



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

DISPENSA DE LICITAÇÃO Nº 219/2023

PROCESSO Nº 23475.000563/2023-11

MINUTA DO TERMO DE CONTRATO 200/2023

SERVIÇO

CONTRATO QUE ENTRE SI CELEBRAM O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE – IFC – CAMPUS LUZERNA E A FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA – FAPEU.

CONTRATANTE:

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE – CAMPUS LUZERNA, pessoa jurídica de direito público, autarquia federal, inscrita no CNPJ sob nº 10.635.424/0008-52, com sede na Rua Vigário Frei João, nº 550, Bairro Centro, em Luzerna/SC, 89609-000, doravante denominada **CONTRATANTE**, representada neste ato pelo **Diretor Geral, Eduardo Butzen**, CPF nº **XXX.280.139-CC**, CI nº **X.529.XXX**;

CONTRATADA:

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ nº **83.476.911/0001-17**, com sede no Campus Reitor João David Ferreira Lima, Bairro Trindade – Florianópolis/SC - 88040-900, com registro no MEC/MCT: conforme Portaria Conjunta nº 134, de 02/09/2022, PUBLICADA NO DOU de: 06/09/2022, SEÇÃO 1, FL. **55**, doravante denominada **CONTRATADA**, neste ato representada pelo **Superintendente, Fábio Silva de Souza**, CPF nº **XXX.360.789-CC**, RG nº **X.668.XXX**, resolvem celebrar o presente contrato.

Considerando que:

- o Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010 e o Decreto nº 8.241, de 21 de maio de 2014, que regulamentam a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, que dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio, realizem convênios e contratos, nos termos do inciso XIII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, por prazo determinado, com fundações constituídas com a finalidade de dar apoio na gestão administrativa e financeira estritamente necessária à execução desses projetos.

As **PARTES** resolvem celebrar o presente Contrato de Prestação de Serviços Técnicos, tendo em vista o que consta no Processo nº 23475.000563/2023-11, sob a observância das seguintes normas: Constituição Federal, Lei nº 10.973/2004, Lei nº 13.243/2016, Decreto nº 9.283/2018, Lei nº 10.406/2002, Lei nº 8.958/1994, Decreto nº 7.423/2010, Decreto nº 8.421/2014, Lei nº 9.279/1996.

CLÁUSULA PRIMEIRA: DO OBJETO

1.1 O presente Instrumento Contratual tem por objeto o apoio administrativo e financeiro pela **CONTRATADA**, tanto no aspecto quantitativo quanto qualitativo, para a execução do projeto intitulado “Mobilidade por tração elétrica de alta eficiência”, mediante a disponibilização de recursos de prestação de serviço, visando a consecução de atividades de extensão à comunidade interna e externa do IFC e a fim de captar recursos de forma a suplementar o aporte financeiro requerido pelo Laboratório, mantendo, desta forma, o Laboratório em pleno funcionamento, conforme Plano de Trabalho (Anexo I) e processo SIPAC/IFC nº (23475.000563/2023-11).

CLÁUSULA SEGUNDA – DO REGIME DE EXECUÇÃO E PLANO DE TRABALHO

2.1 O regime de execução do contrato dar-se-á na forma de empreitada por preço unitário, de acordo com o disposto no plano de trabalho e cronograma de execução do respectivo projeto.

2.2 O Plano de Trabalho define os objetivos a serem atingidos com o presente **CONTRATO**, apresenta o



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

planejamento dos trabalhos que serão desenvolvidos, detalha as atividades e as atribuições da CONTRATANTE e CONTRATADA, a alocação de recursos humanos, materiais e financeiros, bem como o cronograma físico-financeiro do projeto, a fim de possibilitar a fiel consecução do objeto desta parceria, estabelecendo objetivos, metas e indicadores.

2.3 Respeitadas as previsões contidas na legislação em vigor, a CONTRATANTE, com a interveniência da CONTRATADA, fomentará/executará as atividades de Extensão ou Ensino e desenvolvimento, conforme o Plano de Trabalho, sob as condições aqui acordadas, sendo parte integrante e indissociável deste Acordo.

2.4 Recai sobre o Coordenador do Projeto, o(a) servidor(a) proponente do projeto, as responsabilidades técnicas e de articulações correspondentes.

2.5 Situações capazes de afetar sensivelmente as especificações ou os resultados esperados para o Plano de Trabalho deverão ser formalmente comunicadas pelo Coordenador de Projeto ao setor responsável, aos quais competirá avaliá-las e tomar as providências cabíveis.

2.6 A impossibilidade técnica e científica quanto ao cumprimento de qualquer fase do Plano de Trabalho que seja devidamente comprovada e justificada acarretará a suspensão de suas respectivas atividades até que haja acordo entre CONTRATANTE e CONTRATADA, quanto à alteração, à adequação ou ao término do Plano de Trabalho e à consequente extinção do CONTRATO.

CLÁUSULA TERCEIRA: DAS OBRIGAÇÕES DAS PARTES

3.1 Compete conjuntamente às partes alocar recursos humanos que se fizerem necessários à operacionalização das atividades de extensão previstas neste Contrato, condizentes com o Decreto 7.423, de 31 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.

3.2 Compete primariamente à coordenação do projeto zelar para que o compromisso seja prestado e que potenciais conflitos com lei sejam de pronto corrigidos, porém, deve, de igual forma, a fundação de apoio informar qualquer situação de possível violação das normas da legislação vigente.

3.3 Além das demais obrigações previstas na Proposta apresentada, no Projeto Básico que compõe este processo, bem como neste Contrato competem:

3.3.1 À CONTRATANTE:

- a)** Alocar, dentro de suas possibilidades e disponibilidade, os meios e mecanismos necessários à consecução do Projeto enunciado na Cláusula Primeira;
- b)** Designar um fiscal para fazer o acompanhamento e fiscalização do Contrato;
- c)** Designar um gestor para fazer a gestão e acompanhamento do Contrato;
- d)** Executar as atividades previstas e determinadas no escopo da cláusula primeira e no Plano de Trabalho (Anexo I);
- e)** Disponibilizar as suas instalações físicas, laboratoriais, os seus equipamentos e acervo técnico necessários para a execução do projeto conforme as atividades de extensão previstas na Cláusula 1ª;
- f)** Responsabilizar-se pelo desenvolvimento do Projeto a que se refere este Contrato;
- g)** Cabe ao fiscal administrativo, atestar e fiscalizar que o projeto irá ser realizado por no mínimo dois terços de pessoas vinculadas à instituição apoiada, incluindo docentes, servidores técnico-administrativos, estudantes regulares, pesquisadores de pós-doutorado e bolsistas com vínculo formal a programas de pesquisa da instituição apoiada, conforme art. 6º, § 3º do Decreto nº 7.423/2010 e, somente quando devidamente justificados, conforme parágrafo 4º do mesmo decreto, poderão ser realizados em proporção inferior à prevista no § 3º, de pessoas vinculadas à instituição apoiada, observado o mínimo de um terço.
- h)** Alocar o grupo de trabalho para a execução das atividades de extensão especificadas na cláusula 1ª;
- i)** Responsabilizar-se pelas questões de segurança no trabalho nas instalações do IFC, a fim de preservar os alunos, servidores e demais colaboradores que atuem nas instalações físicas do IFC;
- j)** Fiscalizar, orientar e acompanhar seus docentes e técnicos administrativos a fim de que observem as normas quanto a propriedade intelectual;
- k)** Definir o valor e as atividades de extensão, dentro do escopo definido na cláusula primeira, por meio do coordenador do projeto, autorizando a **CONTRATADA** a proceder a respectiva cobrança dos serviços prestados.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

3.1.2 À CONTRATADA:

- a)** Apoiar a execução das atividades administrativas e financeiras necessárias à execução do Projeto, previstas na Cláusula Primeira, conforme o Plano de Trabalho (Anexo I);
- b)** Administrar os recursos financeiros destinados à execução das atividades de extensão, aplicando-os conforme o Cronograma de Desembolso Financeiro, inserido no Plano de Trabalho (Anexo I) e Planilha Orçamentária (Anexo II);
- c)** Manter registros contábeis e de controle financeiro, especificamente relacionado com os recursos destinados à execução do Projeto;
- d)** Responsabilizar-se por todos os encargos de natureza trabalhista e previdenciária, decorrentes da contratação de pessoal que porventura sejam necessários para a execução do projeto e das atividades de extensão especificadas na Cláusula Primeira, com a finalidade de zelar pelo cumprimento das normas de segurança e saúde do trabalho;
- e)** Responsabilizar-se solidariamente com terceiros, sempre que os contratar para a execução de qualquer etapa dos trabalhos que seja objeto deste Contrato;
- f)** Emitir notas fiscais/faturas dos serviços prestados na consecução do objeto deste Contrato à **CONTRATANTE**;
- g)** Prestar, sempre que solicitada, quaisquer informações ou esclarecimentos a respeito das atividades administrativas e financeiras referentes a este Contrato;
- h)** Apresentar à **CONTRATANTE**, conforme indicado na Cláusula Sexta, a prestação de contas referente à aplicação dos recursos;
- i)** Realizar a aquisição de bens e a contratação de serviços, obras e serviços de engenharia em conformidade com o que determina o art. 3º, bem como o § 3º do art. 3º, conforme for o caso, da Lei nº 8.958/94;
- j)** Reconhecer que, à **CONTRATANTE**, é conferido o direito de acompanhar e supervisionar o desenvolvimento do Projeto descrito no ANEXO I deste Contrato, com o objetivo de verificar a metodologia utilizada. Caso seja constatado qualquer tipo de conflito entre as atividades de execução e o conteúdo do referido ANEXO I, a **CONTRATANTE** terá a prerrogativa de cientificar a **CONTRATADA** a respeito de tais impropriedades;
- k)** Prestar à **CONTRATANTE**, sempre que solicitada, quaisquer esclarecimentos e informações que se fizerem necessários ao acompanhamento da evolução dos trabalhos e sobre as atividades desenvolvidas.
- l)** Manter, durante toda execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações por ela assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.
- m)** Manter divulgação, na íntegra, em site mantido pela **CONTRATADA**, conforme prevê art. 4ºA, da Lei nº 8.958/94:
 - I. Este instrumento contratual;
 - II. Os relatórios semestrais de execução deste contrato, indicando os valores executados, as atividades, as obras e os serviços realizados, discriminados por projeto, unidade acadêmica ou pesquisa beneficiária;
 - III. A relação dos pagamentos efetuados a servidores ou agentes públicos de qualquer natureza em decorrência deste contrato;
 - IV. A relação dos pagamentos de qualquer natureza, efetuados a pessoas físicas e jurídicas em decorrência deste contrato;
 - V. As prestações de contas relacionadas a este contrato.
- n)** Orientar o coordenador quanto aos critérios e procedimentos relativos ao remanejamento ou apostilamento do Plano de Trabalho (Anexo I);
- o)** Remeter os assuntos que envolvam propriedade intelectual diretamente para o IFC, especificamente para NIT do IFC;
- p)** Realizar cobrança de inadimplentes utilizando-se de medidas extrajudiciais e judiciais se necessárias;
- q)** Realizar contratações e aquisições visando à consecução do objeto, mediante solicitação do orientador/coordenador do projeto.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

CLÁUSULA QUARTA: DAS VEDAÇÕES DAS PARTES

4.1 Além das demais vedações previstas na Proposta apresentada e no Projeto Básico que compõem este processo, ficam, ainda, vedadas:

4.2 À CONTRATANTE:

- a) Possibilitar ou dar causa a atos de subordinação, vinculação hierárquica, prestação de contas, aplicação de sanção e supervisão direta sobre os empregados da contratada para o apoio administrativo e financeiro do projeto;
- b) Exercer o poder de mando sobre os empregados da contratada para o apoio administrativo e financeiro do projeto, exceto quando a legislação expressamente permitir;
- c) Direcionar a contratação de pessoas para a **CONTRATADA**, prestar as atividades de apoio administrativo e financeiro relativas ao projeto.
- d) Promover ou aceitar o desvio de funções dos trabalhadores da contratada para o apoio administrativo e financeiro do projeto;
- e) Considerar os trabalhadores da contratada para o apoio administrativo e financeiro do projeto como colaboradores eventuais do IFC;
- f) Definir valor da remuneração dos trabalhadores da contratada para prestar os serviços de apoio administrativos e financeiros; e
- g) Conceder aos trabalhadores da contratada direitos típicos de servidores públicos.

4.3 À CONTRATADA:

- a) Subcontratação do objeto (total ou parcialmente);
- b) Contratação de servidores públicos para atuação durante a jornada de trabalho, excetuada a colaboração esporádica em assuntos de sua especialidade;
- c) Utilização de servidores contratados nos projetos para contratação de pessoal administrativo, de manutenção, docentes ou pesquisadores para prestar serviços ou atender a necessidades de caráter permanente das contratantes;
- d) Utilização de contrato ou convênio para arrecadação de receitas ou execução de despesas desvinculadas de seu objeto;
- e) Utilização de fundos de apoio institucional da fundação de apoio ou mecanismos similares para execução direta de projetos
- f) Concessão de bolsas de ensino para o cumprimento de atividades regulares de magistério de graduação e pós-graduação nas instituições apoiadas;
- g) Concessão de bolsas a servidores a título de retribuição pelo desempenho de função comissionada;
- h) Concessão de bolsas a servidores pela participação nos conselhos das fundações de apoio;
- i) Cumulatividade do pagamento da Gratificação por Encargo de Curso e Concurso pela realização de atividades remuneradas com a concessão de bolsas.

CLÁUSULA QUINTA – DOS RECURSOS FINANCEIROS

5.1 Os recursos para a execução do objeto deste Contrato são oriundos dos patrocínios captados via edital e gerenciados administrativa e financeiramente pela **CONTRATADA**, para a comunidade do IFC e pessoas físicas e jurídicas externas à **CONTRATANTE**, cujas atividades estão especificadas no objeto deste instrumento, sendo que os recursos deverão ser depositados na conta bancária específica aberta pela **CONTRATADA**, vinculada a este Contrato, com **valor estimado de R\$ 96.000,00 (noventa e seis mil reais)** obedecidas às seguintes condições:

- a) Os recursos financeiros pagos pelos demandantes dos serviços serão obrigatoriamente movimentados pela **CONTRATADA** por intermédio de conta bancária específica, vinculada a este Contrato, em agência situada na cidade de Florianópolis/SC, cujos extratos integrarão as respectivas Prestação de Contas;
- b) Os recursos financeiros destinados à execução das atividades relacionadas a este Contrato deverão ser aplicados em Conta Poupança ou Fundos lastreados pelo Governo Federal;
- c) A **CONTRATADA** será ressarcida em razão dos serviços de que trata a Cláusula Primeira no **estimado de até R\$ 7.796,36 (sete mil, setecentos e noventa e seis reais e trinta e seis centavos)**. Tal ressarcimento deverá ser pago pelo projeto, na medida em que os recursos forem recebidos, até o limite estabelecido no **Plano de Trabalho (Anexo I)**;
- d) A **CONTRATADA** deverá efetuar o ressarcimento institucional à **CONTRATANTE** pelo uso do capital intelectual, nome e imagem da instituição, bem como dos serviços e instalações disponibilizados na forma abaixo indicada na **Planilha Orçamentária (Anexo II)**.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

e) Os saldos, enquanto não utilizados, serão obrigatoriamente aplicados em cadernetas de poupança de instituição financeira oficial se a previsão de seu uso for igual ou superior a um mês, ou em fundo de aplicação financeira de curto prazo ou operação de mercado aberto lastreada em títulos da dívida pública, quando a utilização dos mesmos se verificar em prazos menores que um mês, conforme prevê o art. 116, parágrafo 4º da lei 8666/93.

f) Quando da conclusão, denúncia, rescisão ou extinção deste Contrato, os saldos financeiros remanescentes, inclusive os provenientes das receitas obtidas das aplicações financeiras realizadas, serão devolvidos à **CONTRATANTE**, no prazo improrrogável de 30 (trinta) dias do evento, sob pena da imediata instauração de tomada de contas especial do responsável, providenciada pela autoridade competente do órgão ou entidade titular dos recursos, conforme art. 116, § 6º, da Lei 8.666/93.

