



## Informações do Planejamento

**IES:**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS

**Grupo:**

PET Curso de Física

**Tutor:**

BRUNO GONCALVES

**Ano:**

2020

**Somatório da carga horária das atividades:**

800

**Situação do Planejamento:**

Homologado pelo CLAA

**Considerações finais:**

Os trabalhos serão executados respeitando a tríade Ensino, Pesquisa e Extensão. Neste ano, temos dois projetos em execução com financiamento da pró-reitoria de pesquisa do IF. Também serão executadas atividades dos projetos com financiamento da FAPEMIG e do CNPq que tiveram prazo de execução terminados em 2017, mas que deixaram perspectivas de novos trabalhos

**Resultados gerais:**

Espera-se que no final do ano letivo de 2020, os resultados acadêmicos sejam a participação em eventos, defesas de TCCs, publicações de artigos em revistas especializadas.

## Atividade - Melhoramentos no Potabilizador de água pluvial

Carga Horária	Data Início da Atividade	Data Fim da Atividade
80	01/01/2020	31/12/2020

**Descrição/Justificativa:**

O projeto foi custeado pela FAPEMIG e tem um demandante externo. O objetivo é capacitar os alunos do PET a trabalharem com energia fotoelétrica, hidráulica e instalação mecânica. Além disso, atender a demanda de construção de um potabilizador com baixo curso de operação para uma casa de acolhimento de pessoas carentes. Estabelecemos novas parcerias com a UFMG e esperamos agora poder fazer o estudo de valoração do produto.

**Objetivos:**

- construção de um potabilizador de água pluvial usando energia fotoelétrica; - instalação do protótipo no telhado do laboratório; - testes de qualidade da água; - valoração da tecnologia; - possibilidade de transferência.



**Como a atividade será realizada? (Metodologia):**

- construção da versão beta - testes antes e depois da água potabilizada; - instalação e testes mecânicos e hidráulicos; - construção do produtos final; - estudos de nichos para replicação da tecnologia e instalação em novas localidades.

**Quais os resultados que se espera da atividade?**

**Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

- participação em eventos acadêmicos da área; - melhoria da qualidade de vida dos beneficiários do uso do produto instalado;

**Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:**

- questionários avaliativos da situação antes e depois da instalação do potabilizador.

**Atividade - Atividade - PET Física vai à Escola**

Carga Horária	Data Início da Atividade	Data Fim da Atividade
80	01/01/2020	31/12/2020

**Descrição/Justificativa:**

A atividade consta em um conjunto de palestras com temas variados relacionados à Física, apresentados às escolas do entorno, com o objetivo de despertar o interesse do aluno de Ensino Médio e Fundamental ao aprendizado de ciências e suas tecnologias. Serão realizadas palestras a cada quinze dias, e nas semanas que não houver palestras, serão analisados os questionários distribuídos aos alunos que assistiram a palestra e levantados os dados estatísticos relativos à pesquisa aplicada.

**Objetivos:**

- incentivar alunos de ensino médio a estudar ciências - levar palestras de baixo custo e fácil acesso a comunidades do entorno do instituto e cidades vizinhas;

**Como a atividade será realizada? (Metodologia):**

Haverá palestras demonstrativas em visitas "in loco" a escolas carentes de Juiz de Fora e cidades vizinhas para levar os produtos gerados pela parte de pesquisa do grupo. O projeto tem o suporte da diretoria de extensão que fornece carro e equipamento eletrônico para os bolsistas irem aos locais. Muitas vezes são viagens a cidades próximas. São ministradas palestras como "Física das aeronaves" (para a qual levamos um aeromodelo), "Eletromagnetismo" (para a qual levamos protótipos visualmente atrativos) e "Introdução à Astronomia" (com observação). É um projeto com grande repercussão na nossa região que vamos dar continuidade, pois já estabelecemos diversas parcerias com diretos de escolas e IES. A demanda para este projeto é grande.

**Quais os resultados que se espera da atividade?**

**Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

Este projeto tem cunho social. Ele visa levar através da difusão da ciência uma forma de equalizar o acesso ao ensino de qualidade. Vistamos escolas carentes com o fim de despertar no aluno o interesse por prestar o vestibular



para IES de qualidade. O curso ganha com maior visibilidade para as escolas onde fazemos vistas e geramos ao fim de cada ciclo de apresentações um artigo científico mostrando o impacto dessas palestras na motivação os alunos.

### **Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:**

Após o término de cada palestra, é distribuído um questionário contendo perguntas a respeito do conteúdo oferecido, bem como do desempenho do palestrante.

## **Atividade - Mapeamento de objetos em imagens**

<b>Carga Horária</b>	<b>Data Início da Atividade</b>	<b>Data Fim da Atividade</b>
80	01/01/2020	31/12/2021

### **Descrição/Justificativa:**

Será contruído um sistema de câmeras inteligentes controladas por redes neurais capazes de identificar seres humanos em tempo real e mostrar os resultados na nuvem com acesso direto pela internet para o controlador do produto. A tecnologia será toda construída dentro do Laboratório de Inovação Tecnológica do Campus Juiz de Fora do IF Sudeste MG (LIT). O trabalho será executado por três bolsistas do PET-Física, sob orientação do Tutor do grupo. A rede será programada e o protótipo desenvolvido a partir de brainstorms dos integrantes das equipes. Isso irá garantir o caráter inovador do processo. A ideia principal é que todo o processo de criação aconteça durante a execução do projeto.

