

Universidade Federal de Santa Catarina
Atividades de Pesquisa
Formulário de Tramitação e Registro

Situação: **Aprovação/Depto Coordenador**
 Protocolo nº: **2014.0199**

Título:	Projeto de Tecnologia e Mobilidade para Incentivar Jovens Talentos II
Resumo:	Com o desenvolvimento industrial no últimos anos, o Brasil viveu e vive uma crise de falta de profissionais nas áreas tecnológicas. Analisando os números de engenheiros formados na país outro dado é impactante, a grande maioria são do sexo masculino, a quantidade de mulheres que optam por seguir carreira nas áreas de engenharias são irrisórias quando comparadas a área da saúde. Necessitando desta maneira ações para atenuar este fato. Desde 2010 um grupo de professores e alunos da UFSC ministram palestras e oficinas em escolas públicas da cidade, visando desmistificar o que se estuda em um curso de engenharia. Assim o objetivo desta proposta é realizar a continuidade das oficinas e do desenvolvimento de materiais educativos relacionados a área de Engenharia da Mobilidade, O projeto visa divulgar e atrair jovens alunas do ensino médio da cidade de Joinville para realizar seus estudos neste segmento, bem como estruturar o espaço de C&T que irá ser criado no campus da UFSC/Joinville.
Palavras chave: (máximo 5)	Tecnologia; Mobilidade; Jovens Talentos
Grande Área do conhecimento:	Engenharias
Área do conhecimento:	Engenharias
Nome do Grupo de Pesquisa: (CNPq - Diretório)	Grupo de Gestão e Projeto de Sistemas para Mobilidade (GPMobil)
Está vinculado a outro projeto de pesquisa?	
Período de realização:	03/07/2014 a 06/04/2015
A atividade receberá algum aporte financeiro?:	Sim
Orçamento Total:	R\$ 39.128,00
Financiador:	CNPQ
Propriedade Intelectual (o resultado do projeto é ou poderá ser protegido por):	

■ ■ ■ **Envolvidos neste projeto de pesquisa**

Coordenador	
Nº do SIAPE:	1560330
Nome do Coordenador:	CARLOS MAURICIO SACCHELLI
CPF do Coordenador:	88690440925
Departamento:	CAMPUS DE JOINVILLE
Centro:	CAMPUS DE JOINVILLE
Regime de trabalho:	DE
Fone de contato:	4796454676

E-mail:	carlos.sacchelli@gmail.com
Carga horária semanal nesta atividade:	4 horas
Receberá remuneração nesta atividade de pesquisa?	Não

Você gostaria de participar do guia de fontes da UFSC?	Sim
--	-----

Outros prof. ou servidores da UFSC envolvidos?	Sim
Alunos da UFSC envolvidos?	Sim
Pessoas externas à UFSC envolvidas?	

Participantes

Participante: Janaina Renata Garcia CAMPUS DE JOINVILLE

Participante: SUSIE CRISTINE KELLER CAMPUS DE JOINVILLE

Participante: TATIANA RENATA GARCIA CAMPUS DE JOINVILLE

Outras Considerações

Nº do Processo:	2014.0199
-----------------	-----------



**Universidade Federal de Santa Catarina
Atividades de Pesquisa
Formulário de Tramitação e Registro - Participante**

Situação: **Aprovação/Depto Coordenador**

Titulo da Atividade:	Projeto de Tecnologia e Mobilidade para Incentivar Jovens Talentos II
Objetivos e Metodologia:	Com o desenvolvimento industrial no últimos anos, o Brasil viveu e vive uma crise de falta de profissionais nas áreas tecnológicas. Analisando os números de engenheiros formados na país outro dado é
Grande Área:	Engenharias
Área:	Engenharias
Nome do Grupo de Pesquisa:	Grupo de Gestão e Projeto de Sistemas para Mobilidade (GPMobil)
Período Realização:	03/07/2014 a 06/04/2015
Orçamento Total:	R\$ 39.128,00

