

Mecânica e Corpo Humano: desenvolvimento de uma ferramenta hipermídia para o estudo da dinâmica em ações naturais humanas

Mechanics and the Human Body: development of a hypermedia tool to study the dynamics in natural human actions

JEFFERSON PORTELA RAMOS¹, EDVALDO ALVES DE SOUZA²

¹Escola Estadual Cidade de Camaçari - BA.

²Universidade Federal de Sergipe - UFS.

Resumo

Calcular a velocidade com que um carro percorre a distância entre duas cidades, estimar o tempo necessário para um corpo em queda livre tocar o solo, ou observar a influência da Lua sobre o fenômeno das marés, são exemplos do cotidiano que facilmente nos faz lembrar da Física. Entretanto, não é comum se atentar para o fato de que as ações de movimento realizadas de forma natural pelo corpo humano, tais como levantar-se e caminhar, são também ações descritas pelas leis da Física. Este artigo descreve a criação de uma ferramenta de hipermídia construída para mostrar como a Física é capaz de explicar movimentos simples e cotidianos do nosso corpo, O desenvolvimento da ferramenta, construída com auxílio do software de edição e apresentação de texto PowerPoint, buscou explorar os recursos multimídia de navegação, som e imagem, para apresentação de questões e conteúdos, bem como a análise crítica de vídeos demonstrativos de ações naturais humanas, tais como sentar, correr e saltar. A observação e discussão de ações tão habituais a partir da hipermídia tem o potencial de nos proporcionar a constatação dos diferentes conceitos físicos usando o corpo humano como laboratório e, portanto, ampliar a capacidade de observar e refletir conceitos, ao passo que se busca entender o mundo a nossa volta.

Palavras-chave: Hipermídia. Ensino de Física. Mecânica. Corpo humano.

Abstract

Calculating the speed at which a car travels the distance between two cities, estimating the time required for a body in free fall to touch the ground, or observing the influence of the Moon on the phenomenon of the tides, are examples of everyday life that easily remind us of the Physical. However, it is not common to pay attention to the fact that the movement actions performed naturally by the human body, such as getting up and walking, are also actions described by the laws of Physics. This article describes the creation of a hypermedia tool built to show how Physics is able to explain simple and everyday movements of our body. multimedia navigation, sound and image, for the presentation of questions and contents, as well as the critical analysis of demonstrative videos of human natural actions, such as sitting, running and jumping. The observation and discussion of actions that are so common based on hypermedia has the potential to provide us with the verification of different physical concepts using the human body as a laboratory and, therefore, expand the capacity to observe and reflect on concepts, while seeking to understand the world around us.

Keywords: *Hypermedia. Physics Teaching. Mechanics. Human body..*

I. INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que a Física, como ciência natural, propõe modelos buscando descrever os mais diversos fenômenos naturais, desde os complexos até os mais simples. Nesse contexto, é fácil, e de senso comum, perceber que para entender o Cosmos é necessário a compreensão dos princípios e leis da Física. Entretanto, torna-se até curioso verificar que já não é tão óbvio a compreensão de que a Física pode ser observada no próprio corpo do ser humano. Ações de movimento do corpo humano são realizadas a todo tempo sem qualquer análise ou reflexão, mas com um olhar atento, pode-se observar que elas revelam a existência de um laboratório acessível e sofisticado, que é o próprio corpo humano. Por isso, é um verdadeiro ato de emancipação cognitiva tomar consciência da aplicação de princípios mecânicos nos movimentos usuais de ação do corpo, visto que é uma fonte riquíssima para estudo e compreensão de uma aplicação natural dessa ciência.

Esse vão que há entre a percepção da Física no estudo do corpo humano e o senso comum, nada mais é do que uma consequência do distanciamento entre o como a Física poderia ser empregada na solução de problemas cotidianos ou, especificamente para esta discussão, na análise de movimentos, tais como locomoção e manutenção do equilíbrio, e a forma como ela de fato é estudada nas escolas. Como relata MICHA FERREIRA (2013), isso se deve, em parte, ao fato de que muitos professores recorrem aos exemplos tradicionais para explicar tópicos de mecânica. Movimento complexos como o do corpo humano durante um salto ou um arremesso não são explorados durante as aulas de Física, deixando assim, de analisar aspectos cotidianos, e curiosos, do movimento.