CLÁUSULA SEXTA - CONFORMIDADE COM AS LEIS ANTICORRUPÇÃO

6.1. A CONTRATANTE e CONTRATADA deverão tomar todas as medidas necessárias, observados os princípios de civilidade e legalidade, e de acordo com as boas práticas empresariais para cumprir e assegurar que (i) seus conselheiros, diretores, empregados ou qualquer pessoa agindo em seu nome, inclusive prepostos e subcontratados, quando houver (todos doravante referidos como “Partes Relacionadas” e, cada uma delas, como “uma Parte Relacionada”) obedecerão a todas as leis aplicáveis, incluindo àquelas relativas ao combate à corrupção, suborno e lavagem de dinheiro, bem como àquelas relativas a sanções econômicas, vigentes nas jurisdições em que a CONTRATANTE e CONTRATADA estão constituídas e na jurisdição em que este CONTRATO será cumprido (se diferentes), para impedir qualquer atividade fraudulenta por si ou por uma Parte Relacionada com relação ao cumprimento deste CONTRATO.

6.2. A CONTRATANTE ou CONTRATADA deverá notificar imediatamente a outra sobre eventual suspeita de qualquer fraude que tenha ocorrido, esteja ocorrendo, ou provavelmente ocorrerá, para que sejam tomadas as medidas necessárias para apurá-las.

6.3. A CONTRATANTE ou CONTRATADA não poderão em hipótese alguma praticar atos de nepotismo, nos termos da Súmula Vinculante nº 13 do STF, durante a vigência deste CONTRATO e no desenvolvimento do projeto.

CLÁUSULA SÉTIMA – DO ACOMPANHAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO

7.1 A execução do presente Contrato será supervisionada e acompanhada pela CONTRATANTE, por meio de um Fiscal e um Gestor de Contrato, indicados por Portaria solicitada pelo **Diretor do Campus Eduardo Butzen**.

7.2 A fiscalização do presente contrato, por parte da CONTRATANTE, será realizada PELO(A) senhor(a) **Ricardo Kerschbaumer, SIAPE ****216**.

7.3 Para gestor deste Contrato, a CONTRATANTE designa o(a) senhor(a) **Marcelo Massoco Cendron, SIAPE ***8178**, que deverá encaminhar ao CECFA os relatórios de execução e controle técnico que atestem o cumprimento do objeto definido na cláusula primeira.

7.4 Ao GESTOR do contrato competirá dirimir as dúvidas que surgirem na sua execução e de tudo dará ciência às respectivas PARTES.

7.5 O GESTOR do contrato anotará, em registro próprio, as ocorrências relacionadas com a execução do objeto, recomendando as medidas necessárias à autoridade competente para regularização das inconsistências observadas.

7.6 O acompanhamento do GESTOR não exclui nem reduz a responsabilidade das PARTES perante si e/ou terceiros.

7.7 A impossibilidade técnica ou científica quanto ao cumprimento de qualquer fase do Plano de Trabalho que seja devidamente comprovada e justificada acarretará a suspensão de suas respectivas atividades até que haja acordo entre os PARTES quanto à alteração, à adequação ou término do Plano de Trabalho e consequente extinção deste CONTRATO.

7.8 Situações capazes de afetar sensivelmente as especificações ou os resultados esperados para o Plano de Trabalho deverão ser formalmente comunicadas pelo Coordenador ao GESTOR do contrato, ao qual competirá avaliá-las e tomar as providências cabíveis.

7.9 Toda e qualquer questão derivada da aplicação e interpretação deste Contrato, será submetida, em primeira instância, ao arbítrio dos signatários, que deverão enviar esforços para superar as diferenças suscitadas.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

CLÁUSULA OITAVA – DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

8.1 As despesas decorrentes da execução do objeto correrão por conta das pessoas físicas e jurídicas que necessitarem das atividades de extensão da **CONTRATANTE** previstas na cláusula primeira deste Contrato.

CLÁUSULA NONA – DA GARANTIA

9.1 Não haverá exigência de garantia de execução para a presente contratação.

CLÁUSULA DÉCIMA – DA PRESTAÇÃO DE CONTAS

10.1 A prestação de contas final referente aos recursos financeiros recebidos pela **CONTRATANTE** deverá ser realizada até 60 (sessenta) dias após o término do prazo de vigência do presente Termo de Cooperação e constituída dos seguintes documentos:

- a) Ofício de encaminhamento de prestação de contas;
- b) Demonstrativo da execução da receita e da despesa;
- c) Cópia dos documentos fiscais da fundação de apoio;
- d) Comprovante de depósito bancário referente à devolução do saldo não utilizado, se for o caso;
- e) Relação das despesas em conformidade com o especificado na planilha orçamentária do projeto e em ordem cronológica;
- f) Relação de pagamentos a pessoas jurídicas e físicas, incluindo bolsistas do projeto, discriminando as respectivas cargas horárias e dados de seus beneficiários, no caso de pessoas físicas;
- g) Relação de bens adquiridos (material permanente e equipamentos) quando for o caso, com o respectivo número do processo e/ou da solicitação para registro e tombamento na **CONTRATANTE**;
- h) Extrato da conta corrente bancária específica e da aplicação dos recursos;
- i) Cópia do termo de aceitação definitiva da obra, quanto o instrumento objetivar a execução de obra ou serviço de engenharia;
- j) Documentos de responsabilidade do coordenador do projeto (relatório de cumprimento do objeto; relação de pessoas treinadas, quando for o caso; e declaração sobre a regularidade das despesas realizadas pela **CONTRATADA** em atendimento ao instrumento contratual).
- k) A apresentação da Prestação de Contas Final com os documentos comprobatórios das despesas realizadas deverá ser apresentada de forma digital, obedecendo a critérios de qualidade, inseridos no mesmo processo que originou o Contrato.

10.2 A **CONTRATADA** deverá manter arquivados, em pasta específica, os originais dos comprovantes das despesas (notas fiscais, faturas, recibos, bilhetes de passagens e outros comprovantes) pelo prazo de 10 (dez) anos, contados a partir da data de entrega da Prestação de Contas Final, à **CONTRATANTE**.

Parágrafo único. Na apreciação da prestação de contas, a **CONTRATANTE** não considerará aprovadas e glosará as despesas cujos documentos (comprovantes):

- a) Apresentem emendas ou rasuras que prejudiquem a clareza de seu conteúdo;
- b) Apresentem-se em condições de difícil leitura ou compreensão, a menos que sejam acompanhados de justificativa que indique inequivocamente o fato a ser comprovado e os elementos de convicção;
- c) Tenham sido emitidos fora do prazo de vigência deste Contrato.

10.3 Em cada comprovante de despesas o número do cheque ou do comprovante bancário correspondente ao pagamento, observada a organização cronológica sequencial e numérica, a fim de estar em conformidade com a relação de pagamentos.

10.4 A **CONTRATADA** deverá restituir à **CONTRATANTE**, por meio de GRU – Guia de Recolhimento da União, eventual saldo remanescente dos recursos de que trata a Cláusula Quarta até 30 (trinta) dias após a integral conclusão do objeto deste Contrato.

10.5 No caso de valores destinados ao pagamento de ressarcimento pela **CONTRATADA**, quando houver, o depósito dos valores destinados a esse fim deverá ser realizado em Conta Única da União.

10.6 Quaisquer irregularidades na Prestação de Contas, assegurado o amplo direito de defesa, impedirão a **CONTRATADA** de celebrar Contratos com a **CONTRATANTE** pelo prazo de 02 (dois) anos e a obrigará a restituir os recursos recebidos, corrigidos por índice oficial vigente na época, independentemente de outras penalidades previstas em lei.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DOS TRIBUTOS

11.1 Os tributos que forem devidos em decorrência direta ou indireta do presente Contrato e/ou de sua execução, constituem ônus de responsabilidade exclusiva da **CONTRATADA**, ficando expressamente vedado o seu repasse para a **CONTRATANTE**.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DOS DIREITOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

12.1 O presente instrumento contratual não gera nenhum direito de propriedade intelectual para a **CONTRATADA**.

12.2 A **CONTRATADA** obriga-se a fazer com que todos os envolvidos no PROJETO, assim como pesquisadores, extensionistas, empregados ou prestadores de serviços, contratados mediante vínculo trabalhista, ou não, para a execução do presente PROJETO, firmem termo de cessão de eventuais direitos de propriedade intelectual, oriundos dos serviços prestados, para a **CONTRATANTE**, assim como termos de sigilo e confidencialidade, quando for necessário.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DA CONFIDENCIALIDADE E DA NÃO DIVULGAÇÃO

13.1 Todas as informações e conhecimentos identificados como sigilosos aportados pelas Partes para a execução do Projeto serão tratados como confidenciais, assim como todos os seus resultados.

13.2 A confidencialidade implica na obrigação de não divulgar ou repassar informações e conhecimentos a terceiros não-envolvidos no Projeto, sem autorização expressa, por escrito, dos seus detentores, na forma que dispõe o anexo do Decreto nº 1355/94 – que promulga o Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual relacionados ao Comércio -, art. 39, da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.

13.3 Não são tratados como conhecimentos e informações confidenciais:

- a) Aqueles que tenham se tornado de conhecimento público pela publicação de pedido de patente ou registro público ou de outra forma que não por meio das Partes;
- b) Aquelas já em conhecimento da Parte receptora anteriormente à informação da Parte divulgadora e que não sejam objeto de outro termo de confidencialidade;
- c) Aqueles desenvolvidos pela Parte receptora de maneira independente, sem o uso ou referência a informações confidenciais;
- d) Aqueles cuja divulgação se torne necessária;
- e) Para a obtenção de autorização governamental para a comercialização dos resultados do Projeto;
- f) Quando exigida por lei ou quando necessária ao cumprimento de determinação judicial e/ou governamental;

Parágrafo Único: Nos casos previstos nas alíneas d.1) e d.2), qualquer das partes deverá notificar imediatamente os demais e requerer sigilo no seu trato judicial e/ou administrativo.

13.4 Qualquer exceção à confidencialidade no âmbito desse Contrato deverá ser ajustada entre a **CONTRATANTE** e a **CONTRATADA**.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DA PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

14.1 Todos os dados dos envolvidos no presente CONTRATO, bem como dos participantes diretos e indiretos ao projeto objeto deste CONTRATO, terão seus dados pessoais protegidos conforme **CONTRATANTE** e a **CONTRATADA** em atendimento à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGDP) - LEI Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - DOS BENS PERMANENTES

15.1 Todos os bens permanentes adquiridos com os recursos disponibilizados deverão ser incorporados ao patrimônio da **CONTRATANTE**, imediatamente após o seu recebimento, observada a norma interna que rege a matéria patrimonial.

15.2 Na nota fiscal/fatura referente aos bens adquiridos (material permanente), a **CONTRATADA** entregará uma cópia à **CONTRATANTE**, para fins de incorporação ao seu patrimônio. A outra via fará parte da prestação de contas, devendo ambas ser atestadas pelo Coordenador, na forma seguinte:

Atesto o recebimento do(s) bem (s) ou a prestação dos serviços indicados nesta nota fiscal/fatura, adquiridos com recursos do CONTRATO nº ____/____.

(Assinatura, nome e/ou carimbo)



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA– DA COORDENAÇÃO E DO ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO DO PROJETO

16.1 Para coordenar as atividades de extensão previstas na cláusula primeira deste Contrato, a **CONTRATANTE** designa o(a) senhor(a) **Mauro André Pagliosa, matrícula SIAPE ****768**, devendo encaminhar ao CECFA os relatórios de execução e controle técnico que atestem o cumprimento do objeto definido na cláusula primeira.

16.2 Toda e qualquer questão derivada da aplicação e interpretação deste Contrato, será submetida, em primeira instância, ao arbítrio dos signatários, que deverão envidar esforços para superar as diferenças suscitadas.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – DA VIGÊNCIA

17.1 O presente Contrato terá a vigência de **12 (doze) meses**, com início na data de **01/12/2023 e encerramento em 01/12/2024**.

17.2 O Contrato somente poderá ser prorrogado, conforme a lei nº 8666/1993, devendo-se observar o limite de vinte e quatro meses.

17.3 É vedada a celebração de TERMO ADITIVO a este Contrato com a finalidade de alterar a natureza de seu objeto.

17.4 O serviço a ser contratado é por escopo, pois impõe à CONTRATADA o dever de realizar a prestação de um serviço específico em um período predeterminado, podendo ser prorrogado, desde que justificadamente, pelo prazo necessário à conclusão do objeto.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA – DA INEXECUÇÃO, DENÚNCIA E RESCISÃO

18.1 O presente Contrato poderá ser denunciado por qualquer das Partes, mediante notificação, por escrito, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias, ressalvado o cumprimento das obrigações assumidas, vencidas ou vincendas.

18.2 Constitui motivo para a denúncia deste Contrato, independentemente de prévia notificação, o descumprimento de quaisquer das suas cláusulas e condições pactuadas, particularmente quando constatadas as seguintes situações:

- a) A inexecução, mesmo que parcial, do objeto do Contrato;
- b) A utilização dos recursos em finalidades diversas das estabelecidas neste Contrato e em seu Plano de Trabalho (Anexo I);
- c) A falta de apresentação dos relatórios de execução físico-financeira e prestação de contas final à **CONTRATANTE** nos prazos estabelecidos neste Contrato;
- d) Se a inadimplência de qualquer cláusula ou condição deste Contrato causar prejuízo, o partícipe infrator indenizará os danos comprovadamente sofridos pelo partícipe inocente.

18.3 O contrato poderá ser rescindido:

- a) Unilateralmente pela **CONTRATANTE**, nos casos do artigo 79, inciso I, da Lei 8.666/93;
- b) Por acordo mútuo, na forma do inciso II do artigo 79 da Lei 8.666/93, e;
- c) Judicialmente, na forma do inciso III do artigo 79, inciso III, da Lei 8.666/93.

18.4 No caso de inexecução total ou parcial do contrato, a autoridade administrativa poderá, garantido o contraditório e a ampla defesa, e sem prejuízo das responsabilidades civis e penais, aplicar à **CONTRATADA** as sanções previstas no artigo 87 da Lei nº 8.666/93.

18.5 Sem prejuízos do contido no item 13.4 deste Contrato, será aplicada à **CONTRATADA**:

- a) Multa equivalente a 2% (dois por cento) sobre o valor estimado para os custos operacionais, caso haja inadimplemento parcial ou prática de fato que não leve à rescisão unilateral do contrato;
- b) Multa equivalente a 10% (dez por cento) sobre o valor estimado para os custos operacionais, caso haja recusa na sua execução, inadimplemento total ou prática de fato que leve à rescisão unilateral do contrato.

