

EMITIDO EM 31/01/2024 13:14

## VISUALIZAÇÃO DA AÇÃO DE EXTENSÃO

### DADOS DA AÇÃO DE EXTENSÃO

<b>Código:</b>	PJ048-2023
<b>Título:</b>	Desenvolvimento de protótipos de baixo custo para mobilidade de animais de pequeno porte utilizando a cultura maker.
<b>Ano:</b>	2023
<b>Período de Realização:</b>	01/03/2023 a 31/12/2023
<b>Tipo:</b>	PROJETO
<b>Situação:</b>	EM EXECUÇÃO
<b>Município de Realização:</b>	
<b>Espaço de Realização:</b>	
<b>Abrangência:</b>	Local
<b>Público Alvo:</b>	alunos dos primeiros, segundos e terceiros anos dos cursos técnicos de Informática, Edificações e Mecatrônica da modalidade integrada do CEFET Varginha MG
<b>Unidade Proponente:</b>	DEPARTAMENTO DE MECATRÔNICA - VG /
<b>Unidade Orçamentária:</b>	/
<b>Outras Unidades Envolvidas:</b>	DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E ENGENHARIA CIVIL - VG / DCECVG DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO GERAL - VG / DFGVG
<b>Área Principal:</b>	Educação
<b>Área do CNPq:</b>	Engenharias
<b>Fonte de Financiamento:</b>	FINANCIAMENTO INTERNO (Edital 168/2022: Seleção Pública para Apoio a Projetos de Extensão)
<b>Convênio Fundação:</b>	NÃO
<b>Renovação:</b>	NÃO
<b>Nº Bolsas Solicitadas:</b>	1
<b>Nº Bolsas Concedidas:</b>	1
<b>Nº Discentes Envolvidos:</b>	0
<b>Faz parte de Programa de Extensão:</b>	NÃO
<b>Grupo Permanente de Arte e Cultura:</b>	NÃO
<b>Público Estimado:</b>	571 pessoas
<b>Público Real Atendido:</b>	Não informado
<b>Tipo de Cadastro:</b>	SUBMISSÃO DE NOVA PROPOSTA

#### Contato

<b>Coordenação:</b>	EGIDIO IENO JUNIOR
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:egidio@cefetmg.br">egidio@cefetmg.br</a>
<b>Telefone:</b>	

#### Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

#	Descrição
4	Educação de Qualidade
10	Redução das Desigualdades
15	Vida Terrestre

#### Detalhes da Ação

##### Resumo:

A impressão 3D tem sido utilizada no desenvolvimento de diversos componentes, indo desde brinquedos até próteses articuladas. Devido aos vários recursos de softwares 3D disponíveis gratuitamente na Internet ocorre a aceleração no tempo de desenvolvimento de protótipos, que após testes e remodelagem podem ser utilizados com baixo custo. Dentre as várias possibilidades de protótipos a serem desenvolvidos, as cadeiras de rodas e andadores para animais de pequeno porte torna-se algo imprescindível para restabelecer a qualidade de vida de animais mutilados em acidentes de trânsito, por exemplo. Visando a inovação tecnológica que é tendência na indústria 4.0 e a educação de qualidade, o CEFET na unidade de Varginha MG recentemente recebeu equipamentos para implantação do laboratório CEFETMaker. Assim, tem-se como objetivo principal deste projeto disponibilizar os arquivos das peças modeladas em 3D para que pessoas sem formação técnica possam realizar a montagem ou recuperação de cadeiras de rodas e andadores utilizando os recursos disponíveis na sua própria

casa e no laboratório CEFETMaker. A aplicação da cultura maker neste projeto vai além dos recursos tecnológicos disponíveis no laboratório CEFETMaker, já que além das peças para a cadeira de rodas e andadores há a necessidade da montagem e a confecção do arreo para que o animal consiga movimentar sem risco de queda. Do exposto, a relevância deste projeto está em propor a fabricação e/ou montagem de um modelo de cadeira de rodas envolvendo baixo custo, durabilidade e ergonomia para a fabricação por pessoas da comunidade externa. Desta forma, a demanda para a fabricação de cadeira de rodas será levantada junto a comunidade externa e o tutor responsável pelo animal poderá participar do processo de fabricação. Contudo, iremos buscar através de propostas de cursos de extensão que o espaço maker do CEFET MG localizado em Varginha MG forneça um atendimento permanente a comunidade externa.