Este artigo versa sobre a criação de um ambiente computacional hipermídia para abordar a relação entre Física e Anatomia, apoiando-se em observar e analisar diversos aspectos

presentes nos movimentos do corpo humano como, por exemplo, caminhar, correr e saltar, correlacionando-os à conceitos como aceleração, centro de massa, gravidade, momento angular e torque. Explorar tais práticas corrobora com a proposta de interdisciplinaridade e transversalidade, prevista pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) no que tange essas características, sem perder a essência de seu conteúdo.

II. USO DE RECURSOS DIGITAIS NO ENSINO DE FÍSICA

A sociedade no geral sempre demonstrou interesse pelo estudo dos fenômenos naturais que os cercam. A Física como ciência surgiu da necessidade do homem de explicar, de forma racional, a ocorrência de tais fenômenos. É de conhecimento que o estudo da Física caminha junto com o desenvolvimento tecnológico, uma vez que proporciona a criação e aperfeiçoamento dos mais diversos mecanismos, bem como dos processos de produção. Apesar da grande afinidade/interesse pelos dispositivos tecnológicos, como smartphones e computadores, fundamentados pelos conhecimentos da Física, não são raras as ocasiões em que alunos de nível fundamental e médio expressam seu desinteresse pela disciplina, o que por si só justifica em parte a nítida dificuldade de assimilação de seus conteúdos. Esse comportamento torna cada vez mais necessário a criação/utilização de metodologias e ferramentas que possibilitem aproximar os conteúdos das ações habituais do dia-a-dia dos estudantes, de modo a buscar o interesse dos alunos.

Os estudos do psicólogo sócio-interacionista Lev Vygotsky (1896-1934) levam a entender que o homem pode ser considerado como fruto do seu tempo, e por isso não há como discutir o desenvolvimento cognitivo, sem antes haver uma referência ao contexto social, histórico e cultural no qual ele se insere. Vygotsky é conhecido como pioneiro em propor o ensino como um processo social. Em seu entendimento as funções mentais superiores do homem como indivíduo tem origem em processos sociais e coletivos (MOREIRA, 1999).

No mesmo sentido, observa-se que os avanços tecnológicos, modernos e contemporâneos, obtidos pela sociedade têm sempre alguma ligação com os conceitos desenvolvidos e trabalhados pela Física no mesmo período, sendo inclusive motivo de revoluções socioculturais. A exemplo, tem-se a 1ª revolução industrial iniciada na segunda metade do século XVIII, e que foi impulsionada pelo estudo e o desenvolvimento das máquinas a vapor.

Buscando-se o aprimoramento dos mais diversos processos de produção, a Física pôde proporcionar a formulação das leis Termodinâmicas. O que corrobora com o proposto por Vygotsky, a respeito da influência de fatores socioambientais no desenvolvimento do indivíduo, no século seguinte. Em seu estudo, Vygotsky aponta que a relação comutativa de propagação de conhecimento entre o indivíduo e a sociedade não seria possível sem antes haver o domínio da linguagem. Para tanto, Vygotsky define dois elementos em sua teoria, os instrumentos e os signos. O primeiro são objetos que visam executar alguma tarefa específica, enquanto o segundo são representações exclusivamente humanas que definem qualquer objeto de forma diferente ao que ele realmente representa (VYGOTSKY, 1991).

Ainda na Grécia Antiga o estudo da Física, não fugindo a natureza humana, já se utilizava de signos próprios para expressar suas ideias, ainda que rudimentares, possibilitando

dar nomes às forças da natureza. No entanto, a Física não pode ser ensinada se não se desenvolvem novos signos e instrumentos necessários a organização psíquica desta disciplina na estrutura cognitiva dos estudantes. Logo, torna-se fundamental o compartilhamento e transmissão de novos signos entre as diferentes pessoas. Durante muito tempo o manuscrito foi a principal ferramenta para compartilhamento do conhecimento, mas dada as dificuldades em sua confecção, sua utilização era restrita a uma pequena parcela da sociedade. Uma verdadeira revolução ocorreu com o surgimento da imprensa em 1440, sendo possível à sociedade em geral uma nova forma de aprendizado devido a produção em massa de livros. De forma simplificada, com a invenção da imprensa mais pessoas puderam criar e compartilhar, favorecendo o pluralismo de ideias essencial ao desenvolvimento humano.