18.6 Em caso de rescisão administrativa ficam reconhecidos os direitos da Administração nos termos do artigo 77 da Lei 8.666/93.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA – DAS ALTERAÇÕES

19.1 Quaisquer alterações das condições estabelecidas neste Contrato somente poderão ocorrer mediante a celebração de Termo Aditivo ou Termo de Apostilamento.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

CLÁUSULA VIGÉSIMA – DA DISPENSA DE LICITAÇÃO

20.1 A licitação é dispensada no presente caso, de acordo com o disposto no art. 24, inciso XIII, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e Art. 1º da Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA – DA PUBLICAÇÃO

21.1 A eficácia deste Contrato, bem como seus eventuais Termos Aditivos, está condicionada à publicação do respectivo extrato no D.O.U. (Diário Oficial da União), conforme a legislação vigente.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA – DOS CASOS OMISSOS

22.1 Os casos omissos serão decididos pela CONTRATANTE, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.666, de 1993, na Lei nº 10.520, de 2002 e demais normas federais aplicáveis e, bem como as normas e princípios gerais dos contratos.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA – DO FORO


23.1 As Partes elegem o foro da Justiça Federal de Blumenau, Seção Judiciária do Estado de Santa Catarina, para nele ser dirimido qualquer litígio oriundo deste Termo de Cooperação que não puder ser resolvido por negociação direta.

E, por estarem justas e acordadas, as Partes assinam o presente Contrato em quatro (04) vias de igual teor e forma, para um só efeito, acompanhado das testemunhas abaixo, que também o assinam.

Luzerna/SC, 17 de novembro de 2023.

Documento assinado digitalmente
gov.br EDUARDO BUTZEN
Data: 23/11/2023 15:49:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Representante do Órgão Contratante

Documento assinado digitalmente
 **Fábio Silva de Souza**
Data: 21/11/2023 12:02:42-0300
CPF: ***.360.789-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Representante da Contratada

Documento assinado digitalmente
gov.br ADRIANA ANTUNES DE LIMA
Data: 23/11/2023 16:34:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

TESTEMUNHAS:

DAIANE
BRANDALISE
SGANZERLA:009440
79911
Assinado de forma digital
por DAIANE BRANDALISE
SGANZERLA:00944079911
Dados: 2023.11.23
16:09:09 -03'00'



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

ANEXO I – PLANO DE TRABALHO

ANEXO II – ORÇAMENTO DETALHADO

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal Catarinense

| PLANO DE TRABALHO | | | |
|---|--|------------------------------|-----------------|
| I – DADOS CADASTRAIS | | | |
| TIPO DE INSTRUMENTO PROCESSUAL: | | | |
| 1º PARCEIRO | | | |
| 1 – TIPO | 2 – RAZÃO SOCIAL | 3 - CNPJ | |
| AGÊNCIA DE FOMENTO/IFC | INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE CÂMPUS LUZERNA | 10.635.424/0008-52 | |
| 4 – ENDEREÇO SEDE (Av., Rua, nº, Bairro): | | | |
| Av. Vigário Frei João, nº 550, Bairro Centro | | | |
| 5 – CIDADE / ESTADO | 6 - CEP | 7 - DDD/TELEFONE | 8 - FAX |
| Luzerna / SC | 89609-000 | (49) 3523-4300 | |
| 9 - NOME DO REPRESENTANTE LEGAL | | 10 - CPF: | |
| Eduardo Butzen | | 693.280.139-68 | |
| 11 - CI/ ORG. EXPED. | 12 – CARGO | | |
| 7529529/IGP/SC | Diretor geral câmpus Luzerna | | |
| 14 - NOME DO RESPONSÁVEL (COORDENADOR) | | | 15 - CPF |
| Mauro André Pagliosa | | | 952.878.760-68 |
| 16 - ENDEREÇO ELETRÔNICO (e-mail) | | 17 – MATRÍCULA SIAPE: | |
| mauro.pagliosa@ifc.edu.br | | 1759768 | |
| 1º PARCEIRO | | | |
| 1 – TIPO | 2 – RAZÃO SOCIAL: | 3 - CNPJ: | |
| PARCEIRO PRIVADO | FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA | 83.476.911/0001-17 | |
| 4 – ENDEREÇO SEDE (Av., Rua, nº, Bairro): | | | |
| Campus Reitor João David Ferreira Lima, Bairro Trindade | | | |
| 5 – CIDADE / ESTADO | 6 - CEP | 7 - DDD/TELEFONE | 8 - FAX |
| Florianópolis/SC | 88040-900 | 48 9123 8177 | |
| 9 - NOME DO REPRESENTANTE LEGAL | | 10 - CPF: | |
| Fábio Silva de Souza | | 627.360.789-34 | |
| 11 - CI/ ORG. EXPED. | 12 – CARGO | | |
| 1.668.205/SSP/SC | Superintendente | | |

| II - CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA | | |
|---|-------------------------------------|-----------------|
| 1 - TÍTULO | | |
| Mobilidade por tração elétrica de alta eficiência | | |
| 2 – OBJETO DO INSTRUMENTO FORMAL | 3 - PERÍODO DE EXECUÇÃO: | |
| | Dezembro de 2023 a Novembro de 2024 | |
| | INÍCIO: | TÉRMINO: |

| | | |
|---|------------------|------------------|
| Contratação da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU) para gerenciamento do recurso oriundo de edital de patrocínio para desenvolvimento do projeto Mobilidade por tração elétrica de alta eficiência | Dezembro de 2023 | Novembro de 2024 |
|---|------------------|------------------|

4 – OBJETIVOS

O objetivo geral do projeto é o desenvolvimento de um protótipo de veículo, da categoria terrestre, com tração elétrica de alto rendimento, para participação em eventos de competição de eficiência energética.

No eixo do ensino, o qual está vinculado a esse projeto, temos como objetivo proporcionar a (re)construção de conhecimento (científico, matemático, técnico) relacionados às áreas da Automação e Mecânica, mediante o princípio construtivista da aprendizagem com significado. Nessa perspectiva, os alunos da área da Automação poderão estudar os métodos de controle de um motor elétrico de alta eficiência energética, a fim de construir circuitos e placas eletrônicas com foco no maior rendimento operacional deste tipo de motor. Já os alunos da área Mecânica poderão estudar sistemas veiculares (direção, frenagem, aerodinâmico), a fim da compreensão da funcionalidade de cada sistema, com intenção da elaboração de novos projetos mecânicos e fabricação de novas peças.

No eixo relativo à pesquisa, pretendemos explorar os recursos tecnológicos disponíveis no mercado a fim de combinar diferentes fatores para obter um protótipo veicular terrestre dentro do princípio da maior eficiência energética. A implementação de sistemas de automação e mecânicos de alto desempenho, com vistas para um protótipo de competição, necessita do estudo aplicado de diversos componentes. Nesse contexto, mediante orientação dos alunos participantes desse projeto pelos professores de ambos os cursos de graduação (Bacharelado em Engenharia Mecânica, Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) e uso dos recursos disponíveis no campus Luzerna (biblioteca, laboratórios, equipamentos), as linhas de pesquisa na área de controle do motor BLDC e fabricação de estrutura monocoque em fibra de carbono poderão ser estudadas com mais foco e determinação.

No que se refere ao eixo da extensão, os resultados obtidos e conhecimentos construídos a partir das pesquisas poderão ser divulgados ou trabalhados fora dos domínios do IFC Campus Luzerna. Quanto aos resultados ditos práticos, o protótipo veicular de tração elétrica será submetido aos critérios de avaliação por comissão própria a fim de validar desempenho operacional de eficiência energética, em competição internacional como anteriormente mencionado. Esse protótipo poderá ser exposto em feiras de ciências e/ou tecnológicas de outros Institutos Federais (IFs) ou escolas de Ensino Médio e de Engenharia. A exposição também poderá ser realizada em eventos mais abrangentes organizados pela sociedade (prefeitura, câmara de comércio, associações). Quanto aos resultados cognitivos, o conhecimento construído a respeito da parte eletrônica de controle do motor BLDC e fabricação de peças em fibra de carbono poderão ser trabalhados em forma de palestras, workshops ou treinamentos. Essas atividades poderão ser realizadas sob aspectos extensionistas, em parceria com outros eventos acadêmicos, promovidos por outras instituições de ensino. A ideia é disseminar o conhecimento técnico desse grupo de trabalho, bem como a troca de experiência entre outros grupos com o mesmo objetivo (desenvolver veículos terrestres de tração elétrica com alta eficiência energética).

Pensando na continuidade desse projeto de ação integrada, é importante ressaltar nosso objetivo de renovar contrato (parceria) com a Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU). Desta forma, o aperfeiçoamento deste projeto poderá ser observado, mediante o aprimoramento dos sistemas implementados no protótipo veicular

Nº3, custeados por recurso financeiro, advindo dos futuros patrocinadores deste projeto.

5 – JUSTIFICATIVA

O aumento populacional contribui para concentração de veículos nas vias urbanas, em especial nos centros comerciais das cidades de maior expressão econômica. Isso por sua vez gera problemas pontuais de locomoção das pessoas e cargas em curtas distâncias. Ressaltamos que a frota para realizar esse tipo de transporte tem predominância de veículos terrestres (motocicletas, carros, ônibus e caminhões), cuja propulsão segue tecnologia dos motores a combustão interna. Entretanto, o funcionamento desse tipo de motor aumenta as emissões de gases do efeito estufa (como por exemplo o CO₂), ruídos e temperatura, por conta da sua forma construtiva e queima de algum combustível fóssil (diesel, gasolina).

Isto posto, nos últimos anos, o tema da mobilidade urbana passou a ser discutido com mais ênfase entre diferentes grupos da sociedade (políticos, empresários, cientistas). Essas discussões buscam proposições alternativas para esse tipo de mobilidade, em caráter de solução de curto e médio prazo, as quais favoreçam a redução dos impactos ambientais decorrentes dessa atividade humana. Salientamos que o transporte veicular (aéreo, marítimo, terrestre) cuja propulsão é derivada da queima de combustíveis fósseis por meio de sistemas térmicos, desde a sua existência, tem sido fundamental para o desenvolvimento da humanidade. No entanto, os resíduos dessa combustão também têm sido uma das grandes fontes de poluição do nosso planeta. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2018), durante o processo de queima de combustíveis fósseis (diesel, gasolina, metano/etano) são gerados diversos elementos químicos prejudiciais aos seres humanos e ao meio ambiente. Normalmente, essa discussão sobre problemas ambientais e de saúde pública, em especial quanto à emissão de gases do efeito estufa, demonstram interesse da sociedade por soluções de transporte urbano com menor impacto sobre o meio ambiente e saúde das pessoas.

Algumas dessas soluções são direcionadas para o desenvolvimento de veículos terrestres com tração elétrica. Sob essa perspectiva tecnológica, do ponto de vista funcional, os motores elétricos apresentam algumas vantagens ambientais em comparação com os motores de combustão interna. Além de não emitirem gases poluentes durante a realização de trabalho, o sistema elétrico possui rendimento muito superior. De acordo com Borgnakke (2013, p. 206), “o rendimento térmico típico de motores à gasolina, por exemplo, variam de 30 a 35% e os à diesel entre 35 e 45%”. Já o motor elétrico pode apresentar valores superiores a 95% de eficiência, mediante o correto dimensionamento do sistema de acionamento e controle, bem como uso de materiais de alta qualidade na construção mecânica desses motores. Esse sistema de tração possui outras vantagens frente ao motor a combustão interna, tais como: possibilidade de uso de energia dita limpa (eólica, solar) para carregamento do banco de baterias; possibilidade de utilizar sistema cinéticos do próprio veículo (frenagem, arrasto de ar) como forma alternativa para carregar o banco de baterias durante o uso. A forma construtiva compacta dos motores elétricos e a desnecessidade de acessórios periféricos (radiador, motor de arranque, compressores) permite a elaboração de veículos terrestres ainda mais compactos. É mister ressaltar que a redução do tamanho desses tipos de veículos contribui para agilidade no transporte de pessoas e cargas, em curtas distâncias, dentro de áreas urbanas mais populosas.

Nesse contexto, algumas propostas seguem o princípio de veículos terrestres tripulados, ou seja, veículos cujo controle da direção durante o trajeto é feito por ação humana, enquanto outras soluções, mais complexas, seguem o conceito de veículos autônomos. Seja qual for a categoria de uma solução para veículo com tração elétrica, tanto para o transporte de pessoas ou cargas, a alta eficiência energética sempre será uma condição técnica relevante, tendo em vista a redução do consumo de energia e, por consequência, aumento da autonomia de operação. Portanto, pesquisas na área da eficiência energética se

fazem necessárias para desenvolver sistemas confiáveis, tais como: controle eletrônico dos motores elétricos de alta eficiência de corrente contínua; telemetria de dados operacionais do motor e banco de baterias; estrutura veicular com características de baixo peso e alta resistência mecânica; regeneração de energia do banco de baterias; carenagem com design aerodinâmico com foco no menor coeficiente de arrasto possível; dentre outros sistemas que podem ser otimizados para favorecer o menor consumo de energia elétrica durante o funcionamento do motor.

Diante disso, os sistemas que pretendemos desenvolver e aprimorar vão compor um protótipo de competição, o qual será submetido ao regulamento do evento da Shell Eco Marathon, etapa Brasil. Nesse evento, o projeto será avaliado quanto ao atendimento dos itens de segurança operacional do piloto e sistema eletrônico de controle do motor, bem como o desempenho do veículo em pista. Destacamos que a corrida de regularidade realizada neste evento tem objetivo de identificar o projeto mais eficiente frente ao consumo de energia elétrica do banco de baterias (km/kWh). O desenvolvimento tecnológico implementado em um protótipo de competição poderá ser replicado ou adequado em outros projetos de veículos de tração elétrica, a fim de atender demandas de mobilidade urbana a partir de uma sociedade mais consciente das suas ações quanto ao uso dos recursos ambientais.

Salientamos que o IFC Campus Luzerna possui um grupo de pesquisa denominado de Automação Eletromecânica. Esse é composto por professores e alunos dos cursos de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação e Bacharelado em Engenharia Mecânica. Esse grupo, desde o ano de 2019, está desenvolvendo um protótipo de veículo terrestre com tração elétrica. Para que possamos avançar com esse projeto, com objetivo de torná-lo mais completo do ponto de vista das ações integradas (ensino, pesquisa, extensão), ressaltamos a importância do investimento financeiro. Nesse sentido, a captação de recursos financeiros, por meio de patrocínio de empresas do setor privado ou pessoas físicas, pode ser justificada sobre dois aspectos. O primeiro é quanto ao entendimento institucional referente a necessidade de consolidar a integração dos projetos acadêmicos, junto à sociedade e arranjo produtivo local do campus de origem. O segundo é o fortalecimento de princípios norteadores do IFC, tanto da missão quanto da visão, cuja observância de patrocinadores pode ser um indício da realização de um bom trabalho na área de formação profissional e humana.

Sendo assim, a aprovação de parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU) possibilitará, pelo princípio da transparência do setor público, a entrada dos recursos financeiros providos por patrocinadores, bem como o correto uso deste recurso e prestação de contas ao final dessa parceria.

Nesse contexto, a exposição da marca dos patrocinadores em um produto concebido via projeto, no caso o protótipo veicular com tração elétrica para competição de eficiência energética, demonstra a relevância desse tema para sociedade. A saber, em nossa concepção, a exposição de marca deverá seguir as diretrizes normativas do IFC, cujos patrocinadores interessados serão identificados via edital específico para esse fim.

Pensando na melhoria contínua deste projeto e formação de novos alunos pelo princípio da aprendizagem com significado, esse grupo de pesquisa pretende continuar nos próximos anos os estudos e desenvolvimentos, tanto na área de competição quanto no atendimento de demandas da sociedade frente às questões vinculadas à micromobilidade urbana. Sendo assim, demonstramos interesse pela possibilidade de renovação da parceria com a FAPEU, a fim de proporcionar investimento financeiro, de origem legal e rastreável, para alcance das nossas futuras metas.

