

ANEXO I – MODELO DE PROJETO DE ENSINO

Perfil do Projeto: Monitoria Cunho Educativo Geral

Carga Horária de trabalho: 10 horas 20 horas

Qual concorrerá à Bolsa (10h ou 20h)? (10h) ()

Título do Projeto	Estudo da Primeira e da Segunda Lei de Newton por meio de sistema de polias para elevação de cargas, fabricado com materiais recicláveis coletados no IFSP – Campus Avaré.
Professor Responsável	Everton Ap. da Costa
Coorientador(es)	Emerson Aparecido Ferreira Floriano e Ronald Ribeiro Alves
Nº de Projetos de Ensino Orientados nos últimos 3 anos	Elaboração do projeto para fabricação de bancadas – 1º/2018 Fabricação de bancadas – 2º/2018
Data de Ingresso no IFSP:	Everton Ap. da Costa: 03/2017, Emerson A. F. Floriano: 05/2016, Ronald Ribeiro Alves: 01/03/2016

Projeto:

- Justificativa/Relevância

As ciências naturais têm como base a experimentação. Os fenômenos são explicados e as teorias somente têm êxito pleno se a experiência as confirmarem. A física, componente desse grupo de ciências, exerce um papel muito importante para descrever e explicar fenômenos cotidianos. Por meio da física, foi possível o desenvolvimento científico e tecnológico que propiciou grandes avanços, cujas decorrências têm alcance econômico, social, cultural e político imensos. (PERUZZO, 2013).

Diversas pesquisas têm sido desenvolvidas a respeito do uso de experimentos no ensino de física (SOUZA FILHO, 2005; DUTRA, 2018). De acordo com estas pesquisas, o ensino centrado apenas em conceitos teóricos com resolução de exercícios, sem incluir situações reais e cotidianas, torna a disciplina pouco atrativa para o aluno. Desta forma, a atividade experimental mostra-se uma importante ferramenta pedagógica, a qual desperta o interesse dos alunos de maneira satisfatória, cativa-os para os temas propostos pelos docentes, sendo capaz de ampliar a capacidade de aprendizagem. (PERUZZO, 2013).

De acordo com ARAÚJO E ABID (2003), medições e análises obtidas por meio de observações reais de fenômenos físicos permitem o entendimento do fenômeno físico envolvido no estudo de maneira mais clara e eficiente. Assim, a utilização de atividades experimentais, como estratégia de ensino de Física, tem sido apontada, por professores e alunos, como uma das maneiras mais eficientes no processo de ensino-aprendizagem em Física.

As atividades experimentais também têm papel fundamental para o desenvolvimento e inserção de alunos portadores de deficiência visual em turmas regulares. CAMARGO et al, 2008, discutiram as dificuldades para inclusão de discentes cegos ou com baixa visão em aulas de física e propuseram o ensino de óptica para estes, por meio de construção de maquetes. Em outro trabalho, CAMARGO, 2007, o autor propôs o ensino do atrito e da queda dos corpos a partir de atividades experimentais que não necessitam da visão, explorando as potencialidades auditivas e táteis dos alunos, utilizando maquetes, com aparatos experimentais

que permitiram a leitura dos dados a partir do tato. CAMARGO et al, 2010, enfocaram o fenômeno da inclusão escolar na perspectiva do ensino de física moderna e da deficiência visual. As atividades do grupo de Física moderna ocorreram no Colégio Técnico Industrial (CTI), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), na cidade de Bauru, estado de São Paulo. A utilização de maquetes e experimentos práticos demonstraram melhora na aprendizagem, tanto de alunos regulares, quanto de alunos portadores de deficiência visual.