### **Objetivos:**

Este projeto possui objetivos gerais bem definidos: divulgar e democratizar a informação sobre a produção do conhecimento em Ciência e Tecnologia (C&T) e desenvolver um sistema de cameras ineligitentes para o LIT. Para que esses objetivos sejam alcançados é necessário trilhar um caminho com objetivos secundários. Assim que cada uma dessas metas seja atingida, teremos dado um passo em direção à popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), além da melhoria do laço entre resultados acadêmicos e aplicações no cotidiano no nosso país. A difusão do resultado por meio de popularização de CT&I será utilizada como ferramenta para difusão do resultado para buscar um parceiro que tenha o intuito de financiar a implantação do sistema se gurança em larga escala, visando transferência de tecnologia. Para que esse grande objetivo seja alcançado é necessário trilhar um caminho, constituído por metas específicas, que proporcione a difusão tecnológica, tais como: - Gerar redes neurais capazes de identidicar seres humanos em um ambiente estático; - Treinar e fazer os testes da rede para um ambiente controlado; - Instalar no LIT e fazer o aprimiramento da rede; - Gerar um produtos com plano de negócios associados com características inovadoras com possível pedido de submissão de registro ao INPI; - Montagem de um protótipo de cameras inteligentes comandadas por microprocessadores atuadando com redes neurais;

### **Como a atividade será realizada? (Metodologia):**

A metodologia que será utilizada para o desenvolvimento das atividades deste projeto será extremamente dinâmica. Vamos adequar todo o trabalho às particularidades do LIT e adaptar nosso método de atuação, sempre que necessário a fim de atender com qualidade ao laboratório. O projeto não se trata unicamente da instalação de um sistema inovador de câmeras. Serão gerados todos os programas de controle e tratamento de imagens. O grupo de terá áreas distintas, cada uma responsável por um tipo de atividade: planejamento *¿in loco¿* no LIT; montagem e automação do produto; medição da eficácia de atuação das câmeras inteligentes. A equipe já possui bolsas do PET-Física. Eles já trabalham em outros projetos dentro do laboratório. Em um primeiro momento, deverão fazer todo o levantamento de tempo e pequenos problemas para a instalação das câmeras. É difícil precisar o tempo necessário para a conclusão deste trabalho. Será gerado um relatório da situação atual da disponibilidade de ferramentas eletrônicas disponíveis e necessárias para o desenvolvimento do nosso projeto. Faremos reuniões



internas e será elaborado um cronograma semanal de atividades a serem desempenhadas pelos bolsistas. Esse cronograma terá a finalidade de diminuir ao máximo o período necessário para o término da implantação das câmeras inteligentes. Vamos trabalhar para que em pouco tempo o LIT já possua o sistema de câmeras. Nossa intenção é fazer todo o aparato de hardware funcionar com qualidade e segurança. Desde que bem elaborado um sistema básico de segurança, a probabilidade de furto dos equipamentos também diminui muito. Existem diversas outras maneiras de resolver esses problemas e vamos nos planejar para de forma plena a tecnologia que será desenvolvida. Assim que todas as câmeras passarem pelos testes de qualidade estabelecidos pelo grupo, e estiverem prontas para uso no laboratório, espera-se que já esteja terminada a primeira fase de atividades, ou seja, a infraestrutura para o uso dos protótipos deverá estar preparada. Começa então a fase de instalação propriamente dita. O processo de inovação volta a acontecer no laboratório durante este período. Vamos voltar para a bancada para fazer as adaptações nas câmeras. A automatização do processo é um procedimento simples já a identificação de cada pessoa depende de calibração fina. Nesta fase serão realizados vários testes de aprendizagem de rede tanto no laboratório de inovação quanto em bancada. Quando chegarmos ao nível aceitável de acertos teremos a certeza de que não só há identificação, mas com o sistema de teste em tempo real da qualidade ele pode se autocorrigir para a entrada de uma nova pessoa ou até mesmo emitir alerta no caso de falha e consequente pausa para manutenção do equipamento. Nossa intenção é implantar no futuro um curso de modelagem do sistema e implementação dele em diversas áreas com as quais o LIT possui contato direto. O foco será a capacitação de empresas a utilizarem nossos produtos e ideias, e disseminar nossos resultados e contribuições por todo o território nacional.

## **Quais os resultados que se espera da atividade?**

### **Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

Após a instalação do sistema de câmeras serão organizadas visitas da comunidade externa ao LIT para difusão do resultado com duas vertentes, como dito anteriormente: mapeamento de possibilidades de futuras parcerias e divulgação de CT&I. Com as mudanças tecnológicas e econômicas que vem ocorrendo desde a última metade do século XX [4, 8], ocasionadas pelo advento da tecnologia da informação e de novas formas de se comunicar, a ciência e a tecnologia passaram a exercer um papel fundamental e determinante no desenvolvimento econômico e social de qualquer país, além de provocar consequências diretas para o mercado de trabalho e para a procura por qualificação profissional, e na habilidade de criar, estocar, distribuir e aplicar o conhecimento [3]. A velocidade e mobilidade da informação tem fortalecido a competição e aumentado a competitividade através do conhecimento aplicado à inovação tecnológica, ou seja, através do uso criativo do conhecimento gerado [3]. Assim, o desenvolvimento científico e tecnológico atinge o cidadão comum, que várias vezes está longe do mercado técnico-científico, mas que deve possuir um pensamento crítico e reflexivo para se posicionar diante dos problemas que o rodeiam. Porém, é necessário que os resultados científicos e tecnológicos sejam divulgados para além do meio acadêmico, alcançando a sociedade e realizando a popularização da ciência [4, 5, 7]. Nessa perspectiva, a pesquisa científica e tecnológica deverá considerar mais a sociedade e, em contrapartida, a sociedade deverá acompanhar mais esse desenvolvimento, por meio da sua divulgação para um público amplo. Para isso, a formação escolar deve desenvolver hábitos mentais e atitudes que atendam ao indivíduo nas suas necessidades formativas e informativas, para que ele se torne efetivamente um cidadão consciente de seus direitos e deveres e capaz de exercer a democracia, lidando com o diferente e o antagônico. Por outro lado, a formação do indivíduo está cada vez menos restrita ao espaço escolar. Ampliaram-se os espaços de formação complementar, como museus e centros de ciência, exposições, publicações etc., que efetivamente contribuem para a cultura científica, despertando o interesse pela ciência e ampliando o conhecimento de sua importância no cotidiano da vida social moderna, bem como para a conservação do patrimônio histórico e cultural de um povo [2, 7]. O Ministério da Ciência, Tecnologia