Participante

Nro do SIAPE:	2057397
Participante:	Janaina Renata Garcia
CPF do Participante:	96453494000
Departamento:	CAMPUS DE JOINVILLE
Centro:	CAMPUS DE JOINVILLE
Regime de Trabalho:	DE
Fone:	34615900
Período de participação nesta Atividade:	07/Março/2014 a 04/Junho/2015
Carga Horária nesta Atividade:	3 (Ex.: 7,5)
Receberá remuneração nesta atividade de pesquisa?	Não
Valor TOTAL da remuneração:	

Histórico

24/03/2014 22:35:26 - Criado por CARLOS MAURICIO SACHELLI 1560330



**Universidade Federal de Santa Catarina
Atividades de Pesquisa
Formulário de Tramitação e Registro - Participante**

Situação: **Aprovação/Depto Coordenador**

Titulo da Atividade:	Projeto de Tecnologia e Mobilidade para Incentivar Jovens Talentos II
Objetivos e Metodologia:	Com o desenvolvimento industrial no últimos anos, o Brasil viveu e vive uma crise de falta de profissionais nas áreas tecnológicas. Analisando os números de engenheiros formados na país outro dado é
Grande Área:	Engenharias
Área:	Engenharias
Nome do Grupo de Pesquisa:	Grupo de Gestão e Projeto de Sistemas para Mobilidade (GPMobil)
Período Realização:	03/07/2014 a 06/04/2015
Orçamento Total:	R\$ 39.128,00

Participante

Nro do SIAPE:	2611377
Participante:	SUSIE CRISTINE KELLER
CPF do Participante:	71925430049
Departamento:	CAMPUS DE JOINVILLE
Centro:	CAMPUS DE JOINVILLE
Regime de Trabalho:	DE
Fone:	34615900
Período de participação nesta Atividade:	07/Março/2014 a 04/Junho/2015
Carga Horária nesta Atividade:	3 (Ex.: 7,5)
Receberá remuneração nesta atividade de pesquisa?	Não
Valor TOTAL da remuneração:	

Histórico

24/03/2014 22:32:26 - Criado por CARLOS MAURICIO SACHELLI 1560330



**Universidade Federal de Santa Catarina
Atividades de Pesquisa
Formulário de Tramitação e Registro - Participante**

Situação: **Aprovação/Depto Coordenador**

Titulo da Atividade:	Projeto de Tecnologia e Mobilidade para Incentivar Jovens Talentos II
Objetivos e Metodologia:	Com o desenvolvimento industrial no últimos anos, o Brasil viveu e vive uma crise de falta de profissionais nas áreas tecnológicas. Analisando os números de engenheiros formados na país outro dado é
Grande Área:	Engenharias
Área:	Engenharias
Nome do Grupo de Pesquisa:	Grupo de Gestão e Projeto de Sistemas para Mobilidade (GPMobil)
Período Realização:	03/07/2014 a 06/04/2015
Orçamento Total:	R\$ 39.128,00

Participante

Nro do SIAPE:	1765484
Participante:	TATIANA RENATA GARCIA
CPF do Participante:	92529798087
Departamento:	CAMPUS DE JOINVILLE
Centro:	CAMPUS DE JOINVILLE
Regime de Trabalho:	DE
Fone:	34615900
Período de participação nesta Atividade:	07/Março/2014 a 04/Junho/2015
Carga Horária nesta Atividade:	3 (Ex.: 7,5)
Receberá remuneração nesta atividade de pesquisa?	Não
Valor TOTAL da remuneração:	