Além da construção de modelos didáticos que facilitem o ensino-aprendizagem o projeto também busca associar a educação ambiental, pois a para a elaboração dos sistemas de polias, também serão utilizados materiais oriundos da coleta seletiva, realizada no próprio IFSP – Câmpus – Avaré. Os Parâmetros Curriculares Nacionais sobre o Meio Ambiente citam que a principal função de se trabalhar o tema Meio Ambiente é buscar a formação de cidadãos conscientes e críticos, aptos a atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida. Para tanto, é necessário que a escola ofereça informações concretas e proporcione momentos práticos para incentivar o aluno a refletir sobre o tema. O documento cita ainda que os conteúdos de Meio Ambiente devem ser integrados às áreas, numa relação de transversalidade, criando uma visualização dos aspectos físicos e histórico-sociais, assim como as articulações entre a escala local e global. A partir da transversalidade é possível discutir de forma mais diversificada sobre valores históricos e culturais relacionando ao cotidiano do aluno

Considerando-se a importância da experimentação para o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Física e a utilização de materiais recicláveis, que está intimamente relacionada com a educação ambiental, tema pertinente na disciplina de Biologia e a elaboração de modelos didáticos e que os Institutos Federais têm alunos com necessidades especiais matriculados em seus diversos cursos de Ensino Médio e Superior; que desde 2018, alunos portadores de necessidades especiais têm acesso aos cursos superiores oferecidos pelos Institutos Federais (IFs), por meio do Sistema de Seleção Unificada (SISU), e também a importância da conscientização e educação ambiental no que se refere a correta separação, destinação e reciclagem de resíduos, espera-se que o trabalho proposto possa contribuir de maneira satisfatória para o desenvolvimento dos alunos, ampliando e melhorando a interação professor-aluno, bem como o mecanismo de ensino-aprendizagem, tornando este mais atrativo, adaptando-se de maneira mais adequada às necessidades do público atendido pelos IFs.

- Objetivos

O presente trabalho tem como objetivos:

- Incentivar a participação dos estudantes nas atividades de desenvolvimento de projetos mecânicos, possibilitando, a partir desta atividade, a elaboração de projetos dos quais possam ser utilizados no próprio IFSP – Campus Avaré;
- O projeto e a construção de polias para sustentação e elevação de cargas com materiais recicláveis, coletados seletivamente no IFSP – Campus Avaré;
- Conscientizar os alunos sobre a importância da coleta seletiva;
- Promover a interdisciplinaridade (física e biologia) e a transversalidade através da educação ambiental;
- O estudo teórico-prático de equilíbrio estático e da dinâmica do movimento, utilizando aplicações das leis de Newton no sistema de polias;
- Contribuir para o entendimento, contemplando alunos regulares e também a inclusão de possíveis alunos portadores de necessidades especiais, como cegueira ou baixa visão, que possam vir a frequentar os cursos oferecidos pelo IFSP – Campus Avaré, nas disciplinas de Física nos cursos Integrados ao ensino médio em Mecatrônica, Lazer, Agroindústria, na disciplina de Mecânica Técnica do curso concomitante e subsequente em Mecânica, bem como nos cursos de Bacharelado em Engenharia de Biosistemas e Licenciatura em Ciências Biológicas.

- Fundamentação Teórica

O movimento é um fenômeno natural que está presente no cotidiano de todos os seres humanos. A todo momento observamos pessoas, carros, bicicletas, animais, astros como a lua, se movimentando. A Física envolve, dentre outros aspectos, o estudo do movimento de corpos e objetos, incluindo a velocidade e a aceleração, que corresponde a uma variação da velocidade. A física também envolve o estudo da causa da aceleração. A causa é sempre uma força resultante. A força pode ser definida, em termos coloquiais, como

sendo um puxão ou um empurrão exercido sobre um corpo ou objeto. A força pode agir sobre o objeto, mudando sua velocidade. Por exemplo: quando um zagueiro segura o atacante do time adversário, uma força exercida pelo defensor desacelera o atacante. (HALLIDAY et al, 2010).

A relação que existe entre uma força e a aceleração produzida por essa força foi estabelecida por Isaac Newton (1642-1727). O estudo dessa relação, da forma como foi apresentado por Newton, é denominado mecânica newtoniana, que também é conhecido como as Três Leis de Newton. A primeira lei afirma que, quando a força resultante que atua sobre um corpo é igual a zero, o estado do corpo não se altera, ou seja, o corpo permanece em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme. A primeira lei é conhecida como lei da Inércia. A segunda lei de Newton, conhecida como Princípio Fundamental da Dinâmica, afirma que um corpo sofre aceleração quando a força resultante que atua sobre este corpo, na direção do movimento, não é igual a zero. A terceira lei é uma relação entre as forças de interação que um corpo exerce sobre outro. (SEARS E ZEMANSKY, 2016).