6 – RESULTADOS ESPERADOS

Tomando como referência o evento internacional da Shell Eco Marathon, o aumento da competitividade do protótipo veicular terrestre com tração elétrica, o qual pretendemos

construir, certamente está atrelado à qualidade de peças e componentes. Salientamos que algumas dessas peças são fabricadas ou adquiridas, para atender às características construtivas do projeto. Para ambas as alternativas, fabricação ou compra, necessitamos de recurso financeiro próprio para aquisição de um item de interesse de forma independente.

No caso desse grupo de pesquisa, o desenvolvimento de placas eletrônicas e da plataforma veicular de competição está em fase de aprimoramento. Nesse contexto, salientamos que o grupo possui conhecimento técnico e competência para desenvolver muitas atividades entre as etapas de elaborar e construir sistemas, a partir dos recursos disponíveis no IFC campus Luzerna, tais como: materiais eletroeletrônicos; equipamentos da área eletrônica, elétrica e mecânica; materiais de consumo para construção de estrutura mecânica; elementos de máquinas convencionais; peças e componentes de bicicletas remanescentes de projetos anteriores. No entanto, ressaltamos que em nossa atual fase de trabalho, o fator financeiro pode ser entendido como uma barreira, a qual dificulta o alcance de resultados mais expressivos dentro desta competição de engenharia.

Em nossa visão, essa barreira pode ser removida ou reduzida mediante a possibilidade de receber recursos financeiros da iniciativa privada, de forma legal, via parceria com a FAPEU. Com base nessa compreensão, essa fundação será a primeira parceira do projeto que queremos conduzir no ciclo 2024, com base no princípio da transparência total. Diante disso, em nossa perspectiva de trabalho, a confirmação de parceria com essa fundação de amparo à pesquisa permitirá o alcance de alguns resultados, tanto no setor administrativo quanto no setor de desenvolvimento tecnológico do projeto relacionado ao protótipo de competição (veículo tipo triciclo com tração elétrica).

Do ponto de vista administrativo, a partir da aprovação e vigência da parceria com a FAPEU, a equipe gestora do grupo de estudo em mobilidade poderá usar os recursos financeiros provenientes de patrocínios para: contratar a fabricação de placas eletrônicas (controle de potência, telemetria) desenvolvida em laboratório de automação; adquirir peças de bicicleta de melhor qualidade (pneus, freios a disco, aro de alumínio ou fibra de carbono); aquisição de materiais metálicos de alta resistência e baixa liga (tubos de CrNiMo, liga de titânio Ti3Al4W, liga de alumínio 7075, liga de bronze grafitado SAE-65); compra de elementos de máquinas especiais (parafusos, rolamentos, motor elétrico BLDC); compra de materiais consumíveis para fabricação de modelos de moldes para carenagem aerodinâmica (isopor de alta resistência, tecido em fibra de carbono, tecido em fibra de vidro, resinas); pagamento de serviços terceirizados (fabricação de modelos, transporte, estadia e alimentação da equipe de competição, fabricação de vestimenta do piloto); adquirir itens de segurança licenciados para o piloto (capacete, macacão, luva, cinto de segurança). Da perspectiva do desenvolvimento tecnológico, poderemos elaborar sistemas mais confiáveis, decorrentes de um aperfeiçoamento, mediante uso de peças e componentes de maior qualidade, tanto da área de Automação quanto na área Mecânica.

Tendo em vista a formação dos alunos poderá ocorrer seguindo pressupostos construtivistas da aprendizagem com significado, a observação da aplicação de conhecimentos gerais e técnicos, assim como a interconexão desses conhecimentos, fortalecem essa forma de aprendizagem. Sendo assim, um dos resultados esperados é a observância de um aprendizado mais consistente, por parte dos alunos envolvidos no projeto.

Com base na melhor condição de trabalho, também apontamos outros resultados passíveis de serem obtidos no ciclo 2024, são eles:

- desenvolver um protótipo de veículo terrestre (triciclo) com tração elétrica, a partir do controle do motor BLDC, mediante atendimento do regulamento da competição da Shell Eco Marathon e aquisição de peças de qualidade para maior confiabilidade dos sistemas de Automação e Mecânica implementados;
- colocar em prática a (re)construção de conhecimento de conceitos científicos,

matemáticos e técnicos, por parte dos alunos envolvidos, a partir de uma aprendizagem com maior significado voltada para aplicação dos conhecimentos adquiridos;

- captar recursos financeiros da iniciativa privada, via edital de patrocinador, com possibilidade de prestação de contas tanto para o setor privado quanto para o setor público;
- obter o certificado de aprovação do evento Shell Eco Marathon, quanto aos requisitos construtivos do protótipo, em particular os itens obrigatório de segurança operacional do protótipo e piloto;
- participar das próximas corridas de regularidade realizadas dentro do evento Shell Eco Marathon, de forma competitiva, com foco na validação de voltas para determinar eficiência energética (km/kWh) entre os três (3) primeiros colocados na competição;
- capacitar os alunos envolvidos frente algumas normas de Segurança do Trabalho, a fim de demonstrar conhecimento e respeito às regras de segurança impostas pela equipe organizadora do evento da Shell Eco Marathon, a partir das atividades realizadas nas dependências do IFC Campus Luzerna;
- desenvolver senso crítico dos alunos e professores colaboradores envolvidos, quanto a atenção na realização de atividades práticas de oficina, sob os princípios da prevenção de acidentes, a partir da preparação do protótipo veicular para o evento da Shell Eco Marathon;
- dar visibilidade ao projeto da mobilidade urbana em nível regional e estadual;
- colocar o IFC Campus Luzerna em evidência na sociedade e arranjo produtivo do meio oeste catarinense, como centro de formação humana e profissional de qualidade, mediante posição de destaque em competição de engenharia de abrangência internacional, a partir da edição de 2024 do evento Shell Eco Marathon - Brasil.

8 – EQUIPE TÉCNICA

| Nome | Instituição (vínculo empregatício) | Matrícula SIAPE ou CPF | Função no projeto | Carga Horária de dedicação | Forma de Remuneração (bolsa ou consultoria) | | *Metas / Atividades |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|---|---------|---------------------|
| | | | | | Valor (R\$) | Duração | |
| Mauro André Pagliosa | Professor EBTT | 1759768 | Coordenador | 10 | 0,00 | 12 | 1 a 12 |
| Ricardo Kerschbaumer | Professor EBTT | 1759216 | Colaborador | 10 | 0,00 | 12 | 1 a 12 |
| Rodrigo Cardoso Costa | Professor EBTT | 006.764.399-00 | Colaborador | 10 | 0,00 | 12 | 1 a 12 |
| Danilo Sbrusi | Aluno | 097.010.989-00 | Bolsista voluntário | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |
| Flávia Carminatti | Aluno | 083.684.479-33 | Bolsista voluntário | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |
| Matheus Cerutti | Aluno | 100.312.219-12 | Bolsista voluntário | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |
| Daniel Iago dos Santos | Aluno | 100.727.319-40 | Bolsista voluntário | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |
| Bertholdo Vieira Neto | Aluno | 057.313.429-46 | Bolsista voluntário | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |
| Lucas Lorenzet da Silva | Aluno | 076.901.819-02 | Bolsista voluntário | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |
| Otávio Franco Ferlin | Aluno | 127.534.259-06 | Bolsista voluntário | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |
| Canin Huang | Aluno | 457.663.248.55 | Bolsista | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |

| | | | | | | | |
|---------------------------|-------|----------------|---------------------|----|------|----|--------|
| | | | voluntário | | | | |
| João Pacce Andreoni | Aluno | 058.413.539-42 | Bolsista voluntário | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |
| Vitor Gabriel Ribas Bazzo | Aluno | 060.688.151-45 | Bolsista voluntário | 10 | 0,00 | 12 | 2 a 12 |

*Relacionar cada participante, de forma numérica, às metas e/ou atividades apresentadas no cronograma de execução.

| III – CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------|------------|---------|---------|--|
| ETAPA / FASE | META 1 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término | |
| 1 | Lançar edital de patrocínio | Execução do edital para captação de patrocinadores | mês | 4 | 12/2023 | 03/2023 | |
| ETAPA / FASE | META 2 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término | |
| 1 | Efetivar aquisições | Compra dos materiais | mês | 3 | 03/2024 | 05/2024 | |
| ETAPA / FASE | META 3 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término | |
| 1 | Fabricar monocoque | Fabricação monocoque em fibra de carbono do protótipo veicular | mês | 3 | 04/2024 | 06/2024 | |
| ETAPA / FASE | META 4 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término | |
| 1 | Elaborar sistemas operacionais | Reestruturação do projeto, quanto aos sistemas operacionais eletrônicos (controle do motor BLDC e telemetria) e mecânicos (frenagem, estrutural, direção) para a participação no evento Shell Ecomarathon Brazil 2024 | mês | 3 | 03/2024 | 05/2024 | |
| ETAPA / FASE | META 5 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término | |
| 1 | Montar sistemas operacionais | Montagem completa do veículo | mês | 2 | 06/2024 | 07/2024 | |
| ETAPA / FASE | META 6 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término | |
| 1 | Identificar o desempenho do protótipo | Testes experimentais do novo protótipo | mês | 1 | 07/2024 | 07/2024 | |
| ETAPA / FASE | META 7 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término | |
| 1 | Participar de evento nacional | Participação no evento Shell Eco Marathon Brazil 2024 | mês | 1 | 08/2024 | 08/2024 | |
| ETAPA / FASE | META 8 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término | |
| 1 | Apresentar resultados | Apresentação dos resultados para os patrocinadores e prestação de contas | mês | 3 | 08/2024 | 10/2024 | |

| ETAPA / FASE | META 9 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | |
|--------------|--|---|------------------|------------|---------|---------|
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término |
| 2 | Participar no evento internacional Shell Ecomarathon EUA | Preparar a logística da viagem da equipe até os EUA com o protótipo. | mês | 3 | 09/2024 | 11/2024 |
| ETAPA / FASE | META 10 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término |
| 3 | Identificar o estado da arte | Revisão bibliográfica | mês | 3 | 12/2023 | 02/2024 |
| ETAPA / FASE | META 11 | ATIVIDADES | INDICADOR FÍSICO | | DURAÇÃO | |
| | | | Unidade | Quantidade | Início | Término |
| 3 | Produzir texto acadêmico | Produção de relatório técnico e artigos científicos para submissão em revistas e congressos | mês | 2 | 10/2024 | 11/2024 |

| IV - PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS | | | |
|---|--|---------------------|--------------------|
| 1 - DEMONSTRATIVO DE RECURSOS | | | |
| A - CUSTEIO | | | |
| | | Valor Mensal | Valor Total |
| | PESSOAL CLT | 0,00 | 0,00 |
| 31.90.11.01 | Vencimentos e Salários | | |
| 33.90.04.15 | Obrigações Patronais | | |
| | DIÁRIAS | 583,33 | 7.000,00 |
| 33.90.14.14 | Diárias no País (Servidores) | 166,67 | 2.000,00 |
| 33.90.14.16 | Diárias no Exterior (Servidores) | 416,67 | 5.000,00 |
| 33.90.36.02 | Diárias a Colaboradores Eventuais no País (Autônomos) | | |
| 33.90.18.04 | Auxílio para Desenvolvimento de Estudos e Pesquisas (Alunos) | | |
| | BOLSAS | 0,00 | 0,00 |
| 33.90.18.01 | Bolsas de Estudo no País | | |
| 33.90.20.01 | Auxílio Financeiro a Pesquisador (Professor) | | |
| 33.90.36.99 | Outros Serviços de Terceiros Pessoa Física (Servidor / bolsa técnico administrativo) | | |
| | CONSUMO | 2.733,64 | 32.803,64 |
| 33.90.30.01 | Combustíveis e Lubrificantes Automotivos | | |
| 33.90.30.16 | Material de Expediente | | |
| 33.90.30.17 | Material de Processamento de Dados | | |
| 33.90.30.99 | Outros Materiais de Consumo | 2.525,30 | 30.303,64 |

| | | | |
|----------------------------------|--|-----------------|------------------|
| 33.90.32.09 | Material para Divulgação | 208,33 | 2.500,00 |
| | PASSAGENS E DESPESAS COM LOCOMOÇÃO | 3.033,33 | 36.400,00 |
| 33.90.33.01 | Passagens para o País | | |
| 33.90.33.02 | Passagens para o Exterior | 2.000,00 | 24.000,00 |
| 33.90.33.03 | Locação de Meios de Transporte | 1.033,33 | 12.400,00 |
| 33.90.33.05 | Locomoção Urbana | | |
| 33.90.33.99 | Outras Despesas com Locomoção | | |
| SUBTOTAL CUSTEIO | | 6.350,30 | 76.203,64 |
| B – CAPITAL | | | |
| 44.90.51.99 | Outras Obras e Instalações | | |
| 44.90.52.18 | Coleções e Materiais Bibliográficos | | |
| 44.90.52.35 | Equipamentos de Processamento de Dados | | |
| 44.90.52.42 | Mobiliário em Geral | | |
| 44.90.52.99 | Outros Materiais Permanentes | 666,67 | 8.000,00 |
| SUBTOTAL CAPITAL | | 666,67 | 8.000,00 |
| C – SERVIÇOS DE TERCEIROS | | | |
| | SERVIÇOS DE TERCEIROS PESSOA FÍSICA | 333,33 | 4.000,00 |
| 33.90.36.05 | Direitos Autorais | | |
| 33.90.36.06 | Serviços Técnicos Profissionais | 333,33 | 4.000,00 |
| 33.90.36.35 | Serviços de Apoio Administrativo, Técnico e Operacional | | |
| 33.90.36.99 | Outros Serviços de Terceiros Pessoa Física (autônomo) | | |
| 33.91.47.00 | Obrigações Tributárias e Contributivas (cota patronal 20%) | | |
| | SERVIÇOS DE TERCEIROS PESSOA JURÍDICA | 649,70 | 7.796,36 |
| 33.90.39.01 | Assinaturas de Periódicos e Anuidades | | |
| 33.90.39.08 | Manutenção de Software | | |
| 33.90.39.10 | Locação de Imóveis | | |
| 33.90.39.12 | Locação de Máquinas e Equipamentos | | |
| 33.90.39.14 | Locação de Bens Mov. Out. Naturezas e Intangíveis | | |
| 33.90.39.17 | Manutenção e Conservação de Máquinas e Equipamentos | | |
| 33.90.39.22 | Exposições, Congressos e Conferências | | |
| 33.90.39.58 | Serviços de Telecomunicações | | |
| 33.90.39.59 | Serviços de Áudio, Vídeo e Foto | | |
| 33.90.39.63 | Serviços Gráficos e Editoriais | | |
| 33.90.39.69 | Seguros em Geral | | |
| 33.90.39.80 | Hospedagens | | |
| 33.90.39.83 | Serviços de Cópias e Reprodução de Documentos | | |
| 33.90.39.90 | Serviços de Publicidade Legal | | |
| 33.90.39.99 | Outros Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica | | |
| 33.90.39.99 | Custos Operacionais Fundação de Apoio | 649,70 | 7.796,36 |
| 33.90.39.99 | Ressarcimento pelo uso da infraestrutura | | |
| 33.90.39.99 | Ressarcimento pelo uso da infraestrutura Unidade | | |

| | | |
|---|-----------------|------------------|
| SUBTOTAL SERVIÇOS DE TERCEIROS | 983,03 | 11.796,36 |
| TOTAL DAS DESPESAS | 8.000,00 | 96.000,00 |
| <p>(Obs.: em princípio, a previsão de pagamentos a serem realizados a pessoas físicas e jurídicas, conforme referenciado no artigo 6º, § 1º, inciso IV, do Decreto 7.423/2010 não se apresenta possível, vez que a fundação de apoio precisa contratar mediante prévia licitação ou outro processo seletivo que garanta isonomia e impessoalidade, sendo que quando de sua contratação pela IFES ainda não é possível, por óbvio, saber quem irá vencer essa ou aquela seleção. Por conta disso, fica inviabilizada a indicação, desde logo, do CPF ou do CNPJ das pessoas que serão contratadas.</p> | | |