Histórico

24/03/2014 22:34:23 - Criado por CARLOS MAURICIO SACHELLI 1560330

Chamada Pública MCTI/CNPq/SPM-PR/Petrobras nº 18/2013

Meninas e Jovens Fazendo Ciências Exatas, Engenharias e Computação

ANEXO II

Roteiro Detalhado do Projeto

1 - Dados Gerais do Projeto

Título do Projeto	Projeto de Tecnologia e Mobilidade para Incentivar Jovens Talentos II	
Nome do Coordenador do Projeto	Carlos Maurício Sacchelli	
Titulação Máxima do Coordenador do Projeto	Doutor em Engenharia Mecânica	
Curso de graduação em engenharias, ciências ou computação a ser estimulado (conforme Anexo I da Chamada)	Engenharia Automotiva	
Instituição de Execução do Projeto (IES)	Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – Campus Joinville	
Instituição Co-Executora do Projeto (OBS: no formulário on-line não era possível cadastrar)	EEB Osvaldo Aranha/Joinville, Participante do Programa Ensino Médio Inovador - ProEMI	<input checked="" type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Privada

2- Descrição do Projeto

a) Problema abordado.

O Brasil vive um momento de desenvolvimento industrial e de realização de grandes eventos, como a Copa do Mundo em 2014 e as Olimpíadas em 2016; além da estabilidade de sua moeda, condições internas e externas favoráveis que possibilitam um desenvolvimento amplo em várias áreas, principalmente a da engenharia. Entretanto, o que seria uma grande oportunidade para setores como o de infraestrutura, pode gerar um enorme problema, pois a falta de mão obra especializada, na grande maioria engenheiros, poderá desacelerar essas obras e prejudicar seriamente a realização destes eventos (JUNIOR, 2011).

A falta de engenheiros já tem sido alertada há anos pela imprensa e pelos institutos de pesquisa, em que estudos de alto nível produzidos por fontes oficiais apontam que isto poderá

ocorrer no Brasil nos próximos anos. Os baixos números de alunos ingressantes nos cursos de engenharia vêm gerando uma alta ociosidade de vagas oferecidas (TOZZI, 2011).

O Brasil tem atualmente 600 mil engenheiros registrados nos conselhos Federal e Regional de Engenharia e Agronomia (CONFEA e CREA). Estes dados equivalem a seis profissionais para cada mil trabalhadores; nos EUA essa proporção é de 25 para cada grupo de mil pessoas economicamente ativas (TELLES, 2009). O cenário que é esboçado por um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) projeta que o mercado demandará 1,15 milhão de profissionais da área da Engenharia em 2020, esta estimativa baseia-se em um crescimento econômico de cerca de 6%. Caso o país cresça 2,5%, precisará de 563 mil engenheiros, e se for 4 % demandará 765 mil profissionais de engenharia (MARTINS, 2011).

O Brasil tem quase 1.500 cursos de engenharia, que oferecem aproximadamente 150 mil vagas por ano. Apesar de tal oferta generosa, o país tem apenas 300 mil estudantes nessa área - deveriam ser 750 mil, se todas as vagas estivessem preenchidas - e apenas 30 mil se formam anualmente. Levantamentos das pesquisas indicam que a maior parte dos estudantes brasileiros abandona o curso de engenharia por não conseguirem acompanhá-lo, seja pela dificuldade inerente à formação ou por questões financeiras.

Outra característica percebida é a ausência de profissionais do sexo feminino. De acordo com o CREA-SP (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia), dos 300.000 profissionais registrados na entidade no estado de São Paulo, apenas 49.000 são mulheres. O mesmo acontece no Sindpd (Sindicato dos Trabalhadores em Processamento de Dados e Tecnologia da Informação do Estado de São Paulo). Do total de associados, só 28% são do sexo feminino. Segundo último relatório do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), dos 1.683 engenheiros da computação formados em 2010, apenas 161 eram mulheres. A falta de engenheiras, porém, não pode ser atribuída a limitações fisiológicas ou a bloqueios de habilidades, e sim são um problema cultural.(HONORATO, 2012).