Dentre suas várias aplicações, a primeira e a segunda lei de Newton podem ser utilizadas para o entendimento de situações de problemas que envolvam cordas e polias, que é objeto de estudo para este projeto proposto. Essas situações são bem comuns no ramo da construção civil, por exemplo, para manutenção de cargas, bem como elevação de cargas com ou sem multiplicação de forças. Além disso, diversos equipamentos industriais utilizam os mesmos princípios físicos de funcionamento.

Considerando-se um sistema composto por cordas e polias ideais, isto é, que possuem massa muito pequena quando comparadas às cargas a serem elevadas e que a corda seja inextensível, sempre que uma corda estiver presente, o sentido da força devido à tração da corda atua no sentido ao longo da corda, sendo que a intensidade dessa força é denominada de tensão, conforme pode ser observado na Figura 1 (BAUER et al, 2012)

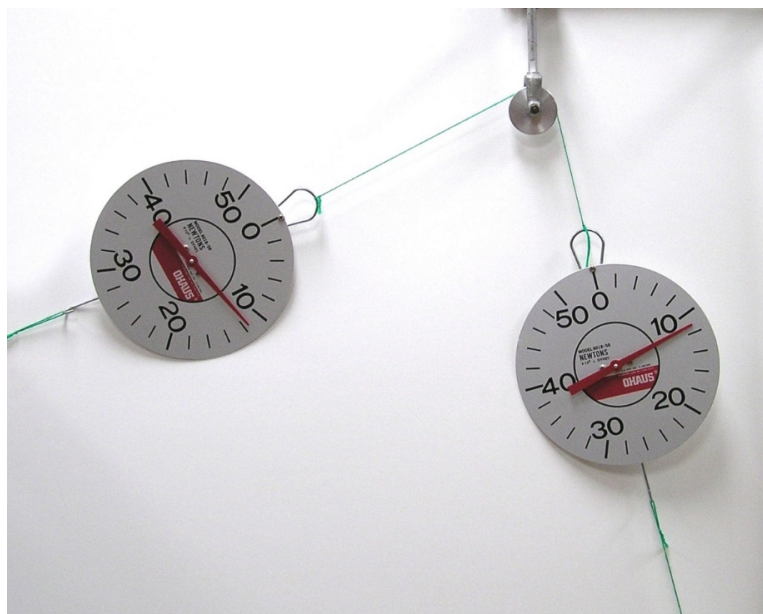


Figura 1: Uma corda passa por uma polia com aparelhos de medição de força, mostrando que o módulo da força é constante por toda a corda. (Figura adaptada de BAUER et al, 2012).

Polias e cordas podem ser utilizadas para elevar objetos que são pesados demais, por meio da multiplicação de forças, facilitando bastante o trabalho mecânico a ser realizado (BAUER et al, 2012). Conforme pode ser observado na Figura 2 (a), o sistema mostrado consiste da corda 1, que está amarrada ao teto e então passa pelas polias A e B. A polia A também está amarrada ao teto com a corda 2. A polia B está livre para se mover e está presa à corda 3. O objeto de massa m , o qual queremos levantar, está pendurado na outra extremidade da corda 3.

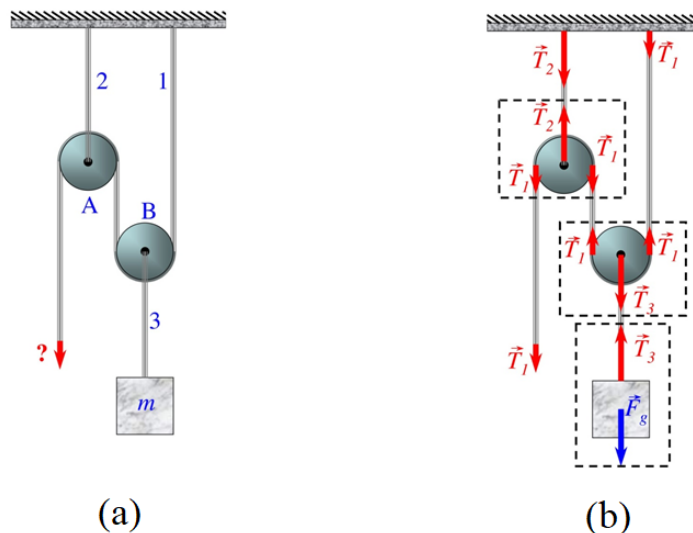


Figura 1: (a) Sistema de multiplicação de forças, com corda passando por uma polia móvel e uma polia fixa. (b) Diagrama de Corpo Livre para as duas polias e a massa (m). (Figura Adaptada de BAUER et al, 2012).

