



INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CAMPUS NATAL – CENTRAL / DIRETORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

Produto Educacional

Sequência didática sobre as leis de Newton: Um olhar para a deficiência intelectual no ensino de Física

Por

Isabela Catarina dos Santos Medeiros

Natal

2020

Sequência didática sobre as leis de Newton: Um olhar para a deficiência intelectual no ensino de Física

Isabela Catarina dos Santos Medeiros

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Física, no Curso de Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Edemerson Solano Batista de Moraes

Natal
2020

1. Apresentação

Caro professor,

Esta unidade didática constitui-se de uma sequência de atividades de Física, mais precisamente as leis de Newton, para estudantes com deficiência intelectual, tendo como finalidade nortear professores de Física quanto à elaboração de atividades adaptadas que levem em consideração o nível cognitivo desses estudantes.

A inserção de estudantes com deficiência intelectual na sala de aula regular do educação básica tem sido uma realidade constante e entendemos que o professor de Física deve estar preparado para atender a estes estudantes. Segundo a lei nº 7.853/89, o estudante com deficiência, seja ela física ou cognitiva, deve ter acesso à educação, com garantia de oferta, obrigatória e gratuita, a matrícula em instituições de ensino público.

Como estabelecido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é preciso que o professor seja capaz de tomar decisões que assegurem as aprendizagens essenciais em cada etapa do ensino, considerando, entre outros fatores, o contexto e as características dos alunos [...] Essas decisões precisam, igualmente, ser consideradas na organização de currículos e propostas adequadas às diferentes modalidades de ensino (**Educação Especial**, Educação de Jovens e Adultos, Educação do Campo, Educação Escolar Indígena, Educação Escolar Quilombola, Educação a Distância), atendendo-se às orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais. (grifo nosso)

Neste sentido, deve-se levar em conta os níveis cognitivos e os estilos de aprendizagem dos estudantes, partindo de conceitos mais simples para, só então introduzir conceitos mais complexos, que estejam ancorados.

Pensando na importância desse pensamento, utilizamos como base teórica deste produto a Teoria da Transposição didática em conjunto com a elaboração dos objetivos específicos embasados na Taxonomia de Bloom.

Através da Teoria da Transposição didática de Yves Chevallard, compreenderemos a importância do pensar sobre as diversas formas de abordarmos o conteúdo com vistas às necessidades e aos limites cognitivos dos estudantes em sala de aula.

A Taxonomia de Bloom, et al. (1956), elaborada por um grupo de pesquisadores em 1956 e liderada por Benjamin S. Bloom, é um instrumento que visa facilitar o processo de elaboração dos objetivos de aprendizagem, assim como ajudar no planejamento e organização destes.

De acordo com a Taxonomia de Bloom, os níveis cognitivos estão organizados em ordem crescente de complexidade, do mais simples para o mais complexo: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. (BLOOM, 1956).

Cada atividade corresponde à aplicação do conteúdo previamente explanado em sala de aula.

É interessante explicitar que as atividades desta proposta devem servir de base para que o professor de Física consiga elaborar outras atividades com o conteúdo que estiver abordando em sala de aula de acordo com o nível cognitivo do(s) estudante(s).

2. Tema

Leis de Newton

3. Número de aulas

6 (seis) encontros, sendo cada encontro composto por 2 (duas) aulas de 45 minutos.

4. Objetivo geral

Elaborar e adaptar conteúdos relacionados às leis de Newton para alunos com deficiência intelectual.

5. Objetivos Específicos

Ao final da aplicação deste produto, os estudantes deverão ser capazes de:

- Recordar sempre que necessário dos conceitos que envolvem as leis de Newton;
- Explicar as leis de Newton na medida de sua capacidade cognitiva;
- Aplicar os conceitos vistos nas aulas de Física nas atividades propostas;
- Analisar as situações lançadas durante os diálogos ou demonstrações em sala com consciência no conceito das leis de Newton;
- Organizar o pensamento, estabelecendo lógica entre os conceitos e as ações propostas durante as aulas;
- Julgar e interpretar figuras e ações quando tiverem relação com os conceitos estudados.

6. Metodologia

Entendendo a importância e a necessidade da inclusão na sala de aula e considerando os fatores já mencionados na apresentação, no que se refere à organização do currículo de forma a levar em conta os níveis cognitivos e os estilos de aprendizagem dos estudantes, utilizaremos como metodologia deste produto o conceito de transposição didática desenvolvido por Yves Chevallard.