e Inovação (MCTI) também visa contribuir para o desenvolvimento social do país, promovendo a popularização da tríade Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), além de colaborar para a melhoria da educação científico-tecnológica e de inovação, apoiando programas, projetos e eventos de divulgação científico-tecnológica e de inovação; realizando anualmente a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (C&T), com ampliação do número de cidades abrangidas; estabelecendo uma cooperação internacional para a realização de eventos de educação e divulgação científico-tecnológica e de inovação; criando e desenvolvendo centros e museus de ciência; criando programas de educação científico-tecnológica e de inovação, em colaboração com o Ministério da Educação (MEC), como olimpíadas de matemática e de ciências, feiras de ciências; produzindo material didático inovador e de conteúdos digitais na internet para apoio a professores e estudantes e para divulgação científico-tecnológica e de inovação mais ampla [4]. A inovação tecnológica é um processo multidisciplinar e, de modo geral, um país não consegue produzir todos os conhecimentos que lhe são indispensáveis [3]. Historicamente, através de situações assim, foi possível para países sem tradição científica se tornarem beneficiários do conhecimento gerado em outros lugares por meio de seu espírito empreendedor, ou por meio de uma política dirigida a esse objetivo. Inovação abrange muito mais que simples mudanças em tecnologias, estão envolvidas, de forma efetiva, conexões, interações e influências de muitos e variados graus, incluindo relacionamentos entre empresas e empresas, entre empresas e centros de pesquisa, e entre empresas e o governo [3]. A sociedade do conhecimento irá explorar todos os elos da cascata do conhecimento [3, 9], desde a descoberta (pesquisa), à integração (programas multidisciplinares), à disseminação (life long learning), e à sua ampla utilização (cooperação pública e privada) envolvendo todo o conhecimento relacionado à natureza da matéria, aos organismos vivos, a energia, a informação, ao comportamento humano, bem como, aos esclarecimentos de todas as interações existentes entre estes tópicos [3]. Irá também explorar o enorme potencial das novas tecnologias intensivas em conhecimento, tais como tecnologias da informação e telecomunicações, biotecnologia, sistemas médicos e nanotecnologia. Acima de tudo, tais tecnologias e as indústrias que as vão produzir se tornarão crescentemente importantes embora outros setores da economia, tais como manufatura e agricultura irão também se beneficiar a aplicação da produção e organização intensivas em conhecimento [3]. Novos modos de cooperação deverão ser forjados entre academia e academia, negócios e indústria, todos os níveis de governo e organizações não governamentais. Será colocada ênfase nos processos de educação continuada ao longo da vida de modo a aumentar as opções individuais para alcançarem o desenvolvimento social e econômico, de modo a contribuir para renovar e fortalecer o meio ambiente físico e biológico e enriquecer a população, ao contrário de a empobrecer [3]. Deste modo, a divulgação científica é fundamental para o desenvolvimento da ciência, uma vez que ela é responsável pela circulação de ideias e divulgando resultados de pesquisas para a população em geral. Logo, potencializando o debate científico e instigando novos talentos para atividades de ciências. No entanto, a difusão da ciência para o público é tão antiga quanto a própria ciência e atendeu, ao longo da História, às mais diversas motivações e objetivos [6, 7]. Mais recentemente, a popularização da ciência tem sido interpretada também como um instrumento para tornar disponíveis conhecimentos e tecnologias que ajudem a melhorar a vida das pessoas e que deem suporte a desenvolvimentos econômicos e sociais sustentáveis. As formas de divulgação e popularização das ciências evoluíram acompanhando a própria evolução das ciências e da tecnologia, gerando grande variedade de formas, meios e instrumentos de divulgação, como: congressos, seminários, colóquios, palestras, conferências, publicações variadas (livros, revistas, jornais, folhetos etc.) à criação de museus com exposições abertas ao público, jardins botânicos, planetários, filmes, vídeos, programas de rádio e TV, internet, centros de ciência, parques temáticos, incluindo escolas, faculdades e universidades [1, 2]. A atividade de divulgação científica é uma atividade complexa em que os conhecimentos científicos e tecnológicos são colocados ao alcance da população para que esta possa utilizá-los nas suas atividades cotidianas e tomadas de decisão que envolvem a família, a comunidade ou a sociedade como um todo [2, 5, 7]. Assim, um possível meio de divulgação científica e que





possibilita realizar uma conexão entre a universidade e a comunidade é através de atividades de extensão, com as quais pode-se tanto atrair novos olhares para a universidade quanto levar novos conhecimentos para lugares onde o mesmo se encontra ausente.

### **Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:**

Os maiores beneficiados da implantação de um projeto como este serão os alunos envolvidos. Eles terão a visão de mundo exponencialmente aumentada. Passarão a ter contato com aparatos tecnológicos e pesquisadores gabaritados. O projeto irá contribuir, por meio do trabalho educacional, para a consecução do processo educativo, segundo as diretrizes estabelecidas pela Política Educacional do País e promover o atendimento à sua população alvo, de modo a levá-la à sua auto-realização e ao exercício consciente da cidadania. Vamos gerar nos alunos uma visão empreendedora e passar conhecimentos técnicos para os participantes. Será oferecida oportunidade de formação e de desenvolvimento das aptidões vocacionais, relacionadas ao ensino de eletrônica de baixo nível para desenvolver nos educandos atitudes positivas em relação aos recursos científicos e tecnológicos do LIT que os capacitem a utilizá-los e superar as dificuldades do subprojeto ao qual estarão ligados. O nosso projeto atenderá a esses dois pontos de forma abrangente e contínua, pois os alunos de graduação estarão vinculados a atividades que estimulam a criatividade de forma bastante intensa buscando gerar ferramentas didáticas que os ajudarão a se engajar de maneira muito mais produtiva e bem sucedida no mercado de trabalho ao término do curso. Por fim, vamos integrar as ações de ensino, pesquisa e extensão com as expectativas da sociedade e as tendências do setor produtivo. Desejamos fomentar atividades de pesquisa, aliada à atuação de extensão à comunidade vizinha da instituição para que nossos produtos que serão gerados obedeçam, como princípio, as tendências do mercado e possam gerar nos alunos uma visão de aplicação do conhecimento acadêmico direto na melhoria da qualidade da educação. O desenvolvimento atual do conhecimento não nos permite mais pensar em gerenciar bem um grande número de pessoas, interesses e dinheiro, sem preparo específico para isto. Para que o projeto funcione, não basta que ele seja munido de muita boa vontade e empenho, mas se faz necessária uma visão ampla e interdisciplinar do mundo. Haverá o contato direto dos alunos com esses profissionais em reuniões presenciais frequentes em que ambos nos passarão a visão de mercado e extensão que possuem. Os alunos sairão do projeto conhecendo muito mais seu papel como cidadãos e a visão empreendedora muito mais aguçada. O coordenador fará o papel de mediador nesta relação para que o foco do projeto não se perca e continue tendo como base o ensino, a pesquisa e a extensão.