#### **Palavras-Chave:**

Cultura maker, protótipos, demanda social.

#### **Objetivos Gerais:**

OBJETIVOS: • Estudar as cadeiras de rodas e andadores para animais de pequeno porte existentes comercialmente; • Analisar o custo, durabilidade e a ergonomia das cadeiras de rodas e andadores existentes comercialmente; • Desenvolver a modelagem 3D das peças necessárias; • Prototipagem das peças necessárias e montagem; • Testar a cadeira de rodas prototipada; • Fabricar as peças e montar um protótipo para levar nas escolas no nono ano do ensino médio; • Apresentar o projeto, o laboratório Maker e os cursos técnicos do CEFET Varginha para a comunidade externa; • Levantar a demanda existente junto aos alunos do nono ano do ensino médio e ONGs protetoras dos animais; • Auxiliar na fabricação de peças e montagem com base no protótipo desenvolvido. ODS: [ ] ODS 1. Erradicação da Pobreza. [ ] ODS 2. Fome Zero e Agricultura Sustentável. [ ] ODS 3. Saúde e Bem-Estar. [X] ODS 4. Educação de Qualidade. [ ] ODS 5. Igualdade de Gênero. [ ] ODS 6. Água Potável e Saneamento. [ ] ODS 7. Energia Limpa e Acessível. [ ] ODS 8. Trabalho Decente e Crescimento Econômico. [ ] ODS 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura. [X] ODS 10. Redução das Desigualdades. [ ] ODS 11. Cidades e Comunidades Sustentáveis. [ ] ODS 12. Consumo e Produção Responsáveis. [ ] ODS 13. Ação Contra a Mudança Global do Clima. [ ] ODS 14. Vida na Água. [X] ODS 15. Vida Terrestre. [ ] ODS 16. Paz, Justiça e Instituições Eficazes. [ ] ODS 17. Parcerias e Meios de Implementação.

#### **Justificativa:**

• Aprendizagem através de metodologias ativas; • Divulgação da cultura do faça você mesmo (Maker) na comunidade externa; • Atendimento a demanda da comunidade externa; • Proposta de baixo custo; • Conscientizar a comunidade interna e externa sobre os direitos dos animais.

#### **Fundamentação Teórica:**

A cada ano que passa mais cães e gatos são abandonados em via pública, representando um risco para a saúde de todos. Entre os animais abandonados muitos sofrem acidentes como atropelamentos e perdem a mobilidade devido a mutilação dos membros anteriores ou posteriores. A amputação é o procedimento cirúrgico mais antigo registrado. Em animais de pequeno porte, principalmente cães e gatos, o objetivo desta cirurgia é manter a vida do paciente, quando acometido por lesões que evoluem para necrose, neoplasias malignas, lesões distais irreparáveis, dentre outras causas. Os cães que não possuem membro anterior esquerdo transferem 76,99% do seu peso para o lado contralateral, e os sem membro anterior direito transferem 71,73% do seu peso para o lado contralateral. O grupo de animais que não possui o membro posterior esquerdo ou direito, transfere seu peso para os membros anteriores [1]. Assim, ocorre com o passar do tempo o comprometimento dos outros membros impactando na qualidade de vida no animal. Neste projeto é proposto uma pesquisa aplicada que busca envolver a comunidade na busca de melhores soluções para a reabilitação de animais acidentados. O projeto consiste na fabricação das peças de uma cadeira de rodas para cães com problemas de mobilidade nos membros anteriores, utilizando recursos da nova tendência da indústria 4.0, a impressão 3D. Com o desenvolvimento da cadeira de rodas através da impressão 3D pretende-se reduzir o valor e torná-la mais acessível, portanto o foco principal é facilitar e simplificar a fabricação de cadeiras de rodas para diminuir o impacto da restrição de mobilidade na vida dos animais. Com a redução considerável do tempo de espera até que o animal receba sua cadeira de rodas, e também uma expressiva redução de custo, com uma maior acessibilidade, mais animais poderão ser beneficiados. A impressora 3D exige um planejamento da impressão e os programas 3D de modelagem são fundamentais no processo de fabricação [2]. Assim, o uso de software CAD para modelagem e impressora 3D para manufatura são imprescindíveis. O plástico PLA é biodegradável, reciclável, biocompatível, compostável e bioabsorvível e também no processo de produção do PLA, as bactérias produzem o ácido lático por meio do processo de fermentação de vegetais ricos em amido, como a beterraba, o milho e a mandioca, ou seja, é feito utilizando fontes renováveis. Contudo, será utilizado como matéria prima o plástico PLA, buscando um desenvolvimento sustentável, já que o mesmo não agride o meio ambiente e pode ser reutilizado [3]. As cadeiras de rodas existentes comercialmente podem ser adaptadas ao tamanho destes animais. No entanto, há um custo que as ONGs protetoras dos animais, que se mantêm de doações para aquisição de medicamentos e rações, não conseguem arcar. A unidade do CEFET Varginha MG através do laboratório CEFETMaker possui recursos tecnológicos para que as peças para montagem das cadeiras de rodas sejam fabricadas utilizando impressora 3D, scanner 3D e CNC Laser. Este laboratório possui recursos para o emprego de metodologias ativas utilizando a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) onde o aluno busca informações e aprende a aprender. Um destes recursos é o desenvolvimento de protótipos através da impressão 3D. Assim, o laboratório CEFETMaker é um ambiente de inovação que possibilitará uma educação de qualidade através do desenvolvimento de projetos que relacionam a teoria e a prática num conceito de aprendizagem mãos na massa. No entanto, normalmente o aluno bolsista desenvolve, por exemplo, um protótipo de cadeira de rodas para perda de mobilidade dos membros anteriores, testa, remodela e finaliza o projeto. Assim, torna-se necessário que durante o desenvolvimento de outra cadeira de rodas por outras pessoas que todo processo de aprendizagem seja realizado desde o início. Desta forma, a rapidez da fabricação dos protótipos fica comprometida toda vez que a comunidade externa necessitar de uma cadeira de rodas. Diante deste problema, torna-se imprescindível que o procedimento da modelagem na impressora 3D seja bem documentado explicitando a parametrização necessária para a criação de cada peça integrante da cadeira de rodas [4-9].