Considerando-se que as duas polias tenham massa desprezível e que a corda 1 possa deslizar pelas polias sem atrito, surgem as questões: Qual é a força necessária que deve ser aplicada à extremidade livre da corda 1 para manter o sistema em equilíbrio estático? Qual é a força necessária para que o sistema entre em movimento?

O Diagrama de Corpo Livre apresentado na Figura 2(b), em conjunto com a análise do fenômeno físico por meio do sistema de polias proposto neste trabalho, pode nos auxiliar nas repostas às questões anteriores, por meio da análise das forças aplicadas em cada polia, na massa a ser levantada e a também a força de tensão na corda. Aplicação da primeira lei de Newton no sistema em equilíbrio estático (repouso) e também da segunda lei de Newton após o sistema ser acelerado (levantamento da carga), permitem a resolução matemática do problema proposto.

Desse modo, o desenvolvimento do sistema de polias proposto neste trabalho pode auxiliar alunos atendidos pelo IFSP – Campus Avaré, de Ensino médio e também das Graduações, inclusive aqueles com deficiência visual, a uma melhor compreensão dos fenômenos físicos, por meio de uma abordagem teórico-prática.

- Metodologia

O presente trabalho visa projetar e fabricar o sistema de polias para elevação de cargas, a ser utilizado em aulas teóricas e práticas de Física dos cursos Integrados ao ensino médio em Mecatrônica, Lazer, Agroindústria, Engenharia de Biosistemas, na disciplina de Mecânica Técnica do curso concomitante e subsequente em Mecânica.

A fase inicial do projeto será a elaboração do mesmo através de software 3D, no caso o SolidWorks®. Concomitantemente serão realizadas as coletas de latas de alumínio para o processo de fabricação das polias. Após concluído o projeto, serão confeccionados os moldes de areia verde para a fundição do modelo em alumínio, que posteriormente a sua solidificação passará pelo processo de ajustagem de modo a dar acabamento, eliminação de rebarbas e do canal de alimentação oriundo do processo de fundição. Com a finalização do processo de fundição e obtenção do material para fabricação da polia, o material irá para o processo de usinagem.

A usinagem será realizada através do torno com Comando Numérico Computadorizado (CNC), assim os estudantes deverão desenvolver as etapas de planejamento de usinagem e programação previamente.

A estrutura do sistema de polias será fabricada com chapas de SAE 1020 com dimensões de 50,8mm x 12,7mm, os estudantes deverão realizar os cortes dos materiais e também a soldagem da estrutura, conforme definido no projeto em 3D. Posteriormente ao processo de soldagem os estudantes deverão realizar a ajustagem e pintura da estrutura construída.

Com a estrutura e polias construídas inicia-se a fase de montagem e testes do projeto.

Todas atividades serão desenvolvidas no IFSP – *Campus Avaré* utilizando os laboratórios de informática,

ajustagem, fundição, usinagem, CNC e soldagem.

As atividades serão executadas durante a semana nos horários que serão posteriormente determinados junto aos bolsistas. O projeto terá a participação dos técnicos de laboratório como colaboradores assim como a participação de alunos do ensino médio integrado em mecatrônica.

- Resultados Esperados

Espera-se que o envolvimento dos alunos no projeto e fabricação do sistema de polias possa fortalecer as relações de trabalho em grupo envolvendo docentes e discentes, a conscientização da correta separação de resíduos no IFSP- Campus Avaré e também nas residências de todos os envolvidos, especialmente a importância da separação e reciclagem de materiais metálicos (latinhas de refrigerante). Além disso, espera-se que a combinação entre prática e teoria possa contribuir para o melhor entendimento físico e matemático das leis de Newton, tornando a experiência em sala de aula e laboratórios mais atrativa.

- Cronograma de Execução

Abaixo segue as atividades a serem desenvolvidas pelo projeto, na tabela (1) as atividades estão descritas de forma cronológica de sua execução.

