



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

FOLHA DE ROSTO

Processo digital nº: 23068.109880/2022-13

Criado em: 12/12/2022 08:34

Procedência: Departamento de Ciências Naturais

Interessado: Diretoria de Apoio Acadêmico

Assunto: Programas de iniciação à docência

Resumo: Inscrição no Edital nº 50/2022 PROGRAD-UFES (Projetos de Ensino)



Cópia emitida por PATRICIA HELMER FALCAO em 22/12/2022 as 10:50, contendo 7 peças de um total de 7 peças.

Documento atualizado disponível em: <https://protocolo.ufes.br/#/documentos/4449037>

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO ANEXO II (Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)	Processo nº: _____
		Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO Edital 50/2022	IDENTIFICAÇÃO	Formulário Nº 01
--	----------------------	-------------------------

1.1 Título do Projeto: Atividades Pedagógicas/ Didáticas no Ensino de Física: Revisão de Material Didático, Monitorias em Laboratório e Minicurso sobre Arduino (Introdução e Práticas).				
1.2 Equipe de trabalho, com função e a carga horária prevista: <i>Coordenador</i> : André Luíz Alves – DCN/UFES; Ch 3 h; Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/5320330508972933 <i>Professores Integrantes:</i> Paulo Sérgio Moscon – DCN/UFES; Ch 2 h; Gustavo Viali Loyola – DCN/UFES; Ch 1 h; <i>Estudantes Bolsistas:</i> cinco (5) bolsistas com Ch 20 h cada.				
1.3 Especificação do(s) departamentos e unidade(s) envolvidos: Departamento de Ciências Naturais - DCN/UFES e colegiados dos cursos de licenciatura em física.				
1.4 Palavras-chave:	1. Material Didático	2. Ensino	3. Monitoria	4. Arduino
1.5 Coordenador: André Luíz Alves/ email: andre.alves@ufes.br. (X) Foram realizados projetos de Ensino em 2019, 2020, 2021 e 2022.				
1.6 Órgão proponente: Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES.				
1.7 Local de Realização: Laboratórios de Física Experimental do CEUNES – UFES.				
1.8 Duração: Aproximadamente 8 meses (de acordo com o edital).	Início: Abril de 2023.	Término: Dezembro de 2023.	(não) Permanente.	
1.9 Custo total*: Aproximadamente R\$: 16.000,00 (8 meses de bolsas de estudos (abril a dezembro) para 5 bolsistas.		Origem dos recursos: Prograd/UFES.		

*A Prograd não possui rubrica para realizar compra de equipamentos.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	ESTRUTURA	Formulário Nº 02
-------------------	-----------	------------------

2.1 Apresentação:

As licenciaturas constituem os alicerces para a formação de professores, assegurando assim a qualidade da educação brasileira nos mais diversos níveis de aprendizado. Adicionalmente as engenharias tem um papel importante formando profissionais para trabalharem nos comércios, indústrias e também na formação técnica e engenharias. Entretanto, no que se refere as licenciaturas, tem-se observado uma baixa procura por estes cursos e índices de desistências/ trancamentos consideráveis [1]. Por outro lado, a situação também se agravou nas engenharias durante este período de pandemia, pelo menos no CEUNES/UFES, onde se observam salas com poucos estudantes nos turnos matutino e vespertino. Além da pandemia, diversas são as causas: falta de estímulo para os que já estão na universidade; falta de apoio financeiro, tendo em vista que os jovens necessitam de ir para o mercado de trabalho cada vez mais cedo; crise econômica agravada por questões políticas/ pandêmicas, o que dificultam a presença do estudante na universidade. Há então a necessidade de desenvolver ações e práticas na universidade que despertem o interesse, estimulem a prática discente e dê um apoio financeiro mínimo para os estudantes

Como ações que visam manter o estudante nos cursos de licenciaturas, a equipe de professores deste trabalho, vem desenvolvendo projetos de ensino, junto a PROGRAD/UFES, com o objetivo de estimular os estudantes, principalmente os licenciandos em Física, e também estudantes de engenharias. Estes contribuem com seus conhecimentos técnicos, muitas vezes necessários para desenvolver nossos projetos. Os projetos aqui desenvolvidos são de aspectos experimentais e procuram na prática, (i) aprimorar o conhecimento do estudante em instrumentação para a construção de itens didáticos, (ii) ajudar o estudante em atividades discentes, pelo ensino utilizando experimentos didáticos, contribuindo com sua didática nas disciplinas de estágio supervisionado, (iii) deixar materiais didáticos no laboratório de ensino de Física para que professores estejam levando para a sala de aula como um suporte didático, (iv) Deixar materiais didáticos para feiras de cursos, feiras de ciências, PIBID e semanas da Física. No primeiro projeto realizado em 2019, foram realizadas atividades de monitoria no laboratório de Física Experimental e construção de alguns experimentos. Também foram realizadas atividades no campus com dois telescópios, visando a divulgação do curso por meio dessa atividade lúdica e motivacional. No segundo projeto, realizado em 2020, construiu-se um minifoguete a propelente sólido cujas equações de movimento foram obtidas por meio de um altímetro acoplado. Este projeto teve caráter de pesquisa em ensino de Física, procurando integrar os estudantes bolsistas, ao universo da pesquisa que incluem leitura de artigos, o uso de programas computacionais, habilidade em manusear ferramentas e instrumentos de medição, práticas em laboratório.

Em nosso último projeto, desenvolvido em 2022, foram realizadas confecções de materiais didáticos para o laboratório de Eletromagnetismo e Física Moderna. Os estudantes realizaram atividades de tradução da apostila e vídeo-aula explicativas sobre os experimentos: (i) experiência de Millikan, experiência do efeito fotoelétrico e experiência de interferômetro. Todo o material didático será deixado no site do laboratório de Física. Os principais estudantes que se beneficiarão serão os estudantes de física, pois os experimentos citados estão na ementa dos cursos. Outros estudantes de outros cursos também podem utilizá-los, como atividades lúdicas, ou do tipo extraclasse.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

Ainda, neste último projeto, o estudante Luan Souza Oliveira, da licenciatura em física, construiu um transformador de energia elétrica e foi possível, por meio de um circuito montado, obter parâmetros físicos relacionados às perdas por magnetização, correntes parasitas e obter a potência perdida por histerese magnética. Nesta experiência, o estudante adquiriu práticas em instrumentação em ensino de física. O mesmo participou da jornada de iniciação científica da UFES, expondo seu trabalho ao público e a importância dos projetos de ensino desenvolvidos junto à PROGRAD/ UFES. Um artigo científico, na área de ensino foi submetido, aguardando resposta dos avaliadores. Outros dois artigos estão em confecção. É importante salientar que os projetos aqui desenvolvidos também culminaram com a produção de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). São os estudantes Dewindir Michell Santana e Cledrlon Pereira Machado. Agora, o estudante Luan Souza Oliveira, fará seu TCC com o título “O transformador e a Perda correlacionada com a Histerese Magnética” e, o estudante Kaio Alan Littike, com o TCC: “Construção de uma Prótese Robótica Utilizando Sensores Neurais e Arduinos”.

Com a nova proposta de projeto, agora em 2023, objetiva-se trabalhar em três linhas: (i) revisão de material didático/ apostilas dos laboratórios, (ii) monitorias nas práticas experimentais, (iii) minicurso sobre Arduino. No item (i) há a necessidade de atualização de roteiros de experimentos. Muitas das práticas passam por pequenas modificações/ atualizações para melhoras no aprendizado, o que não é atualizado no roteiro da experiência. Designa-se neste projeto, estudantes para atuarem nessas atualizações. No item (ii), há uma necessidade de um monitor estar acompanhando a prática de um determinado grupo durante a aula. Isso torna elas mais dinâmicas e facilita o aprendizado dos estudantes que compõem um grupo. Por exemplo, os experimentos de eletromagnetismo (comum para licenciatura e engenharias) encontram-se montados e são utilizados com frequência. Há uma necessidade diária de estar carregando baterias, verificando a calibração de instrumentos de medição, cabos para conexões, dentre outros. O monitor desempenha uma função crucial, para o andamento das atividades que envolvem eletromagnetismo.