## **Atividade - Atividade - Impressora 3D**

<b>Carga Horária</b>	<b>Data Início da Atividade</b>	<b>Data Fim da Atividade</b>
80	01/01/2020	31/12/2020

### **Descrição/Justificativa:**

Serão produzidos vários protótipos didáticos na impressora 3D e na prototipadora de alta definição do Instituto. O intuito principal é dar acabamento aos protótipos que produzimos tornando-os cada vez mais fáceis de serem aceitos pelo público com faixa etária do ensino médio. Como nosso foco é produção de material de material didático, uma barreira muito grande que se enfrenta é a aceitação pelos jovens de versão beta (sem acabamento) de um produto. Muitas vezes esse é um grande dificultados do processo ensino-aprendizagem.

### **Objetivos:**

- construir protótipos educacionais bem acabados na impressora 3D e na prototipadora para aplicação nas atividades de ensino e extensão do grupo; - aprender a fundo as técnicas de utilização desses dois equipamentos;



**Como a atividade será realizada? (Metodologia):**

- minicursos de treinamento; - produção de peças testes; - troca de informações constantes do grupo para geração de demandas de peças para os protótipos eletrônicos em fase de finalização; - demonstração dos resultados nas escolas nos projetos de extensão; - visitas de grupos de escolas para conhecer o funcionamento do equipamento num segundo estágio;

**Quais os resultados que se espera da atividade?**

**Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

- publicações em revistas especializadas; - participações em congressos; - melhoria de atuação da extensão no projeto \"PET-Física vai à Escola\";

**Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:**

- resultados de avaliações de trabalhos submetidos para revistas e congressos; - resultados das avaliações colhidas nos questionário gerados pelas palestras de extensão vinculadas à essa atividade de pesquisa;

**Atividade - Prototipagem com Arduino**

Carga Horária	Data Início da Atividade	Data Fim da Atividade
80	01/01/2020	31/12/2020

**Descrição/Justificativa:**

Arduíno é uma plataforma open-source de prototipagem livre, projetada por um microcontrolador de placa única, uma linguagem de programação padrão baseada em C/C++. Atualmente, tem sido amplamente utilizado na criação de objetos interativos. Nosso grupo ele é componente letronio principal utilizado construsção de produtos educacionais de baixo custo.

**Objetivos:**

aprendizado de uso de microprocessadores para se começar a produzir protótipos inovadores;

**Como a atividade será realizada? (Metodologia):**

- minicurso presencial ministrado pelo tutor do grupo -atuação em parceria com o laboratório de inovação para a construção de protótipos didáticos com uso do maquinário disponível;

**Quais os resultados que se espera da atividade?**

**Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

- submissão de artigos científicos para revistas ou congressos especializados nas área; - melhoria na qualidade de ensino do curso já que os protótipos são utilizados também nas aulas de ensino regulares; - melhoria das atividades de extensão do grupo utilizando os protótipos gerados diretamente as escolas carentes que visitamos;

**Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:**

- questionários avaliativos para comparação entre os grupos de alunos que participarem das atividades;



## **Atividade - Montagem e divulgação de protótipos didáticos**

<b>Carga Horária</b>	<b>Data Início da Atividade</b>	<b>Data Fim da Atividade</b>
80	01/01/2020	31/12/2020

### **Descrição/Justificativa:**

A disciplina de Física é conhecida por ter grande dificuldade de aceitação entre os alunos de ensino médio. Em geral, o professor que não possui recursos didáticos avançados se vê obrigado a apresentar aos alunos fórmulas bastante complexas e experimentos visualmente desinteressantes. Os alunos que não possuem boa base matemática não compreendem as equações e não conseguem compreender que o fenômeno visto na pequena experiência exemplifica um fenômeno do dia a dia. O aprendizado de Física vai ficando cada vez mais distante dos alunos que buscam, estimulados pelo fácil acesso de informações através da televisão e da internet, uma compreensão mais leve do conhecimento. Não há formas de se mudar essa perspectiva a não ser acompanhando o desenvolvimento tecnológico.

### **Objetivos:**

Nosso projeto buscará contribuir para a disseminação da mentalidade do desenvolvimento científico e tecnológico no nosso país pautado pela melhoria da qualidade do ensino de Física nas escolas brasileiras. Vamos trabalhar com subprojetos norteados por essa perspectiva a fim de construir protótipos inovadores para serem aplicados dentro de sala de aula. O foco será gerar resultados com o "quadro AC" desenvolvido pelo grupo com pedido de registro no INPI. É um produto que pode ser usado tanto para ensino (sala de aula) quanto para extensão (palestra motivacionais). Vamos gerar vídeos que possam ser usados para divulgação tanto dos produtos quanto do conteúdo de física que eles se propõe a abordar.