**Metodologia:**

O desenvolvimento deste projeto será dividido em duas etapas: pesquisa teórica bibliográfica e pesquisa prática experimental. Na etapa teórica serão realizadas revisões bibliográficas a respeito dos problemas locomotores em cães e sobre as tecnologias de prototipagem rápida, suas aplicações e o estado da arte. Já na etapa experimental, a metodologia ativa baseada em projetos adaptada de [10] será utilizada para fabricação de um protótipo de cadeira de rodas. Este método, originalmente dividido em 12 etapas, será adaptado, sendo nele inseridas duas fases consideradas importantes para que os objetivos do projeto sejam obtidos. Será feita a inclusão de uma etapa de estudo de caso para que ocorra um melhor entendimento sobre a fabricação de modelos artesanais e comerciais de cadeiras de rodas para animais de pequeno porte e suas peculiaridades. Assim, a modelagem e a fabricação de peças de um tipo de cadeira de rodas considerando custo, durabilidade e ergonomia contribuirão com informações relevantes para o projeto. Além disso, será inserida uma etapa para listar as diretrizes como proposto em [11], definidas a partir das informações do projeto, que serão utilizadas para auxiliar na construção de modelos domésticos e artesanais eficientes com peças impressas em 3D por pessoas sem conhecimento prévio na área. Com base na metodologia proposta em [10], as cadeiras de rodas para cães com problemas locomotores nos membros anteriores constituem o Problema (P). Existem vários modelos comerciais, entretanto os custos desses produtos são elevados e muitos tutores optam pela construção de modelos artesanais de maneira improvisada, que podem ter desempenho comprometido e ainda lesionarem o cão (Definição do Problema - DP). Esses problemas nas cadeiras podem acontecer devido ao uso de materiais inadequados, da utilização de dimensões erradas, da ausência de regulagens ou peças mal acabadas, e utilização de tutoriais inadequados ou com poucas informações (Composição do Problema - CP) [11]. Com o objetivo de obter parâmetros para o desenvolvimento de um modelo eficiente serão efetuadas buscas por protótipos existentes em bases de dados para impressão 3D, bancos de patentes e disponíveis comercialmente. Essas informações formarão a fase de Coleta de Dados (CD), na qual também serão realizadas análises a respeito das informações obtidas (Análise de Dados - AD). Além disso, o estado da arte será realizado voltado ao desempenho dos materiais existentes para prototipagem rápida relacionando custo, durabilidade e ergonomia. A pesquisa sobre os artigos e trabalhos acadêmicos relacionados serão realizados em buscas nas bases Scielo, Periódicos Capes e Google Acadêmico através das palavras-chave em português, tais como: "cadeira de rodas membros anteriores", "cadeira de rodas animal", "cadeira de rodas impressão 3D" e "cadeira de rodas Prototipagem Rápida" [10, 11]. Após a definição do modelo e a fabricação e/ou aquisição das peças necessárias será feita a montagem de um protótipo. Esta montagem servirá de exemplo para divulgação do projeto para os alunos do nono ano do ensino fundamental. Durante a divulgação serão levantadas as demandas para a fabricação ou manutenção de cadeiras de rodas e andadores para animais de pequeno porte. Assim, o aluno bolsista irá juntamente com o tutor responsável pelo animal personalizar um modelo para fabricar as peças, montar e atender a demanda social. De acordo com o interesse apresentado pelos alunos do nono ano do ensino fundamental serão propostas novas ações através de cursos de extensão para capacitar e promover a qualidade de vida dos animais com mobilidade comprometida. A seleção do aluno bolsista será realizada entre os alunos do segundo ano do curso Técnico em Mecatrônica Integrado com base na média das notas das disciplinas de formação geral e técnica, sendo os três primeiros colocados habilitados a participarem de uma entrevista para avaliar a disponibilidade, conhecimentos prévios sobre modelagem 3D e impressora 3D e o interesse em participar do projeto.