Por último, no item (iii) pretende-se colocar um (ou dois) estudante(s) monitor(es) para ministrar um curso de Arduino. Em poucas palavras, Arduino é uma plataforma de desenvolvimento de projetos eletrônicos (ou prototipagem eletrônica), constituída tanto de *hardware* e *software* [2]. A intenção aqui é aproximar os estudantes de um mundo cada vez mais tecnológico, agregando à sua formação, um conhecimento mais prático da Física associada às novas tecnologias. Diversos trabalhos científicos na área de ensino empregam o uso do Arduino e desde já, pretende-se preparar estudantes para estarem atuando neste ramo. Trabalhos de Iniciação Científica, PIBID, novos projetos de ensino vinculado à PROGRAD/UFES podem ser tratados utilizando-se do Arduino. O minicurso será aberto ao público acadêmico, em dias e horários específicos. Materiais didáticos serão adquiridos por conta dos professores participantes do projeto.

É importante ressaltar e, sempre lembrar que, as bolsas de estudo destes projetos, certamente servem como um suporte ao estudante de baixa renda, fornecendo pelo menos recursos de transporte e alimentação, ajudando-os a permanecer na universidade. Eu, professor coordenador deste projeto, agradeço pelo excelente esforço que a PROGRAD/ UFES tem feito, para manter os projetos de ensino e monitorias em pleno funcionamento.

2.2 Justificativa [Por que este projeto é importante e inovador para os cursos de Graduação da UFES?]

Este projeto visa atender prioritariamente aos estudantes do curso de licenciatura em Física. Também atenderá aos estudantes das Engenharias do CEUNES e da Matemática Industrial. Todo semestre há



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

disciplinas de Física Experimental, sendo o projeto de ensino uma necessidade contínua. Desta forma, os experimentos que terão seus roteiros revisados serão de grande ajuda para o melhor entendimento do fenômeno físico observado. Pelo menos um número entre 30 e 40 estudantes utilizam os laboratórios por semestre que contém os experimentos que serão trabalhados este projeto. Adicionalmente, a presença dos monitores é de fundamental importância, melhorando o andamento da aula, tirando dúvidas durante a montagem da prática e evitando a queima de instrumentos de medição, de preços consideráveis. Este projeto pode contribuir com a permanência dos bolsistas na universidade e influenciar os demais amigos de seus respectivos cursos.

Nós professores que atuamos nestes projetos de ensino, incentivados pela PROGRAD/ UFES, temos sempre motivados os estudantes a relatarmos seus trabalhos em periódicos com Qualis Capes na área de ensino. Isto contribui com o interesse dos estudantes pela pesquisa, despertando algo que, provavelmente, muitos não tinham. Com os periódicos que publicamos na área de ensino (veja o item 2.8 deste projeto), divulgamos práticas novas e material didático que pode ser contruído para laboratórios de ensino. Sempre agradecemos à PROGRAD/ UFES, salientando a importância dos trabalhos desenvolvidos por meio dos editais de projetos de ensino.

2.3 Objetivo geral:

Tornar as práticas experimentais um meio didático de melhorar o interesse dos estudantes por ciências, mostrando aplicações em seus cotidianos, tornando-as mais significativas para eles. Para isso é necessário revisar continuamente os roteiros de experimentos, propor minicursos com assuntos extras e melhorar a dinâmica das aulas com o auxílio de monitores bolsistas.

Obs: No ano de 2019 abordamos o método de ensino de Física via experimentos. Foram abordados experimentos de mecânica (ondas e gravitação) e eletromagnetismo (Lei de Faraday e Geradores elétricos). No ano de 2020 abordamos o aprendizado da mecânica utilizando a abordagem experimental. Neste caso, foi construído e lançado um minifoguete a propelente sólido, cuja trajetória foi simulada utilizando equações teóricas, desenvolvidas das leis de Newton do movimento. No ano de 2021 foi abordado o eletromagnetismo: no ensino da Lei de Faraday foi construído um gerador trifásico; no ensino do magnetismo foi construído um transformador elétrico, no qual foi possível obter parâmetros de um modelo mais real. Estes dois últimos trabalhos foram aceitos para publicação na Revista Brasileira de Ensino de Física. No ano de 2022 foram realizados montagens de experimentos de física moderna, construção de roteiros e gravação de vídeo aula instrutivas.

2.4 Objetivos específicos:

- (i) Aumentar o interesse em Física para alunos que cursam a Licenciatura em Física, Engenharias e Matemática Industrial no CEUNES/UFES.
- (ii) Deixar os laboratórios de Física com experimentos mais organizados e roteiros de experimentos mais adequados.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

- (iii) Realização de monitorias no laboratório de Mecânica, Eletromagnetismo, Ótica e Física Moderna.
- (iv) Realizar um minicurso sobre o Arduíno.
- (v) Diminuir eventuais evasões/trancamentos no curso de Licenciatura em Física no CEUNES/UFES.

2.6 Objeto de Estudo

O objeto de estudo é a contínua preparação e adequação dos Laboratórios de Física tanto para estudantes integrantes quanto para os professores; dinamização nas aulas por meio de monitorias e inserção dos estudantes em práticas tecnológicas, utilizando o Arduino. Com a revisão de apostilas, revisão de roteiros e montagem de experimentos, pretende-se deixar cada experimento mais instrutivo e claro para que possam ser trabalhados.

2.6 Pressupostos teóricos

2.6.1 A importância do Laboratório no Aprendizado de Física

Para garantir o pleno processo de ensino-aprendizagem dos alunos de engenharias e licenciaturas, entre as metodologias utilizadas pelos professores devem haver abordagens tanto teóricas quanto práticas. Logo, as aulas de física no laboratório têm por objetivo implementar ações que melhorem o interesse dos estudantes pelo curso, além de compreender visualmente os efeitos ocorridos nas experimentações. Aliada à teoria, embasada em autores fundamentais às disciplinas cursadas, o curso de Física utiliza o laboratório quase todo o semestre em suas experimentações. Os alunos conseguem colocar em prática grande parte do que aprendem na teoria e os professores necessitam de monitores, o que facilita muito na execução das atividades, além de permitir a elaboração de experimentos mais complexos. Acredita-se que a prática dos experimentos mais complexos aprimora a observação, a paciência e a curiosidade dos participantes, pois promove a participação em equipe e reflete a busca do diálogo e do entendimento coletivo em relação aos fenômenos observados [3].

Adicionalmente, o uso de sistemas físicos reais como recurso didático de caráter teórico-experimental, potencializa o diálogo em sala de aula, aproxima o estudante da realidade que o cerca e tem a função pedagógica de propiciar uma melhor compreensão conceituada de teorias físicas [4, 5]. Portanto, a importância do laboratório de física nas aulas práticas dos cursos de engenharias e licenciaturas devem cumprir com sucesso os conteúdos previstos na matriz curricular, formando profissionais críticos e ativos em seu próprio processo de aprendizagem significativa e fomentando a conhecimento científico por meio de pesquisas fenomenológicas.