### **Como a atividade será realizada? (Metodologia):**

O processo será realizado da seguinte forma para um protótipo educacional: primeiramente ele é idealizado em reuniões do grupo no laboratório depois de observadas as condições e demandas das escolas; ; o próximo passo é a produção da versão beta do produto (com o auxílio do técnico especialista na área, os bolsistas e professores envolvidos). Este passo se caracteriza como desenvolvimento de pesquisa inovadora, já que envolve programação em microprocessadores, montagem mecânica e acabamento de design; o protótipo é então levado para as escolas; Para que se possa fazer uso deste equipamento é necessário treinamento. Nessa fase os bolsistas do grupo irão ministrar minicursos específicos sobre a metodologia educacional agregada ao produto bem como a forma de utilização nas escolas. Por fim são feitas as filmagens e divulgadas nas redes sociais.

### **Quais os resultados que se espera da atividade?**

#### **Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

Quantitativamente, pretendemos submeter um novo pedido de propriedade industrial ao INPI, construir dois protótipos, submeter artigos a revistas indexadas com importância acadêmica na área e gerar duas monografias de conclusão de curso, além de participar de quatro congressos específicos da área. Vamos estabelecer novas parcerias com grupos de pesquisas e montar o nosso portfólio de produtos didáticos com base nos vídeos gerados durante o ano.

#### **Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:**

- questionários avaliativos comparando grupos que participaram e os que não participaram neste subprojeto
- relatórios de atividades dos alunos envolvidos





## Atividade - Confecção de Placas na FRESA CNC

Carga Horária	Data Início da Atividade	Data Fim da Atividade
80	01/01/2020	31/12/2020

### Descrição/Justificativa:

Serão produzidos vários protótipos didáticos na Fresa CNC do Instituto. O intuito principal é fazer placas de PCB para os protótipos que produzimos tornando-os cada vez mais fáceis de serem aceitos pelo público com faixa etária do ensino médio. Como nosso foco é produção de material de material didático, uma barreira muito grande que se enfrenta é a aceitação pelos jovens de versão beta (sem acabamento) de um produto. Muitas vezes esse é um grande dificultado do processo ensino-aprendizagem. Vamos gerar também placas para letreiros. Será gerado o manual de operação para este fim.

### Objetivos:

Objetivos - construir protótipos educacionais bem acabados na FRESA CNC para aplicação nas atividades de ensino e extensão do grupo; - aprender a fundo as técnicas de utilização desse equipamento; - gerar o manual de operação para geração de placas para letreiros em madeira;

### Como a atividade será realizada? (Metodologia):

- minicursos de treinamento; - produção de peças testes; - troca de informações constantes do grupo para geração de demandas de peças para os protótipos eletrônicos em fase de finalização; - demonstração dos resultados nas escolas nos projetos de extensão;

### Quais os resultados que se espera da atividade?

**Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

- publicações em revistas especializadas; - participações em congressos; - melhoria de atuação da extensão no projeto "PET-Física vai à Escola" e Extensão em Tiradentes;

### Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:

- Questionários comparativos entre grupos de petianos que vão participar da atividade e os que não irão.

## Atividade - Preparação de Aulas e minicursos

Carga Horária	Data Início da Atividade	Data Fim da Atividade
80	01/01/2020	31/01/2021

### Descrição/Justificativa:

- preparação de aulas: os petianos do curso de licenciatura em Física serão preparados para atuar como professor. Para ministrar as aulas o bolsista aprenderá a formular um plano de curso condizente com o andamento do curso que professor orientador está desenvolvendo. Além disso, para cada aula ele formulará um plano de aula que deverá ser aprovado pelo professor antes de ser colocado em prática. A partir do segundo semestre letivo, quando o bolsista já estiver familiarizado com o processo didático, ele deverá formular atividades quem possam mensurar a qualidade do seu trabalho.



### **Objetivos:**

Os bolsistas irão preparar minicursos para troca de informações internas e num momento posterior para os outros alunos do Campus. Cada petiano já entra no grupo com conhecimento prévio de alguma área mais sólida. Vamos preparar e ministrar cursos que possam úteis para o trabalho do PET-Física e para o desenvolvimento do Campus em que estamos inseridos, que possui apenas cursos da área de exatas. Vamos preparar apostila e cursos de: microcontroladores, 5s, torno mecânico, fresa CNC, como utilizar a impressora 3d, como escrever um artigo científico e informática básica

### **Como a atividade será realizada? (Metodologia):**

Serão ministrados diversos minicursos internos no grupo durante o ano. Neste processo serão elaboradas apostilas didáticas. Num segundo momento vamos ministrar cursos abertos para todo o Campus. Vamos visitar outras IES com as quais temos parceria também já que nossos minicursos são muito específicos e não são de fácil acesso nem no mercado nem na área acadêmica.

### **Quais os resultados que se espera da atividade?**

#### **Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

Neste processo todos os envolvidos ganham de alguma forma. O grupo ganha por aumentar o nível de qualificação dos bolsistas a cada mini-curso apresentado. O aluno se torna cada vez mais experiente. O grupo como um todo ganha mais visibilidade e aumenta suas chances de fazer parcerias. Os alunos dos cursos ganham conhecimento específico e se tornam vetores de disseminação do conhecimento. Pretendemos criar mini grupos de utilização de eletrônica para construção de protótipos de baixo custo a

#### **Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:**

questionários avaliativos para comparação entre os grupos de alunos que participarem das atividades;

## **Atividade - CAPACITAÇÃO, ACOMPANHAMENTO, LOGÍSTICA E FINANCIAMENTO PARA PROJETOS INOVADORES DE BAIXO CUSTO**

<b>Carga Horária</b>	<b>Data Início da Atividade</b>	<b>Data Fim da Atividade</b>
80	01/01/2020	31/12/2021