| V - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO FINANCEIRO | | |
|--|------------|----------------------|
| CELEBRANTE 1: IFC | | |
| ETAPA / FASE | MÊS | VALOR |
| 1, 2, 3 | 12/2023 | R\$ 96.000,00 |
| | | |
| | | |
| | | |
| TOTAL | | R\$ 96.000,00 |
| CELEBRANTE 2: | | |
| ETAPA / FASE | MÊS | VALOR |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| TOTAL | | RS - |

| VI – IMPACTOS DO PROJETO |
|---|
| Social |
| <p>No que se refere ao eixo da extensão, os resultados obtidos e conhecimentos construídos a partir das pesquisas poderão ser divulgados ou trabalhados fora dos domínios do IFC Campus Luzerna. Quanto aos resultados ditos práticos, o protótipo veicular de tração elétrica será submetido aos critérios de avaliação por comissão própria a fim de validar desempenho operacional de eficiência energética, em competição internacional como anteriormente mencionado. Esse protótipo poderá ser exposto em feiras de ciências e/ou tecnológicas de outros Institutos Federais (IFs) ou escolas de Ensino Médio e de Engenharia. A exposição também poderá ser realizada em eventos mais abrangentes organizados pela sociedade (prefeitura, câmara de comércio, associações). Quanto aos resultados cognitivos, o conhecimento construído a respeito da parte eletrônica de controle do motor BLDC e fabricação de peças em fibra de carbono poderão ser trabalhados sob uma perspectiva extensionista em forma de palestras, workshops ou treinamentos. Essas atividades poderão ser realizadas em parceria com outros eventos acadêmicos, promovidos por outras instituições de ensino, a fim de disseminar o conhecimento técnico desse grupo de trabalho, bem como a troca de experiência entre outros grupos com o mesmo objetivo (desenvolver veículos terrestres de tração elétrica com alta eficiência energética).</p> <p>A partir de maior conhecimento, competência e condição técnica referente a produção de modelo, molde e laminação manual do tecido em fibra de carbono, poderemos obter algum destaque em competição internacional de eficiência energética (km/kWh). Com isso, poderemos conquistar argumentos pautados em resultado positivo a fim de motivar o interesse de parceiros/patrocinadores em nosso projeto de “Mobilidade por tração elétrica de alta eficiência”. O contínuo desenvolvimento de protótipos de veículos terrestres de tração elétrica,</p> |

tanto para competição quanto para atendimento de demandas da sociedade frente às questões que envolvem a micromobilidade urbana, se faz necessário para o aperfeiçoamento desta atividade acadêmica de ações integradas entre ensino, pesquisa e extensão.

Econômico

Em nossa concepção o desenvolvimento da placa eletrônica de controle do motor BLDC e placa eletrônica da telemetria dos dados operacionais do veículo (rotação da roda traseira, velocidade do veículo, temperatura do banco de bateria, consumo da corrente elétrica) pode apresentar algum tipo de inovação. Nesse contexto, a categoria de registro de programas de computador pode enquadrar esse projeto, como desenvolvimento tecnológico passível de gerar direitos de patente.

Ambiental

O protótipo veicular de competição referente à eficiência energética que será construído neste projeto, segue pressupostos da sustentabilidade em particular da vida urbana. Considerando o impacto ambiental após a fabricação dos motores elétricos, em especial os de alta eficiência, o emprego desse dispositivo como propulsão de veículos terrestres para mobilidade urbana em curtas distâncias, esse tipo de tração causa menos problema ambiental quando comparado aos tradicionais motores de combustão interna. Aqui estamos fazendo referência à não emissão de gases estufa no meio ambiente, por parte do motor elétrico. O ruído e a temperatura também são fatores positivos para os veículos com tração elétrica, em especial os que irão trafegar em vias urbanas mais populosas. Neste caso, os motores elétricos emitem menos ruído e temperatura em comparação aos motores térmicos. Esse sistema de tração possui outras vantagens frente ao motor a combustão interna, tais como: possibilidade de uso de energia dita limpa (eólica, solar) para carregamento do banco de baterias; possibilidade de utilizar sistema cinéticos do próprio veículo (frenagem, arrasto de ar) como forma alternativa para carregar o banco de baterias durante o uso.

A característica de alta eficiência energética de motores elétricos, em especial os da tecnologia BLDC, indica que a mobilidade de pessoas ou cargas pode ocorrer com menor consumo de energia. Isso significa dizer, que menos energia será requisitada da rede elétrica para recarregar o banco de baterias, devido a maior autonomia de motor em regime de trabalho.

Também existe a possibilidade da integração entre dois tipos de motores no mesmo veículo, um elétrico e outro com combustão interna de eficiência otimizada, como solução alternativa para atendimento das questões ambientais e mobilidade em grandes distâncias. No contexto da combinação desses fatores, somado ao desenvolvimento estrutural veicular com baixo peso, maior durabilidade das baterias e redução dos custos de produção de alguns materiais nobres, forma uma condição propícia para desenvolver veículos terrestres com foco na preservação e/ou melhor uso dos recursos ambientais.

VII - DECLARAÇÕES

Declaro, para os devidos fins de direito, na função de Presidente do Comitê de Extensão, que o presente Plano de Trabalho foi apreciado e aprovado..

Presidente do Comitê de Extensão
Marcelo Massocco Cendron

Declaro, para os devidos fins de direito, na função de Coordenador do Projeto relacionado ao presente Plano de Trabalho, que não possuo cônjuge, companheiro ou parentes em linha reta, colateral ou por afinidade, até o 3º grau, não pertencentes ao quadro do IFC, como integrante da equipe técnica.

Coordenador do Projeto
Mauro André Pagliosa



Documento assinado digitalmente

Fabio Silva de Souza

Data: 21/11/2023 12:04:23-0300

CPF: ***.360.789-**-

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>



Emitido em 10/11/2023

PLANO DE TRABALHO Nº 397/2023 - DAP/LUZ (11.01.11.01.02)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 10/11/2023 11:18)

MARCELO MASSOCCO CENDRON

COORDENADOR - TITULAR

CEXESE/LUZ (11.01.11.20)

Matrícula: ###281#8

(Assinado digitalmente em 10/11/2023 15:48)

MAURO ANDRE PAGLIOSA

PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO

CCECA/LUZ (11.01.11.01.03.06)

Matrícula: ###597#8

Visualize o documento original em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número: **397**, ano: **2023**, tipo:
PLANO DE TRABALHO, data de emissão: **10/11/2023** e o código de verificação: **98cb3e9ac1**

PROJETO BÁSICO DE CONTRATAÇÃO DE FUNDAÇÃO DE APOIO

1 - DADOS GERAIS

1.1. INSTITUIÇÃO PROPONENTE

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense - IFC

Endereço: Rua das Missões, nº 100, Bairro Ponta Aguda - CEP 89051-000 – Blumenau – SC

Reitora do IFC: Sônia Regina de Souza Fernandes

1.2. UNIDADE EXECUTORA

Instituto Federal Catarinense Campus Luzerna – IFC Luzerna

Endereço Rua Vigário Frei João, nº 550, Centro – 89609-000 – Luzerna - SC

Diretor Geral do IFC Campus Luzerna: Eduardo Butzen

1.3 IDENTIFICAÇÃO EQUIPE DO PROJETO

| Identificação do coordenador do projeto | | | | |
|--|--|--|--|---|
| Nome completo do coordenador: Mauro André Pagliosa | CPF: 952.878.760-68 | SIAPE: 1759768 | | |
| Endereço comercial: R. Vigário Frei João, nº 550, Centro, 89609-000, Luzerna, SC | | Endereço residencial: Rua Floriano Peixoto n. 60 ap. 802, Centro, 89600-000, Joaçaba, SC | | |
| Telefone: (49) 3523-4309 | Link do Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/4184655592035900 | | Carga horária semanal destinada ao projeto: 08 h | |
| Identificação dos demais integrantes da equipe | | | | |
| Nome completo do(s) alunos de Graduação | Carga horária semanal destinada ao projeto | CPF | | Link do Currículo Lattes |
| Danilo Sbrusi | 10 | 097.010.989-00 | | http://lattes.cnpq.br/0417263789534593 |
| Flávia Carminatti | 10 | 083.684.479-33 | | http://lattes.cnpq.br/4157797765863692 |
| Matheus Cerutti | 10 | 100.312.219-12 | | http://lattes.cnpq.br/4481031976649312 |
| Daniel Iago dos Santos | 10 | 100.727.319-40 | | http://lattes.cnpq.br/0996133420042553 |
| Bertholdo Vieira Neto | 10 | 057.313.429-46 | | http://lattes.cnpq.br/1133641389777844 |
| Canin Huang | 10 | 457.663.248-55 | | |
| João Pacce Andreoni | 10 | 058.413.539-42 | | http://lattes.cnpq.br/0410107917517980 |
| Nome completo do(s) alunos do Ensino Médio Integrado | Carga horária semanal destinada ao projeto | CPF | | Link do Currículo Lattes |
| Lucas Lorenzet da Silva | 10 | 076.901.819-02 | | http://lattes.cnpq.br/1783622636996460 |
| Otávio Franco Ferlin | 10 | 127.534.259-06 | | http://lattes.cnpq.br/4661524958673428 |
| Vitor Gabriel Ribas Bazzo | 10 | 060.688.151-45 | | http://lattes.cnpq.br/8726609890892749 |
| Nome completo | Carga | CPF | SIAPE | Link do Currículo Lattes |

| do(s) SERVIDORES do IFC colaboradores | horária semanal destinada ao projeto | | | |
|--|---|----------------|---------|---|
| Ricardo Kerschbaumer | 10 | 020.624.449-58 | 1759216 | http://lattes.cnpq.br/5304374284779760 |
| Rodrigo Cardoso Costa | 10 | 006.764.399-00 | 2395633 | http://lattes.cnpq.br/9999899680433844 |

2 - PROJETO

2.1. TÍTULO DO PROJETO

Mobilidade por tração elétrica de alta eficiência

2.2 CLASSIFICAÇÃO DO PROJETO

Projeto de Extensão.

2.3 GRANDE ÁREA DO PROJETO - Conforme Tabela de Áreas da CAPES

30500001 - Engenharia Mecânica

30400007 - Engenharia Elétrica

2.4. SUBÁREA DO PROJETO - Conforme Tabela de Áreas da CAPES

Subáreas da Engenharia Elétrica

30404035 - Máquinas elétricas e dispositivos de potência

30402050 - Sistemas eletrônicos de medidas e de controle

30405033 - Controle de processos eletrônicos, retroalimentação

30406005 - Telecomunicações

Subáreas da Engenharia Mecânica

30504007 - Projetos de máquinas

30504031 - Elementos de máquinas

30504082 - Aproveitamento de energia

2.5. GRUPO DE PESQUISA VINCULADO

Grupo de Pesquisa de Automação Eletromecânica

2.6. LINHA DE PESQUISA DE VINCULAÇÃO DO PROJETO

Automação e Controle de Processos

Conservação de Energia Elétrica

Eletromagnetismo

Processamento Digital de Sinais

2.7. PERÍODO DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Do mês de dezembro de 2023 ao mês novembro de 2024, podendo ser renovado por igual período.

2.8. JUSTIFICATIVA DO PROJETO

O aumento populacional contribui para concentração de veículos nas vias urbanas, em especial nos centros comerciais das cidades de maior expressão econômica. Isso por sua vez gera problemas pontuais de locomoção das pessoas e cargas em curtas distâncias. Ressaltamos que a frota para realizar esse tipo de transporte tem predominância de veículos terrestres (motocicletas, carros, ônibus e caminhões), cuja propulsão segue tecnologia dos motores a combustão interna. Entretanto, o funcionamento desse tipo de motor aumenta as emissões de gases do efeito estufa (como por exemplo o CO₂), ruídos e temperatura, por conta da sua forma construtiva e queima de algum combustível fóssil (diesel, gasolina).

Isto posto, nos últimos anos, o tema da mobilidade urbana passou a ser discutido com mais ênfase entre diferentes grupos da sociedade (políticos, empresários, cientistas). Essas discussões buscam proposições alternativas para esse tipo de mobilidade, em caráter de solução de curto e médio prazo, as quais favoreçam a redução dos impactos ambientais decorrentes dessa atividade humana. Salientamos que o transporte veicular (aéreo, marítimo, terrestre) cuja propulsão é derivada da queima de combustíveis fósseis por meio de sistemas térmicos, desde a sua existência, tem sido fundamental para o desenvolvimento da humanidade. No entanto, os resíduos dessa combustão também têm sido uma das grandes fontes de poluição do nosso planeta. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2018), durante o processo de queima de combustíveis fósseis (diesel, gasolina, metano/etano) são gerados diversos elementos químicos prejudiciais aos seres humanos e ao meio ambiente. Normalmente, essa discussão sobre problemas ambientais e de saúde pública, em especial quanto à emissão de gases do efeito estufa, demonstram interesse da sociedade por soluções de transporte urbano com menor impacto sobre o meio ambiente e saúde das pessoas.

Algumas dessas soluções são direcionadas para o desenvolvimento de veículos terrestres com tração elétrica. Sob essa perspectiva tecnológica, do ponto de vista funcional, os motores elétricos apresentam algumas vantagens ambientais em comparação com os motores de combustão interna. Além de não emitirem gases poluentes durante a realização de trabalho, o sistema elétrico possui rendimento muito superior. De acordo com Borgnakke (2013, p. 206), “o rendimento térmico típico de motores à gasolina, por exemplo, variam de 30 a 35% e os à diesel entre 35 e 45%”. Já o motor elétrico pode apresentar valores superiores a 95% de eficiência, mediante o correto dimensionamento do sistema de acionamento e controle, bem como uso de materiais de alta qualidade na construção mecânica desses motores. Esse sistema de tração possui outras vantagens frente ao motor a combustão interna, tais como: possibilidade de uso de energia dita limpa (eólica, solar) para carregamento do banco de baterias; possibilidade de utilizar sistema cinéticos do próprio veículo (frenagem, arrasto de ar) como forma alternativa para carregar o banco de baterias durante o uso. A forma construtiva compacta dos motores elétricos e a desnecessidade de acessórios periféricos (radiador, motor de arranque, compressores) permite a elaboração de veículos terrestres ainda mais compactos. É mister ressaltar que a redução do tamanho desses tipos de veículos contribui para agilidade no transporte de pessoas e cargas, em curtas distâncias, dentro de áreas urbanas mais populosas.

Nesse contexto, algumas propostas seguem o princípio de veículos terrestres tripulados, ou seja, veículos cujo controle da direção durante o trajeto é feito por ação

humana, enquanto outras soluções, mais complexas, seguem o conceito de veículos autônomos. Seja qual for a categoria de uma solução para veículo com tração elétrica, tanto para o transporte de pessoas ou cargas, a alta eficiência energética sempre será uma condição técnica relevante, tendo em vista a redução do consumo de energia e, por consequência, aumento da autonomia de operação. Portanto, pesquisas na área da eficiência energética se fazem necessárias para desenvolver sistemas confiáveis, tais como: controle eletrônico dos motores elétricos de alta eficiência de corrente contínua; telemetria de dados operacionais do motor e banco de baterias; estrutura veicular com características de baixo peso e alta resistência mecânica; regeneração de energia do banco de baterias; carenagem com design aerodinâmico com foco no menor coeficiente de arrasto possível; dentre outros sistemas que podem ser otimizados para favorecer o menor consumo de energia elétrica durante o funcionamento do motor.