2.6.2 Programação do Minicurso sobre Arduíno (CH – 5h semanais)

Objetivos Específicos:

Introdução ao processo de projeto, análise e implementação de sistemas de automação simples voltados para os conceitos teóricos de física experimental, utilizando elementos com capacidade de processamento digital de dados, especificamente, microcontroladores.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

Conteúdo Programático:

1. Microcontroladores, introdução à programação de microcontroladores.
2. Dispositivos de entrada de dados: chaves, botões e sensores.
3. Circuitos de filtragem simples
4. Dispositivos de atuação: motores, relés.
5. Aplicação dos conceitos na montagem de experimentos de automação voltados para Física experimental.

No tópico (1) será estudado de forma didática o que são microcontroladores, a estrutura básica de seu funcionamento, e as principais funções utilizadas na programação desses componentes. No tópico (2), serão estudados dispositivos de entradas simples, como utilizá-los em alinhamento com um microcontrolador de forma a manipular essas entradas digitalmente. No tópico (3) serão estudadas a aplicação de circuitos de filtragem simples, de forma mais prática visto que esses conceitos já são estudados pelos alunos nas turmas teóricas de eletromagnetismo. No tópico (4) serão estudados dispositivos de atuação simples e didáticos, como servo motores e relés. Enfim, no tópico (5) serão estudados alguns experimentos voltados para física experimental utilizando microcontroladores. Essa etapa não ocorrerá de forma sequencial, mas sim de forma concomitante às outras etapas a fim de proporcionar um entendimento mais fluido no decorrer do curso.

PROJETO DE ENSINO	METODOLOGIA	Formulário Nº 02.1
-------------------	-------------	-----------------------

2.7 Detalhar todas as atividades que serão desenvolvidas ao longo do projeto e quem são os responsáveis para que elas ocorram:

Professores

Professor André Luíz Alves:

Responsável pela coordenação do projeto, designação de atividades e frequência dos alunos de graduação envolvidos. Será responsável pela instrução dos estudantes na montagem dos experimentos e preparação dos vídeos na forma mais didática possível.

Paulo Sérgio Moscon:

Auxiliará na revisão dos textos e adequação desses aos experimentos.

Professor Gustavo Viali Loyola:

Auxiliará na sistemática da montagem dos experimentos e qual a melhor forma de coletar os dados experimentais e relatar os experimentos por vídeo.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

Será tarefa de todos os professores, passar conhecimento científico e técnico dos experimentos durante a montagem dos mesmos.

Discentes Selecionados:

Dividem-se as atividades de cada discente selecionado da seguinte forma:

Discentes I e II:

Além de atuarem como monitores em algumas disciplinas experimentais no laboratório, serão os responsáveis pelo minicurso de Arduino. Após as aulas teóricas, desenvolverão as seguintes práticas com os estudantes (item 5 da seção 2.6.2):

Experimento 1: Sensor de captação de movimento, utilizando infravermelho (ótica)

Nesse experimento será estudado o comportamento de circuitos de captação de movimento, que funcionam por meio de sensores infravermelhos para captar diferenças na detecção de luz e utilizam isso para determinar se houve movimento.

Experimento 2: Controle digital de Servo Motor (mecânica clássica)

Nesse experimento será abordado o funcionamento do servo motor, que é uma estrutura mecânica com várias engrenagens juntamente de uma bobina que por meio de efeito eletromagnético juntamente de engrenagens permitem um movimento circular de uma haste.

Experimento 3: Análise de correlação entre pressão e temperatura (termodinâmica)

Nesse experimento serão utilizados sensores de pressão e temperatura monitorados por microcontrolador a fim de analisar o comportamento da pressão com a variação da temperatura num sistema fechado.

Experimento 4: Controle digital de Eletroímã (eletromagnetismo)

Nesse experimento será estudado o comportamento de um eletroímã sendo controlado digitalmente por meio de microcontrolador. Poderá ser estudado a intensidade do campo magnético gerado pelo eletroímã variando-se a alimentação de corrente elétrica sobre o mesmo.

Discentes III, IV e V:

Além de atuarem como monitores, serão responsáveis por estudar os roteiros já existentes; revisar cada um deles e adequar as modificações feitas em cada prática. Separar os roteiros dos experimentos das apostilas e designar para cada curso, um conjunto de roteiros para que a ementa possa ser cumprida. Todas os roteiros de todas as práticas serão revisadas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO

ESTRUTURA

Formulário Nº 02.2

2.8 Resultados esperados:

Para esta nova proposta de projeto:

- Aproximar a Física a fatos que o aluno vivencia, tornando-a mais atrativa para eles e aumentando seus interesses pela permanência na universidade.
- Experimentos montados, com roteiros revisados e atualizados para professores e estudantes. Os experimentos atenderão, de uma forma geral, os cursos de licenciatura em Física, Química, Matemática Industrial e Engenharias.
- Melhoria no aprendizado de assuntos abordado nas disciplinas de Mecânica, Termodinâmica, Física Moderna e Eletromagnetismo.
- Estímulo pela continuidade nos cursos do CEUNES/UFES.

Com relação a proposta anterior, foram alcançados os seguintes resultados:

Projeto realizado em 2019:

- Aumento do interesse dos estudantes bolsistas em permanecer no curso.
- Todas as tarefas desenvolvidas foram apresentadas em 2019 no *XXXIV Encontro de Físicos do Norte Nordeste*, em Alagoas Maceió, na seção Instrumentação para o Ensino. Foi enfatizando as contribuições do pró-ensino/PROGRAD nas atividades de ensino na UFES.
- Um artigo na área de ensino, sobre o funcionamento de geradores, foi publicado em 2020 no Caderno Brasileiro de Ensino de Física.
- Um trabalho completo foi apresentado no XVIII EPEF (Encontro de Pesquisa em Ensino de Física).

Projeto realizado em 2020:

- Aperfeiçoamento das atividades relacionadas a instrumentação para o ensino de Física para todos os bolsistas que participaram na construção do minifoguete a propelente sólido.
- Publicação de um artigo científico, sobre minifoguetes e leis de Newton, na revista Brasileira de Ensino de Física.
- Publicação de um artigo científico, que trata sobre modelos Físicos/Matemáticos que descrevem o movimento de subida de um minifoguete, na revista Brasileira de Ensino de Física.

Projeto realizado em 2021:

- Aperfeiçoamento das atividades relacionadas a instrumentação para o ensino de Física para todos os bolsistas que participaram na construção do gerador e do transformador.
- Publicação (na RBEF) de um artigo científico, sobre Potencia e Força Eletromotriz em um Gerador Didático de Tensão Alternada, na revista Brasileira de Ensino de Física.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

- Publicação (na RBEF) de um artigo sobre o transformador e seu rendimento.

Projeto Realizado em 2022:

- Tradução do inglês para o português de experimentos de Física moderna: Millikan, Interferômetro e Efeito fotoelétrico.
- Escrita de roteiros das experiências e montagem dos experimentos.
- Produção de vídeos sobre os experimentos.
- Produção de um artigo científico (ainda em julgamento dos juízes).
- Dois outros artigos estão sob redação.

Relatamos assim as atividades desenvolvidas nos projetos por meio de publicação científica.

2.9 Referências

- [1] Leia Já – Baixa Procura por Licenciaturas Exige Sérias Medidas, disponível em: <https://m.leiaja.com/carreiras/2018/06/29/baixa-procura-por-licenciaturas-exige-serias-medidas/>, acessado em: 03 de dezembro 2021.
- [2] Martinazzo, C. A., Trentin, D. S., Ferrari D., Piaia, M. M. Arduino, Uma Tecnologia no Ensino de Física. PERSPECTIVA, Erechim. v. 38, n.143, p. 21-30, setembro/2014
- [3] Uniandrade – Disponível em: <https://uniandrade.br/blog/conheca-a-importancia-das-aulas-de-laboratorio-para-o-curso-de-fisica/#:~:text=Portanto%2C%20a%20import%C3%A2ncia%20do%20laborat%C3%B3rio,por%20meio%20de%20pesquisas%20fenomenol%C3%B3gicas>. Acessado em 09 de dez. 2022.
- [4] Andrade, J. A. N. et al. Uma Análise Crítica do Laboratório Didático de Física: A Experimentação Como Uma Ferramenta Para a Cultura Científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis, UFSC, 2009. P. 1-12.
- [5] Moreira, M. A. Grandes Desafios para o Ensino da Física na Educação Contemporânea. Revista do Professor de Física, v. 1, n. 1, 2017.

