, você lança numa direção oblíqua (inclinada), que a gente chama de diagonal. O módulo é a força do sopro, e o sentido é o superior esquerdo, no nosso caso. Por isso, tem que botar mais força no sopro, senão o dardo cai antes do alvo.

— Não parece difícil.

— Então, nem precisa de cálculos para entender. Vai no olhometro¹⁴ mesmo.

— Saquei. Bora praticar então.

Logo, os garotos prepararam mais dardos, e continuaram a treinar, adotando uma tabela própria de pontuação. Depois de algum tempo, decidiram fazer a contagem.

— Empate!

— Opa. Menos mal, rs.

— E aí, mais uma rodada?

— Claro. Bora chamar os outros crias¹⁵.

— Demorou¹⁶. Valendo aquele lanche esperto na barraca do seu Thomas.

¹⁴ Medida sem precisão, baseada apenas na observação visual.

¹⁵ Garotos, rapazes.

¹⁶ Vamos logo.

CONTO 5 – LEVE COMO UM ELEFANTE, PESADO COMO UMA PENA

Competência 2 / habilidade EM13CNT204

(Diferença entre massa e peso, conceitos das forças de campo e de contato)

- Caramba, Beto. Estou pesadão, olha só.
- Setenta kg?
- Sim. Essa balança só pode estar errada!
- Sei lá. Para sua altura, não parece ser uma boa massa mesmo.
- Pois é, preciso perder uns quinze kg de peso.
- Hum, acho que não.
- Como assim, cara?
- Tem que perder é massa.
- Ah, vá!
- Sério, Robinho.
- Dá no mesmo!
- Claro que não.
- Como não?
- Peso e massa são paradas diferentes.
- Ai, lá vem você com a Física de novo...
- Ué. A gente não tem essa matéria na escola à toa, né?
- Tá certo, mas explica aí então.
- É que massa é simplesmente o quanto de matéria você tem no seu corpo, é o valor que a balança mostra quando você sobe nela.
- Beleza. E o peso?
- Pois é. Se a massa deu setenta kg, você deve estar pesando perto de uns setecentos Newtons...
- Ei, sem essa!
- É sério, cara.
- Como assim?
- Então. É por que o peso é uma força vertical, que aponta para o centro da Terra.
- Saquei. Mas esse valor é meio alto, né?
- Sim, por que depende da gravidade.
- Ah, sim. A força da gravidade!
- Não.
- Como não?
- A gravidade não é uma força?
- Não.
- Sério? O que é, então?
- Uma aceleração.
- Eita, e quem é que causa essa aceleração?
- O núcleo dos planetas.

- Sei.
- No caso da Terra, o valor médio é de $9,8 \text{ m/s}^2$, que geralmente se arredonda para 10, para facilitar as contas.
- Então você multiplicou meus 70 kg por 10 m/s^2 , e assim chegou aos 700 N...
- Certo.
- Acho que vou me mudar para a Lua, então, porque no Ensino Fundamental o professor falou que lá a gravidade é seis vezes menor que a da Terra.
- Sim, lá você pesaria uns 105 N.
- Bem melhor, mas não resolveria meu problema de estar acima do peso ideal.
- Podes crer.
- Mas ainda não entendo como a gravidade atua em nossos corpos, sem precisar encostar na gente.
- Pois é. É porque o peso é uma força de campo.
- De campo?
- Sim. Porque atua à distância, sem precisar encostar nos corpos.
- E as que precisam encostar?
- São as forças de contato.
- Cara, que viagem.
- Também acho, *brother*.
- Essa parada de não precisar encostar para interagir, parece até lance dos *X-Men*¹⁷.
- Isso aí. Qual é mesmo o nome desse poder?
- Telecinese.
- Verdade.
- O legal seria usar essa habilidade para eliminar o excesso de massa.
- Pois é. Mas ainda não rola essa possibilidade, né?
- Infelizmente.
- Mas vou te ajudar, mano. Bora dar uma corrida?
- Tranquilo!

¹⁷ Série em quadrinhos, filmes e desenhos animados, sobre super-heróis mutantes com poderes especiais.

CONTO 6 – AS TRÊS LEIS DA DONA MARIA
Competência 2 / habilidade EM13CNT204
(Conceituação e aplicações das três leis de Newton)

- Menino, sai dessa inércia!
- Oi, mãe?
- Anda, vai arrumar o seu quarto!
- Não, mãe. Essa palavra que você falou.
- Que palavra?
- Inércia.
- Ahn. O que é que tem?
- O que significa?
- Ué. Significa que se eu não fizer nada, você não vai sair dessa cama...
- Legal, não sabia que você sacava de leis de Newton.
- Quem?
- É, mãe. Uma matéria de Física.
- Como assim?
- É a primeira lei de Newton, que diz que se o somatório das forças atuantes em um corpo for igual a zero, ele permanecerá em repouso ou em movimento retilíneo uniforme.
- Ei, mas não foi nada disso que eu falei!
- Sim, mas dá no mesmo.
- Ih, não entendi foi nada.
- Então, vou te dar o exemplo da minha preguiça.
- Deixa de ser cara de pau e explica logo.
- Beleza. Enquanto eu estava deitado aqui em repouso, eu fiz alguma força para levantar?
- Não.
- Pronto. Então eu continuei em repouso.
- Claro. Força zero, efeito zero, certo?
- É, mais ou menos.
- Como assim?
- Se eu tivesse fazendo uma caminhada em linha reta, e num ritmo constante, daria no mesmo, pois a soma das forças daria zero também.
- Hum, entendi.
- Valeu, mãe!
- Valeu nada. Levanta logo e me ajuda a arrastar esse armário, para eu limpar atrás dele.
- Peraí, mãe. Está pesado...
- Vou te ajudar.
- Pronto, agora foi.
- Isso aí. Quanto mais pesado for o armário, maior será a força que tem que usar.
- Mandou bem, segunda lei!
- Sério?
- Sim. Chama princípio fundamental.

- E diz o que?
- Que o somatório das forças atuantes em um corpo é numericamente igual à multiplicação da massa desse corpo pela sua aceleração.
- Difícil de entender.
- Um pouco, mas a lógica é essa que você falou. Quanto mais massa tiver o corpo, mais força é preciso para movê-lo.
- Legal. Em Física, você está bem, mas ainda falta lavar o banheiro para mim.
- Claro, mãe. Vou indo lá.

Após alguns minutos, a mãe de Alberto ouviu um forte barulho vindo do banheiro, seguido de um grito de dor.

- Eita. O que foi, menino?
- Caramba, mãe. Escorreguei na água com sabão, e caí sentado!
- Meu Deus, que susto... – disse a mãe, levando a mão ao queixo.
- Puxa, mãe. Só não precisava ficar rindo, né?
- Desculpa, mas é que essa eu lembro bem.
- Essa o quê?
- Essa lei, ação e reação. Deve ser a terceira.
- Sim, essa mesma. Mas agora é que eu não entendi – disse ele, levantando-se desajeitado, levando as mãos ao quadril.
- Quando você caiu, aplicou uma força no chão...
- Certo.
- O chão só devolveu a mesma força.
- Ué. Mas como você tem essa certeza?
- Bem, doeu?
- Claro, e muito!
- Então, tá aí a prova.
- Nossa, mãe. Ótimo exemplo, hein?
- Sim, pena que te machucou.
- Pois é. Acho que já chega de leis por hoje, mãe. Deixa eu acabar logo isso aqui, para almoçar e jogar um pouco.
- Na verdade não, rapazinho. Você não tem aula de Física hoje?
- Ah, é verdade.
- Termina logo aí, então, que eu vou botar sua comida... e preparar uma bolsa térmica gelada.