Com a divulgação nos últimos anos das oportunidades na área tecnológica e com programas governamentais de difusão de ciência e tecnologia o número de alunos matriculados em 2013 em cursos tecnologia superaram pela primeira vez os de curso de direito, ou seja o interesse pela área existe, contudo o que se deve procurar com programas institucionais/governamentais é a de permanência destes alunos, pois o número de evasão e retenção de estudantes é alto, sendo uma das possíveis razões para o baixo rendimento está ligada a pouca motivação que o ensino médio consegue dar à física, química e matemática, matérias que são vetores de incentivo à carreira tecnológica (CALAZA, 2009).

- CENTRO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE

Para amenizar os problemas de infraestrutura, manutenção e operação de sistemas de transporte e sistemas técnicos no campo veicular, foi criado em 2009 o novo campus da UFSC, na cidade de Joinville, denominado de Centro de Engenharias da Mobilidade-CEM, sendo composto de uma estrutura de ensino, pesquisa e extensão destinada à formação de profissionais de alta competência técnica e gerencial na área de mobilidade.

Atualmente, os alunos ingressam em um Bacharelado em Engenharia, em uma das sete opções existentes: Aeroespacial, Automotiva, Ferroviária, Mecatrônica, Naval, Infraestrutura ou Transporte e Logística. O aluno ainda pode optar em sair do curso ao final do terceiro ano, com a formação de Bacharel Interdisciplinar em Mobilidade (CEM, 2009).

Os Projetos Pedagógicos dos cursos são organizados em três grandes ciclos, o primeiro ciclo representa os quatros semestres iniciais, que compreendem os conteúdos básicos para a formação de engenharia. O segundo ciclo reúne o quinto e o sexto semestre, destinando-se ao estudo de duas grandes áreas de formação profissional, que condizem às especializações básicas do curso, requeridas para o Bacharelado Interdisciplinar da Mobilidade, em duas ênfases de formação: veicular e de transportes. E no final, o terceiro ciclo, que engloba do sétimo ao décimo semestre, corresponde à formação necessária às sete especialidades do CEM.

O CEM possui uma proposta inovadora em comparação aos outros cursos de graduação oferecidos pela Universidade Federal de Santa Catarina, além de estar situado fisicamente em um dos três campi criados no interior de Santa Catarina, na cidade de Joinville, sendo ainda pouco conhecido na comunidade em geral. Para disseminar a existência deste centro e difundir o conhecimento sobre a área tecnológica, e tentar estimular novos estudantes a ingressarem aos cursos de engenharia, um grupo de professores e alunos trabalha no projeto de extensão que será detalhado nas próximas seções.

- ENSINO MÉDIO X CURSOS DE ENGENHARIA

Entre as possíveis causas para a defasagem atual no número de engenheiros e profissionais em tecnologia no Brasil estão: a falta de interesse neste tema entre os alunos egressos do Ensino Médio que se deslocam para cursos superiores; uma alta taxa de evasão dos estudantes matriculados em cursos de Engenharia; e o subvalorizado número de cursos gratuitos e de qualidade em nível superior nas áreas tecnológicas, sendo a resolução deste terceiro motivo de competência administrativa estatal do governo brasileiro.

A atuação do Ensino Médio nas áreas exatas realiza-se através de disciplinas de ciência básica: Física, Química e Matemática. Neste sentido, podemos avaliar o incentivo ao estudo de ciência básica e, conseqüentemente, ao interesse dos estudantes nas áreas de tecnologia, avaliando a abordagem no ensino, por exemplo, no caso de Física, que é uma das disciplinas mais diretamente relacionada à atuação de engenheiros. Uma das principais críticas na maneira ou enfoque dado à Física, e ciência básica em geral, no Ensino Médio é o desligamento ou a falta de conexão entre os temas e a realidade dos jovens (ERTHAL & GASPAS, 2006).