2.10 Avaliação do Projeto e dos Bolsistas

O desempenho dos alunos monitores será avaliado durante a prática experimental no laboratório, onde os professores membros desse projeto fornecerão ideias de como as atividades serão desenvolvidas. Reuniões periódicas serão marcadas e a frequência dos bolsistas computadas.

Uma forma de verificar se os projetos realmente são significativos para a UFES e a comunidade estudantil, é através da publicação dos resultados aqui obtidos em periódicos na área de ensino. Isto é algo que toda a equipe se esforçará para cumprir.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	PLANO DE TRABALHO COM CRONOGRAMA DE EXECUÇÕES											Formulário Nº 03
Plano de trabalho / Descrição das ações*	Cronograma de execuções											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Coordenação de projeto (Coordenador)				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Leitura de Roteiro de experiências (todos os integrantes)				X	X	X	X	X				
Readaptação dos roteiros às experiências					X	X	X	X				
Minicurso sobre o Arduino.						X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de artigo (todos os integrantes)							X	X	X	X	X	X

*Do coordenador, do bolsista e dos colaboradores.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO ANEXO II <i>(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)</i>	Processo nº: _____
		Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	ESPECIFICAÇÃO DE RECURSOS <i>[Seguir orientações do Departamento de Contabilidade e Finanças]</i>	Formulário Nº 04
--------------------------	---	-----------------------------------

RECURSOS HUMANOS DA UFES

3.0 Coordenador *[Constar: nome completo, cargo, lotação, matrícula, carga horária dedicada ao Projeto e estímulo recebido - ou redução de carga horária]*

André Luíz Alves, Professor Associado II, Departamento de Ciências Naturais, UFES/CEUNES, Siape: 2611726, 3h semanais. Não vejo neste momento a necessidade de redução de carga horária.

3.1 Participante(s)

Docente(s): *[Constar: nome completo, cargo, lotação, matrícula, carga horária dedicada ao Projeto e estímulo recebido ou redução de carga horária]*

Gustavo Viali Loyola, Professor Associado I, Departamento de Ciências Naturais, UFES/CEUNES, siape: 2256614, 1h. Não necessita de redução de carga horária.

Paulo Sérgio Moscon, Professor associado I, Departamento de Ciências Naturais, UFES/CEUNES, siape: 17729432, 2h. Não necessita de redução de carga horária.

Discente(s):

Cinco (05) discentes bolsistas.

Técnico(s) *[Constar: nome completo, cargo, lotação, matrícula e carga horária dedicada ao Projeto]*

Não necessita de técnicos para este projeto.

3.2 Observações:

Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5320330508972933>

André Luíz Alves

Coordenador
(assinatura)

Data: 09/12/2022

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO ANEXO II <i>(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)</i>	Processo nº: _____
		Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	ESPECIFICAÇÃO DE RECURSOS <i>[Seguir orientações do Departamento de Contabilidade e Finanças]</i>	Formulário Nº 04.1
--------------------------	---	---------------------------

RECURSOS MATERIAIS
3.3 Material de consumo [listar e orçar] Não há necessidade. Subtotal: R\$: 0,00.
3.4 Material permanente [listar e orçar] Não existe recurso para material permanente. Subtotal: R\$: 0,00.
3.5 Serviço de terceiros [listar e orçar] Não existe recurso para custear este serviço. Subtotal: R\$: 0,00.
3.6 Total geral: R\$: 16.000,00 + possível participação em eventos.
André Luíz Alves Coordenador <i>(assinatura)</i>
Data: 09/12/2022.

PROJETO DE ENSINO	PARECER TÉCNICO	Formulário Nº 05
--------------------------	------------------------	-------------------------

3.7 A proposta obedece às normas previstas pelo Regulamento? () Sim / () Não. Quais?
3.8 Observações:

Data: ____ / ____ / ____



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	DELIBERAÇÃO <i>[Departamento em que está lotado o coordenador do Projeto]</i>	Formulário Nº 05.1
------------------------------	---	-------------------------------

Ata ou Resolução nº:

Data:

Chefe do Departamento
(carimbo e assinatura)

3.9 Parecer final:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
ANDRE LUIZ ALVES - SIAPE 2611726
Departamento de Ciências Naturais - DCN/CEUNES
Em 09/12/2022 às 11:18

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/619297?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

FOLHA DE DESPACHO

Processo digital n°: 23068.109880/2022-13

Interessado: Diretoria de Apoio Acadêmico

Assunto: Programas de iniciação à docência

Origem: CHRISTINA DO VALE PENA ALCANTRA

Destino: Chefe do Departamento de Ciências Naturais

DESPACHO:

Para análise e providências

Assinado com senha eletrônica, conforme Portaria UFES n° 1269 de 30/08/2018, por
CHRISTINA DO VALE PENA ALCANTRA - SIAPE 2404542
Departamento de Ciências Naturais - DCN/CEUNES
Em 12/12/2022 às 08:35

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO ANEXO II (Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)	Processo nº: _____
		Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO Edital 50/2022	IDENTIFICAÇÃO	Formulário Nº 01
--	----------------------	-------------------------

1.1 Título do Projeto:				
Atividades Pedagógicas/ Didáticas no Ensino de Física: Revisão de Material Didático, Monitorias em Laboratório e Minicurso sobre Arduino (Introdução e Práticas).				
1.2 Equipe de trabalho, com função e a carga horária prevista:				
Coordenador : André Luíz Alves – DCN/UFES; Ch 3 h; Link Lattes: http://lattes.cnpq.br/5320330508972933				
Professores Integrantes:				
Paulo Sérgio Moscon – DCN/UFES; Ch 2 h;				
Gustavo Viali Loyola – DCN/UFES; Ch 1 h;				
Estudantes Bolsistas: cinco (5) bolsistas com Ch 20 h cada.				
1.3 Especificação do(s) departamentos e unidade(s) envolvidos:				
Departamento de Ciências Naturais - DCN/UFES e colegiados dos cursos de licenciatura em física.				
1.4 Palavras-chave:	1. Material Didático	2. Ensino	3. Monitoria	4. Arduino
1.5 Coordenador:				
André Luíz Alves/ email: andre.alves@ufes.br.				
(X) Foram realizados projetos de Ensino em 2019, 2020, 2021 e 2022.				
1.6 Órgão proponente:				
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Centro Universitário Norte do Espírito Santo – CEUNES.				
1.7 Local de Realização:				
Laboratórios de Física Experimental do CEUNES – UFES.				
1.8 Duração: Aproximadamente 8 meses (de acordo com o edital).	Início: Abril de 2023.	Término: Dezembro de 2023.	(não) Permanente.	
1.9 Custo total*: Aproximadamente R\$: 16.000,00 (8 meses de bolsas de estudos (abril a dezembro) para 5 bolsistas.		Origem dos recursos: Prograd/UFES.		