CONTO 7 – ELEMENTAR, MEU CARO MAX

Competência 2 / habilidade EM13CNT204 e Competência 1 / habilidade EM13CNT101

(Atuação da força peso nos corpos, energia e suas transformações)

- Futebolzinho *top*¹⁸ hoje, né?
- Pô, ganhamos fácil dos crias¹⁹ da 92²⁰.
- Verdade. Mas se dependesse de você, a gente perdia na certa.
- Ih, que nada. Joguei pacas!
- Ah, tá. Até parece!

Enquanto aproveitavam a sombra da árvore, após a partida, uma manga caiu e acertou o topo da cabeça de um dos colegas.

- Ai, essa doeu!
- Nossa, acertou em cheio.
- Vai, “Isaac Newton”!
- Aquele das leis?
- Isso aí.
- E o que ele tem a ver com a manga?
- Com a manga, nada.
- Então?
- É porque, reza a lenda, que ele descobriu a gravidade enquanto estava sentado embaixo de uma árvore, e caiu uma maçã na cabeça dele.
- Será que isso foi verdade?
- Aí eu não sei, mas que é interessante, é.
- Ué, por que?
- É por que na queda da fruta estão envolvidas muito mais coisas do que a gravidade.
- Força?
- Energia?
- Sim. Tudo isso, e mais um pouco.
- Beleza então, “Neymar”. Explica essa aí.
- Vai zoando...
- Brincadeira. Fala tu.
- Então. A força principal que atua nessa queda é o peso, pois depende da massa da manga e da gravidade gerada pelo núcleo da Terra.
- *Show*.
- A energia presente é a mecânica, que se divide em dois tipos, e ainda pode se conservar e se transformar.
- Como assim?

¹⁸ Muito bom.

¹⁹ Refere-se à pessoa pertencente a uma determinada localidade

²⁰ Identificação da rua.

- Enquanto a manga está pendurada no galho, a energia mecânica se apresenta na forma de potencial gravitacional, pois está suspensa a certa altura do solo, e por isso está armazenada na fruta.
- E depois, como se transforma na outra?
- Quando amadurece, enfraquece o cabinho que a sustenta, arrebentando e fazendo com que ela caia.
- Que suspense, hein?
- Ah, sim. Aí, nesse exato momento, a energia potencial vai se transformando em energia cinética, pois sua velocidade aumenta, e assim a energia potencial diminui até zerar, quando ela bater no solo, e a cinética for máxima.
- Tá.
- Ela depende da velocidade e da massa do corpo. Quanto mais pesado e rápido o corpo, maior será sua energia cinética.
- Peguei.
- Mas acontece que o cabeção aqui atrapalhou a ação das leis da mãe natureza, né?
- Elementar, meu caro Max.
- Agora bateu uma fome, hein?
- Certíssimo. Vambora então transformar energia química em energia mecânica e térmica?
- Oi?
- Comer um podrão²¹.
- Tô dentro.
- O último que chegar, paga!

²¹ Sanduíche comumente vendido nas barracas e estabelecimentos de rua, com vários ingredientes e combinações possíveis. Os principais são o cachorro quente e o hambúrguer.

CONTO 8 – ESCORREGA OU PRENDE?

Competência 1 / habilidade EM13CNT101

(Transformações da energia e processo de dissipação da mesma)

- Vamos logo, está atrasado já!
- Calma aí, tô pronto já.
- Tá sabendo do tobogã monstro que montaram lá no parque de diversões?
- Sério?
- Claro. Sinistro²² demais.
- Bora entrar?
- Já é!

Os jovens chegaram ao parque e já foram direto para o brinquedo.

- Caraca, muito alto!
- Te falei, precisamos descer nisso.
- Tem coragem mesmo?
- Tu duvida?
- Sim.
- Vambora logo, então.
- Aí sim.

Enquanto subiam a escada rumo ao topo, um não perdeu a oportunidade de desafiar o outro.

- Quem chegar por último lá embaixo vai pagar os ingressos de tudo que o outro brincar.
- Oh. Aí fica difícil...
- Ué. Tá com medo de perder?
- Que nada!
- Então, beleza. Vamos fazer assim: se eu vencer, vou beijar sua namorada.
- Peraí. Quanto é mesmo o valor do ingresso?
- Hehehe. Vamos logo ver quem é o melhor.

Cristian e Alberto se alinharam no ponto de partida, e após uma breve contagem regressiva, se projetaram para frente, iniciando juntos a descida. Porém, no meio do percurso, Alberto se desequilibrou e precisou apoiar um dos braços na lateral da pista, gerando um som auto e causando diminuição da sua velocidade. Ao chegar na base da rampa, o amigo veio se gabar da vitória.

- O que houve, “Einstein”?
- Dei mole.
- Percebi.

²² Amedrontador, intimidador.

- Acho que desci muito rápido no início, e meu tronco foi jogado para trás. Aí, eu precisei apoiar o braço para não bater a cabeça.
- Ué, mas você nem saiu de cima do tapete!
- Pois é. Poderia ter sido pior. Maldita transformação de energia.
- Como assim?
- A energia potencial estava em paz, se transformando em cinética, mas quando eu me apoiei para não tombar, o atrito com a rampa virou calor e me causou essas queimaduras de primeiro grau.
- Ai, doeu em mim aqui.
- O pior não foi isso.
- O que foi, então?
- O barulho que fez.
- Ah, sim.
- Percebi que geral riu lá embaixo. Até energia sonora rolou, maior mico.
- Podes crer. Levanta logo daí, senão, vou te zoar também.
- Ai, mano. Nem respeita um amigo ferido.
- Anda logo. Deixa de ser dramático, e pode ir passando os trintão²³ do ingresso.
- Tá bom, mas vamos para um brinquedo menos perigoso. Sei lá, um tiro ao alvo ou bate-bate...
- Nada disso! Do jeito que tu é desastrado, vai correr risco até no carrossel.

²³ Trinta reais.

CONTO 9 – BALANÇA, MAS CAI
Competência 1 / habilidade EM13CNT101
 (Conceito de impulso e sua atuação nos corpos)

- Tio Beto, me leva no parquinho?
- Ai, Kathy. Agora estou estudando...
- Só um pouco.
- Mas é que eu tenho prova essa semana!
- Por favorzinho...
- Tudo bem, vamos lá.

Chegaram à praça, e a menina já foi se dirigiu ao balanço, enquanto Alberto, encucado com a avaliação de Física, resmungava em voz baixa.

- Se ao menos tivesse algo aqui que me ajudasse a continuar estudando...
- Tio, me dá um impulso aqui?
- Bingo!
- Quê?
- Nada não.