Esta teoria considera a necessidade de transformar um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino. Devem ser levados em consideração, porém, a existência de três saberes: O saber sábio, o saber a ensinar e o saber ensinado.

O primeiro saber (saber sábio) é o saber acadêmico, o segundo (saber a ensinar) é o saber que o professor adquire e utiliza para planejar sua aula. Já o saber ensinado é o conhecimento passado do professor para o aluno. Este último, segundo a transposição didática, pode sofrer uma série de adaptações que vão torná-lo próprio para ocupar um lugar entre os objetos de ensino (Chevallard, 2009).

Nos acostumamos a representar fielmente o conhecimento que se pretende ensinar sem, na maioria das vezes, pensar sobre o perfil do público que temos em sala de aula. É primordial termos em mente que o conteúdo a ser ensinado pode e deve ser revisto de acordo com o público que irá recebê-lo.

7. Sequência de atividades

Encontro 1:

No primeiro encontro, o professor deverá abordar conceitos de grandezas escalares e vetoriais, podendo utilizar a metodologia que melhor se adequar a turma. Porém, é interessante que os conceitos iniciais sejam formulados através do diálogo com a turma, pois esta atitude estimula o raciocínio não só dos alunos regulares como também dos alunos com alguma necessidade cognitiva.

Após a explanação dos conteúdos de vetores e operações com vetores, esperamos que o aluno seja capaz de associar direção e sentido às ações e imagens cotidianas.

É comum e também compreensível que os estudantes de uma maneira geral, confundam os conceitos de direção e sentido. O aluno, dependendo do seu nível cognitivo terá dificuldade ou até mesmo não conseguirá assimilar as operações com vetores, mas conseguirá compreender as noções de direção e sentido.

Para fixar os conteúdos, orientamos a aplicação da atividade 1 disponibilizada ao final desta unidade.

Encontro 2:

No segundo encontro, orientamos uma discussão inicial sobre o conceito de força. Questões como “O que é força?”, “Como podemos perceber a ação de uma força no dia a dia?” podem ser lançadas à turma.

A partir das discussões já lançadas, o professor deverá continuar indagando questões quanto à queda dos corpos (“Porque a fruta cai da árvore quando está madura?”).

Esperamos que, com a aula dialogada, o aluno seja capaz de compreender que a gravidade é uma força capaz de atrair os corpos em direção uns aos outros e que isso inclui a atração da Terra quanto ao seu campo gravitacional e que esta atração é chamada de gravidade.

Dependendo das características da turma pode-se esperar uma certa resistência à aula dialogada, porém é importante que o professor consiga romper essa resistência inicial pois, o aluno com deficiência intelectual se sente acolhido

durante os diálogos com a turma muitas vezes pelo simples fato de ver um colega expondo seu ponto de vista sobre algum conceito indagado pelo professor. Quando chegar sua vez de contribuir com a fala ele certamente se sentirá mais à vontade.

Após este momento, orientamos a aplicação da atividade 2.

Vale salientar que as atividades são adaptadas para o aluno com deficiência intelectual e podem ser propostas a ele paralelo à aplicação das atividades propostas à turma.

Encontro 3:

Para esta terceira etapa é interessante que o professor utilize uma mola (pode ser um espiral de caderno) para abordar o conceito de força elástica. Materiais ilustrativos e de fácil acesso são uma boa metodologia para alunos com necessidades cognitivas diferenciadas, pois torna o conteúdo abordado mais “palpável” e compreensivo, visto que noções muito abstratas são difíceis para a maioria desses estudantes.

Como já mencionado na descrição do Encontro 1, dependendo do nível cognitivo, o estudante não conseguirá assimilar as equações envolvidas, mas conseguirá, dentro das suas limitações cognitivas, compreender as deformações sofridas por materiais elásticos como a mola e sua relação com a força.

Com o auxílio da mola durante a aula tornamos o conteúdo o menos abstrato possível facilitando a compreensão de toda a turma.

Após a aula expositiva e demonstrativa, proponha a execução da atividade 3.