*A Prograd não possui rubrica para realizar compra de equipamentos.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	ESTRUTURA	Formulário Nº 02
----------------------	-----------	---------------------

2.1 Apresentação:

As licenciaturas constituem os alicerces para a formação de professores, assegurando assim a qualidade da educação brasileira nos mais diversos níveis de aprendizado. Adicionalmente as engenharias tem um papel importante formando profissionais para trabalharem nos comércios, indústrias e também na formação técnica e engenharias. Entretanto, no que se refere as licenciaturas, tem-se observado uma baixa procura por estes cursos e índices de desistências/ trancamentos consideráveis [1]. Por outro lado, a situação também se agravou nas engenharias durante este período de pandemia, pelo menos no CEUNES/UFES, onde se observam salas com poucos estudantes nos turnos matutino e vespertino. Além da pandemia, diversas são as causas: falta de estímulo para os que já estão na universidade; falta de apoio financeiro, tendo em vista que os jovens necessitam de ir para o mercado de trabalho cada vez mais cedo; crise econômica agravada por questões políticas/ pandêmicas, o que dificultam a presença do estudante na universidade. Há então a necessidade de desenvolver ações e práticas na universidade que despertem o interesse, estimulem a prática discente e dê um apoio financeiro mínimo para os estudantes

Como ações que visam manter o estudante nos cursos de licenciaturas, a equipe de professores deste trabalho, vem desenvolvendo projetos de ensino, junto a PROGRAD/UFES, com o objetivo de estimular os estudantes, principalmente os licenciandos em Física, e também estudantes de engenharias. Estes contribuem com seus conhecimentos técnicos, muitas vezes necessários para desenvolver nossos projetos. Os projetos aqui desenvolvidos são de aspectos experimentais e procuram na prática, (i) aprimorar o conhecimento do estudante em instrumentação para a construção de itens didáticos, (ii) ajudar o estudante em atividades discentes, pelo ensino utilizando experimentos didáticos, contribuindo com sua didática nas disciplinas de estágio supervisionado, (iii) deixar materiais didáticos no laboratório de ensino de Física para que professores estejam levando para a sala de aula como um suporte didático, (iv) Deixar materiais didáticos para feiras de cursos, feiras de ciências, PIBID e semanas da Física. No primeiro projeto realizado em 2019, foram realizadas atividades de monitoria no laboratório de Física Experimental e construção de alguns experimentos. Também foram realizadas atividades no campus com dois telescópios, visando a divulgação do curso por meio dessa atividade lúdica e motivacional. No segundo projeto, realizado em 2020, construiu-se um minifoguete a propelente sólido cujas equações de movimento foram obtidas por meio de um altímetro acoplado. Este projeto teve caráter de pesquisa em ensino de Física, procurando integrar os estudantes bolsistas, ao universo da pesquisa que incluem leitura de artigos, o uso de programas computacionais, habilidade em manusear ferramentas e instrumentos de medição, práticas em laboratório.

Em nosso último projeto, desenvolvido em 2022, foram realizadas confecções de materiais didáticos para o laboratório de Eletromagnetismo e Física Moderna. Os estudantes realizaram atividades de tradução da apostila e vídeo-aula explicativas sobre os experimentos: (i) experiência de Millikan, experiência do efeito fotoelétrico e experiência de interferômetro. Todo o material didático será deixado no site do laboratório de Física. Os principais estudantes que se beneficiarão serão os estudantes de física, pois os experimentos citados estão na ementa dos cursos. Outros estudantes de outros cursos também podem utilizá-los, como atividades lúdicas, ou do tipo extraclasse.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

Ainda, neste último projeto, o estudante Luan Souza Oliveira, da licenciatura em física, construiu um transformador de energia elétrica e foi possível, por meio de um circuito montado, obter parâmetros físicos relacionados às perdas por magnetização, correntes parasitas e obter a potência perdida por histerese magnética. Nesta experiência, o estudante adquiriu práticas em instrumentação em ensino de física. O mesmo participou da jornada de iniciação científica da UFES, expondo seu trabalho ao público e a importância dos projetos de ensino desenvolvidos junto à PROGRAD/ UFES. Um artigo científico, na área de ensino foi submetido, aguardando resposta dos avaliadores. Outros dois artigos estão em confecção. É importante salientar que os projetos aqui desenvolvidos também culminaram com a produção de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). São os estudantes Dewindir Michell Santana e Cledrlon Pereira Machado. Agora, o estudante Luan Souza Oliveira, fará seu TCC com o título “O transformador e a Perda correlacionada com a Histerese Magnética” e, o estudante Kaio Alan Littike, com o TCC: “Construção de uma Prótese Robótica Utilizando Sensores Neurais e Arduinos”.

Com a nova proposta de projeto, agora em 2023, objetiva-se trabalhar em três linhas: (i) revisão de material didático/ apostilas dos laboratórios, (ii) monitorias nas práticas experimentais, (iii) minicurso sobre Arduino. No item (i) há a necessidade de atualização de roteiros de experimentos. Muitas das práticas passam por pequenas modificações/ atualizações para melhoras no aprendizado, o que não é atualizado no roteiro da experiência. Designa-se neste projeto, estudantes para atuarem nessas atualizações. No item (ii), há uma necessidade de um monitor estar acompanhando a prática de um determinado grupo durante a aula. Isso torna elas mais dinâmicas e facilita o aprendizado dos estudantes que compõem um grupo. Por exemplo, os experimentos de eletromagnetismo (comum para licenciatura e engenharias) encontram-se montados e são utilizados com frequência. Há uma necessidade diária de estar carregando baterias, verificando a calibração de instrumentos de medição, cabos para conexões, dentre outros. O monitor desempenha uma função crucial, para o andamento das atividades que envolvem eletromagnetismo.

Por último, no item (iii) pretende-se colocar um (ou dois) estudante(s) monitor(es) para ministrar um curso de Arduino. Em poucas palavras, Arduino é uma plataforma de desenvolvimento de projetos eletrônicos (ou prototipagem eletrônica), constituída tanto de *hardware* e *software* [2]. A intenção aqui é aproximar os estudantes de um mundo cada vez mais tecnológico, agregando à sua formação, um conhecimento mais prático da Física associada às novas tecnologias. Diversos trabalhos científicos na área de ensino empregam o uso do Arduino e desde já, pretende-se preparar estudantes para estarem atuando neste ramo. Trabalhos de Iniciação Científica, PIBID, novos projetos de ensino vinculado à PROGRAD/UFES podem ser tratados utilizando-se do Arduino. O minicurso será aberto ao público acadêmico, em dias e horários específicos. Materiais didáticos serão adquiridos por conta dos professores participantes do projeto.

É importante ressaltar e, sempre lembrar que, as bolsas de estudo destes projetos, certamente servem como um suporte ao estudante de baixa renda, fornecendo pelo menos recursos de transporte e alimentação, ajudando-os a permanecer na universidade. Eu, professor coordenador deste projeto, agradeço pelo excelente esforço que a PROGRAD/ UFES tem feito, para manter os projetos de ensino e monitorias em pleno funcionamento.

2.2 Justificativa [Por que este projeto é importante e inovador para os cursos de Graduação da UFES?]

Este projeto visa atender prioritariamente aos estudantes do curso de licenciatura em Física. Também atenderá aos estudantes das Engenharias do CEUNES e da Matemática Industrial. Todo semestre há



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

disciplinas de Física Experimental, sendo o projeto de ensino uma necessidade contínua. Desta forma, os experimentos que terão seus roteiros revisados serão de grande ajuda para o melhor entendimento do fenômeno físico observado. Pelo menos um número entre 30 e 40 estudantes utilizam os laboratórios por semestre que contém os experimentos que serão trabalhados este projeto. Adicionalmente, a presença dos monitores é de fundamental importância, melhorando o andamento da aula, tirando dúvidas durante a montagem da prática e evitando a queima de instrumentos de medição, de preços consideráveis. Este projeto pode contribuir com a permanência dos bolsistas na universidade e influenciar os demais amigos de seus respectivos cursos.