Ele empurrou uma única vez a menina, e ficou com a mão no queixo, a matutar em silêncio.

- Tioooooo...
- Oi?
- Já parou o balanço. Empurra de novo?
- Claro.

E mais algumas vezes, o mesmo aconteceu.

- Olha, vou te ensinar a dar impulso sozinha.
- Sério?
- Sim.
- Você vai por os pés no chão e empurrar para trás. Segura bem as cordas para não cair.
- Ok. Lá vai.

Ela fez o que o tio pediu, mas se desequilibrou e caiu.

- Puxa, o que eu fiz de errado?
- Nada. É difícil mesmo no começo.
- Fiquei com medo agora – confessou ela, tirando a terra das mãos. - Não quero ir de novo.
- Puxa. Não desiste. Você vai conseguir!
- Não sei não...
- Vai de novo, mais devagar dessa vez.
- Ok. Vou tentar sem por os pés no chão.
- Mas aí não dá.

- Duvido.
- Tenta só.

A sobrinha se sacudiu sobre a cadeirinha do brinquedo, gerando apenas um movimento de vaivém aleatório.

- Puxa, verdade. Mas por que não consigo?
- Porque para dar impulso, você precisa aplicar uma força de ação em outro corpo, no caso, o chão, durante certo tempo. Aí sim, o chão irá te impulsionar para frente, pois haverá uma força de reação dele. Tenta aí.
- Kathy criou coragem e empurrou o chão para trás, de forma suave, conseguindo uma leve impulsão para frente.
- Funciona!
- Viu, não falei? Só toma cuidado, pois quanto maior a força que você fizer, ou quanto maior o tempo que você demorar, o impulso será maior, e assim você irá cada vez mais alto.
- Entendi.
- Começa devagar então, depois você vai se acostumando.
- Obrigado, tio!
- Pronto, revisão feita – sussurrou ele para si mesmo, enquanto sentava-se no outro balanço, ao lado da sobrinha, observando que ela ia cada vez mais alto.

CONTO 10 – MISSÃO QUASE IMPOSSÍVEL

Competência 1 / habilidade EM13CNT101

(Definição de colisão elástica bidimensional e suas características)

- Olha lá. Praticamente já ganhei esse jogo – gabou-se Cristian.
- Nada disso, mano. O jogo só acaba quando termina!
- Ah, tá. Quero ver então você matar essa bola, Alberto, pois a minha está praticamente na frente da sua.
- Pior é que está quase impossível mesmo... – reconheceu Enrico.
- Vai lá, fera²⁴. Sem chances pra você.
- É, vou ter que tentar uma colisão elástica bidimensional.
- Hahaha. Essa eu quero ver, seu sabichão!
- Bem. Não tenho nada a perder, certo?
- Verdade. Até porque eu já estou com esse jogo ganho. Vai lá, tenta a sorte aí.
- Vamos ver então.

Alberto fechou um dos olhos, concentrou-se e mirou sua bola de gude, acertando com precisão a lateral da outra esfera.

Toc!

- Ah, não, mano. Não acredito! – admirou-se Cristian.
- Que isso, lek²⁵. Vai ter sorte assim lá em casa! – exclamou Enrico.
- Dessa vez foi sorte mesmo – admitiu Alberto. – Também, só tenho me ferrado, né?
- Pois é, mas agora tu vai explicar que mágica foi essa aí que você fez.
- Isso mesmo. Por mais que eu não curta Física, foi interessante. Conta aí que parada foi essa.
- É um fenômeno que rola entre corpos esféricos, chamado colisão mecânica e que pode ser de dois tipos: frontal (quando é apenas em uma dimensão) ou oblíqua (quando acontece em duas dimensões).
- Beleza. Mas por que é elástica? – indagou Cristian.
- Então. Ela é chamada de elástica por que a energia cinética toda se conserva, e o momento linear também.
- Eita. Aí já complica... – disse Enrico.
- Um pouco, por que envolve algumas equações, e tal. Mas se liga só no conceito.
- Beleza.
- E outro lance: por que bidimensional, se a única dimensão que estou vendo é a horizontal?
- Aí é porque as dimensões que falei não são horizontal e vertical, e sim laterais, tipo esquerda e direita.
- Ah, tá.

²⁴ Pessoa muito boa em algo.

²⁵ Moleque.

- Então, já que a energia cinética e o momento linear do sistema se conservam, tem um lance chamado coeficiente de restituição que explica melhor a situação.
- Mas restituir tem a ver com retornar, devolver, certo?
- Exato.
- Mas como assim?
- Bem, esse coeficiente é um valor calculado dividindo as velocidades relativas de afastamento e de aproximação.
- E como é isso?
- Velocidade relativa é a diferença entre as velocidades dos corpos antes e depois do impacto entre eles.
- Sei...
- No caso, a velocidade relativa antes é chamada de aproximação, e depois é chamada de afastamento.
- Tranks²⁶.
- Aí, vai ter que calcular as diferenças entre as velocidades das esferas antes e depois de elas se chocarem, e depois divide a diferença do depois pela diferença do antes. O resultado é o coeficiente de restituição.
- E daí?
- Daí, que se o coeficiente de restituição der o valor um, significa que a energia cinética e o momento linear se conservaram integralmente.
- Cem por cento?
- Exato!
- E o valor desse coeficiente pode ser diferente de um?
- Pode sim. Ele pode ter valor entre zero e um, quando ela é parcialmente conservada, ou ainda ser igual a zero, quando a dissipação da energia cinética é máxima.
- Dissipação?
- Sim. Dispersão.
- Ah, tá.
- Mas e o momento linear?
- Esse sempre se conserva.
- Interessante... – afirmou Enrico.
- Pois é. Mas vamos parar com esse papo científico e jogar outra partida, porque essa sorte sua me desafiou ganhar a próxima! – propôs Cristian.

²⁶ Tranquilo.

CONTO 11 – ESTÁTICA... MENTE?

Competência 2 / habilidade EM13CNT204

(Descrição do equilíbrio mecânico estático de um corpo extenso)

- Tia, o Enrico está?
- Não está não, Alberto.
- Sabe onde ele foi?
- Disse que iria ao riacho meditar.
- Eita.
- Pois é... – disse a mãe do garoto.
- Obrigado. Vou atrás dele!
- Meditar? Logo o Enrico? Essa eu quero ver pessoalmente! – disse para si mesmo.

Ao chegar ao córrego, avistou o amigo a empilhar pequenas pedras de diferentes formas.

- Fala tu²⁷! – gritou para o rapaz.
- Oi, Alberto – respondeu ele em tom extremamente calmo.
- Bora jogar videogame na casa do Richard?
- Agora não dá.
- Por que?
- Estou fazendo *rock balancing*.
- O quê?
- Equilibrando pedras.
- Pra quê?
- Pra tentar controlar minha impaciência! – gritou o jovem, derrubando toda a pilha de rochas.