Diante disso, os sistemas que pretendemos desenvolver e aprimorar vão compor um protótipo de competição, o qual será submetido ao regulamento do evento da Shell Eco Marathon, etapa Brasil. Nesse evento, o projeto será avaliado quanto ao atendimento dos itens de segurança operacional do piloto e sistema eletrônico de controle do motor, bem como o desempenho do veículo em pista. Destacamos que a corrida de regularidade realizada neste evento tem objetivo de identificar o projeto mais eficiente frente ao consumo de energia elétrica do banco de baterias (km/kWh). O desenvolvimento tecnológico implementado em um protótipo de competição poderá ser replicado ou adequado em outros projetos de veículos de tração elétrica, a fim de atender demandas de mobilidade urbana a partir de uma sociedade mais consciente das suas ações quanto ao uso dos recursos ambientais.

Salientamos que o IFC Campus Luzerna possui um grupo de pesquisa denominado de Automação Eletromecânica. Esse é composto por professores e alunos dos cursos de Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação e Bacharelado em Engenharia Mecânica. Esse grupo, desde o ano de 2019, está desenvolvendo um protótipo de veículo terrestre com tração elétrica. Para que possamos avançar com esse projeto, com objetivo de torná-lo mais completo do ponto de vista das ações integradas (ensino, pesquisa, extensão), ressaltamos a importância do investimento financeiro. Nesse sentido, a captação de recursos financeiros, por meio de patrocínio de empresas do setor privado ou pessoas físicas, pode ser justificada sobre dois aspectos. O primeiro é quanto ao entendimento institucional referente a necessidade de consolidar a integração dos projetos acadêmicos, junto à sociedade e arranjo produtivo local do campus de origem. O segundo é o fortalecimento de princípios norteadores do IFC, tanto da missão quanto da visão, cuja observância de patrocinadores pode ser um indício da realização de um bom trabalho na área de formação profissional e humana.

Sendo assim, a aprovação de parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU) possibilitará, pelo princípio da transparência do setor público, a entrada dos recursos financeiros providos por patrocinadores, bem como o correto uso deste recurso e prestação de contas ao final dessa parceria.

Nesse contexto, a exposição da marca dos patrocinadores em um produto concebido via projeto, no caso o protótipo veicular com tração elétrica para competição de eficiência energética, demonstra a relevância desse tema para sociedade. A saber, em nossa concepção, a exposição de marca deverá seguir as diretrizes normativas do IFC, cujos patrocinadores interessados serão identificados via edital específico para esse fim.

Pensando na melhoria contínua deste projeto e formação de novos alunos pelo princípio da aprendizagem com significado, esse grupo de pesquisa pretende continuar nos próximos anos os estudos e desenvolvimentos, tanto na área de competição quanto

no atendimento de demandas da sociedade frente às questões vinculadas à micromobilidade urbana. Sendo assim, demonstramos interesse pela possibilidade de renovação da parceria com a FAPEU, a fim de proporcionar investimento financeiro, de origem legal e rastreável, para alcance das nossas futuras metas.

2.9. OBJETIVOS DO PROJETO

O objetivo geral do projeto é o desenvolvimento de um protótipo de veículo, da categoria terrestre, com tração elétrica de alto rendimento, para participação em eventos de competição de eficiência energética.

No eixo do ensino, temos como objetivo proporcionar a (re)construção de conhecimento (científico, matemático, técnico) relacionados às áreas da Automação e Mecânica, mediante o princípio construtivista da aprendizagem com significado. Nessa perspectiva, os alunos da área da Automação poderão estudar os métodos de controle de um motor elétrico de alta eficiência energética, a fim de construir circuitos e placas eletrônicas com foco no maior rendimento operacional deste tipo de motor. Já os alunos da área Mecânica poderão estudar sistemas veiculares (direção, frenagem, aerodinâmico), a fim da compreensão da funcionalidade de cada sistema, com intenção da elaboração de novos projetos mecânicos e fabricação de novas peças.

No eixo relativo à pesquisa, pretendemos explorar os recursos tecnológicos disponíveis no mercado a fim de combinar diferentes fatores para obter um protótipo veicular terrestre dentro do princípio da maior eficiência energética. A implementação de sistemas de automação e mecânicos de alto desempenho, com vistas para um protótipo de competição, necessita do estudo aplicado de diversos componentes. Nesse contexto, mediante orientação dos alunos participantes desse projeto pelos professores de ambos os cursos de graduação (Bacharelado em Engenharia Mecânica, Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) e uso dos recursos disponíveis no campus Luzerna (biblioteca, laboratórios, equipamentos), as linhas de pesquisa na área de controle do motor BLDC e fabricação de estrutura monocoque em fibra de carbono poderão ser estudadas com mais foco e determinação.

No que se refere ao eixo da extensão, ao qual este projeto está vinculado, os resultados obtidos e conhecimentos construídos a partir das pesquisas poderão ser divulgados ou trabalhados fora dos domínios do IFC Campus Luzerna. Quanto aos resultados ditos práticos, o protótipo veicular de tração elétrica será submetido aos critérios de avaliação por comissão própria a fim de validar desempenho operacional de eficiência energética, em competição internacional como anteriormente mencionado. Esse protótipo poderá ser exposto em feiras de ciências e/ou tecnológicas de outros Institutos Federais (IFs) ou escolas de Ensino Médio e de Engenharia. A exposição também poderá ser realizada em eventos mais abrangentes organizados pela sociedade (prefeitura, câmara de comércio, associações). Quanto aos resultados cognitivos, o conhecimento construído a respeito da parte eletrônica de controle do motor BLDC e fabricação de peças em fibra de carbono poderão ser trabalhados sob uma perspectiva extensionista em forma de palestras, workshops ou treinamentos. Essas atividades poderão ser realizadas em parceria com outros eventos acadêmicos, promovidos por outras instituições de ensino, a fim de disseminar o conhecimento técnico desse grupo de trabalho, bem como a troca de experiência entre outros grupos com o mesmo objetivo (desenvolver veículos terrestres de tração elétrica com alta eficiência energética).

Pensando na continuidade desse projeto de ação integrada, é importante ressaltar nosso objetivo de renovar contrato (parceria) com a Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU). Desta forma, o aperfeiçoamento deste projeto poderá ser

observado, mediante o aprimoramento dos sistemas implementados no protótipo veicular Nº3, custeados por recurso financeiro, advindo dos futuros patrocinadores deste projeto.

2.10. METODOLOGIA DO PROJETO

O grupo de estudos em mobilidade urbana do IFC Campus Luzerna, no ano de 2019 projetou e montou o primeiro protótipo de veículo com tração elétrica, específico para atender as demandas do evento da Shell Eco Marathon, etapa Brasil daquela edição. Sobre esse início é importante lembrar que tanto o desenvolvimento do protótipo 1 quanto a participação neste evento, ocorreram sem nenhum aporte financeiro externo. Estamos propondo que os custos para a participação de eventos (acadêmicos, empresariais, competição) e construção do protótipo projetado sejam custeados por recursos financeiros provenientes de patrocínio. Nessa linha de entendimento, os patrocinadores (pessoas físicas ou jurídicas) poderão adquirir cotas, conforme exposto no Quadro 1, que corresponderão a determinadas áreas no veículo para a exposição da sua marca/identidade visual.

Quadro 1 - Cota de patrocínio.

| Categoria do patrocinador | Valor (R\$) da cota* | Número de cotas* | Valor (R\$) máximo por categoria |
|---------------------------|----------------------|------------------|----------------------------------|
| Diamante | 10.000,00 | 4 | 40.000,00 |
| Ouro | 5.000,00 | 6 | 30.000,00 |
| Prata | 2.000,00 | 8 | 16.000,00 |
| Bronze | 1.000,00 | 10 | 10.000,00 |
| Valor máximo previsto | | | 96.000,00 |

*As cotas e valores apresentados na tabela poderão sofrer modificações até a data de publicação do edital de patrocínio.

Fonte: Autor proponente (2022).

Os valores arrecadados na vigência de um edital de patrocínio serão utilizados para compra de componentes de área eletroeletrônica, materiais consumíveis da área mecânica e peças de bicicletas. Quanto às peças de bicicleta (discos de freio, manetes, rodas, pneus) é importante frisar que estas devem ser adequadas ou compatíveis para a construção do protótipo veicular do tipo triciclo de pequeno porte. Parte do montante também poderá ser utilizado para pagamento de serviços relacionados ao desenvolvimento do protótipo e custear a equipe de competição nos dias do evento. Reforçamos o entendimento que o gerenciamento financeiro será feito pelo coordenador do projeto, mediante delegação de funções administrativas aos colaboradores e alunos participantes. O controle de gastos ocorrerá em planilha eletrônica compartilhada. As notas fiscais de produtos e serviços serão organizadas em mídia física e digital, para facilitar a montagem do documento de prestação de contas conforme as diretrizes da FAPEU.

Para a divulgação dos patrocinadores, o protótipo veicular com tração por motor elétrico deverá participar em pelo menos um evento de abrangência nacional relacionado à mobilidade urbana ou competição de eficiência energética. Também contará com a

divulgação na web, através de mídias sociais tanto do IFC Campus Luzerna quanto da equipe de competição via: página no Facebook, perfil no Instagram e canal no Youtube. Além disso, a marca dos patrocinadores exposta no uniforme da equipe, no protótipo veicular e/ou banners informativos também poderá ser amplamente divulgada nas tradicionais mídias de comunicação, tais como: jornais, rádios e televisão. Nesse entendimento, a partir dos resultados obtidos em competição e participação de eventos, a marca de patrocinador poderá ser vista por milhares de pessoas.

2.11. CRONOGRAMA FÍSICO DO PROJETO

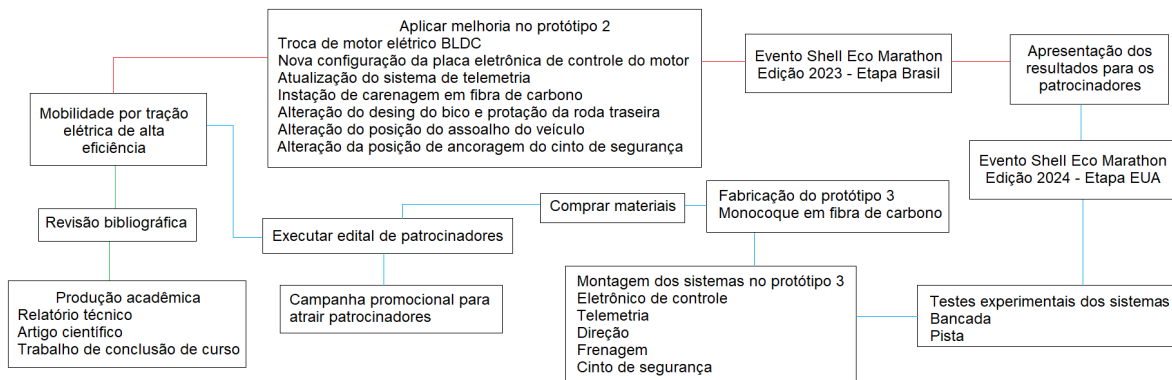
A fim de alcançar o objetivo geral deste projeto, as ações integradas entre ensino, pesquisa e extensão foram divididas em algumas atividades, as quais podem ser observadas na Tabela 1. Na Figura 1, pode ser observado um mapa mental das atividades que pretendemos realizar neste projeto.

Tabela 1 - Cronograma para realização das atividades previstas no projeto junto a FAPEU.

| Nº | Atividades planejadas | 2023/2024 | | | | | | | | | | | |
|----|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | D E Z | J A N | F E V | M A R | A B R | M A I | J U N | J U L | A G O | S E T | O T O | N O V |
| 01 | Execução do edital para captação de patrocinadores | x | x | x | x | | | | | | | | |
| 02 | Revisão bibliográfica | x | x | x | | | | | | | | | |
| 03 | Compra dos materiais | | | | x | x | x | | | | | | |
| 04 | Fabricação do protótipo monocoque em fibra de carbono | | | | | x | x | x | | | | | |
| 05 | Reestruturação do projeto para a participação no evento Shell Ecomarathon Brazil | | | | x | x | x | | | | | | |
| 06 | Montagem completa do veículo | | | | | | | x | x | | | | |
| 07 | Testes experimentais do novo protótipo | | | | | | | | x | | | | |
| 08 | Participação no evento Shell Eco Marathon - Brasil 2024 | | | | | | | | | x | | | |
| 09 | Apresentação dos resultados para os patrocinadores e prestação de contas | | | | | | | | | x | x | x | |
| 10 | Produção de relatório técnico e artigos científicos para submissão em revistas e congressos | | | | | | | | | | | x | x |
| 11 | Preparar a logística da viagem da equipe até os EUA com o protótipo. | | | | | | | | | | x | x | x |

Fonte: Autor proponente (2023).

Figura 1 - Mapa mental para execução do projeto junto a FAPEU.



Fonte: Autor proponente (2023).

2.12. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

2.12.1. O Projeto, a seu critério, precisa ser apreciado pelo Comitê de Ética?

() Sim (X) Não

Se sim, juntar o Parecer do Comitê de Ética?

2.12.2 O Projeto envolve pesquisa científica ou realiza desenvolvimento tecnológico oriundo de acesso a patrimônio genético brasileiro (patrimônio genético brasileiro) e/ou conhecimento tradicional associado (CTA); acessa e explora economicamente produto ou processo oriundo do patrimônio genético brasileiro e/ou conhecimento tradicional associado; remeta ao exterior amostra de patrimônio genético brasileiro; ou divulgar, transmitir ou retransmitir dados ou informações que integram ou constituem conhecimento tradicional associado:

() Sim (X) Não

Se sim, juntar o comprovante de cadastramento no sistema SISGEN?

2.12.3. O projeto, a seu critério, envolve desenvolvimento tecnológico com características inovadoras e é passível de gerar direitos de patente de invenção; patente modelo de utilidade; registros de desenho industrial; registro de programas de computador; de marcas; ou de direitos autorais e de imagem?

Sim. Em nossa concepção o desenvolvimento da placa eletrônica de controle do motor BLDC e todo o sistema de telemetria dos dados operacionais do veículo (rotação da roda traseira, velocidade do veículo, temperatura do banco de bateria, consumo da corrente elétrica) na forma da placa eletrônica de aquisição dos dados e transmissão, bem como sistema supervisor e um possível algoritmo com inteligência artificial para análise dos dados podem apresentar algum tipo de inovação. Nesse contexto, a categoria de registro de programas de computador pode enquadrar-se como desenvolvimento tecnológico passível de gerar direitos de patente.

2.12. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O sistema de propulsão do veículo elétrico é o que difere dos demais veículos. Normalmente, este sistema é formado pelas seguintes partes: motor elétrico; conversor de

potência; controlador eletrônico (Chan, 2004). Definir uma máquina elétrica que proporciona o melhor desempenho para o veículo pode ser considerado um grande desafio no projeto, do ponto de vista da tecnologia eletroeletrônica, com foco na implementação deste sistema. Ressaltamos que os motores elétricos diferem-se quanto à característica de potência, eficiência, confiabilidade, custo e maturidade da tecnologia (HASHEMNIA e ASAEI, 2008).

Entre as principais máquinas elétricas (motores) adotadas para constituir veículos, em particular os de translado terrestre, destacamos o motor de corrente contínua de ímãs permanentes. Esse tipo de tecnologia proporciona maior eficiência em baixa potência, além de maior entrega de potência quando comparado com máquinas de corrente contínua com escovas e os motores de indução (rotor/estator) (CHAU, 2015).