O surgimento da internet foi outro grande salto dado pela nossa civilização, fornecendo a seus usuários um ambiente de aprendizagem baseado no compartilhamento de informações. É necessário observar que vivemos em tempos de modernidade e conexão via rede computadores, e que estes apresentam facilidades para as nossas vidas, mas, cabe ressaltar que junto a estes há também um ônus associado ao grande número de possibilidades de distração para os seus usuários. A exemplo, há a dificuldade enfrentada por professores que, em meio as aulas, têm que disputar a atenção dos seus alunos com a imensidão de softwares de entretenimento, aplicativos de compartilhamento de mensagens e as mídias sociais (estruturas compostas por pessoas conectadas pela rede de computadores, e que compartilham assuntos diversos contendo seus interesses).

Assumindo ser a inteligência do homem formada dentro da cultura e do momento histórico em que se encontra através da interação com diversos indivíduos e grupos sócias, o professor como um mediador importante, dada a preparação e o domínio de instrumentos e signos que possui, terá que disputar os espaços criando estratégias dotadas da utilização de elementos de maior estímulo visual e sonoro, tendo em vista o interesse e uma maior participação dos seus alunos. O emprego destes objetos corrobora com o proposto por Vygotsky, no sentido de que se deve levar em consideração o histórico cultural dos que almeja alcançar o desenvolvimento cognitivo. O uso de dispositivos eletrônicos como computadores, celulares e tablets, pode ser útil ao ensino de Física, fornecendo aos alunos a possibilidade de visualizar alguns de seus princípios, seja simulando ou demonstrando a reprodução de um experimento, favorecendo assim a sua capacidade de abstração. O aluno poderá, então, se apropriar dos signos e instrumentos para o seu desenvolvimento e produção de conhecimento.

Vale ressaltar que, ainda que exista no docente o interesse em buscar tais meios, ferramentas tecnológicas não são de fácil implementação, uma vez que ainda há uma forte carência de dispositivos para tais fins nas escolas, em especial quando observamos a rede pública brasileira de ensino, que em alguns casos não possui estrutura laboratorial, como apontado pelo Censo Escolar 2018 (PORTAL INEP, 2019). Contudo, o professor pode utilizar-se de alternativas que possibilitem aos seus alunos fazer parte do processo de aprendizagem.

III. HIPERMÍDIA: MECÂNICA E O CORPO HUMANO

A hipermissão criada agrupa conceitos de mecânica e movimentos do corpo humano, com o objetivo de aprofundar os princípios físicos estudados no primeiro ano do Ensino Médio, e introduzir novos como o de biomecânica, demonstrando que a natureza não exclui o corpo humano de suas leis e erradicando possíveis concepções alternativas. O acesso a hipermissão pode ser feito através do link [://ri.ufs.br/handle/riufs/14841](http://ri.ufs.br/handle/riufs/14841).

A elaboração do conjunto das atividades a seguir foi conduzida de modo a auxiliar no entendimento do conteúdo de estática dos sólidos, e afins, de modo a proporcionar uma maior participação dos alunos, buscando o desenvolvimento da aprendizagem conceitual. Ao total quatro movimentos do corpo humano são abordados na hipermissão, a saber:

- **O ato de levantar de uma cadeira:** Associa as leis de Newton com o conteúdo de estática.
- **O ato de caminhar/correr:** Relaciona as leis de Newton com o conteúdo de estática, bem como atrito e o teorema do impulso.
- **O ato de saltar:** Que relaciona o conceito de centro de massa com o de lançamento oblíquo.
- **O ato de girar:** Contextualiza o conteúdo de momento angular.

A hipermissão foi pensada para auxiliar no estudo de estática dos sólidos, mas este também pode ser utilizado como forma de revisar todos os conceitos entorno dos movimentos analisados, como: 3ª Lei de Newton e a relação entre força peso e normal; Centro de massa; Equilíbrio de um corpo rígido extenso; Força de atrito; Movimento descrito por um corpo extenso (não pontual); Quantidade de movimento linear e angular de um corpo; Teorema do impulso; Torque ou momento de uma força.