Alberto apenas riu e falou:

- Calma, mano. Explica o que tá rolando contigo.
- Foi mal, cara. Eu tenho andado muito ansioso. Isso está me atrapalhando até na escola.
- Sério?
- Sim. Por isso, andei pesquisando na internet umas terapias de relaxamento.
- Ué. Mas você só estava equilibrando pedras, uma em cima da outra...
- Exato!
- Ué. Não entendi.
- Então. Essa prática ajuda no controle do estresse e da ansiedade, e melhora a capacidade de concentração da gente.
- Legal, hein?
- Pois é. Mas o problema é que é muito difícil de equilibrar.

²⁷ Diga aí.

- Saquei.
- Aí fica difícil de controlar a impaciência, né?
- Entendi. Mas acho que já sei como resolver isso.
- Sabe?
- Sim. O lance é o tamanho e o formato das pedras.
- Como assim?
- Você está tentando alcançar uma situação de equilíbrio Mecânico e estático.
- A parada do equilíbrio eu já sabia, mas por que mecânico? E por que estático?
- Mecânico porque a resultante das forças que atuam sobre os corpos é nula (igual a zero), e estático porque os corpos devem ficar no estado de repouso.
- Tô ligado. Mas daria para estarem em movimento?
- Sim. Aí seria um equilíbrio dinâmico, que não é o caso.
- Ah, tá.
- Isso, sem contar que existem ainda três tipos dentro do estático.
- Caraca.
- É. O estável, o instável e o indiferente.
- Nossa. Aí complica...
- Um pouco.
- E qual seria o melhor para eu conseguir construir uma torre maneira?
- Bem, vamos ver. O estável ocorre quando um corpo é tirado da sua posição de equilíbrio, e ao ser abandonado, retorna à sua posição inicial, tipo aquele boneco João bobo.
- Conheço.
- Aí, vem o instável, que acontece quando o corpo é afastado da sua posição de equilíbrio, e ao ser abandonado, tenderá a se afastar ainda mais da sua posição original, igual a um pião que parou de girar.
- Interessante...
- E, por último, vem o indiferente, que rola quando o corpo é afastado da sua posição de equilíbrio, mas mesmo assim permanecerá em equilíbrio, não importa onde parar, tipo uma bola de gude em cima de uma mesa.
- Entendi! Então o caso das pedras se enquadra melhor no instável, certo?
- Sim! Mandou bem.
- Podes crer. Mas mesmo assim, ainda acho que vai ser difícil...
- Ah, mas aí a gente vai fazer uma artimanha que irá facilitar o processo.
- Qual?
- Então, coloca as pedras maiores e mais achatadas embaixo na base, e vai colocando as menores em cima, gradativamente.

Henrico seguiu o conselho do amigo, e se animou ao conseguir equilibrar as três primeiras rochas.

- Rapaz, não é que funcionou?
- Pois é! Agora continua, e tenta mais algumas.
- Tranquilo.

- Te desafio a empilhar sete.
- Ih, não vai dar não.
- Claro que dá. Se tu conseguir, o sorvete é por minha conta depois do torneio na casa do Richard.
- Já é.

Depois de alguns minutos, e várias tentativas, o jovem desistiu do desafio.

- Tá bom, só consegui seis. Dessa vez eu pago...
- *Show*. Mas pelo menos você entendeu como funciona, e da próxima vez vai mandar bem melhor!
- Isso aí, valeu pela ajuda.
- Tamo junto²⁸!

²⁸ Estamos juntos nessa.

CONTO 12 – TUDO QUE SOBE...
Competência 2 / habilidade EM13CNT204
(Aplicação do equilíbrio de um corpo extenso)

- Aí, mano. Bora lá no Parque Gleiser?
- Beleza. E o que a galera está fazendo lá?
- *Slackline*.
- Já ouvi falar.
- Pô. Maneirão, né?
- Tô ligado. É bom que distrai um pouco, e a gente esquece esse calor.

Alberto e Moisés pegaram suas *bikes*, e após alguns minutos de pedal, chegaram ao imenso complexo verde, onde a galera já estava acomodada na grama, sob a sombra das árvores.

- Caraca, o pessoal da escola está em peso aqui.
- Verdade. Olha lá, aquela menina do terceiro vai subir na fita. Ela é fera.

O grupo de jovens ficou em silêncio a observar a colega, que habilmente se equilibrava sob a corda, com os braços abertos, efetuando acrobacias e saltos com notável habilidade.

- Parece fácil, né?
- Sim. Mas não é pra mim.
- Sei bem disso.
- Vai zoando.
- Eita. A Iolanda está ali, acho que vou tentar ao menos atravessar a fita, pra dar uma impressionada.
- Tá vendo? Depois ainda quer me zoar!
- Como assim? Tenho muito mais equilíbrio e coordenação motora que você.
- Sim, mas você já subiu nessa parada alguma vez?
- Não.
- Então...
- Pois é, mas não parece ser tão difícil.
- É, cara. Mas é diferente de andar de *skate*.
- Ah, mas vou arriscar. O que tenho a perder?
- Se você cair feio, vai pagar o maior mico na frente da garota.
- Ah, mas do chão não passa.

Moisés entrou na fila, e ao chegar a sua vez, não hesitou em dar um salto e cair de pé sobre a corda de *nylon*. O feito admirou aos presentes, mas ao chegar à metade do caminho, perdeu o equilíbrio e caiu na grama.

- Até que chegou perto.
- Mas e aí. Ela me olhou?
- Ela quem?

- A Iolanda!
- Nem percebi. Estava prestando atenção no seu equilíbrio em cima da corda.
- Nossa. Que amigo você é, hein?
- Foi mal. Mas você não quer saber porque caiu? Se entender, pode se sair melhor na próxima vez...
- Claro. Diz aí.
- Então. Tá ligado que você não abriu os braços durante a travessia?
- Sim. E o que isso tem a ver?
- Tudo!
- Como assim?
- Os braços abertos ajudam a manter o centro de gravidade do seu corpo no meio da corda, e quando você perde o equilíbrio, pode mover os braços para cima ou para baixo, e se estabilizar de novo.
- Interessante.
- Além disso, os braços devem ficar perpendiculares ao corpo, para fazerem esse contrapeso da forma correta.
- Legal. Faz sentido.
- Isso ocorre, pois no estudo do equilíbrio dos corpos extensos, atua uma grandeza chamada momento, que depende diretamente da força presente (no caso, o peso da pessoa) e do tamanho da alavanca (no caso, seus braços).
- Peraí. Então, quer dizer que quanto maior forem meus braços, melhor será a chance de haver equilíbrio?
- Exato.
- *Show*.
- E aí, a ideia é que o somatório desses momentos seja igual a zero, o que na prática seria como o encontro do equilíbrio. Tipo uma gangorra que tem uma pessoa de cada lado com massas iguais, sacou?
- Saquei.
- E aí. Vai tentar de novo?
- Claro!
- Cara. Tenta também olhar fixamente para a corda, e manter a coluna reta. Isso deve ajudar.
- Demorou. Mas aí, agora presta atenção se a Iolanda vai me olhar.
- Pode deixar, “Don Juan”.

Moisés apenas riu e aguardou novamente sua vez, procedendo como o planejado: subiu na corda, abriu os braços, manteve a concentração, e com cautela atravessou lentamente a corda, balançando e se equilibrando, até que chegou ao outro lado, sob os aplausos da plateia.