Encontro 4:

Nesta aula, é interessante utilizar uma cadeira com rodinhas ou carrinhos de brinquedo para estimular uma interação da turma com o conteúdo que será abordado. Perguntas como “O que podemos fazer para mover este objeto?”, “Se empurrarmos este objeto, ele para imediatamente após o empurrão?”, dentre outras questões que os façam compreender que, um corpo em repouso tende a permanecer em repouso, e um corpo em movimento tende a permanecer em Movimento Retilíneo Uniforme a menos que uma força aja sobre ele, como enuncia a Primeira lei de Newton.

Durante a utilização da cadeira ou do carrinho espera-se que os estudantes fiquem entusiasmados e estejam abertos ao diálogo. É importante, neste momento, que o professor seja capaz de aproveitar cada diálogo fazendo o indispensável papel de mediador. Produzir o diálogo, controlar os ânimos e incluir o estudante com deficiência intelectual neste momento, é essencial para atingir os objetivos desta aula.

Após o diálogo, utilize o slide (Sugerimos a apresentação disponível no link: https://incluindoafisica.blogspot.com/2019/06/material-de-aula-leis-de-newton_6.html) para exemplificar outras situações envolvendo a primeira lei de Newton, como passageiros em pé em um ônibus que freia ou colisões de automóveis. Esses exemplos do slide abrem lacunas para que o professor possa contextualizar o tema com a importância da utilização do cinto de segurança.

A atividade 4 pode ser utilizada após este momento.

Encontro 5:

Nesta aula continuamos com a utilização do slide das leis de Newton para a aula expositiva referente à segunda lei de Newton. Após a explanação dos conceitos fixados no slide, é válido exibir o vídeo com link abaixo:

Tema 06 - Leis de Newton | Experimento - Carrinho com imãs – Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=n5uFs0RVyYc>>. Acesso em: 05 jun 2019.

Sugerimos a utilização de diversas ferramentas durante esta proposta para que o professor perceba que existem diversas maneiras de incluir o estudante com deficiência intelectual em suas aulas de Física. Nesta aula a utilização do vídeo é mais uma ferramenta que servirá para que a turma compreenda a relação entre a aceleração e a massa de um corpo.

Em seguida proponha a realização da atividade 5.

Encontro 6:

Este sexto encontro finaliza a sequência didática proposta nesta unidade. Sugerimos ao professor, que construa um carrinho utilizando materiais de fácil aquisição. As orientações para a construção do carrinho estão no blog Incluindo

a Física, disponível em: <https://incluindoafisica.blogspot.com/2019/07/terceira-lei-de-newton-carrinho-movido.html>

Utilizando o carrinho, estimule a turma quanto à compreensão de que é necessária a ação da força do ar contido no balão para que o carrinho reaja em sentido oposto ao do ar.

Reforce os conceitos com o auxílio das ilustrações do slide e em seguida proponha a realização da atividade 6.

Durante esta aula esperamos que os conceitos de força, aceleração e massa já estejam bem interligados. Isso provavelmente produzirá comentários mais estruturados durante o diálogo com a turma. A utilização deste carrinho facilitará a compreensão dos estudantes quanto às forças de ação e reação existentes.

8. Considerações finais

A inclusão de estudantes com necessidades cognitivas diferenciadas é uma realidade das escolas da educação básica e o professor de Física deve estar preparado para abraçar esta inclusão.

Enfrentar a temática da inclusão é o combustível deste produto educacional e esperamos que a proposta lançada possa colaborar de forma efetiva na educação dos estudantes com necessidades cognitivas diferenciadas.