Nós professores que atuamos nestes projetos de ensino, incentivados pela PROGRAD/ UFES, temos sempre motivados os estudantes a relatarmos seus trabalhos em periódicos com Qualis Capes na área de ensino. Isto contribui com o interesse dos estudantes pela pesquisa, despertando algo que, provavelmente, muitos não tinham. Com os periódicos que publicamos na área de ensino (veja o item 2.8 deste projeto), divulgamos práticas novas e material didático que pode ser contruído para laboratórios de ensino. Sempre agradecemos à PROGRAD/ UFES, salientando a importância dos trabalhos desenvolvidos por meio dos editais de projetos de ensino.

2.3 Objetivo geral:

Tornar as práticas experimentais um meio didático de melhorar o interesse dos estudantes por ciências, mostrando aplicações em seus cotidianos, tornando-as mais significativas para eles. Para isso é necessário revisar continuamente os roteiros de experimentos, propor minicursos com assuntos extras e melhorar a dinâmica das aulas com o auxílio de monitores bolsistas.

Obs: No ano de 2019 abordamos o método de ensino de Física via experimentos. Foram abordados experimentos de mecânica (ondas e gravitação) e eletromagnetismo (Lei de Faraday e Geradores elétricos). No ano de 2020 abordamos o aprendizado da mecânica utilizando a abordagem experimental. Neste caso, foi construído e lançado um minifoguete a propelente sólido, cuja trajetória foi simulada utilizando equações teóricas, desenvolvidas das leis de Newton do movimento. No ano de 2021 foi abordado o eletromagnetismo: no ensino da Lei de Faraday foi construído um gerador trifásico; no ensino do magnetismo foi construído um transformador elétrico, no qual foi possível obter parâmetros de um modelo mais real. Estes dois últimos trabalhos foram aceitos para publicação na Revista Brasileira de Ensino de Física. No ano de 2022 foram realizados montagens de experimentos de física moderna, construção de roteiros e gravação de vídeo aula instrutivas.

2.4 Objetivos específicos:

- (i) Aumentar o interesse em Física para alunos que cursam a Licenciatura em Física, Engenharias e Matemática Industrial no CEUNES/UFES.
- (ii) Deixar os laboratórios de Física com experimentos mais organizados e roteiros de experimentos mais adequados.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

- (iii) Realização de monitorias no laboratório de Mecânica, Eletromagnetismo, Ótica e Física Moderna.
- (iv) Realizar um minicurso sobre o Arduino.
- (v) Diminuir eventuais evasões/trancamentos no curso de Licenciatura em Física no CEUNES/UFES.

2.6 Objeto de Estudo

O objeto de estudo é a contínua preparação e adequação dos Laboratórios de Física tanto para estudantes integrantes quanto para os professores; dinamização nas aulas por meio de monitorias e inserção dos estudantes em práticas tecnológicas, utilizando o Arduino. Com a revisão de apostilas, revisão de roteiros e montagem de experimentos, pretende-se deixar cada experimento mais instrutivo e claro para que possam ser trabalhados.

2.6 Pressupostos teóricos

2.6.1 A importância do Laboratório no Aprendizado de Física

Para garantir o pleno processo de ensino-aprendizagem dos alunos de engenharias e licenciaturas, entre as metodologias utilizadas pelos professores devem haver abordagens tanto teóricas quanto práticas. Logo, as aulas de física no laboratório têm por objetivo implementar ações que melhorem o interesse dos estudantes pelo curso, além de compreender visualmente os efeitos ocorridos nas experimentações. Aliada à teoria, embasada em autores fundamentais às disciplinas cursadas, o curso de Física utiliza o laboratório quase todo o semestre em suas experimentações. Os alunos conseguem colocar em prática grande parte do que aprendem na teoria e os professores necessitam de monitores, o que facilita muito na execução das atividades, além de permitir a elaboração de experimentos mais complexos. Acredita-se que a prática dos experimentos mais complexos aprimora a observação, a paciência e a curiosidade dos participantes, pois promove a participação em equipe e reflete a busca do diálogo e do entendimento coletivo em relação aos fenômenos observados [3].

Adicionalmente, o uso de sistemas físicos reais como recurso didático de caráter teórico-experimental, potencializa o diálogo em sala de aula, aproxima o estudante da realidade que o cerca e tem a função pedagógica de propiciar uma melhor compreensão conceituada de teorias físicas [4, 5]. Portanto, a importância do laboratório de física nas aulas práticas dos cursos de engenharias e licenciaturas devem cumprir com sucesso os conteúdos previstos na matriz curricular, formando profissionais críticos e ativos em seu próprio processo de aprendizagem significativa e fomentando a conhecimento científico por meio de pesquisas fenomenológicas.

2.6.2 Programação do Minicurso sobre Arduino (CH – 5h semanais)

Objetivos Específicos:

Introdução ao processo de projeto, análise e implementação de sistemas de automação simples voltados para os conceitos teóricos de física experimental, utilizando elementos com capacidade de processamento digital de dados, especificamente, microcontroladores.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

Conteúdo Programático:

1. Microcontroladores, introdução à programação de microcontroladores.
2. Dispositivos de entrada de dados: chaves, botões e sensores.
3. Circuitos de filtragem simples
4. Dispositivos de atuação: motores, relés.
5. Aplicação dos conceitos na montagem de experimentos de automação voltados para Física experimental.

No tópico (1) será estudado de forma didática o que são microcontroladores, a estrutura básica de seu funcionamento, e as principais funções utilizadas na programação desses componentes. No tópico (2), serão estudados dispositivos de entradas simples, como utilizá-los em alinhamento com um microcontrolador de forma a manipular essas entradas digitalmente. No tópico (3) serão estudadas a aplicação de circuitos de filtragem simples, de forma mais prática visto que esses conceitos já são estudados pelos alunos nas turmas teóricas de eletromagnetismo. No tópico (4) serão estudados dispositivos de atuação simples e didáticos, como servo motores e relés. Enfim, no tópico (5) serão estudados alguns experimentos voltados para física experimental utilizando microcontroladores. Essa etapa não ocorrerá de forma sequencial, mas sim de forma concomitante às outras etapas a fim de proporcionar um entendimento mais fluido no decorrer do curso.

PROJETO DE ENSINO	METODOLOGIA	Formulário Nº 02.1
-------------------	-------------	-----------------------

2.7 Detalhar todas as atividades que serão desenvolvidas ao longo do projeto e quem são os responsáveis para que elas ocorram:

Professores

Professor André Luíz Alves:

Responsável pela coordenação do projeto, designação de atividades e frequência dos alunos de graduação envolvidos. Será responsável pela instrução dos estudantes na montagem dos experimentos e preparação dos vídeos na forma mais didática possível.

Paulo Sérgio Moscon:

Auxiliará na revisão dos textos e adequação desses aos experimentos.

Professor Gustavo Viali Loyola:

Auxiliará na sistemática da montagem dos experimentos e qual a melhor forma de coletar os dados experimentais e relatar os experimentos por vídeo.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

Será tarefa de todos os professores, passar conhecimento científico e técnico dos experimentos durante a montagem dos mesmos.

Discentes Selecionados:

Dividem-se as atividades de cada discente selecionado da seguinte forma:

Discentes I e II:

Além de atuarem como monitores em algumas disciplinas experimentais no laboratório, serão os responsáveis pelo minicurso de Arduino. Após as aulas teóricas, desenvolverão as seguintes práticas com os estudantes (item 5 da seção 2.6.2):

Experimento 1: Sensor de captação de movimento, utilizando infravermelho (ótica)

Nesse experimento será estudado o comportamento de circuitos de captação de movimento, que funcionam por meio de sensores infravermelhos para captar diferenças na detecção de luz e utilizam isso para determinar se houve movimento.