Ela foi desenvolvida no formato do *PowerPoint*, e trata-se de um recurso multimídia dotado de hyperlinks de navegação, imagens, vídeos, conteúdo didático e questões contextualizadas a respeito dos movimentos do corpo humano analisados por vídeo. Esta ferramenta está organizada de modo que possa permitir a quem for aplicá-lo, servir-se sequencialmente de todo o assunto, ou ainda selecionar o módulo referente ao conteúdo de interesse específico. Isso garante que o módulo possa ser usado várias vezes ao longo do desenvolvimento do curso de mecânica no Ensino Médio. Portanto, a hipermissão tem a flexibilidade como característica, possibilitando aos seus usuários a oportunidade de interagir com as camadas de seu interesse, de acordo com as necessidades de cada turma, tornando-o mais eficiente ao ensino. FIOLETTI TRINDADE (2003) seguem a mesma premissa, mas ressaltam que a organização dos conteúdos programáticos, como habitualmente praticado, favorece a sistematização e a formação de um currículo comum.

O recurso possibilitará ao professor trabalhar a resolução das questões-problema de forma ágil, de modo a correlacioná-las aos diversos conceitos físicos que permeiam o conteúdo de Estática. As questões da hipermissão foram organizadas para seguir uma linha de raciocínio similar à proposta pelas escolas de ensino médio, todavia, o professor poderá

optar pela exposição das questões de forma separada ou seguir uma ordem própria que lhe parecer mais adequada, tendo em mente as necessidades individuais de suas turmas.

O sumário apresentará os blocos nos quais foram separadas as partes do recurso, com cada uma delas contando com um link de direcionamento de modo a facilitar a navegação pelo ambiente. Ver Figura 1.

SUMÁRIO

METODOLOGIA.....	4
BANCO DE QUESTÕES.....	6
• 1ª Questão.....	8
• 2ª Questão.....	10
• 3ª Questão.....	12
• 4ª Questão.....	14
• 5ª Questão.....	15
• 6ª Questão.....	17
CONCEITOS ABORDADOS.....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
LISTA DE FIGURAS.....	51
LISTA DE VÍDEOS.....	52



Figura 1: Print Screen (captura de tela) do sumário como apresentada pelo recurso multimídia.

Fonte: Os autores

Após a lista de questões há um link de direcionamento para um bloco destinado a apresentação de todos os conceitos abordados para descrição dos movimentos analisados (Ver Figura 2).



Figura 2: Print Screen com captura da tela referente ao bloco contendo o conjunto de conceitos abordados.

Fonte: Os autores

Neste campo será possível ao professor selecionar os conceitos que julgar de maior relevância, e que estejam contidos no recurso multimídia, para sua apresentação conforme as necessidades de cada turma. Este recurso torna-se interessante ao professor que o queira aplicar sem menção aos problemas propostos ou de forma separada. A Figura 3 ilustra a lista de conceitos que poderão ser apresentados com o apoio da ferramenta multimídia.



The image shows a screenshot of a table of contents with a list of physics concepts and their corresponding page numbers. The list is as follows:

- [Velocidade Média.....21](#)
- [Aceleração Média.....22](#)
- [Aceleração da Gravidade.....22](#)
- [Funções Horárias do Movimento.....23](#)
- [Lançamento Oblíquo.....24](#)
- [Leis de Newton.....28](#)
- [Força Peso.....29](#)
- [Força Normal.....30](#)
- [Força de Atrito.....31](#)
- [Movimento Circular.....33](#)
- [Quantidade de Movimento.....35](#)
- [Impulso de uma força.....35](#)
- [Momento Angular.....36](#)
- [Corpo Extenso x Ponto Material.....39](#)
- [Centro de Massa.....41](#)
- [Momento de uma Força.....44](#)
- [Alavanca.....46](#)
- [Vantagem Mecânica.....47](#)
- [Condições de Equilíbrio.....48](#)
- [Relações Trigonométricas.....49](#)

Navigation arrows are present: a blue arrow pointing up in the top right, a blue arrow pointing left in the bottom left, and a blue arrow pointing right in the bottom right. The number '20' is visible in the bottom right corner of the screenshot.