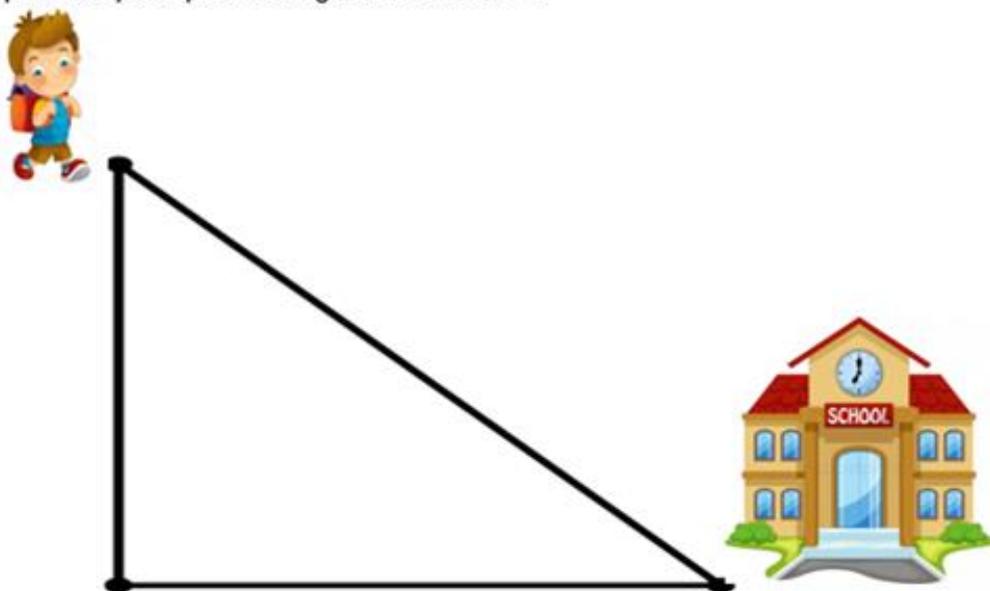
A seguir disponibilizamos as atividades utilizadas em cada aula.

ATIVIDADE 1:

ATIVIDADE DE FÍSICA

ALUNO: _____

1. Para deslocar-se, José precisa seguir a trajetória mais curta. Encontre o MENOR percurso para que ele chegue ao seu destino.



2. Utilize vetores para representar a direção e o sentido das ações abaixo:

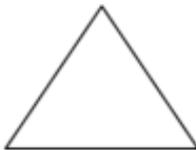
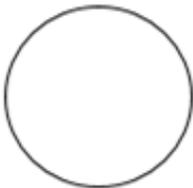


ATIVIDADE 2:

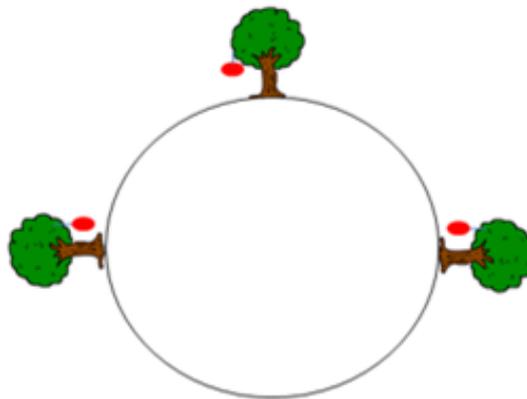
ATIVIDADE DE FÍSICA

ALUNO: _____

1. Das figuras abaixo, qual representa melhor o formato da Terra? Reproduza esta figura no espaço ao lado.



2. Existe uma força que atrai todos os corpos para o centro do nosso planeta. Desenhe a trajetória da queda da maçã nos diferentes pontos da Terra.



3. Escreva o nome dessa força:

GRAVIDADE

ATIVIDADE 3:

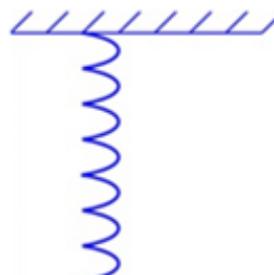
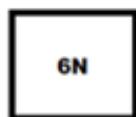
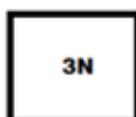
ATIVIDADE DE FÍSICA

ALUNO: _____

1. Observe a mola da tabela. Desenhe a mola para duas situações.

	Quando comprimimos	Quando esticamos
		

2. Os blocos abaixo possuem diferentes pesos. Se pendurado na mola, qual deles causará nela uma maior deformação?



3. Sublinhe e escreva apenas os nomes dos objetos que sofrem deformação.

MOLA – PAREDE – CANETA – ELÁSTICO

ATIVIDADE 4:

ATIVIDADE DE FÍSICA

ALUNO: _____

"... TODO CORPO EM MOVIMENTO, TENDE A PERMANECER EM MOVIMENTO...".