Experimento 2: Controle digital de Servo Motor (mecânica clássica)

Nesse experimento será abordado o funcionamento do servo motor, que é uma estrutura mecânica com várias engrenagens juntamente de uma bobina que por meio de efeito eletromagnético juntamente de engrenagens permitem um movimento circular de uma haste.

Experimento 3: Análise de correlação entre pressão e temperatura (termodinâmica)

Nesse experimento serão utilizados sensores de pressão e temperatura monitorados por microcontrolador a fim de analisar o comportamento da pressão com a variação da temperatura num sistema fechado.

Experimento 4: Controle digital de Eletroímã (eletromagnetismo)

Nesse experimento será estudado o comportamento de um eletroímã sendo controlado digitalmente por meio de microcontrolador. Poderá ser estudado a intensidade do campo magnético gerado pelo eletroímã variando-se a alimentação de corrente elétrica sobre o mesmo.

Discentes III, IV e V:

Além de atuarem como monitores, serão responsáveis por estudar os roteiros já existentes; revisar cada um deles e adequar as modificações feitas em cada prática. Separar os roteiros dos experimentos das apostilas e designar para cada curso, um conjunto de roteiros para que a ementa possa ser cumprida. Todas os roteiros de todas as práticas serão revisadas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO

ESTRUTURA

Formulário Nº 02.2

2.8 Resultados esperados:

Para esta nova proposta de projeto:

- Aproximar a Física a fatos que o aluno vivencia, tornando-a mais atrativa para eles e aumentando seus interesses pela permanência na universidade.
- Experimentos montados, com roteiros revisados e atualizados para professores e estudantes. Os experimentos atenderão, de uma forma geral, os cursos de licenciatura em Física, Química, Matemática Industrial e Engenharias.
- Melhoria no aprendizado de assuntos abordado nas disciplinas de Mecânica, Termodinâmica, Física Moderna e Eletromagnetismo.
- Estímulo pela continuidade nos cursos do CEUNES/UFES.

Com relação a proposta anterior, foram alcançados os seguintes resultados:

Projeto realizado em 2019:

- Aumento do interesse dos estudantes bolsistas em permanecer no curso.
- Todas as tarefas desenvolvidas foram apresentadas em 2019 no *XXXIV Encontro de Físicos do Norte Nordeste*, em Alagoas Maceió, na seção Instrumentação para o Ensino. Foi enfatizando as contribuições do pró-ensino/PROGRAD nas atividades de ensino na UFES.
- Um artigo na área de ensino, sobre o funcionamento de geradores, foi publicado em 2020 no Caderno Brasileiro de Ensino de Física.
- Um trabalho completo foi apresentado no XVIII EPEF (Encontro de Pesquisa em Ensino de Física).

Projeto realizado em 2020:

- Aperfeiçoamento das atividades relacionadas a instrumentação para o ensino de Física para todos os bolsistas que participaram na construção do minifoguete a propelente sólido.
- Publicação de um artigo científico, sobre minifoguetes e leis de Newton, na revista Brasileira de Ensino de Física.
- Publicação de um artigo científico, que trata sobre modelos Físicos/Matemáticos que descrevem o movimento de subida de um minifoguete, na revista Brasileira de Ensino de Física.

Projeto realizado em 2021:

- Aperfeiçoamento das atividades relacionadas a instrumentação para o ensino de Física para todos os bolsistas que participaram na construção do gerador e do transformador.
- Publicação (na RBEF) de um artigo científico, sobre Potencia e Força Eletromotriz em um Gerador Didático de Tensão Alternada, na revista Brasileira de Ensino de Física.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

- Publicação (na RBEF) de um artigo sobre o transformador e seu rendimento.

Projeto Realizado em 2022:

- Tradução do inglês para o português de experimentos de Física moderna: Millikan, Interferômetro e Efeito fotoelétrico.
- Escrita de roteiros das experiências e montagem dos experimentos.
- Produção de vídeos sobre os experimentos.
- Produção de um artigo científico (ainda em julgamento dos juízes).
- Dois outros artigos estão sob redação.

Relatamos assim as atividades desenvolvidas nos projetos por meio de publicação científica.

2.9 Referências

- [1] Leia Já – Baixa Procura por Licenciaturas Exige Sérias Medidas, disponível em: <https://m.leiaja.com/carreiras/2018/06/29/baixa-procura-por-licenciaturas-exige-serias-medidas/>, acessado em: 03 de dezembro 2021.
- [2] Martinazzo, C. A., Trentin, D. S., Ferrari D., Piaia, M. M. Arduino, Uma Tecnologia no Ensino de Física. PERSPECTIVA, Erechim. v. 38, n.143, p. 21-30, setembro/2014
- [3] Uniandrade – Disponível em: <https://uniandrade.br/blog/conheca-a-importancia-das-aulas-de-laboratorio-para-o-curso-de-fisica/#:~:text=Portanto%2C%20a%20import%C3%A2ncia%20do%20laborat%C3%B3rio,por%20meio%20de%20pesquisas%20fenomenol%C3%B3gicas>. Acessado em 09 de dez. 2022.
- [4] Andrade, J. A. N. et al. Uma Análise Crítica do Laboratório Didático de Física: A Experimentação Como Uma Ferramenta Para a Cultura Científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis, UFSC, 2009. P. 1-12.
- [5] Moreira, M. A. Grandes Desafios para o Ensino da Física na Educação Contemporânea. Revista do Professor de Física, v. 1, n. 1, 2017.

2.10 Avaliação do Projeto e dos Bolsistas

O desempenho dos alunos monitores será avaliado durante a prática experimental no laboratório, onde os professores membros desse projeto fornecerão ideias de como as atividades serão desenvolvidas. Reuniões periódicas serão marcadas e a frequência dos bolsistas computadas.

Uma forma de verificar se os projetos realmente são significativos para a UFES e a comunidade estudantil, é através da publicação dos resultados aqui obtidos em periódicos na área de ensino. Isto é algo que toda a equipe se esforçará para cumprir.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	PLANO DE TRABALHO COM CRONOGRAMA DE EXECUÇÕES											Formulário Nº 03
Plano de trabalho / Descrição das ações*	Cronograma de execuções											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Coordenação de projeto (Coordenador)				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Leitura de Roteiro de experiências (todos os integrantes)				X	X	X	X	X				
Readaptação dos roteiros às experiências					X	X	X	X				
Minicurso sobre o Arduino.						X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de artigo (todos os integrantes)							X	X	X	X	X	X

*Do coordenador, do bolsista e dos colaboradores.

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO ANEXO II (Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)	Processo nº: _____
		Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	ESPECIFICAÇÃO DE RECURSOS <i>[Seguir orientações do Departamento de Contabilidade e Finanças]</i>	Formulário Nº 04
--------------------------	---	-----------------------------------

RECURSOS HUMANOS DA UFES

3.0 Coordenador *[Constar: nome completo, cargo, lotação, matrícula, carga horária dedicada ao Projeto e estímulo recebido - ou redução de carga horária]*

André Luíz Alves, Professor Associado II, Departamento de Ciências Naturais, UFES/CEUNES, Siape: 2611726, 3h semanais. Não vejo neste momento a necessidade de redução de carga horária.

3.1 Participante(s)

Docente(s): *[Constar: nome completo, cargo, lotação, matrícula, carga horária dedicada ao Projeto e estímulo recebido ou redução de carga horária]*

Gustavo Viali Loyola, Professor Associado I, Departamento de Ciências Naturais, UFES/CEUNES, siape: 2256614, 1h. Não necessita de redução de carga horária.

Paulo Sérgio Moscon, Professor associado I, Departamento de Ciências Naturais, UFES/CEUNES, siape: 17729432, 2h. Não necessita de redução de carga horária.