Figura 3: Print Screen com captura da tela referente ao bloco contendo o conjunto de conceitos abordados.
Fonte: Os autores

Neste campo será possível ao professor selecionar os conceitos que julgar de maior relevância, e que estejam contidos no recurso multimídia, para sua apresentação conforme as necessidades de cada turma. Este recurso torna-se interessante ao professor que o queira aplicar sem menção aos problemas propostos ou de forma separada. A Figura 3 ilustra a lista de conceitos que poderão ser apresentados com o apoio da ferramenta multimídia.

Outro recurso útil à navegação é o conjunto de botões azuis. O botão localizado no canto inferior esquerdo (Figura 4) encaminhará para a última página visualizada.



Figura 4: Recorte de Print Screen contendo botão para voltar à página anteriormente visualizada.
Fonte: Os autores

No canto inferior direito (Figura 5) de cada página há dois botões que apontam para direita e esquerda, associados ao recurso de ir para página seguinte ou anterior sem que haja a necessidade de passar todas as animações contidas na página em que se encontra.

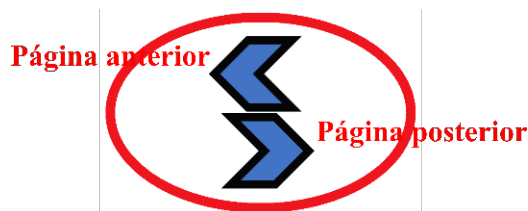


Figura 5: Recorte de Print Screen contendo botões para voltar à página anterior ou passar para a seguinte.
Fonte: Os autores

Todas as páginas contam com um botão no canto superior direito para direcionamento ao sumário. Ver figura abaixo (Figura 6).



Figura 6: Recorte de Print Screen contendo botão com direcionamento para o sumário.
Fonte: Os autores

A ferramenta tem o potencial de contribuir para a aprendizagem conceitual dos alunos, uma vez que fornecerá a estes a oportunidade de visualizar a aplicação dos conceitos físicos na realização de movimentos do corpo humano. Ele também foi pensado para proporcionar ao professor a utilização de hiperlinks que conectem as questões aos diversos conteúdos abordados. Todos os botões e/ou palavras com destaque em azul são atalhos para alguma parte específica do conjunto de questões-problema e/ou conteúdos contidos no material. Acrescenta-se ainda que o aluno mais independente será capaz de tranquilamente utilizar sozinho este objeto de aprendizagem.

IV. APLICAÇÃO DA HIPERMÍDIA

Para demonstra a aplicação o objeto de aprendizagem desenvolvido separamos uma de suas questões que trata sobre a Correlação Das Condições De Equilíbrio Com O Ato De Levantar-Se De Uma Cadeira. Para iniciar a primeira questão deverá ser apresentado um pequeno vídeo (SIKANA BRASIL, 2017 - vídeo 2), contido na hipermídia Mecânica e o corpo humano, contendo a demonstração do ato de levantar-se de uma cadeira. Observar a imagem (Figura 7).



Figura 7: Print Screen com captura da tela referente a apresentação do vídeo 2 (SIKANA BRASIL, 2017), como apresentada pelo recurso multimídia.

Fonte: Os autores

Na Figura 8 será possível visualizar o primeiro problema relacionado ao ato exibido em vídeo. No Objeto de Aprendizagem serão apresentadas as alternativas das quais o aluno deveria selecionar aquela que melhor responde a questão.

- I. *Deslocamos nosso centro de massa em direção a área da base do nosso corpo.*
- II. *Para ganhar impulso e levantar.*
- III. *Para que a força peso e a força normal tenham a mesma direção.*
 - (a) *Apenas a afirmação II está correta.*
 - (b) *Apenas as afirmações I e II estão corretas.*
 - (c) *Apenas as afirmações I e III estão corretas.*
 - (d) *Apenas as afirmações II e III estão corretas.*
 - (e) *Todas as afirmações estão corretas.*

A primeira questão relaciona o ato de levantar-se de uma cadeira com as condições de equilíbrio para um corpo sólido e extenso, bem como a terceira Lei de Newton ao apontar a relação entre força peso e força normal. A questão tem ainda a capacidade de proporcionar ao professor a oportunidade de verificar a existência de concepção alternativa a respeito do conceito de impulso, ao relaciona-lo de forma incoerente ao movimento apresentado.