**Resultados Esperados:**

Através deste projeto espera-se que a comunidade externa vislumbre novas possibilidades do CEFET através do ambiente Maker. Assim, a fabricação de peças para cadeira de rodas e montagem para animais de pequeno porte será feita para atender demandas da comunidade externa. É esperado também como resultado deste projeto que ocorra a capacitação de tutores da comunidade externa interessados em utilizar o laboratório CEFETMaker na fabricação de peças e montagens de cadeiras de rodas e andadores para animais de pequeno porte. Do exposto, busca-se como resultados deste projeto: • Desenvolvimento de um modelo 3D de cadeira de rodas para animais de pequeno porte com problemas de mobilidade nos membros anteriores; • Fabricação de peças e montagem de um protótipo de cadeira de rodas para animais de pequeno porte com problemas de mobilidade nos membros anteriores; • Capacitação de 1 aluno bolsista do terceiro ano do curso técnico em Mecatrônica; • Apresentação do projeto de extensão para aproximadamente 270 alunos dos primeiros, segundos e terceiros anos dos cursos técnicos de Informática, Edificações e Mecatrônica da modalidade integrada do CEFET Varginha MG; • Apresentação do projeto de extensão para aproximadamente 300 alunos do nono ano do ensino fundamental nas escolas públicas de Varginha MG; • Fabricação de peças e montagem de até 5 cadeiras de rodas ou andadores para o atendimento da demanda social.

**Direitos de Propriedade Intelectual:**

Não há.

**Parceiros e Obrigações:**

Não há.

**Referências:**

[1] N. C. Bastian, "Distribuição de força estática em cães com membros amputados," Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2013 [2] Qual é o melhor software 3D de Modelagem para Impressão 3D. Disponível em: <https://3dfila.com.br/qual-e-o-melhor-software-3d-de-modelagem-para-impressao-3d/>. Acesso em 18 de agosto de 2021. [3] Plástico PLA: alternativa biodegradável e compostável. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/plastico-pla/>. Acesso em 16 de agosto de 2021. [4] Cadeiras de rodas impressa em 3D ajuda na reabilitação de cães deficientes. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/05/cadeira-de-rodas-impressa-em-3d-ajuda-na-reabilitacao-de-caes-deficientes.html>. Acesso em 13 de agosto de 2021. [5] Fabricação sob medida de cadeiras de rodas e próteses para animais. Disponível em: <https://www.arandanet.com.br/revista/pi/noticia/313-Fabricacao-sob-medida-de-cadeiras-de-rodas-e-proteses-para-animais.html>. Acesso em 13 de agosto de 2021. [6] Small Front Leg Dog Wheelchair. Disponível em: <https://www.instructables.com/Small-Front-Leg-Dog-Wheelchair/>. Acesso