Motores à ímãs permanentes são motores síncronos que possuem ímãs permanentes no rotor e enrolamento polifásicos (geralmente trifásicos) de armadura os quais ficam localizados no estator. Como o campo magnético é fornecido pelos ímãs permanentes, este tipo de máquina tem maior eficiência que motores de indução. O avanço tecnológico quanto a obtenção dos ímãs permanentes, em especial os constituídos de neodímio, permitiu a redução dos custos de fabricação. Isso por sua vez, possibilitou o uso em vários acionamentos à velocidade variável, tais como: atuadores robóticos; acionamento de discos de computador; eletrodomésticos; motores de alta eficiência energética para aplicações automotivas e condicionamento de ar (SADOWISK, 2012) e (BEZERRA, 2004).

Em geral, motores à ímãs permanentes são classificados em dois tipos: O primeiro deles é chamado motor síncrono a ímãs permanentes (MSIP). O segundo tipo de motor à ímãs permanentes têm forças eletromotrizes trapezoidais e é conhecido como motor brushless DC - BLDC ou motor de corrente contínua sem escovas (KRAUSE, WASYNCZUK e SUDHOFF, 2002), (SU e MCKEEVER, 2002) e (XU, 2009).

Os motores MSIP possuem uma força eletromotriz com forma senoidal e devem ser alimentados com tensões e correntes senoidais. O controle eletrônico deste tipo de motor normalmente utiliza uma realimentação da posição do rotor e uma "modulação à largura de pulso" (*Pulse Width Modulation* - PWM), para alimentar o motor com correntes ou tensões senoidais. Deste modo é possível produzir um torque constante com pouca ondulação (BOSE, 2010).

O motor da tecnologia BLDC necessita de uma modelagem de acionamento e controle especial, para identificação do exato momento de ligação das bobinas. Isso ocorre porque o sistema de acionamento empregado nos motores BLDC é baseado na realimentação da posição do rotor, que, neste caso, não é contínua como para os MSIP. A saber, essa realimentação é obtida em pontos fixos, tipicamente a cada 60 graus elétricos, para promover a comutação das correntes nas fases. Na área técnica, o entendimento dessa comutação é decorrente de uma modelagem operacional. Sobre essa modelagem é mister informar que a mesma é realizada pelo estudo do comportamento deste tipo de motor (BLDC) com funcionamento em bancada, via simulação das variáveis (tensão, corrente, frequência). Os testes preliminares servem para evidenciar a eficiência energética das possíveis configurações operacionais. Salientamos que o estudo sobre eficiência de funcionamento é parte importante de um projeto de engenharia, o qual contribuirá para a confiabilidade do sistema de controle e com isso, maior redução do tempo de reestruturação do projeto com aplicação em campo (BAZZO e PEREIRA, 2003).

O motor de tecnologia BLDC normalmente é aplicado no sistema de propulsão de veículos terrestres por tração elétrica, devido à sua característica de alta eficiência frente às tecnologias de motores elétricos à disposição no mercado. Para tanto, o desenvolvimento do sistema de controle exige maior resiliência tanto do profissional engenheiro eletricitista quanto do engenheiro de controle e automação, para uso do seu conhecimento de forma

aplicada por intermédio da pesquisa. No entanto, em se tratando de um veículo, a eficiência energética deste dispositivo tecnológico para movimentação de pessoas ou cargas depende da sua estrutura mecânica. Nesse contexto, para otimizar o gasto energético os protótipos são pensados de forma a combinar as seguintes características: o menor peso (massa) sem perder a resistência mecânica; maior rigidez estrutural, em especial nas propostas de solução para veículos de alto desempenho esportivo ou de competição; menor atrito do sistema de rolagem (rolamentos, pneus); menor atrito com o ar mediante desenvolvimento de carenagens cujo design busca redução coeficiente de arrasto do ar sobre a superfície.

No caso dos protótipos de veículos terrestres com tração elétrica para competição, o peso final do equipamento pode ser entendido como um parâmetro crítico, devido a relação direta desse fator com o consumo da fonte de energia (corrente elétrica do banco de bateria). Por consequência, a autonomia deste tipo de veículo sempre será afetada pelo fator peso efetivo a ser movimentado, o qual é formado pela somatória da massa final do veículo e do ocupante (piloto). Ao se utilizarem materiais leves e ao mesmo tempo resistentes, do ponto de vista de Engenharia Mecânica, é possível projetar veículos terrestres de modo a minimizar o consumo de energia (ASKELAND e PHULÉ, 2008).

A intenção de usar materiais compostos à base de fibra de carbono em componentes estruturais ou peças com função dinâmica nos projetos veiculares, pode resultar em elementos mecanicamente confiáveis frente a características de baixo peso e elevada resistência mecânica. De acordo com Jones (1975), os materiais compósitos podem oferecer algumas propriedades interessantes, tais como: maior resistência aos esforços de flexão, flambagem e torção; isolamento térmico, acústico e elétrico. Tais propriedades podem ser exploradas em projetos focados na maior redução do peso de protótipos, quando combinados com peças constituídas de materiais metálicos de alta resistência e baixa liga (tubos de CrNiMo, liga de titânio Ti3Al4W, liga de alumínio 7075, liga de bronze grafitado SAE-65).

No projeto que pretendemos desenvolver a partir do recurso financeiro advindo de patrocinadores, uma estrutura monocoque será fabricada. Essa estrutura configura o habitáculo do piloto, bem como servirá de base para fixação de outras partes e peças que formam o veículo de competição de eficiência energética. A lógica modular permite a desmontagem das peças a fim de ocupar o volume interno de uma caixa de transporte aéreo internacional, assim como possibilita a instalação de outras peças para teste de eficiências energética em pista conforme evolução do desenvolvimento deste projeto.

Quanto à estrutura do monocoque, essa será fabricada em material compósito a base de fibra de carbono. Neste projeto, pretende-se utilizar o processo manual de *sandwich*, o qual requer três partes do laminado assim identificadas: camada externa; núcleo; camada interna. A camada externa é aquela que fica exposta pela parte de fora da carenagem, cuja característica deve ser lisa e sem imperfeições. O núcleo tem função de aumentar a espessura da casca do monocoque, sem aumentar a massa (peso), pois a observância de cavidades na estrutura do material para esse fim promove a redução do peso final da peça, sem afetar de forma crítica a sua resistência mecânica. Já a camada interna, a qual fica exposta pela parte de dentro da casca formada pela estrutura do monocoque, também deve ser lisa e sem imperfeições. Segundo Nasseh (2008), o processo de laminação manual em fibra de carbono, embora rudimentar, tem uma alta taxa de sucesso.

Seja uma peça de fibra de carbono obtida por um método manual ou industrial de laminação, é a linha de colagem que existe entre essas camadas que formam um estrutura de casca em *sandwich*, que verdadeiramente configura a rigidez estrutural. Quando o veículo é montado a partir de um monocoque, toda a energia cinética decorrente dos choques mecânicos com solo (piso) deverá ser absorvida pela estrutura desse habitáculo. A forma geométrica e aplicação do tipo de tecido em fibra de carbono pode interferir na

resistência mecânica global do monocoque, em particular na característica de rigidez. Nesse contexto, o monocoque deve ser projetado e fabricado de maneira que a rigidez não ocasione ponto de concentração de tensão, ou deformação elástica visível da sua estrutura. No caso da concentração de tensão, a energia liberada por uma força acumulada pode promover a falha catastrófica do material resinado pós cura. Já no caso de uma deformação elástica visível, a baixa característica de rigidez entre a linha de colagem pode aumentar o consumo de energia elétrica durante o funcionamento do protótipo em pista.

Conforme o exposto, a obtenção de uma estrutura veicular terrestre no formato de um monocoque não será tarefa fácil. Salientamos que para obtenção desse tipo de estrutura é necessário a fabricação de modelo e molde com elevado grau de qualidade superficial de dimensional. Isso implica na capacitação do corpo técnico deste grupo de trabalho em centros de formação especializada, bem como na aquisição de materiais adequados para a fabricação dessas peças. Queremos dizer que o sucesso na obtenção do monocoque está atrelado, em parte, ao investimento financeiro nas atividades deste grupo de pesquisa. A partir de maior conhecimento, competência e condição técnica referente a produção de modelo, molde e laminação manual do tecido em fibra de carbono, poderemos obter algum destaque em competição internacional de eficiência energética (km/kWh). Com isso, poderemos conquistar argumentos pautados em resultado positivo a fim de motivar o interesse de parceiros/patrocinadores em nosso projeto de “Mobilidade por tração elétrica de alta eficiência”. O contínuo desenvolvimento de protótipos de veículos terrestres de tração elétrica, tanto para competição quanto para atendimento de demandas da sociedade frente às questões que envolvem a micromobilidade urbana, se faz necessário para o aperfeiçoamento desta atividade acadêmica de ações integradas entre ensino, pesquisa e extensão.

3 - ORÇAMENTO

Com base nas orientações que acompanham os subitens acima, apresentamos nos próximos quadros uma decriminação orçamentária para custear a execução do projeto que pretendemos executar a partir da parceria com a FAPEU. Neste ponto é mister informar que os valores apresentados foram estimados, mediante consulta de preço extraoficial. Outra observação a ser feita, é que o custo total de R\$88.203,64 foi pensado na arrecadação máxima de R\$96.000,00. Por lógica orçamentária efetiva, em caso de formação de parceria junto a FAPEU, o projeto deverá ser adequado ao montante (R\$) liberado para uso, o qual foi arrecadado no edital de patrocínio e gerenciado pela equipe desta fundação de amparo à pesquisa.

DESPESA DE CUSTEIO

3.1. MATERIAL DE CONSUMO.

Despesas com materiais para construção do protótipo veicular Nº 3, cujo custo estimado é de aproximadamente R\$ 22.803,64.

3.2. SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA FÍSICA

Despesas com serviços de terceiros para construção do protótipo veicular Nº 3, cujo custo estimado é de aproximadamente R\$ 6.500,00.

3.3. SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA

Despesas com serviços de terceiros para construção do protótipo veicular N° 3, cujo custo estimado é de aproximadamente R\$ 11.400,00.

DESPESA DE CAPITAL

3.4. OBRAS E INSTALAÇÕES

Não se aplica (R\$0,00)

3.5. EQUIPAMENTOS E MATERIAL PERMANENTE

Despesas com a aquisição de motores para construção do protótipo veicular N°3, cujo custo estimado é de aproximadamente R\$ 8.000,00.

Obs.: Para melhor entendimento da nossa previsão orçamentária é necessário analisar as próximas tabelas.

PESSOAL

| Pessoal Contratado (CLT ou RPA) | | | | | |
|--|------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| N° | Nome / cargo ou função | Período (meses) | Remuneração mensal (R\$) | Encargos mensal (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | | | | | 0,00 |
| Valor total de pessoal contratado | | | | | 0,00 |

| Bolsas de Pesquisa ou Extensão para Professores e Servidores | | | | | |
|--|------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| N° | Nome do bolsista | Período (meses) | Remuneração mensal (R\$) | Encargos mensal (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | | | | | 0,00 |
| Valor total de bolsas de pesquisa e extensão | | | | | 0,00 |

| Bolsas para estudantes | | | | | |
|---|------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|-------------|
| N° | Nome do bolsista | Período (meses) | Remuneração mensal (R\$) | Encargos mensal (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | | | | | 0,00 |
| Valor total de bolsas de pesquisa e extensão | | | | | 0,00 |

PASSAGENS E DIÁRIAS

| Passagens | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|------------|----------------------|------------------|
| N° | Descrição do item | Quantidade | Valor unitário (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | Passagem aérea Brasil - EUA | 6 | 4.050,00 | 24.000,00 |
| VALOR TOTAL DE PASSAGENS | | | | 24.000,00 |

| Diárias | | | | |
|------------------------------|---|------------|----------------------|-----------------|
| N° | Descrição do item | Quantidade | Valor unitário (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | Diárias para participação em eventos de competição em eficiência energética | 20 | 350,00 | 7.000,00 |
| VALOR TOTAL DE DIÁRIA | | | | 7.000,00 |

SERVIÇO DE TERCEIROS

| Pessoa Física |
|---------------|
|---------------|

| Nº | Descrição do item | Quantidade | Valor unitário (R\$) | Valor (R\$) |
|---|--|------------|----------------------|-----------------|
| 1 | Consultoria para laminação em fibra de vidro e mecânica em geral | 2 | 1.000,00 | 2.000,00 |
| 2 | Confecção de uniformes | 20 | 100,00 | 2.000,00 |
| VALOR TOTAL SERVIÇO DE TERCEIROS PESSOA FÍSICA | | | | 4.000,00 |

| Pessoa Jurídica | | | | |
|---|--|------------|----------------------|------------------|
| Nº | Descrição do item | Quantidade | Valor unitário (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | Despesa com transporte do veículo para participação em evento de competição em eficiência energética no exterior | 2 | 2.000,00 | 4.000,00 |
| 2 | Fretamento de ônibus para participação em evento de eficiência energética no Brasil | 1 | 8.000,00 | 7.400,00 |
| VALOR TOTAL SERVIÇO DE TERCEIROS PESSOA JURÍDICA | | | | 11.400,00 |

| Despesas Acessórias de Importação | | | | |
|--|---------------------|------------|----------------------|-----------------|
| Nº | Descrição do item | Quantidade | Valor unitário (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | Frete de importação | 2 | 500,00 | 1.000,00 |
| VALOR TOTAL DESPESAS ACESSÓRIAS DE IMPORTAÇÃO | | | | 1.000,00 |

MATERIAL DE CONSUMO

| Nacional | | | | |
|-----------------------------|--|------------|----------------------|------------------|
| Nº | Descrição do item | Quantidade | Valor unitário (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | Baterias de íon de lítio | 100 | 68,04 | 6.803,64 |
| 2 | Tecido de fibra de carbono (m ²) | 50 | 200,00 | 10.000,00 |
| 3 | Chapas em MDF | 10 | 300,00 | 3.000,00 |
| 4 | Resinas | 5 | 100,00 | 500,00 |
| 5 | Material promocional de divulgação | 5 | 500,00 | 2.500,00 |
| VALOR TOTAL NACIONAL | | | | 22.803,64 |

| Importado | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|------------|----------------------|------------------|
| Nº | Descrição do item | Quantidade | Valor unitário (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | Componentes eletrônicos diversos | 50 | 200,00 | 10.000,00 |
| VALOR TOTAL IMPORTADO | | | | 10.000,00 |

EQUIPAMENTO E MATERIAL PERMANENTE

| Nacional | | | | |
|-----------------------------|-------------------|------------|----------------------|-------------|
| Nº | Descrição do item | Quantidade | Valor unitário (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | | | | 0,00 |
| VALOR TOTAL NACIONAL | | | | 0,00 |

| Importado | | | | |
|------------------|---------------------|------------|----------------------|-------------|
| Nº | Descrição do item | Quantidade | Valor unitário (R\$) | Valor (R\$) |
| 1 | Motor elétrico BLDC | 4 | 2.000,00 | 8.000,00 |

| | |
|------------------------------|-----------------|
| VALOR TOTAL IMPORTADO | 8.000,00 |
|------------------------------|-----------------|

OBRAS E INSTALAÇÕES

| Nº | Descrição do item | Valor (R\$) |
|---|-------------------|-------------|
| 1 | | |
| VALOR TOTAL DE OBRAS E INSTALAÇÕES | | 0,00 |

RESSARCIMENTOS IFC

| Nº | Descrição do ressarcimento | Percentual | Valor (R\$) |
|--------------------------------------|--|--------------|-------------|
| 1 | Conforme resolução Normativa da classificação do Projeto | 0,00% | 0,00 |
| VALOR TOTAL DE RESSARCIMENTOS | | 0,00% | 0,00 |

RESSARCIMENTOS FUNDAÇÃO

| Nº | Descrição do ressarcimento | Percentual | Valor (R\$) |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|-----------------|
| 1 | Fundação de Apoio | 8,12% | 7.796,36 |
| VALOR TOTAL DE RESSARCIMENTOS | | 8,12% | 7.796,36 |

RESUMO

| PLANILHA RESUMIDA | | |
|--|--|------------------|
| Despesas Correntes | | 80.203,64 |
| | Pessoal - exceto bolsas de estudantes | 0,00 |
| | Pessoal - apenas bolsas de estudantes | 0,00 |
| | Serviço de Terceiros (PF + PJ + Despesas Importação) | 16.400,00 |
| | Passagens | 24.000,00 |
| | Diárias | 7.000,00 |
| | Material de Consumo Nacional | 22.803,64 |
| | Material de Consumo Importado | 10.000,00 |
| Despesas de Capital | | 8.000,00 |
| | Equipamento e Mat. Perm. Nacional | 0,00 |
| | Equipamento e Mat. Perm. Importado | 8.000,00 |
| | Obras | 0,00 |
| Total Geral (sem ressarcimento) | | 88.203,64 |
| | Ressarcimentos | 7.796,36 |
| Total Geral (com ressarcimento) | | 96.000,00 |

4. BENS E SERVIÇOS PRÓPRIOS DO IFC UTILIZADOS NO PROJETO

O grupo de Pesquisa de Automação Eletromecânica do IFC Campus Luzerna utiliza os recursos didáticos disponíveis nos laboratórios da área Elétrica, Automação Industrial e Mecânica para desenvolver seus projetos e pesquisas. Nesse sentido, os professores e técnicos dos laboratórios realizam treinamentos com os alunos, a fim da autonomia desses colaboradores na execução das atividades previstas, bem como formar consciência quanto às ações de segurança do trabalho quanto à prevenção de acidentes. Para maior informação, normalmente os membros desse grupo de pesquisa utilizam os seguintes laboratórios: Metrologia e Qualidade; Projetos; Mecânica; Eletroeletrônica; Máquinas e Acionamentos Elétricos.