### **Descrição/Justificativa:**

O presente projeto constitui-se uma ferramenta efetiva da disseminação da mentalidade do desenvolvimento científico e tecnológico no nosso país. O foco principal é estimular e subsidiar o desenvolvimento de produtos inovadores de baixo custo, a partir de demandas de pessoas nas mais diversas áreas do conhecimento. Vamos trabalhar com subprojetos norteados por essa perspectiva, a fim de construir produtos inovadores para serem aplicados no dia-a-dia da população. Após a divulgação nos meios de comunicação sobre a possibilidade de desenvolver projetos de inovação no Laboratório Multidisciplinar de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Física Teórica e Aplicada (LIT), será montada uma turma que será capacitada através de minicursos de programação e eletrônica de baixo nível. A partir disso, uma pessoa criativa terá em suas mãos as condições necessárias para inventar seu próprio produto. Ao final do minicurso, os participantes deverão convencer uma banca de professores de que a sua ideia possui relevância econômica e potencial inovador. Analisando critérios



como reprodução em grande escala, inserção de mercado e operacionalidade, a banca selecionará uma proposta que será gerenciado pelo LIT e custeada pelos recursos financeiros desse projeto. Na verdade, serão realizados dois minicursos (um em cada ano) e serão selecionados, a princípio, dois produtos para serem desenvolvidos. Mas, é claro, que dependendo do custo de produção e tempo de construção, mais propostas poderão ser escolhidas e subsidiadas. Dessa forma, o presente projeto pretende despertar a capacidade criativa e empreendedora existentes dentro de cada ser humano, possibilitando que ele atue de forma ativa no seu ambiente e não seja simplesmente um mero espectador da evolução tecnológica.

### **Objetivos:**

Este projeto possui objetivos gerais bem definidos: divulgar e democratizar a informação sobre a produção do conhecimento em Ciência e Tecnologia (C&T), bem como suas implicações no dia a dia dos cidadãos promovendo a melhoria da qualidade do processo de inovação por meio da utilização de tecnologia. Para que esses objetivos sejam alcançados é necessário trilhar um caminho com objetivos secundários. Assim que cada uma dessas metas seja atingida, teremos dado um passo em direção à popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), além da melhoria do laço entre resultados acadêmicos e aplicações no cotidiano no nosso país. Já os objetivos secundários visam definir ações que contribuem para a capacitação (cursos, seminários, oficinas) e formação de agentes e profissionais que se dediquem à divulgação científica nos diferentes campos do conhecimento. Ao longo do projeto serão gerados produtos para facilitação do processo de divulgação científica e utilização na realização de diversas atividades ligadas a esse processo. Para que esse grande objetivo seja alcançado é necessário trilhar um caminho, constituído por metas específicas, que proporcione a difusão tecnológica, tais como: - Capacitar profissionais locais em cursos do INPI para que entendam o que o país define como inovação tecnológica; - Capacitar profissionais locais em minicursos oferecidos pelo LIT de prototipação para que possam ser capazes de transformar ideias em produtos; - Capacitar profissionais locais em minicursos oferecidos pelo LIT para esses sejam agentes captadores de recursos e demandas em suas realidades para a difusão da inovação tecnológica; - Gerar um protótipo inovador por participante do curso; - Gerar dois produtos com plano de negócios associados com características inovadoras com possível pedido de submissão de registro ao INPI;

### **Como a atividade será realizada? (Metodologia):**

O projeto será realizado da seguinte forma: primeiramente será aberta para a sociedade a possibilidade de desenvolver projetos de inovação dentro do Laboratório Multidisciplinar de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Física Teórica e Aplicada, o LIT, que atendam às necessidades da sociedade em geral. A divulgação de tal possibilidade se dará através do site do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, bem como através de folder e cartazes a serem distribuídos nos mais diversos locais da cidade de Juiz de Fora. Após a inscrição dos interessados, será feito um processo de seleção e será formada uma turma para passar por um treinamento de eletrônica básica e programação de microcontroladores. O primeiro microcontrolador a ser usado será o Arduino Uno, que é uma ferramenta de controle de entrada e saída de dados que faz a interface com circuitos elétricos através de programas que são escritos na linguagem C/C++. Os programas são carregados no Arduino, que passa a funcionar independentemente do computador, possibilitando assim o desenvolvimento de protótipos. Os interessados vão aprender a usar o Arduino de forma independente, ou seja, a partir da disponibilização de kits eletrônicos básicos eles deverão cumprir 14 desafios. Dessa forma, os participantes serão estimulados a buscar soluções e pensar por conta própria, ganhando autoconfiança e autonomia, com capacidade criativa e com iniciativa de resolver os problemas que surgirão no decorrer do trabalho. Após o treinamento básico descrito acima, os candidatos serão estimulados a desenvolverem novos protótipos. A intenção é fazer um brainstorm (que significa tempestade cerebral ou tempestade de ideias), onde os participantes serão desafiados a usar a criatividade para sugerirem novos protótipos. Durante o brainstorm, os participantes serão estimulados também a moldarem as ideias com foco em atender problemas reais e desenvolver métodos de atuação que possam ser colocados em prática rapidamente na microeconomia em que estão inseridos. Serão realizadas duas



competições ao final dos dois minicursos que serão oferecidos, nos quais os candidatos deverão convencer a banca de professores que a sua ideia possui relevância, como atividade empreendedora, além de ter a possibilidade de inserção no mercado do produto que possuem como demanda. O produto vencedor em cada um dos minicursos passa a ser aquele que será gerenciado pelo LIT e terá a fase de prototipação custeada pelos recursos financeiros desse projeto. Dessa forma o desenvolvimento dos projetos será uma ação conjunta entre os proponentes de cada projeto e os membros e colaboradores do LIT. Cada projeto terá uma equipe definida sob responsabilidade dos professores deste projeto, que irão traçar um conjunto de metas específicas a serem cumpridas, com datas previamente estabelecidas para entrega dos resultados e com reuniões marcadas para discussões do andamento do trabalho. Quando estivermos na fase final de montagem dos produtos, começa a seleção de projetos cujos perfis se enquadram a submissão ao INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial). Nosso grupo de pesquisa conta com o apoio do NITTEC (Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia) da Instituição, que ficará responsável por toda a parte burocrática que irá assegurar que os inventores tenham total segurança para continuar a desenvolver seus trabalhos com tranquilidade. Todos os profissionais que continuarem de forma direta com ideias para a elaboração dos produtos terão seus direitos como inventores preservados. Ao mesmo tempo tais projetos serão apresentados nas escolas de nível médio de Juiz de Fora e região como parte de uma palestra cujo objetivo é a popularização da ciência entre os alunos de nível médio bem como a sociedade acadêmica envolvida. Nessa palestra terá também a participação de profissionais que trabalham com ciência para exporem como a ciência é feita nas mais áreas e segmentos da sociedade. Além disso, os inventores serão estimulados a participar de competições nacionais e internacionais tais como a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace), Feira de Ciências e de Inovações Tecnológicas (Feicintec), Desafio SEBRAE, entre outras.