- Ah, moleque. Agora sim!
- Fala sério, mandei bem, né?
- Com certeza.
- Mas, e aí. Dessa vez você prestou atenção nela?

- Claro.
- E então? Bem, dessa vez foi ela que não te olhou...
- Caraca. Sério mesmo?
- Sim.
- Ah, desisto!
- Fácil assim? Usa a mesma determinação que você teve para conseguir atravessar a corda.
- É. Nessa parte, acho que você manda melhor que eu...
- Depois, o papai aqui te dá umas dicas.
- Demorou. Mas agora, vamos pro chuveirão dar uma refrescada.

CONTO 13 – SIMPLES... OU NÃO

Competência 2 / habilidade EM13CNT204

(Conceituação de máquinas simples e seus tipos)

- ...E no ano de 1304, finalmente o rei Eduardo I da Inglaterra derrubou as sólidas muralhas do castelo de Stirling, na Escócia, e conseguiu derrotar os últimos rebeldes escoceses, que apoiavam a rebelião anti-inglesa liderada por William Wallace.
- Mas, professora. Fiquei curiosa de como ele conseguiu por abaixo as muralhas, já que elas eram tão sólidas?
- Ótima pergunta, Lisa. Na verdade, estava esperando alguém perguntar isso mesmo.
- Ih, lá vem a *nerd*²⁹. – ironizou Robinho – Garota mais chata!
- Fica quieto, mano. Ouve a explicação aí. – advertiu Alberto.
- Então, alunos. – prosseguiu a professora – Na verdade, o rei se utilizou de um engenho bem interessante. Alguém saberia dizer qual é?
- Catapulta!
- Boa, Alberto! – reconheceu a docente – Era um modelo gigante, chamado *trebuchet*, que funcionava à base de um contrapeso que arremessava projéteis a longas distâncias quando disparado.
- Cara, como você sabia disso? – indagou o curioso amigo.
- Fácil, moleque. Na época, eles não tinham armas de fogo, então tinham que usar mecanismos que aumentassem seu poder bélico pra derrubar castelos e muralhas, vencer grandes exércitos, estruturas defensivas, etc.
- Sinistro...
- Pois é, Física pura!
- Sério?
- Claro!
- Ué, mas o que Física e História tem a ver?
- Nessa parte, tudo.
- Não saquei.
- A catapulta é um dispositivo mecânico chamado máquina simples, mais precisamente uma alavanca – intrometeu-se Lisa.
- Não entendi foi nada – reconheceu Robinho.
- Ela está certa. No estudo dos corpos extensos dentro da Estática, existem três dispositivos chamados máquinas simples: alavanca, polia e plano inclinado.
- Mas por que o nome “simples”? Por acaso existem as “compostas”?
- Elas tem esse nome, porque normalmente são feitas de uma única peça. Já as compostas, são feitas com associações entre as simples – explicou Alberto.
- Beleza.
- E, no caso, a catapulta é uma alavanca interfixa – acrescentou Lisa.
- Caraca. Ainda tem classificação?

²⁹ Pessoa muito estudiosa.

- Sim, *brother*. E existem três tipos: interfixa, interpotente e inter-resistente.
- E a *trebuchet* é interfixa porque de um lado está a força potente, que é o contrapeso que irá impulsionar o projétil, no outro lado está a força resistente, que o objeto a ser arremessado, e no meio, fica o eixo que irá permitir com que ela gire e arremesse a pedra, ou seja lá o que for.
- Exatamente. E o elemento que fica no meio é o que dará o nome à alavanca. Então, já que o ponto fixo fica no meio, ela é chamada de interfixa.
- Uau. A mina³⁰ é fera em História e também em Física? – sussurrou Robinho.
- Sim. Por isso que sou gamado nela – suspirou Alberto.
- Aí, ao carregar a catapulta e tensionar a corda, a carga irá acumular energia potencial elástica, que ao ser liberada, se transformará em cinética e potencial gravitacional durante sua subida – continuou a menina, esboçando o mecanismo no caderno.
- Exato. E essa transformação ocorre após o torque exercido em torno do eixo fixo.
- Esse papo já está ficando muito teórico... – resmungou Robinho.
- Então, o projétil irá descrever um lançamento oblíquo pelo ar, até atingir o alvo.
- Oblíquo?
- Isso. Um lançamento parabólico, que mistura as direções vertical e horizontal.
- Viajei agora.
- Como se fosse o formato uma curva ou arco.
- Peguei!
- É isso.
- Simples, né?
- Ah, sim. Muito! – debochou Robinho.

³⁰ Menina.

CONTO 14 – BOIA OU AFUNDA

Competência 2 / habilidade EM13CNT204

(Relação entre o peso e o empuxo atuantes nos corpos em contato com líquidos)

- Oi, seu Ernesto. A Cecília está?
- Oi, Alberto, ela está assistindo TV na sala. Pode ir lá.
- Oi, amiga! Ué, nem me esperou pra começar?
- Foi mal, é que o tema do trabalho é bem irado. Me amarro na geografia do Oriente Médio.
- Sério? Não manjo muito.
- Puxa, mas o mar morto é bem interessante. Acho que você vai curtir.
- Espero que sim, estou feliz que você caiu para ser minha dupla na pesquisa!
- Bem. De Física eu não saco quase nada, mas em Geografia eu acho que sou um pouco melhor que você, né?
- Com toda certeza!
- Mas, cara. Você sabia que as pessoas sempre boiam ao mergulharem lá?
- Sim, isso eu já sabia. Só não sacava que tinha um mar onde isso podia acontecer.
- Bem, tecnicamente não é um mar... é um grande lago.
- Oi? Não sabia dessa!
- O nome real é lago Asfaltite, e sua área aproximada é de 650 km². Fica no interior da Palestina, é alimentado pelo rio Jordão e é o ponto mais baixo de Terra no mundo.
- Maneiro.
- É chamado de “morto” porque quase nenhum organismo vive nele, exceto algumas bactérias, fungos e algas que conseguem filtrar os sais presentes na água.
- Bizarro demais, né?
- Sim, mas eu só ainda não entendi bem porque as pessoas não conseguem afundar...
- Essa eu sei.
- Estou bem curiosa, manda aí!
- Então. Sua altíssima salinidade deixa a água tão densa, que a mesma torna-se maior que a do corpo humano, e faz com que o mesmo boie com grande facilidade.
- Boiei...
- Vou te dar um exemplo prático, pra você entender melhor. Traz um copo d’água, um ovo fresco e um pote de sal, por favor?
- Claro! Mas porque o ovo tem que ser fresco?
- No final eu te explico.

Alberto encheu o copo com água e jogou o ovo dentro.

- Saca só. O que aconteceu com o ovo?
- Afundou.
- Por que?
- Porque é mais denso que a água?
- Exato. Mas se eu encher essa água com sal e misturar bem, veja o que acontece.