Cada laboratório supracitado é composto por uma gama de equipamentos, os quais estão em perfeito estado de conservação e funcionamento. Alguns equipamentos são mais antigos e outros mais modernos, em particular quanto à possibilidade de coleta de dados de ensaios e testes operacionais dos dispositivos projetados e construídos conforme demanda de cada projeto. No setor da automação destacamos a disponibilidade de equipamentos para fabricação, testes e manutenção de placas eletrônicas. Já no setor de mecânica outros equipamentos podem ser listados, tais como: paquímetro quadrimensional, micrometro

externo e interno; furadeira manual e de bancada; torno convencional e NCN, centro de usinagem CNC; *software* de projetos e desenhos mecânicos; ferramentas manuais de aperto; ferramentas de corte, entre outros equipamentos e ferramentas específicas para realização de trabalhos manuais ou mecanizados.

O campus Luzerna também possui dois almoxarifados, um do setor da automação e outro da mecânica, cujos materiais consumíveis disponíveis podem ser requisitados para uso em projetos integradores, tanto dos eixos do ensino e pesquisa, quanto do eixo da extensão. A requisição dos materiais de trabalho ocorre por meio de solicitação, para controle de gastos de cada almoxarifado, cuja aprovação de requisição passa pela aprovação do professor responsável pelo desenvolvimento do projeto, seja qual for o eixo.

Os laboratórios, em sua maioria, possuem um ambiente de estudos adequado para conduzir atividades de ensino e pesquisa. Os alunos têm acesso à internet, bem como acesso aos equipamentos localizados de forma permanente. A solicitação para uso desses ambientes permite exclusividade dos recursos disponíveis para o desenvolvimento das atividades, no período liberado para uso.

A troca de experiência dos participantes desse grupo de pesquisa, em particular os alunos, com outros alunos, técnicos e professores, reforça a (re)construção do saber pelo princípio construtivista da aprendizagem com significado. Em certa medida também pode ser observado a aplicação da curricularização da pesquisa. Isso está imbricado na possibilidade de utilizar um conhecimento adquirido, construído a partir da especificidade de um projeto integrador, de forma adaptada, na busca de solução de outras situações-problema vivenciadas.

Nesse contexto, o grupo de trabalho interessado na proposição de solução para o problema da mobilidade urbana, via desenvolvimento de protótipo veicular terrestre com tração elétrica, também utiliza os laboratórios e demais recursos de materiais disponíveis no IFC Campus Luzerna. A respeito desse desenvolvimento, alguns projetos de pesquisa e ações integradas (ensino, pesquisa e extensão) já foram executados em editais do IFC, tanto da área da Automação quanto da Mecânica. Em cada oportunidade, conhecimentos técnicos e materiais de consumo foram adquiridos. Relatórios técnicos gerados a partir da conclusão de estudos preliminares, formam a base para transmissão de conhecimento de um grupo de alunos para outro. Esse segundo grupo por sua vez seguirá com outras atividades, com vistas para a melhoria contínua do protótipo veicular, a fim de maior eficiência energética. Já as sobras dos materiais de consumo adquiridos, foram e estão sendo utilizados no desenvolvimento das novas peças, as quais fazem parte dos novos sistemas (direção, frenagem, controle eletrônico) do veículo.

Nesse sentido, é mister informar que materiais consumíveis como tecidos em fibra de carbono, resinas, baterias elétricas (pilhas) de lítio, entre outros, mesmo que em pouca quantidade, estão à disposição deste grupo de trabalho para uso. Isso de certa forma dá autonomia ao grupo, porém essa ainda é limitada. Portanto, a aprovação de parceria com a FAPEU permitirá a captação de recurso financeiro da iniciativa privada (pessoa física ou jurídica), via edital de patrocinador, a fim de expandir nossas condições de trabalho com foco na maior competitividade em evento de eficiência energética (km/kWh) de abrangência internacional.

5. RESULTADOS ESPERADOS

Tomando como referência o evento internacional da Shell Eco Marathon, o aumento da competitividade do protótipo veicular terrestre com tração elétrica, o qual pretendemos construir, certamente está atrelado à qualidade de peças e componentes. Salientamos que algumas dessas peças são fabricadas ou adquiridas, para atender às

características construtivas do projeto. Para ambas as alternativas, fabricação ou compra, necessitamos de recurso financeiro próprio para aquisição de um item de interesse de forma independente.

No caso desse grupo de pesquisa, o desenvolvimento de placas eletrônicas e da plataforma veicular de competição está em fase de aprimoramento. Nesse contexto, salientamos que o grupo possui conhecimento técnico e competência para desenvolver muitas atividades entre as etapas de elaborar e construir sistemas, a partir dos recursos disponíveis no IFC campus Luzerna, tais como: materiais eletroeletrônicos; equipamentos da área eletrônica, elétrica e mecânica; materiais de consumo para construção de estrutura mecânica; elementos de máquinas convencionais; peças e componentes de bicicletas remanescentes de projetos anteriores. No entanto, ressaltamos que em nossa atual fase de trabalho, o fator financeiro pode ser entendido como uma barreira, a qual dificulta o alcance de resultados mais expressivos dentro desta competição de engenharia.

Em nossa visão, essa barreira pode ser removida ou reduzida mediante a possibilidade de receber recursos financeiros da iniciativa privada, de forma legal, via parceria com a FAPEU. Com base nessa compreensão, a FAPEU será a primeira parceira do projeto que queremos conduzir no ciclo 2024, com base no princípio da transparência. Diante disso, em nossa perspectiva de trabalho, a confirmação de parceria com essa fundação de amparo à pesquisa permitirá o alcance de alguns resultados, tanto no setor administrativo quanto no setor de desenvolvimento tecnológico do projeto relacionado ao protótipo de competição (veículo com tração elétrica).

Do ponto de vista administrativo, a partir da aprovação e vigência da parceria com a FAPEU, a equipe gestora do grupo de estudo em mobilidade poderá usar os recursos financeiros provenientes de patrocínios para: contratar a fabricação de placas eletrônicas (controle de potência, telemetria); adquirir peças de bicicleta de melhor qualidade (pneus, freios a disco, aro de alumínio ou fibra de carbono); aquisição de materiais metálicos de alta resistência e baixa liga (tubos de CrNiMo, liga de titânio Ti3Al4W, liga de alumínio 7075, liga de bronze grafitado SAE-65); compra de elementos de máquinas especiais (parafusos, rolamentos, motor elétrico BLDC); compra de materiais consumíveis para fabricação de modelos de moldes para carenagem aerodinâmica (isopor de alta resistência, tecido em fibra de carbono, tecido em fibra de vidro, resinas); pagamento de serviços terceirizados (fabricação de modelos, transporte e estadia da equipe de competição, fabricação de vestimenta do piloto); adquirir itens de segurança licenciados para o piloto (capacete, macacão, luva, cinto de segurança). Da perspectiva do desenvolvimento tecnológico, poderemos elaborar sistemas mais confiáveis, decorrentes de um aperfeiçoamento, mediante uso de peças e componentes de maior qualidade, tanto da área de Automação quanto Mecânica.

Tendo em vista a formação dos alunos poderá ocorrer seguindo pressupostos construtivistas da aprendizagem com significado, a observação da aplicação de conhecimentos gerais e técnicos, assim como a interconexão desses conhecimentos, fortalecem essa forma de aprendizagem. Sendo assim, um dos resultados esperados é a observância de um aprendizado mais consistente, por parte dos alunos envolvidos no projeto.

Com base na melhor condição de trabalho, também apontamos outros resultados passíveis de serem obtidos no ciclo 2023/2024, são eles:

- desenvolver um protótipo de veículo terrestre (triciclo) com tração elétrica, a partir do controle do motor BLDC, mediante atendimento do regulamento da competição da Shell Eco Marathon e aquisição de peças de qualidade para maior

- confiabilidade dos sistemas de Automação e Mecânica implementados;
- colocar em prática a (re)construção de conhecimento de conceitos científicos, matemáticos e técnicos, por parte dos alunos envolvidos, a partir de uma aprendizagem com maior significado voltada para aplicação dos conhecimentos adquiridos;
 - captar recursos financeiros da iniciativa privada, via edital de patrocinador, com possibilidade de prestação de contas tanto para o setor privado quanto para o setor público;
 - obter o certificado de aprovação do evento Shell Eco Marathon, quanto aos requisitos construtivos do protótipo, em particular os itens obrigatório de segurança operacional do protótipo e piloto;
 - participar das próximas corridas de regularidade realizadas dentro do evento Shell Eco Marathon, de forma competitiva, com foco na validação de voltas para determinar eficiência energética (km/kWh) entre os três (3) primeiros colocados na competição;
 - capacitar os alunos envolvidos frente algumas normas de Segurança do Trabalho, a fim de demonstrar conhecimento e respeito às regras de segurança impostas pela equipe organizadora do evento da Shell Eco Marathon, a partir das atividades realizadas nas dependências do IFC Campus Luzerna;
 - desenvolver senso crítico dos alunos e professores colaboradores envolvidos, quanto a atenção na realização de atividades práticas de oficina, sob os princípios da prevenção de acidentes, a partir da preparação do protótipo veicular para o evento da Shell Eco Marathon;
 - dar visibilidade ao projeto da mobilidade urbana em nível regional e estadual;
 - colocar o IFC Campus Luzerna em evidência na sociedade e arranjo produtivo do meio oeste catarinense, como centro de formação humana e profissional de qualidade, mediante posição de destaque em competição de engenharia de abrangência internacional, a partir da edição de 2023 do evento Shell Eco Marathon-Brasil.

6. REFERÊNCIAS

ASKELAND, D.; PHULÉ, P. P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xix, 594 p.

BAZZO, W. A; PEREIRA, L. T. d. V. (2003). **Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**, 2ª ed., Editora da UFSC.

BEZERRA, L. B. **Implementação de uma Bancada para o Controle Eletrônico de Motores Síncronos de Ímã Permanente Utilizando um DSP**. Tese (Doutorado) — UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, 2004.

BOSE, B. K. **Power electronics and motor drives: advances and trends**. [S.l.]: Academic press, 2010.

CHAN C. C; WONG Y. S., **Electric Vehicles Change Forward**. IEEE Power and Energy Magazine, v. 2, n. 6, p. 24-33, 2004.

CHAU K. T., **Electric Vehicle Machines and Drives: Design, Analysis and Application**. v. 1. Wiley Press, 2015.

CLAUS B.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos de termodinâmica**. 8. ed. [S.l.]: São Paulo: Blucher, 2013. ISBN 9786521207924.

LARMINIE, J.; LOWRY J.). *Electric Vehicle Technology Explained*. 1. ed, John Wiley & Sons. 2003.

HASHEMNIA, N.; ASAEI, B. *Comparative Study of using Dierent Electric Motors in the Electric Vehicles*, 2008 18th International Conference on Electrical Machines.

Ministério do Meio Ambiente. **Poluentes Atmosféricos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentesatmosf%C3%A9ricos>>. Acesso em: 18/07/2018.

NASSEH, J, “**Técnica e Prática de Laminação em Compositos**”, Rio de Janeiro 2008. Disponível em : <http://www.manualdeconstrucaodebarcos.com.br/Site/wp-content/uploads/2011/12/tpic.pdf>

JONES, R. M. *Mechanics of composite materials*. Scripta Book Company, 1975.

KRAUSE, P. C.; WASYNCZUK, O.; SUDHOFF, S.D. *Analysis of Electric Machinery and Drive Systems*, IEEE, 2002.

PRESSE, F. **A Volkswagen vai investir mais de US\$40 bilhões em carros elétricos e autônomos**. Disponível em: <<https://revistaautosporte.globo.com/Noticias/noticia/2017/11/volkswagen-vai-investir-mais-de-us-40-bilhoes-para-fazer-carros-eletricos-e-autonomos-ate-2022.html>>. Acesso em: 18/07/2018.

SADOWSKI, N. "**Máquinas Elétricas - (Transitório, Regime Permanente e Acionamento)**" (Apostila), Florianópolis 2012.

SILVEIRA, M. **Volvo terá apenas elétricos e híbridos a partir de 2019**. Disponível em: <<https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/volvo-tera- apenas-eletricos-e-hibridos-a-partir-de-2019/>>. Acesso em: 17/07/2018.

XU, W. et al. *Survey on electrical machines in electrical vehicles*. In: IEEE. Applied Superconductivity and Electromagnetic Devices, 2009. ASEMD 2009. International Conference on. [S.l.], 2009

Mauro André Pagliosa
Coordenador do Projeto

Marcelo Massocco Cendron
Coordenador de Extensão

*A assinatura do Coordenador do Comitê pressupõe que a viabilidade do projeto foi apreciada e aprovada pelo respectivo Comitê.

Eduardo Butzen
Diretor-geral do Campus

**A assinatura do Diretor Geral pressupõe a ciência do desenvolvimento do projeto no campus, assim como, de eventuais custos associados ao seu desenvolvimento



Emitido em 10/11/2023

PROJETO Nº 201/2023 - DAP/LUZ (11.01.11.01.02)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 10/11/2023 17:06)

EDUARDO BUTZEN
DIRETOR GERAL - TITULAR
CAMP/LUZE (11.01.11)
Matrícula: ###111#7

(Assinado digitalmente em 10/11/2023 11:18)

MARCELO MASSOCCO CENDRON
COORDENADOR - TITULAR
CEXESE/LUZ (11.01.11.20)
Matrícula: ###281#8

(Assinado digitalmente em 10/11/2023 15:48)

MAURO ANDRE PAGLIOSA
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO
CCECA/LUZ (11.01.11.01.03.06)
Matrícula: ###597#8

Visualize o documento original em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número: **201**, ano: **2023**, tipo:
PROJETO, data de emissão: **10/11/2023** e o código de verificação: **abe042b04d**