## **Quais os resultados que se espera da atividade?**

### **Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

Com as mudanças tecnológicas e econômicas que vem ocorrendo desde a última metade do século XX [4, 8], ocasionadas pelo advento da tecnologia da informação e de novas formas de se comunicar, a ciência e a tecnologia passaram a exercer um papel fundamental e determinante no desenvolvimento econômico e social de qualquer país, além de provocar consequências diretas para o mercado de trabalho e para a procura por qualificação profissional, e na habilidade de criar, estocar, distribuir e aplicar o conhecimento [3]. A velocidade e mobilidade da informação tem fortalecido a competição e aumentado a competitividade através do conhecimento aplicado à inovação tecnológica, ou seja, através do uso criativo do conhecimento gerado [3]. Assim, o desenvolvimento científico e tecnológico atinge o cidadão comum, que várias vezes está longe do mercado técnico-científico, mas que deve possuir um pensamento crítico e reflexivo para se posicionar diante dos problemas que o rodeiam. Porém, é necessário que os resultados científicos e tecnológicos sejam divulgados para além do meio acadêmico, alcançando a sociedade e realizando a popularização da ciência [4, 5, 7]. Nessa perspectiva, a pesquisa científica e tecnológica deverá considerar mais a sociedade e, em contrapartida, a sociedade deverá acompanhar mais esse desenvolvimento, por meio da sua divulgação para um público amplo. Para isso, a formação escolar deve desenvolver hábitos mentais e atitudes que atendam ao indivíduo nas suas necessidades formativas e informativas, para que ele se torne efetivamente um cidadão consciente de seus direitos e deveres e capaz de exercer a democracia, lidando com o diferente e o antagonico. Por outro lado, a formação do indivíduo está cada vez menos restrita ao espaço escolar. Ampliaram-se os espaços de formação complementar, como museus e centros de ciência, exposições, publicações etc., que efetivamente contribuem para a cultura científica, despertando o interesse pela ciência e ampliando o conhecimento de sua importância no cotidiano da vida social moderna, bem como para a conservação do patrimônio histórico e cultural de um povo [2, 7]. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) também visa contribuir para o desenvolvimento social do país, promovendo a popularização da triade



Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), além de colaborar para a melhoria da educação científico-tecnológica e de inovação, apoiando programas, projetos e eventos de divulgação científico-tecnológica e de inovação; realizando anualmente a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (C&T), com ampliação do número de cidades abrangidas; estabelecendo uma cooperação internacional para a realização de eventos de educação e divulgação científico-tecnológica e de inovação; criando e desenvolvendo centros e museus de ciência; criando programas de educação científico-tecnológica e de inovação, em colaboração com o Ministério da Educação (MEC), como olimpíadas de matemática e de ciências, feiras de ciências; produzindo material didático inovador e de conteúdos digitais na internet para apoio a professores e estudantes e para divulgação científico-tecnológica e de inovação mais ampla [4]. A inovação tecnológica é um processo multidisciplinar e, de modo geral, um país não consegue produzir todos os conhecimentos que lhe são indispensáveis [3]. Historicamente, através de situações assim, foi possível para países sem tradição científica se tornarem beneficiários do conhecimento gerado em outros lugares por meio de seu espírito empreendedor, ou por meio de uma política dirigida a esse objetivo. Inovação abrange muito mais que simples mudanças em tecnologias, estão envolvidas, de forma efetiva, conexões, interações e influências de muitos e variados graus, incluindo relacionamentos entre empresas e empresas, entre empresas e centros de pesquisa, e entre empresas e o governo [3]. A sociedade do conhecimento irá explorar todos os elos da cascata do conhecimento [3, 9], desde a descoberta (pesquisa), à integração (programas multidisciplinares), à disseminação (life long learning), e à sua ampla utilização (cooperação pública e privada) envolvendo todo o conhecimento relacionado à natureza da matéria, aos organismos vivos, a energia, a informação, ao comportamento humano, bem como, aos esclarecimentos de todas as interações existentes entre estes tópicos [3]. Irá também explorar o enorme potencial das novas tecnologias intensivas em conhecimento, tais como tecnologias da informação e telecomunicações, biotecnologia, sistemas médicos e nanotecnologia. Acima de tudo, tais tecnologias e as indústrias que as vão produzir se tornarão crescentemente importantes embora outros setores da economia, tais como manufatura e agricultura irão também se beneficiar a aplicação da produção e organização intensivas em conhecimento [3]. Novos modos de cooperação deverão ser forjados entre academia e academia, negócios e indústria, todos os níveis de governo e organizações não governamentais. Será colocada ênfase nos processos de educação continuada ao longo da vida de modo a aumentar as opções individuais para alcançarem o desenvolvimento social e econômico, de modo a contribuir para renovar e fortalecer o meio ambiente físico e biológico e enriquecer a população, ao contrário de a empobrecer [3]. Deste modo, a divulgação científica é fundamental para o desenvolvimento da ciência, uma vez que ela é responsável pela circulação de ideias e divulgando resultados de pesquisas para a população em geral. Logo, potencializando o debate científico e instigando novos talentos para atividades de ciências. No entanto, a difusão da ciência para o público é tão antiga quanto a própria ciência e atendeu, ao longo da História, às mais diversas motivações e objetivos [6, 7]. Mais recentemente, a popularização da ciência tem sido interpretada também como um instrumento para tornar disponíveis conhecimentos e tecnologias que ajudem a melhorar a vida das pessoas e que deem suporte a desenvolvimentos econômicos e sociais sustentáveis. As formas de divulgação e popularização das ciências evoluíram acompanhando a própria evolução das ciências e da tecnologia, gerando grande variedade de formas, meios e instrumentos de divulgação, como: congressos, seminários, colóquios, palestras, conferências, publicações variadas (livros, revistas, jornais, folhetos etc.) à criação de museus com exposições abertas ao público, jardins botânicos, planetários, filmes, vídeos, programas de rádio e TV, internet, centros de ciência, parques temáticos, incluindo escolas, faculdades e universidades [1, 2]. A atividade de divulgação científica é uma atividade complexa em que os conhecimentos científicos e tecnológicos são colocados ao alcance da população para que esta possa utilizá-los nas suas atividades cotidianas e tomadas de decisão que envolvem a família, a comunidade ou a sociedade como um todo [2, 5, 7]. Assim, um possível meio de divulgação científica e que possibilita realizar uma conexão entre a universidade e a comunidade é através de atividades de extensão, com as quais pode-se tanto atrair novos olhares para a universidade quanto levar novos conhecimentos para lugares onde o mesmo se encontra ausente.