No estado de Santa Catarina a abordagem de ciências básicas não é diferente do historicamente observado nas outras escolas, centrado somente em aspectos teóricos em sala de aula. Este tipo de abordagem pode ser interessante quando o objetivo é o acúmulo de conhecimentos básicos e gerais, ou exclusivamente o preparo para a execução das provas de seleção para cursos superiores, mas ela falha e se equivoca enormemente quando o objetivo é o preparo das pessoas para a vida profissional em nível superior, e para os desafios futuros, gerando desta maneira: i) a fuga de estudantes nos cursos de tecnologia e ii) o aluno despreparado que entra nas engenharias.

Para atenuar esta situação, alguns projetos de interação entre Universidades e escolas de ensino médio têm sido propostos como os projetos: CONECTE da FURB, ENGAMA da UnB e o Engenharias em Foco da UEPG (BARROS *et al*, 2010; GAIO *et al*, 2010; CHINELATTO *et al*, 2010).

A UFSC campus de Joinville por sua vez, observando a importância de uma melhor interação entre a Universidade e as escolas de ensino médio, desenvolve desde 2010 o “Projeto Educativo de Tecnologia e Mobilidade”, que tem como objetivo principal discutir as novas tecnologias na área da mobilidade além de apresentar os cursos do campus para os alunos do Ensino Médio da rede pública da cidade. (Petmcm, 2013)

- PROJETO EDUCATIVO DE TECNOLOGIA E MOBILIDADE

Com o intuito de difundir a proposta do novo campus da UFSC em Joinville um grupo de professores e alunos do Centro propuseram o projeto de extensão: “Projeto Educativo de Tecnologia e Mobilidade”.

Este projeto leva as escolas da cidade de Joinville, palestras sobre Tecnologia e Engenharia, desenvolvendo também oficinas dentro de algumas áreas dos cursos do Centro de Engenharias da Mobilidade.

Na implantação do projeto, iniciado em 2010, a metodologia adotada nas visitas as escolas se dividia em duas atividades: palestras e oficinas.

As palestras já foram realizadas em mais de 20 escolas, para cerca de 3.000 alunos, sendo ministradas pelos professores e bolsistas dos cursos de engenharia envolvidos no projeto.

No ano de 2012 o projeto contou com o apoio do Edital Proext 2012 com a aquisição de kits de robótica e computadores portáteis para a realização de curso de robótica básica nas escolas.

Ainda em 2012 foram oferecidas bolsas de iniciação científica de ensino médio (PIBIC-EM/CNPq) e um dos trabalhos foi premiado como melhor painel no 2º Seminário de Iniciação Científica do Ensino Médio da UFSC.

Em 2013 foi iniciado o "Projeto de Análise de Sistemas Urbanos", contando também com apoio de bolsistas PIBIC-EM/CNPq, que culminará com o levantamento de informações relacionadas aos sistemas urbanos de uma cidade (distribuição de água, eletricidade, transporte e comunicação), que será incorporado ao equipamento interativo de sistemas urbanos que será desenvolvido em 2014 com recursos do Proext 2014.

Em 2013 também a equipe proponente desta proposta realizou o projeto intitulado "Projeto de Tecnologia e Mobilidade para Incentivar Jovens Talentos" com o apoio do CNPq Forma Engenharia (processo número: 455111/2012-0), que envolveu 1 professor e 4 alunos da escola Osvaldo Aranha em projetos de pesquisa e desenvolvimento de equipamentos interativos, jogos e oficinas na área de energia, além das palestras tecnológicas.

A Figura 1 mostra uma das palestras ministradas durante o projeto em 2013.



Figura 1. Palestra do Projeto Educativo de Tecnologia e Mobilidade.

Após a palestra o grupo de alunos era dividido em pequenos grupos onde os bolsistas do projeto do CNPq ministravam em conjunto com os professores oficinas tecnológicas.

Estas oficinas foram desenvolvidas no projeto englobando os temas satélites, energia, robótica e jogos didáticos.

Na Figura 2, tem-se a oficina com o equipamento desenvolvido no projeto em que depois de uma explicação do funcionamento de um satélite o participante da oficina é desafiado a confeccionar um satélite com material reciclado para que fique em determinada posição no tubo.