- O ovo flutua! Explica aí.
- A grande quantidade de sal que adicionei na água aumentou tanto sua densidade que ela tendeu a se igualar à do ovo, e por isso ele flutuou.
- Continuo boiando.
- Beleza. O que você acha que acontece com um cubo de gelo, se eu colocá-lo em um copo com água?
- O cubo flutua, ué.
- *Show*, mas por que?
- Porque ele também é feito de água.
- Isso aí. Ambos têm praticamente a mesma densidade.
- Beleza.
- Então, quando você salga demais a água do copo, aumenta a força de empuxo da água sobre o ovo, fazendo com que ele suba.
- Empuxo?
- Sim. É que corpos imersos em líquidos ficam sujeitos a duas forças: o empuxo, que joga o corpo para cima, e o peso, que puxa o corpo para baixo.
- Eita.
- Quando o peso é igual ao empuxo, o corpo flutua, quando o peso é maior que o empuxo, o corpo afunda, e quando o peso é menor que o empuxo, o corpo sobe. Sacou?
- Então, se eu aumentar a densidade do líquido, estarei aumentando a força do empuxo?
- Exato. Um está diretamente relacionado com o outro.
- Legal. Agora entendi.
- No caso do mar morto, a concentração de sal é tão alta, que fica umas dez vezes maior que a água dos oceanos.
- Pois é. Lá tem até salinas!
- Essa eu que não sabia. Imagina o mal que deve fazer à pele e aos cabelos...
- Eca, não quero chegar nem perto. Mas, e o lance do ovo?
- Ah, sim. É que os ovos, ao longo do tempo, vão perdendo o líquido do seu interior pelos poros da casca, e isso faz com que eles boiem, ao invés de afundarem.
- Nossa!
- Filha O que aconteceu com o sal que eu ia usar pra fazer a torta de atum do lanche de vocês? – perguntou o pai de Cecília.
- Ih, agora ficou salgado pra mim... – murmurou Alberto, sob os olhares dos dois.

CONTO 15 – FORTE, MAS NEM TANTO

Competência 2 / habilidade EM13CNT204

(Conceituação do princípio de Pascal e sua aplicação)

- Bora³¹, Richard. Que demora, mano!
- Calma aí, Betão. Já tô saindo!
- Boa tarde, Richard – ironizou o pai de Alberto.
- Bom dia, seu Nico – respondeu, sem graça, Richard.
- Seu pai vai com a gente na feira? – perguntou o amigo.
- Vai só deixar a gente lá, mas antes temos que dar um pulo na oficina para trocar o óleo do carro.
- Beleza.

Chegando à oficina mecânica, os três saíram do carro, e o funcionário posicionou o veículo em cima da plataforma, para erguer o mesmo.

- Caraca. Maluco fortão, né? – indagou Richard.
- Como assim? Achei o cara normal.
- Ué, mas como o homem consegue levantar o carro, só usando um dos pés para pisar naquele botão?
- Princípio de Pascal.
- Ah, sim. Conheço. Aquele músico que toca um monte de instrumentos!
- Nada a ver. Esse é o Hermeto Pascoal...
- Podes crer. Você falou Pascal, né?
- Isso aí. Blaise Pascal.
- Lembro que a professora falou disso em sala. Tem a ver com pressão e força, certo?
- Exato.
- Mas não entendo como o cara usa um pé e levanta um carro.
- Então. Na verdade, é como se a força do pé dele estivesse sendo multiplicada, até chegar ao carro.
- Como assim?
- Essa lei da Hidrostática fala que o acréscimo de pressão exercida em ponto qualquer dentro de um líquido se transmite integralmente a todos os pontos desse líquido, e também às paredes do recipiente que o contém.
- Que líquido?
- O que está dentro do tubo.
- Ah, tá. Mas se o acréscimo da pressão é transmitido, como isso aumenta a força do outro lado?
- Então. É por que força e pressão não são a mesma coisa.
- Sei.
- A pressão pode ser calculada pela divisão da força aplicada pela área de contato.

³¹ Vamos.

- Então, como a pressão é constante, o que deve variar são as forças atuantes e as superfícies de contato?
- Isso!
- Acho que estou entendendo até melhor do que com o professor explicando.
- Sim, mas é porque estamos com um “laboratório” à disposição. Aí fica mais fácil mesmo.
- Verdade. Todas as aulas deveriam ser assim.
- Quem sabe um dia, né?
- Pois é. Mas continua aí a explicação.
- Beleza. Você está vendo o tamanho da superfície onde o carro está apoiado?
- Sim. É grande.
- Exato. Isso, por que a força peso do carro também é grande.
- Deixa eu ver se entendi direito. Para o cara aplicar uma força pequena, e a pressão ser a mesma do outro lado, a superfície de contato dessa força também tem que ser pequena...
- Perfeito. Mas isso não pode ser de qualquer jeito.
- Como assim?
- A força que ele faz com o pé, dividida pela superfície de contato com esse pé, tem que ser igual à força peso do carro, dividida pela superfície de contato da plataforma com o carro.
- Saquei.
- O nome desse aparelho aí é prensa hidráulica.
- Legal, esse nome não me é estranho. Tem a ver com direção a hidráulica dos carros?
- Tem sim, é o mesmo princípio. A diferença entre as áreas de contato faz com que a força feita pelo motorista no volante possa ser mais leve.
- *Show.*
- Esse fundamento é usado também nas áreas de medicina, engenharia, etc.
- Maneiro mesmo. É impressionante como a Física está em tudo.
- Sim, até mesmo num tubo de pasta de dente.
- Eita. Mas como?
- Quando a gente aperta o tubo, o que acontece?
- A passa sai pelo buraco.
- Isso mesmo, mas por que?
- Devido ao lance da transmissão da pressão aplicada no fluido!
- Perfeito! Por isso, você pode apertar o tubo em qualquer lugar, que ela sempre vai sair pelo mesmo buraco.
- Legal, né?
- Pronto, rapaziada. Hora de ir, o serviço aqui já terminou – interrompeu Nico.

O pai de Alberto deixou os dois jovens na feira do bairro e deu a volta com o carro para retornar à sua residência.

- Valeu, paizão – agradeceu Alberto.
- Valeu, nada. Se você esquecer de levar meu caldo de cana, nem tenta entrar em casa!

CONTO 16 – QUE VIAGEM!

*Competência 2 / habilidade EM13CNT201 e Competência 3 / habilidade EM13CNT301
(Definições de corpos celestes e suas diferenças entre si)*

- Mano, esse é o melhor dia da minha vida.
- Ah, Alberto, não viaja – retrucou Robinho.
- Sério, cara. Nunca esperei que fosse conhecer um dia o planetário Sagan.
- Pô, Robinho. Pior que ele tem razão. A escola podia fazer mais passeios assim. Irado demais – defendeu André.
- E qual a graça de ficar vendo um monte de fotos, vídeos e pedaços de rocha? – indagou Max.
- Ué, conhecer um pouco de como a Terra foi formada – explicou Cristian.
- Ah, moleque. Mandou benzão! – reconheceu Alberto, cumprimentando o amigo com um soquinho.
- Peraí. Como assim? – espantou-se Max.
- Relaxa, e curte o passeio, cabeção! – ironizou Enrico.

Assim que a turma chegou ao planetário, trataram de desembarcar, e Richard percebeu o brilho nos olhos de Alberto.