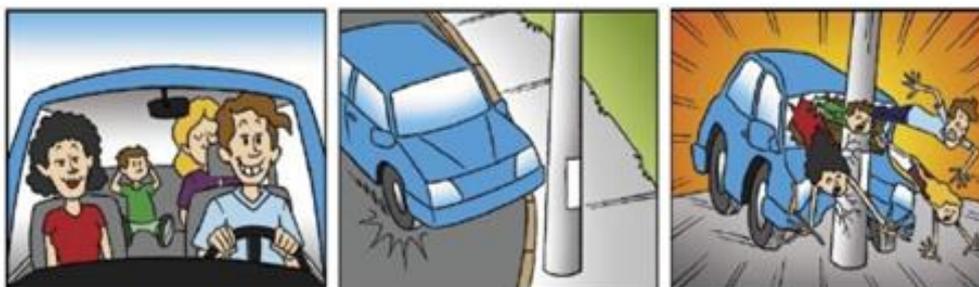


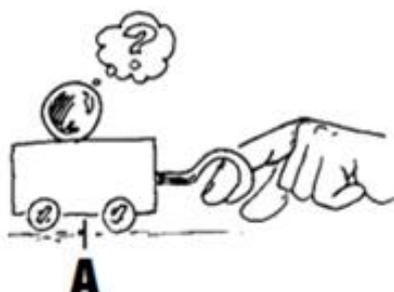
Imagem disponível em: <https://www.coladaweb.com/fisica/mecanica/inercia>

1. A frase acima descreve uma parte da 1ª lei de Newton. Com base no que ela nos diz, circule o único objeto que poderá impedir que os passageiros permaneçam em movimento caso o motorista precise frear rapidamente.



Imagens disponíveis em: <https://sp.depositphotos.com/search-all/index.html>

2. (GREF. Adaptada) Uma bolinha de aço está apoiada sobre um carrinho que possui uma superfície muito lisa. Quando uma pessoa puxar o carrinho para a direita, para onde irá a bolinha? Desenhe o momento após a pessoa puxar o carrinho.



ATIVIDADE 5:

ATIVIDADE DE FÍSICA

ALUNO: _____

1. Os meninos A e B da figura estão competindo. Sobre o que você observa na imagem, responda às perguntas.



Imagem disponível em: <https://www.clipart.email/clipart/newtons-second-law-of-motion-clipart-69217.html>

a) Qual menino conseguirá mover mais facilmente a sua pedra?

b) Qual menino precisará fazer mais força para puxar a pedra?

c) Podemos concluir que:

QUANTO MAIOR A MASSA, MAIOR SERÁ A FORÇA PARA MOVER UM OBJETO.

ATIVIDADE 6:

ATIVIDADE DE FÍSICA

ALUNO: _____

1. Escreva a frase abaixo, sobre a terceira lei de Newton:

“PARA TODA FORÇA APLICADA EXISTE SEMPRE OUTRA FORÇA OPOSTA”.

2. Observe as forças de ação e reação do balão.

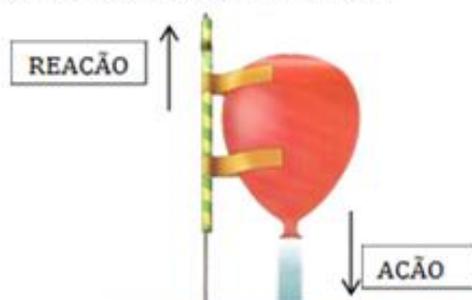
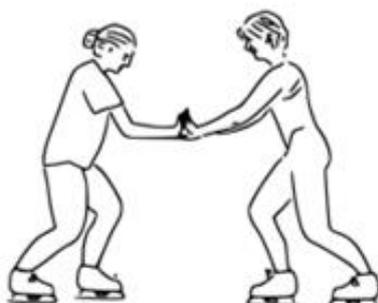


Imagem disponível em: <https://www.clipart.email>

Agora, desenhe as setas que representam o sentido das forças de ação e reação nas situações representadas nas imagens.



Imagens disponíveis em: <https://www.commonswiki.org>

9. Referências Bibliográficas

BLOOM, Benjamin S. (Ed.). Taxonomy of Educational Objectives: The classification of Educational Goals: Handbook I, Cognitive Domain. New York: Longman, 1956.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/secretaria de Educação Básica, 2018.

Lei nº 7.853/89. De 24 de outubro de 1989. Apoio às pessoas portadoras de deficiência. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7853.htm>. Acesso em: 02 jul 2019.

CHEVALLARD, Yves. La transposición didáctica. 3. ed. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2009.

CHEVALLARD, Yves. On didactic transposition theory: some introductory notes. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/On_Didactic_Transposition_Theory.pdf>. Acesso em: 02 jul 2019.