Discente(s):

Cinco (05) discentes bolsistas.

Técnico(s) *[Constar: nome completo, cargo, lotação, matrícula e carga horária dedicada ao Projeto]*

Não necessita de técnicos para este projeto.

3.2 Observações:

Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5320330508972933>

André Luíz Alves

Coordenador
(assinatura)

Data: 09/12/2022

	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO ANEXO II <i>(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)</i>	Processo nº: _____
		Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	ESPECIFICAÇÃO DE RECURSOS <i>[Seguir orientações do Departamento de Contabilidade e Finanças]</i>	Formulário Nº 04.1
--------------------------	---	---------------------------

RECURSOS MATERIAIS	
3.3 Material de consumo [listar e orçar]	Não há necessidade.
	<i>Subtotal:</i> R\$: 0,00.
3.4 Material permanente [listar e orçar]	Não existe recurso para material permanente.
	<i>Subtotal:</i> R\$: 0,00.
3.5 Serviço de terceiros [listar e orçar]	Não existe recurso para custear este serviço.
	<i>Subtotal:</i> R\$: 0,00.
3.6 Total geral:	R\$: 16.000,00 + possível participação em eventos.
<u>André Luíz Alves</u> Coordenador <i>(assinatura)</i>	Data: 09/12/2022.

PROJETO DE ENSINO	PARECER TÉCNICO	Formulário Nº 05
--------------------------	------------------------	-------------------------

3.7 A proposta obedece às normas previstas pelo Regulamento? (<input type="checkbox"/>) Sim / (<input type="checkbox"/>) Não. Quais?
3.8 Observações:

Data: ____ / ____ / ____



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
ANEXO II
(Anexo da Resolução nº 008/2013 – CEPE)

Processo nº: _____

Fls.: _____ Rubrica: _____

PROJETO DE ENSINO	DELIBERAÇÃO <i>[Departamento em que está lotado o coordenador do Projeto]</i>	Formulário Nº 05.1
------------------------------	---	-------------------------------

Ata ou Resolução nº:

Data:

Chefe do Departamento
(carimbo e assinatura)

3.9 Parecer final:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
ANDRE LUIZ ALVES - SIAPE 2611726
Departamento de Ciências Naturais - DCN/CEUNES
Em 09/12/2022 às 11:18

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/619297?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
ANA PAULA OLIVEIRA COSTA - SIAPE 1275438
Chefe do Departamento de Ciências Naturais
Departamento de Ciências Naturais - DCN/CEUNES
Em 12/12/2022 às 17:05

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/620259?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

FOLHA DE DESPACHO

Processo digital nº: 23068.109880/2022-13

Interessado: Diretoria de Apoio Acadêmico

Assunto: Programas de iniciação à docência

Origem: Chefe do Departamento de Ciências Naturais

Destino: Secretaria Geral - SG/CEUNES

DESPACHO:

Prezados

Segue a proposta referente ao PROJETO DE ENSINO - Edital 50/2022 intitulada: " Atividades Pedagógicas/ Didáticas no Ensino de Física: Revisão de Material Didático, Monitorias em Laboratório e Minicurso sobre Arduino (Introdução e Práticas)" coordenada pelo professor André Luíz Alves – DCN/UFES.

De acordo com a análise feita por esta chefia, a proposta está corretamente instruída onde constam todas as informações pertinentes, e que a mesma obedece às normas previstas pelo Regulamento, sendo aprovada por ad referendum.

Segue para autorização da Câmara Local de Graduação.

Atenciosamente.

Assinado com senha eletrônica, conforme Portaria UFES nº 1269 de 30/08/2018, por
ANA PAULA OLIVEIRA COSTA - SIAPE 1275438
Chefe do Departamento de Ciências Naturais
Departamento de Ciências Naturais - DCN/CEUNES
Em 12/12/2022 às 17:13

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
- CEUNES

EXTRATO DE ATA DA QUARTA SESSÃO ORDINÁRIA DO(A) CÂMARA LOCAL DE GRADUAÇÃO DO CEUNES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, REALIZADA EM 19/12/2022

Ao(s) dezenove dia(s) do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e dois, às quinze e trinta minutos, foi realizada no(a) Sala de Reuniões Virtual (Google Meet) a quarta sessão ordinária do(a) Câmara Local de Graduação do CEUNES da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, com a(s) presença(s) de Vivian Estevam Cornelio (Presidente), Adriano Alves Fernandes, Andressa Cesana, Christiane Mapheu Nogueira, Diogina Barata, Esequiel da Veiga Pereira, Icaro Pianca Guidolini, Jefferson Lima Fernandes Andre, Katia Maria Morais Eiras, Leticya dos Santos Almeida Negri, Luiz Fernando Duboc da Silva, Marco Antonio Andrade de Souza, Oberlan Christo Romao, Paulo Wander Barbosa, Raniella Falchetto Bazoni, Rita de Cassia Cristofoleti e Rochkhudson Batista de Faria, com a(s) ausência(s) justificadas de Luiz Antonio Favero Filho (Presidente). Havendo número legal de membros presentes, o(a) Senhor(a) Presidente declarou aberta a sessão. **PAUTA 8:** 23068.109880/2022-13 - Solicita aprovação do Projeto intitulado "Atividades Pedagógicas/ Didáticas no Ensino de Física: Revisão de Material Didático, Monitorias em Laboratório e Minicurso sobre Arduino (Introdução e Práticas)", tudo conforme Edital DAA/PROGRAD n°.050/2022.O referido projeto contribui com atividades em prol do acompanhamento do desempenho acadêmico e destinado a estudantes em Plano de Acompanhamento de Estudos-PAE. **Relator(a):** André Luiz Alves. **Decisão:** Aprovado(a) por unanimidade. Nada mais havendo a tratar, o(a) Senhor(a) Presidente agradeceu a presença e declarou encerrada a sessão, e eu, Carla Viviane Novais Cabral de Oliveira, secretário(a) do(a) Câmara Local de Graduação do CEUNES, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, vai devidamente assinada pelos presentes. São Mateus/ES, 19 de dezembro de 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
VIVIAN ESTEVAM CORNELIO - SIAPE 2995750
Vice-Diretor do CEUNES
Centro Universitário Norte do Espírito Santo - CEUNES
Em 20/12/2022 às 15:19

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/625844?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

FOLHA DE DESPACHO

Processo digital nº: 23068.109880/2022-13

Interessado: Diretoria de Apoio Acadêmico

Assunto: Programas de iniciação à docência

Origem: CARLA VIVIANE NOVAIS CABRAL DE OLIVEIRA

Destino: Diretoria de Apoio Acadêmico - DAA/PROGRAD

DESPACHO:

Prezados(as),

Encaminhamos inscrição no Edital nº 050/2022 DAA/PROGRAD - André Luiz Alves.

At.te

Assinado com senha eletrônica, conforme Portaria UFES nº 1269 de 30/08/2018, por
CARLA VIVIANE NOVAIS CABRAL DE OLIVEIRA - SIAPE 1834184
Secretaria Geral - SG/CEUNES
Em 21/12/2022 às 09:57



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

FOLHA DE DESPACHO

Processo digital n°: 23068.109880/2022-13

Interessado: Diretoria de Apoio Acadêmico

Assunto: Programas de iniciação à docência

Origem: Diretoria de Apoio Acadêmico - DAA/PROGRAD

Destino: PATRICIA HELMER FALCAO

DESPACHO:

Por competência.

Assinado com senha eletrônica, conforme Portaria UFES n° 1269 de 30/08/2018, por
PATRICIA HELMER FALCAO - SIAPE 1569993
Diretoria de Apoio Acadêmico - DAA/PROGRAD
Em 21/12/2022 às 13:49