- *Brother*, você se amarra mesmo, né?
- Sim, sempre curti essa parte da Física. É uma das minhas preferidas – reconheceu Alberto.
- Bora nos meteoros logo – interrompeu Max. Estou curioso com essa parada aí.
- Sabia que alguns são feitos de ferro? – perguntou Cristian.
- Sim – respondeu Alberto.
- Sabia? Como?
- É que eu curto muito esses temas, assisto a muitos documentários e *podcasts* sobre isso. Fora que é parte da próxima matéria que o professor vai ensinar, então, já quero estar atualizado.
- Legal. Mas não enrola, explica logo aí – interrompeu novamente Max.
- Beleza. Meteoro é qualquer corpo que vem do espaço e que, ao entrar em atrito com a atmosfera da Terra, passa a emitir luz.
- Legal.
- São também chamados de estrelas cadentes, e quando conseguem atravessar a atmosfera e chegar ao solo, recebem o nome de meteoritos.
- Maneiro.
- Podem ser feitos de rochas, de metais, ou até dos dois, e resultam de fragmentos de cometas ou asteroídes. Quando aparecem vários ao mesmo tempo, são chamados de chuva de meteoros.
- Aí bugou³² a mente. Qual a diferença entre cometas e asteroides?

³² Deu um nó, confundiu.

- Calma. Asteróide é um corpo rochoso que orbita o Sol. É menor do que um planeta e maior do que um meteoro.
- Beleza.
- Cometa é um corpo celeste que também orbita o Sol, mas é formado por gelo, gases e poeira, e contém um núcleo, uma cabeleira e uma cauda.
- Mano, que viagem!
- Verdade. Também acho. Mas o mais maneiro é que acredita-se que grande parte dos elementos químicos existentes na Terra venha do espaço.
- Eita!
- Por isso que são descobertos uns elementos de vez em quando. Todos esses corpos celestes foram espalhados pelo universo, após o *Big Bang*³³.
- Rapaz... só não entendi por que eles orbitam o Sol.
- Devido à Lei da gravitação universal, que define que o Sol atrai os planetas que estão ao seu redor, com uma força gravitacional que depende das suas massas e da distância que estão dele.
- Sei. As trajetórias são circulares, né?
- Elípticas, ou se você preferir, ovais. Essa é a primeira Lei de Kepler.
- Peguei.
- Galera. Venham ver o diorama do nosso sistema solar – convidou Moisés.
- Caraca. Gigantesco, né? – comentou Cecília.
- Pois é. E parece estar na proporção exata, olha só o tamanho do Sol! – percebeu Lisa.
- Mas, Alberto. Ainda estou com umas dúvidas...
- Claro, diga aí.
- O que faz com que os planetas girem ao redor das estrelas?
- Então, cara. É porque elas possuem uma gravidade muito grande.
- E as luas?
- Mesma coisa. Alguns planetas possuem luas que orbitam ao redor deles, pois são atraídos por suas gravidades.
- *Show*.
- Pessoal. Tá na hora do cinema na cúpula!
- Opa, legal.
- Mas antes, ainda tenho uma curiosidade.
- Por que Plutão não é mais um planeta?
- Porque em 2006, o conceito de planeta foi redefinido, e ele foi classificado como planeta anão, pois não é o astro dominante na região onde fica, fora seu tamanho que é menor que a nossa Lua...
- Nossa, Coitado – ironizou Max.
- Concordo, mas quando a gente nasceu ele já nem era mais.
- Verdade. Vamos deixar o pobrezinho em paz então!

³³ Teoria cosmológica sobre a grande explosão que deu origem ao universo.

Palavras Finais

De acordo com as percepções obtidas na aplicação do material, a compreensão dos temas foi alcançada pelos alunos e a experiência vivenciada valida o uso da Literatura como eficaz ferramenta de alfabetização científica. Além disso, o produto educacional demonstrou significativa contribuição pedagógica com a criação de material lúdico e criativo, que pode auxiliar docentes de Física na apresentação de conteúdos de Mecânica de forma contextualizada e interdisciplinar.

Portanto, verificou-se que é possível avançar para um ensino diferenciado e mais próximo da realidade dos estudantes, e os resultados alcançados comprovaram que é possível inovar, adaptar e superar uma forma de ensino burocrática e descontextualizada.

Dessa forma, espera-se que cada vez mais educadores busquem superar a falsa oposição entre o prazer e o estudar, para que a sala de aula seja sempre um ambiente agradável e produtivo para todos.

FISICONTOS – Manual do Professor

Bem-vindo ao manual do professor do livro FISICONTOS! Este suplemento foi elaborado para auxiliá-lo na utilização deste recurso inovador em sua prática educativa.

Introdução

O livro paradidático utilizado em sua sala de aula é uma ferramenta valiosa para ensinar Física de uma maneira diferenciada e atrativa. Ele utiliza contos para contextualizar e apresentar os conceitos físicos de forma acessível aos alunos, estimulando o interesse e a melhor compreensão dos temas abordados.

Objetivos

Proporcionar uma abordagem criativa e dinâmica para o ensino de Física.

Estimular a imaginação e a criatividade dos alunos.

Facilitar a compreensão dos conceitos físicos através de narrativas envolventes.

Promover a interdisciplinaridade, relacionando a Física com outras áreas do conhecimento.

Estrutura do Livro

O livro é dividido em contos, cada um abordando um conceito ou tema específico da Física. Cada conto é seguido por atividades e questões de reflexão que visam aprofundar o entendimento dos alunos sobre o assunto tratado.

Os textos são de rápida leitura, não ultrapassando o maior deles o tempo estimado de oito minutos para ser lido, e recomenda-se que a leitura ocorra na mesma aula em que será desenvolvido o tema corrente.

Sugestões de Utilização

Antes de iniciar a leitura de cada conto, introduza o tema abordado e faça uma breve contextualização histórica ou científica.

Durante a leitura, estimule a participação dos alunos fazendo perguntas e promovendo discussões sobre os conceitos apresentados. Lembrando que os textos podem ser lidos individualmente ou em pequenos grupos, além de haver a possibilidade de dramatização por parte dos alunos, conforme a disponibilidade dos mesmos.

Após a leitura, utilize as atividades propostas para reforçar e aplicar os conhecimentos adquiridos.

Incentive os alunos a relacionarem os conceitos físicos aprendidos com situações do cotidiano e com outras disciplinas.

Avaliação

A avaliação do aprendizado dos alunos pode ser realizada através de diferentes instrumentos, como provas escritas, apresentações orais, projetos interdisciplinares, entre outros. É importante avaliar não apenas o domínio dos conceitos físicos, mas também a capacidade dos alunos de aplicá-los em diferentes contextos e situações. Segue sugestões de perguntas para cada conto.

Curiosidades

O livro conta com diversas referências e homenagens a cientistas e detalhes notáveis, como pode visto nos nomes dos personagens e lugares presentes nos contos.