O professor poderá utilizar o próprio recurso multimídia para revisar os conceitos que permeiam o movimento analisado. Observe que para cada palavra-chave apresentada nas alternativas da questão (Figura 8) há um link de direcionamento ao conteúdo correspondente, para que o professor possa, se julgar necessário, revisar os conceitos. A título de exemplo, observe o slide correspondente a palavra-chave centro de massa, encontrada no item a (Figura 9).

Os slides contam com animações de movimento em suas caixas de diálogo e diagramas simplificados (Figura 10) que simulam o conceito e/ou ação abordada, de modo a possibilitar uma melhor visualização e, conseqüentemente, assimilação dos conteúdos.

1ª QUESTÃO

Dentre as alternativas, assinale aquela que **não se relaciona** com esse movimento.

- a) Deslocamos nosso **centro de massa** em direção a área da base do nosso corpo.
- b) Para ganhar **impulso** e levantar.
- c) Para que a **força peso** e a **força normal** tenham a mesma direção.



Fig. 3 – Como se levantar da cadeira.
Fonte: Adaptado de SIKANA BRASIL, 2017.



Figura 8: Print Screen com captura da 1ª questão como apresentada pelo recurso multimídia. Fonte: Adaptado de SIKANA BRASIL (2017).

Fonte: Os autores

Centro de massa

Em objetos simétricos, o centro de massa pode ser definido como sendo o centro geométrico deste corpo se sua massa estiver uniformemente distribuída.

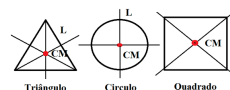


Fig. 10 – Centro de massa em objetos simétricos.
Fonte: Próprio autor

Porém, isso nem sempre ocorre, e o centro de massa não precisa nem mesmo estar dentro do corpo. Se o objeto não for simétrico, como no caso do corpo humano, o centro de massa pode ser identificado como sendo o ponto médio entre os centros de massa de cada uma das partes constituintes do corpo.

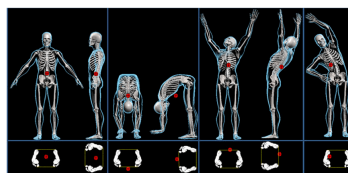


Fig. 11 – A modificação da posição do corpo ocasiona modificação na posição do centro de massa.
Fonte: Site Ana Botafogo Maison.⁴⁰



Figura 9: Print Screen com conteúdo correspondente a palavra centro de massa, em destaque no item a da 1ª questão. Fonte: Adaptado do site Ana Botafogo Maison.

Fonte: Os autores

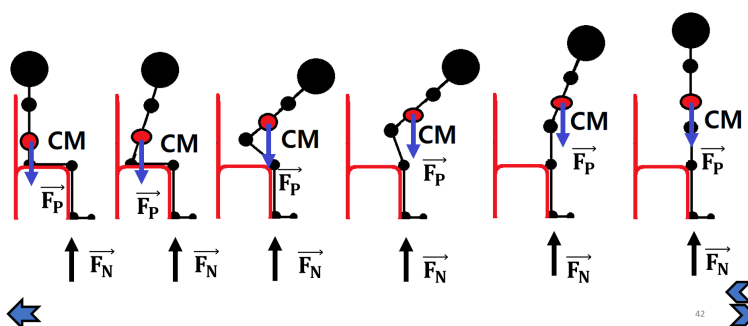


Figura 10: Print Screen com animação simplificada correspondente ao ato de levantar-se de uma cadeira.

Fonte: Os autores

A animação anterior à apresentação do gabarito de cada questão será sempre um caixa azul que contornará todas as alternativas. Esta tem como propósito alertar ao professor que na animação seguinte será apresentada a alternativa que melhor responde ao problema. A resposta correta será assinalada com a letra X de cor vermelha. Observar a ilustração da figura 11.