em 16 de agosto de 2021. [7] Tecnologia 3D ajuda animais com deficiência. Disponível em: <https://www.pineal3d.com.br/tecnologia-3d-ajuda-animais-com-deficiencia/>. Acesso em 13 de agosto de 2021. [8] Próteses para animais impressas em 3D. Disponível em: <https://www.virtual.mostratec.com.br/projeto/proteses-para-animais-impressas-em-3d/>. Acesso em 16 de agosto de 2021. [9] Rodas feitas em impressora 3D dão qualidade de vida para cães deficientes. Disponível em: <https://www.fatimanews.com.br/entretenimento/rodas-feitas-em-impressora-3d-dao-qualidade-de-vida-para-caes/198101/>. Acesso em 13 de agosto de 2021. [10] B. Munari, Das coisas nascem as coisas. São Paulo: Martins Fontes, 1981. [11] P. L. G. Nishimura, "Diretrizes para o Design de Dispositivo para Animais com Problemas de Locomoção com uso da Prototipagem Rápida," Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018.

#### Membros da Equipe

Nome	Categoria	Função	Departamento	Situação	Início	Fim
EGIDIO IENO JUNIOR	DOCENTE	Coordenador(a)	DMCVG	Ativo Permanente	01/03/2023	31/12/2023
TELLES CARDOSO SILVA	DOCENTE	Pesquisador(a)	DFGVG	Ativo Permanente	01/03/2023	31/12/2023
MAIRA DOS SANTOS PIRES	DOCENTE	Pesquisador(a)	DFGVG	Ativo Permanente	01/03/2023	31/12/2023
WANDERLEY XAVIER PEREIRA	DOCENTE	Pesquisador(a)	DMCVG	Ativo Permanente	01/03/2023	31/12/2023
WEDSON GOMES DA SILVEIRA JUNIOR	DOCENTE	Pesquisador(a)	DCECVG	Ativo Permanente	01/03/2023	31/12/2023
EDUARDO GOMES CARVALHO	DOCENTE	Pesquisador(a)	DCECVG	Ativo Permanente	01/03/2023	31/12/2023
LAZARO EDUARDO DA SILVA	DOCENTE	Pesquisador(a)	DCECVG	Ativo Permanente	01/03/2023	31/12/2023
PEDRO HENRIQUE ARANTES DE SOUZA	SERVIDOR	Auxiliar Técnico	DCECVG	Ativo Permanente	01/03/2023	31/12/2023
ANTONIO JOSE BENTO BOTTION	DOCENTE	Coordenador(a) Adjunto(a)	DMCVG	Ativo Permanente	01/03/2023	31/12/2023

#### Discentes com Planos de Trabalho

Nome	Vínculo	Situação	Início	Fim
20222001351 - ANNA CLARA SILVA SANTOS	BOLSISTA INTERNO	ATIVO	01/03/2023	31/12/2023
20212002103 - MARIA CLARA QUINTERO DA SILVA FORTUNA	VOLUNTÁRIO	CADASTRO EM ANDAMENTO	22/03/2023	31/12/2023

#### Ações das quais o PROJETO faz parte

Código - Título	Tipo
Esta ação não faz parte de outros projetos ou programas de extensão	

#### Orçamento Detalhado

Descrição	Valor Unitário	Quant.	Valor Total
<b>MATERIAL DE CONSUMO</b>			
Filamento PLA 1,75 mm para impressora 3D	R\$ 120,00	5.0	R\$ 600,00
SUB-TOTAL (MATERIAL DE CONSUMO)		5.0	R\$ 600,00

#### Consolidação do Orçamento Solicitado

Descrição	Financiamento Interno	Fundação de Apoio	Financiamento Externo	Total Rubrica
MATERIAL DE CONSUMO	R\$ 600,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 600,00

#### Arquivos

Descrição Arquivo
Planilha Financeira
Termo de anuência.
Plano de Trabalho conforme modelo disponível.
Termo de Compromisso da aluna voluntária Maria Clara Quintero da Silva Fortuna.
Termo de Compromisso da discente bolsista Anna Clara Silva Santos

#### Orçamento Aprovado

Descrição	FAEx (Interno)
MATERIAL DE CONSUMO	R\$ 600,00

#### Lista de departamentos envolvidos na autorização da proposta

Autorização	Data Análise	Autorizado
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO E ENGENHARIA CIVIL - VG	13/10/2022 09:09:49	SIM
DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO GERAL - VG	19/10/2022 20:54:11	SIM
DEPARTAMENTO DE MECATRÔNICA - VG	07/11/2022 14:28:48	SIM