Conto	Referência/Homenagem
1	Alberto = Albert Einstein Nico = Nicolau Copérnico Jonas = Johannes Kepler Maria = Marie Curie
2	Robinho = Robert Hooke Vera = Vera Rubin Ari = Aristóteles Dingo = Erwin Schodinger César = César Lattes
4	André = André-Marie Ampère Thomas = Thomas Alva Edison
7	92 = número atômico do urânio Max = Max Karl Ernst Ludwig Planck
8	Cristian = Christiaan Huygens
9	Kathy = Katherine Coleman Goble Johnson
10	Enrico = Enrico Fermi
11	Richard = Richard Phillips Feynman

12	Gleiser = Marcelo Gleiser Moisés = Herch Moysés Nussenzveig Iolanda = Yolande Monteux
13	Lisa = Lise Meitner
14	Ernesto = Ernest Rutherford Cecília = Cecilia Payne-Gaposchkin
16	Sagan = Carl Edward Sagan

Atividades Propostas

Conto 1: “Saindo do lugar, mas sem se mover”

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 7 minutos

Número de personagens para encenação: 6 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) Quais foram os conceitos físicos trabalhados no conto?
- 2) O senhor Jonas estava certo em sua concepção?
- 3) Qual a diferença principal entre movimento e repouso?

Conto 2: “O min no cm do kg”

Competência 2/habilidade EM13CNT204 e Competência 3/habilidade EM13CNT301.

Tempo estimado de leitura: 8 minutos

Número de personagens para encenação: 6 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) Quais foram os conceitos físicos trabalhados no conto?
- 2) Como podem ser feitas as conversões de unidades entre hora/minuto, minuto/segundo, quilômetro/metro, metro/segundo, kg/g?
- 3) Qual a diferença entre massa, tempo e distância?

Conto 3: “O raio da tartaruga

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 4 minutos

Número de personagens para encenação: 2 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) Quais foram os conceitos físicos trabalhados no conto?
- 2) Como se pode calcular a velocidade média de um corpo?
- 3) De acordo com os elementos da fórmula, como podemos aumentar a velocidade de um corpo?
- 4) Quais as características do Movimento Retilíneo Uniforme?

Conto 4: “Acertando em cheio (ou quase)”

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 3 minutos

Número de personagens para encenação: 2

Sugestões de perguntas:

- 1) Quais são as características de um vetor?
- 2) Como se pode fazer para mudar o ângulo de inclinação no lançamento do dardo?

Conto 5: “Leve como um elefante, pesado como uma pena”

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 3 minutos

Número de personagens para encenação: 2

Sugestões de perguntas:

- 1) Quais são os conceitos físicos trabalhados no conto?
- 2) Qual a diferença entre peso e massa?
- 3) O que é a gravidade?
- 4) Como se pode fazer para diminuir o peso de um corpo?
- 5) Qual a diferença entre as forças de campo e de contato?

Conto 6: “As três leis da Dona Maria”

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 3 minutos

Número de personagens para encenação: 2 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) Quais são as leis de Newton?
- 2) O que é a inércia?
- 3) O que diz a lei do princípio fundamental?

4) Como é a lei da ação e reação?

Conto 7: “Elementar, meu caro Max”]

Competência 2/habilidade EM13CNT204 e Competência 1/habilidade EM13CNT101.

Tempo estimado de leitura: 3 minutos

Número de personagens para encenação: 2 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) Por que os objetos caem?
- 2) Onde é gerada a gravidade?
- 3) Como a energia potencial vira cinética?

Conto 8: “Escorrega ou prende?”

Competência 1 / habilidade EM13CNT101.

Tempo estimado de leitura: 3 minutos

Número de personagens para encenação: 2 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) O que é energia mecânica?
- 2) O que é energia sonora?
- 3) Quais as principais formas de energia?

Conto 9: “Balança, mas cai”

Competência 1 / habilidade EM13CNT101.

Tempo estimado de leitura: 3 minutos

Número de personagens para encenação: 2 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) O que é impulso?
- 2) Por que não é possível dar impulso no balanço sem se apoiar em algo?
- 3) Quais são as formas de se aumentar o impulso dado em um corpo?

Conto 10: “Missão quase impossível”

Competência 1 / habilidade EM13CNT101.

Tempo estimado de leitura: 4 minutos

Número de personagens para encenação: 3 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) O que é uma colisão elástica?
- 2) Qual a diferença entre as colisões frontal e oblíqua?
- 3) Quais as características de uma colisão bidimensional?
- 4) O que é coeficiente de restituição?
- 5) O que é velocidade relativa de um corpo?

Conto 11: “Estática... mente?”

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 4 minutos

Número de personagens para encenação: 3 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) O que é equilíbrio mecânico estático?
- 2) Quais as diferenças entre os equilíbrios estável, instável e indiferente?
- 3) Por que se deve colocar as pedras maiores embaixo e as menores em cima?

Conto 12: “Tudo que sobe...”

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 4 minutos

Número de personagens para encenação: 2 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) Por que manter os braços durante a travessia pode ajudar a manter o equilíbrio?
- 2) De quais fatores dependem o momento de um corpo?
- 3) Qual deve ser o valor do somatório dos momentos de um corpo para que haja equilíbrio?

Conto 13: “Simples... ou não!”

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 4 minutos

Número de personagens para encenação: 4

Sugestões de perguntas:

- 1) Quais são as máquinas simples?
- 2) Que tipo de máquina simples é a catapulta?
- 3) Como é a estrutura de uma alavanca?
- 4) Que tipo de transformação de energia ocorre no lançamento de uma catapulta?

- 5) Qual tipo de lançamento ocorre no lançamento de um projétil por uma catapulta *trebuchet*?

Conto 14: “Boia ou afunda?”

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 4 minutos

Número de personagens para encenação: 3 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) Por que não é possível uma pessoa afundar no mar morto?
- 2) O que é densidade?
- 3) Por que ao colocar mais sal na água, o ovo flutuou?
- 4) O que é empuxo?
- 5) Qual a relação entre densidade e empuxo?

Conto 15: “Forte, mas nem tanto”

Competência 2 / habilidade EM13CNT204.

Tempo estimado de leitura: 4 minutos

Número de personagens para encenação: 3 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) O que é o princípio de Pascal?
- 2) Qual a diferença entre força e pressão?
- 3) Como funciona uma prensa hidráulica?
- 4) Como é possível fazer para aplicar uma força pequena e erguer uma massa grande?

Conto 16: “Que viagem!”

Competência 2/habilidade EM13CNT201 e Competência 3/habilidade EM13CNT301

Tempo estimado de leitura: 5 minutos

Número de personagens para encenação: 10 (mais o narrador)

Sugestões de perguntas:

- 1) O que são meteoros, e de quais materiais podem ser feitos?
- 2) Qual a diferença entre cometas e asteróides?
- 3) O que diz a lei da gravitação universal?
- 4) O que diz a primeira lei de Kepler?
- 5) Por que Plutão não é mais considerado um planeta?

Considerações Finais

O uso de contos para ensinar Física é uma abordagem inovadora que pode transformar a experiência de aprendizado dos alunos, tornando-a mais significativa e prazerosa. Este manual tem como objetivo fornecer orientações e sugestões para maximizar os benefícios dessa metodologia em sua sala de aula.

Esperamos que este material seja útil e que você e seus alunos desfrutem ao máximo da experiência de aprender Física através de contos. Boa leitura!