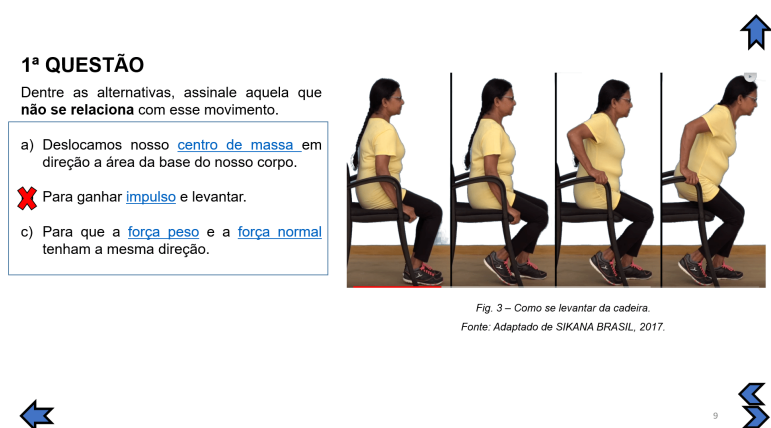


Figura 11: Print Screen com captura da 1ª questão enfatizando a caixa de alerta e o gabarito como apresentado pelo recurso multimídia. Adaptado de SIKANA BRAISL, 2017.

Fonte: Os autores

A hipermídia, Mecânica e o corpo humano, foi aplicada dentro de uma sequência didática em turmas do primeiro ano associada ao método de instrução por pares. Foi notável a melhora dos alunos em relação ao entendimento de conceitos, bem como ao engajamento. Os detalhes da aplicação, recursos e resultados foram relatados por Ramos (2021).

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A hipermídia Mecânica e o corpo humano apresenta uma forma contextualizada e transversal de se abordar o ensino de mecânica, através de recursos de multimídia que permite discutir diversas práticas naturais do corpo humano sob a ótica da Dinâmica. Ela possibilita novos questionamentos e correlações para conteúdos comumente estudados no ensino médio, trazendo à Física novos significados e a criação de novos aprendizados, ao propor que o próprio corpo humano é instrumento para o entendimento dessa disciplina. A verificação da validade de princípios dinâmicos existentes nos movimentos do corpo apresentados em vídeos, favorecem a criação de signos que conectam a Mecânica ao corpo humano. Utilizando-se da relação entre signos já conhecidos, a hipermídia é capaz de contribuir com a abrangência da aprendizagem conceitual, bem como o despertar de interesses pela disciplina de Física. Cabe ressaltar que a abrangência de significados favorece a capacidade de assimilação e, conseqüentemente, a criação de novos signos, como previsto por Vygotsky. Quando analisado sobre a ótica da teoria de Vygotsky, a hipermídia apresenta o potencial de promover o desenvolvimento cognitivo por meio da comunicação visual. Por fim, além de haver uma compreensão na forma em como a Física se integra aos movimentos

do corpo humano que são abordados, os alunos serão estimulados a desenvolver uma maior percepção da Física em outros movimentos habituais não explorados, e assim tornar em algo natural a associação e correlação dos princípios físicos com pequenos hábitos do dia-a-dia.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF (1998).

FIOLHAIS, C., TRINDADE, J. Física no computador: O computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 3 (2003): 259-272.

MICHA, D. N., FERREIRA, M. Física no esporte-parte 1: saltos em esportes coletivos. Uma motivação para o estudo da mecânica através da análise dos movimentos do corpo humano a partir do conceito de centro de massa. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 35, n. 3 (2013): 1-9.

MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. Editora Pedagógica e Universitária. São Paulo (1999).

PORTAL INEP - Dados do Censo Escolar, 2019. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/dados-do-censo-escolar-noventa-e-cinco-por-cento-das-escolas-de-ensino-medio-tem-acesso-a-internet-mas-apenas-44-tem-laboratorio-de-ciencias/21206. Acesso em 01 de agosto de 2020.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. Editora Martins Fontes [4ª edição brasileira]. São Paulo (1991).

RAMOS, J. P. Hipermídia: Mecânica e o corpo humano. Universidade Federal de Sergipe (2021). Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/14841>

RAMOS, J. P. Mecânica e o corpo humano. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Sergipe (2021). Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/12IhhYCjxF3rUPz-mORbSHn7g2NbsrpXdL/view?pli=1>