Figura 2. Oficina de Satélite com o equipamento desenvolvido no projeto.

Na Figura 3, tem-se a oficina de energia que foi realizada de maneira semelhante a anterior, primeiramente é explicado o funcionamento de um gerador eólico e posteriormente os alunos realizam uma montagem com um kit de energia didático de energia eólica para verificação da influência da velocidade do vento na produção de energia.



Figura 3. Oficina de energia eólica.

Na Figura 4, tem-se a oficina de energia solar, em que foi trabalhado com um kit de energia e desenvolvido um equipamento que procura representar o movimento do sol, nesta oficina os alunos após uma explicação são motivados a identificar a variação da energia produzida com a variação do sol.

Todos estes kits foram adquiridos no projeto Forma Engenharia.



Figura 4. Oficina de energia solar com o equipamento desenvolvido no projeto e com o kit adquirido.

Na Figura 5 e 6, têm-se os jogos desenvolvidos no projeto, o primeiro é um jogo de tabuleiro onde o objetivo é transportar soja da cidade de origem para o porto e o segundo é um jogo de cartas, que envolve as engenharias do campus de Joinville.



Figura 5 – Tabuleiro do Jogo da Mobilidade

Os resultados destas oficinas e das anteriormente desenvolvidas podem ser verificadas em (SACCHELLI¹ et al, 2011; SACCHELLI² et al, 2011; GARCIA, 2011; SACCHELLI¹ et al, 2012; SACCHELLI² et al, 2012; SACCHELLI¹ et al, 2013; SACCHELLI² et al, 2013; SACCHELLI³ et al, 2013; SACCHELLI⁴ et al, 2013; SACCHELLI⁵ et al, 2013).



Figura 6 – Exemplo das cartas do Jogo das Engenharia

Além de realizar as oficinas nas escolas os participantes do projeto CNPq Forma/Engenharia participaram de feiras de divulgação científica, na Figura 7 os integrantes (alunos da escola Osvaldo Aranha e o prof. do ensino médio da escola) do projeto em um dos eventos.



Figura 7 – Participantes do projeto CNPq Forma Engenharia em evento de divulgação científica

Todos os projetos relatados anteriormente advêm do interesse da Universidade de aproximar-se da comunidade e em especial dos jovens do ensino médio. A experiência em atividades de popularização da ciência nos anos de 2010 a 2013 revelou também a necessidade de um espaço na própria Universidade adequado para receber a comunidade interessada em Cultura, Ciência e Tecnologia, especialmente os estudantes das escolas do ensino médio e fundamental.

Com base nesta constatação, no ano de 2013 foi germinada a ideia de se criar um Espaço e Ciência e Tecnologia (C&T) no Campus Joinville da UFSC. Esta proposta foi submetida na forma de um programa em resposta ao edital Proext 2014/MEC/SiSU e contemplada com cerca de R\$ 150.000,00. Os recursos estão divididos em materiais e dispositivos eletrônicos interativos para equipar o espaço de Ciência e Tecnologia e a realização de diversas atividades de popularização de ciência e tecnologia (CARLSON et al., 2013).

Os equipamentos propostos são na forma de uma tela interativa touch que terá informações relacionadas à: i) Sistemas urbanos; ii) Energia e iii) Satélites.

Para o equipamento de sistemas urbanos foi solicitado uma maquete de uma cidade com seus sistemas (transporte, energia, comunicação, lixo e água), contudo para os outros dois, não foram solicitados equipamentos.

Assim, este projeto se justifica devido ao seu propósito de complementar os equipamentos para o espaço de C&T, realizando a difusão do conhecimento científico para escolas e também para a comunidade.