Atividades:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1 – Projetar | 6 – Soldagem |
| 2 – Coleta de materiais | 7 – Pintura |
| 3 – Fundição | 8 – Montagem |
| 4 – Ajustagem | 9 – Ensaio e testes |
| 5 – Usinagem | 10 – Conclusão |

ATIVIDADE	Março	Abril	Mai	Junho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	X	X	X	X					
2	X	X	X	X					
3					X				
4					X				
5					X	X			
6					X	X			
7						X			
8						X	X		
9							X	X	
10								X	X

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

BAUER, W., WESTAFALL, G. D.; DIAS, H. Física para Universitários. 1ª Edição. Editora: AMGH Editora LTDA. São Paulo, 2012.

CAMARGO, E. P. É possível ensinar física para alunos cegos ou com pouca visão? Proposta de atividades de ensino de Física que enfocam o conceito de aceleração. Física na Escola, v. 8, n. 1, p. 30-34, 2007.

CAMARGO, E. P. et al. Como ensinar óptica para alunos cegos e com baixa visão? Física na Escola, v. 9, n.

1, p. 20-25, 2008.

CAMARGO, E. P. et al. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Física Moderna, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 10, n. 2, p. 2010.

DUTRA, Luciana de M.; BARROSO, Marta F. O uso de experimentos como ferramenta de ensino e aprendizagem: estudo de um caso. XX Simpósio Nacional de Ensino de Física. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xx/atas/listaresumos.htm>. Acesso em: 01 de marc., 2019.

HALLIDAY, D., RESNIK, R., WALKER, J.. Fundamentos de Física, 10ª Edição. Editora John Wiley. 2016.

PERUZZO, J. A Física através de experimentos. 1ª Edição. Santa Catarina. Editora: Edição do Autor, 2013.

SEARS, F., ZEMANSKY, M.W. E YOUNG, H.D.. Física 1- Mecânica. 14ª Edição. São Paulo. Editora: Pearson Addison Wesley. 2016.

SOUZA FILHO, M. P. et al. Tendências da pesquisa em ensino de física em publicações e eventos recentes. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Baurú. Anais...Baurú: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

VON LINSINGEN, Luana. Ciências Biológicas e os PCNs. Centro Universitário Leonardo da Vinci – Indaial, Grupo UNIASSELVI, 2010.

Disciplinas relacionadas:

Disciplina	Curso
Física e Biologia	Técnico Integrado ao Ensino Médio em Mecatrônica
Física e Biologia	Técnico Integrado ao Ensino Médio em Lazer
Física e Biologia	Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agroindústria
Mecânica Técnica	Técnico Concomitante ou Subsequente em Mecânica
Física	Engenharia de Biosistemas e Ciências Biológicas

Expectativa de atendimentos (se possível, colocar em números):

Turma	Curso
Técnico – Ensino Integrado (300 alunos)	Agroindústria, Mecatrônica e Lazer
Engenharia de Biosistemas (110 alunos)	Engenharia
Disciplina de física e biofísica (50 alunos)	Biologia - Licenciatura

Perfil básico do bolsista ou aluno voluntário:

Cursando no mínimo o segundo ano do curso Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio, ou apresentar histórico escolar que comprove a realização das disciplinas básicas do projeto.

Rol de disciplinas que o candidato deva estar cursando ou tenha cursado com aproveitamento e que o habilite para realizar as atividades previstas (Pré Requisitos):

Disciplina	Curso
Desenho Técnico Mecânico e Metrologia	Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio
Tecnologia dos Materiais	Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio
Máquinas Ferramentas e Dispositivos	Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio
Desenho Assistido por Computador	Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio
Práticas de Usinagem	Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio

Número de alunos que serão selecionados para o projeto: 1

Atividades Previstas:

- Participação em congressos ou simpósio e apresentação de experimentos em feiras ou eventos internos.
- Promover a divulgação, para os demais cursos do IFSP – Campus Avaré, o tema reciclagem e educação ambiental associado ao projeto.

Avaré, 11 de Março de 2019.

Everton Aparecido da Costa
Professor Responsável

Emerson Aparecido Ferreira Floriano
Professor Coorientador

Ronald Ribeiro Alves
Coordenador de Área/Curso