### **Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:**

Os maiores beneficiados da implantação de um projeto como este serão os alunos envolvidos. Eles terão a visão de mundo exponencialmente aumentada. Passarão a ter contato com aparatos tecnológicos e pesquisadores gabaritados. O projeto irá contribuir, por meio do trabalho educacional, para a consecução do processo educativo, segundo as diretrizes estabelecidas pela Política Educacional do País e promover o atendimento à sua população alvo, de modo a levá-la à sua auto-realização e ao exercício consciente da cidadania. Vamos gerar nos alunos uma visão empreendedora e passar conhecimentos técnicos para os participantes. Será oferecida oportunidade de formação e de desenvolvimento das aptidões vocacionais, relacionadas ao ensino de eletrônica de baixo nível para desenvolver nos educandos atitudes positivas em relação aos recursos científicos e tecnológicos do LIT que os capacitem a utilizá-los e superar as dificuldades do subprojeto ao qual estarão ligados. O nosso projeto atenderá a esses dois pontos de forma abrangente e contínua, pois os alunos de graduação estarão vinculados a atividades que estimulam a criatividade de forma bastante intensa buscando gerar ferramentas didáticas que os ajudarão a se engajar de maneira muito mais produtiva e bem sucedida no mercado de trabalho ao término do curso. Por fim, vamos integrar as ações de ensino, pesquisa e extensão com as expectativas da sociedade e as tendências do setor produtivo. Desejamos fomentar atividades de pesquisa, aliada à atuação de extensão à comunidade vizinha da instituição para que nossos produtos que serão gerados obedeçam, como princípio, as tendências do mercado e possam gerar nos alunos uma visão de aplicação do conhecimento acadêmico direto na melhoria da qualidade da educação. O desenvolvimento atual do conhecimento não nos permite mais pensar em gerenciar bem um grande número de pessoas, interesses e dinheiro, sem preparo específico para isto. Para que o projeto funcione, não basta que ele seja munido de muita boa vontade e empenho, mas se faz necessária uma visão ampla e interdisciplinar do mundo. Haverá o contato direto dos alunos com esses profissionais em reuniões presenciais frequentes em que ambos nos passarão a visão de mercado e extensão que possuem. Os alunos sairão do projeto conhecendo muito mais seu papel como cidadãos e a visão empreendedora muito mais aguçada. O coordenador fará o papel de mediador nesta relação para que o foco do projeto não se perca e continue tendo como base o ensino, a pesquisa e a extensão.

## **Atividade - Aula de Exercícios**

<b>Carga Horária</b>	<b>Data Início da Atividade</b>	<b>Data Fim da Atividade</b>
80	01/01/2020	31/12/2020

### **Descrição/Justificativa:**

- aulas de exercícios: os petianos ministrarão aulas de exercícios sob supervisão do Tutor para alunos do Instituto. Dessa forma, os alunos ganham muito, pois terão um momento dedicado apenas ao treinamento prático da parte da disciplina que é cobrada na maioria dos exames de seleção das instituições de ensino superior do Brasil. Os petianos já começam a se preparar para o dia-a-dia em sala de aula.

### **Objetivos:**

- aulas de exercícios: os petianos ministrarão aulas de exercícios sob supervisão do Tutor para alunos do Instituto. Dessa forma, os alunos ganham muito, pois terão um momento dedicado apenas ao treinamento prático da parte da disciplina que é cobrada na maioria dos exames de seleção das instituições de ensino superior do Brasil. Os petianos já começam a se preparar para o dia-a-dia em sala de aula.

### **Como a atividade será realizada? (Metodologia):**

- melhora do ensino aprendizagem na área de ciências exatas dos cursos superiores do nosso Instituto



## **Quais os resultados que se espera da atividade?**

### **Resultados / produtos esperados com a atividade: melhorias para o Curso, para a Educação, para a sociedade, meios para a socialização dos resultados, publicações, etc:**

aulas de exercícios que serão ministradas a partir de planos de aula aprovados pelo professor orientador: Os alunos que assistirem às aulas fornecerão ao tutor um retorno sobre a qualidade da abordagem dos assuntos tratados. As aulas serão readequadas à realidade do público que temos e os petianos orientados pelo tutor quanto à melhor forma de abordagem do tema em questão dentro de sala de aula.

### **Qual será a metodologia de avaliação da atividade pelo grupo:**

- questionários avaliativos e listas de presenças tanto de petianos quanto de demais alunos envolvidos;