Os participantes desta proposta realizaram a estruturação do espaço de C&T, bem como irão desenvolver atividades para a produção de oficinas e materiais educativos relacionados aos temas anteriormente explicitados.

b) Objetivos

O **objetivo geral** desta proposta é realizar a continuidade das oficinas e do desenvolvimento de materiais educativos relacionados a área de Engenharia da Mobilidade, entretanto, nesta etapa enfatizando a participação das alunas do ensino médio e também da Engenharia. O projeto visa divulgar e atrair jovens alunas do ensino médio da cidade de Joinville para realizar seus estudos neste segmento, bem como estruturar o espaço de C&T que irá ser criado no campus da UFSC/Joinville.

Como **objetivos específicos**, tem-se:

- Realizar oficinas abordando os conceitos físicos do projeto e lançamento de satélites;
- Realizar oficinas e materiais educativos para abordar as fontes de energias renováveis;
- Desenvolver e realizar oficinas com a utilização de jogos que envolvam conhecimentos das engenharias da mobilidade;

c) Metas e resultados esperados

As metas como resultados esperados são apresentados na Tabela 1

Tabela 1- Metas e resultados

Meta	Resultado
Realização da oficina do projeto do satélite	20 oficinas 120 alunos
Desenvolvimento e realização da oficina de energia eólica	20 cursos 120 alunos
Desenvolvimento e realização da oficina de energia solar	20 cursos 120 alunos
Desenvolvimento e realização da oficina de energia hidráulica	20 cursos 120 alunos
Desenvolvimento e realização da oficina dos jogos	20 cursos 120 alunos
Desenvolvimento de um jogo de tabuleiro	1 jogo
Elaboração da exposição permanente de energia eólica	01 exposição
Elaboração da exposição permanente de energia solar	01 exposição
Elaboração da exposição permanente de energia hidráulica	01 exposição
Participação no SEPEX 2014	1000 alunos
Elaboração do relatório final	01

d) Metodologia

Na **oficina do projeto de satélites**, será primeiramente revisada a oficina realizada em 2013 no projeto CNPq/Vale visando atualizar as informações em relação a como funcionam os satélites, sua importância para a vida moderna, que conceitos de engenharia que são utilizados para o seu funcionamento e várias curiosidades sobre estes equipamentos.

Em 2013 foi realizado um protótipo do lançador de satélite, que será refeito para sanar algumas dificuldades identificadas. Sendo que o mesmo ficará exposto ao lado do equipamento interativo do espaço de C&T.

As oficinas desta atividade são primeiramente uma explicação dos princípios físicos que envolvem o lançamento e a órbita de um satélite artificial e posteriormente atividades em que os jovens possam montar um “satélite” com materiais simples (copos plásticos, grampos, cordas e outros) e submetê-los a uma espécie de túnel de vento vertical (composto de um ventilador e um tubo transparente) em que cada satélite será testado. Esta atividade trabalhará com os conceitos da física do voo de forma que os alunos possam interagir.

Para as **oficinas de energias renováveis**, serão utilizados os kit’s educacionais adquiridos no projeto em 2013, que trabalham os conceitos de energia solar, eólica e hidráulica. Paralelo a

isto também serão realizadas pesquisas pelos bolsistas da escola sobre conceitos de engenharia envolvidos nas diferentes formas de geração de energia.

Na oficina, será explicado o princípio teórico da conversão da energia e desenvolvido a montagem dos kit's, explicando de uma forma simples os princípios de engenharia aplicados na transformação dos diferentes meios de energia em elétrica.

Na exposição permanente, os equipamentos que serão adquiridos neste projeto estarão expostos ao lado do equipamento interativo a ser adquirido no Proext 2014, para que o visitante possa conhecer mais sobre a utilização dos tipos de energia.

Para as atividades **envolvendo os jogos sobre as engenharias**, serão utilizados os jogos desenvolvidos em 2013, e nesta proposta espera-se conseguir recursos para que sejam produzidos em maior escala, com a finalidade de distribuir para os estudantes que participam das atividades. Nesta proposta espera-se também desenvolver mais 1 jogo envolvendo os conceitos de engenharia.

e) Equipe do projeto e plano de trabalho

Na Tabela 02 estão descritos os integrantes do projeto e as instituições:

Tabela 2- Integrantes

Integrante	Função	Instituição
Carlos Maurício Sacchelli, Dr. Eng. Mecânica	Coordenador	UFSC
Tatiana Renata Garcia, Dra. Eng. Elétrica	Colaboradora	UFSC
Susie Cristine Keller, Dra. Eng. Mecânica	Colaboradora	UFSC
Janaína Renata Garcia, Dra. Eng. Produção	Colaboradora	UFSC
Professor de nível médio/técnico -Bolsista ATP	Bolsista	EEB
Acadêmica Engenharia da Mobilidade - Bolsista ITI A	Bolsista	UFSC
Estudante da Escola – Bolsista 1 ITI B	Bolsista	EEB
Estudante da Escola – Bolsista 2 ITI B	Bolsista	EEB
Estudante da Escola – Bolsista 3 ITI B	Bolsista	EEB
Estudante da Escola – Bolsista 4 ITI B	Bolsista	EEB

Nas Tabelas de 03 a 12 estão descritos os planos de trabalho dos integrantes do projeto.

Tabela 03 – Plano de trabalho - Coordenador

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Escolha dos Bolsistas	x												
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Realização das Palestras nas escolas e no espaço C&T			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Capacitação dos estudantes das escolas e da UFSC	x	x											
Acompanhamento das oficinas de energia			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Acompanhamento e realização das oficinas de lançamento de satélites			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Acompanhamento do desenvolvimento e das oficinas dos jogos educativos			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Elaboração do relatório final													x

Tabela 04 – Plano de trabalho - Profa. Tatiana Renata Garcia

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Auxílio na escolha dos Bolsistas	x												
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Capacitação dos estudantes das escolas e da UFSC	x	x											
Acompanhamento e realização das oficinas de energia solar e eólica			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Acompanhamento da realização das atividades nas escolas e no espaço de C&T			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Auxílio para e elaboração do relatório final													x

Tabela 05 – Plano de trabalho - Profa. Susie Cristine Keller

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Auxílio na escolha dos Bolsistas	x												
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Capacitação dos estudantes das escolas e da UFSC	x	x											
Acompanhamento das atividades com os jogos			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Acompanhamento da realização das atividades nas escolas e no espaço de C&T			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Auxílio para e elaboração do relatório final													x

Tabela 06 – Plano de trabalho - Profa. Janaína Renata Garcia

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Auxílio na escolha dos Bolsistas	x												
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Capacitação dos estudantes das escolas e da UFSC	x	x											
Acompanhamento e realização das oficinas de energia hidráulica			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Acompanhamento da realização das atividades nas escolas e no espaço de C&T			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Auxílio para e elaboração do relatório final													x

Tabela 07 – Plano de trabalho -Professor ensino técnico

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Auxílio na escolha dos Bolsistas	x												
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Auxílio na elaboração/melhoria das oficinas propostas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Acompanhamento na realização das atividades do projeto			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Auxílio na elaboração do relatório final													x

Tabela 08 – Plano de trabalho – Bolsista graduação

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Auxílio na elaboração/melhoria das oficinas propostas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Acompanhamento na realização das atividades do projeto			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Auxílio na elaboração do relatório final													x

Tabela 09 – Plano de trabalho – Bolsista ensino médio 1

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Participação nas oficinas do lançador de satélites		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Realização das atividades nas escolas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Auxílio na elaboração do relatório final													x

Tabela 10 – Plano de trabalho - Bolsista ensino médio 2

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Participação na oficina de energia solar e eólica		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Realização das atividades nas escolas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Auxílio na elaboração do relatório final													x

Tabela 11 – Plano de trabalho - Bolsista ensino médio 3

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Participação na oficina de jogos educativos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Realização das atividades nas escolas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Auxílio na elaboração do relatório final													x

Tabela 12 – Plano de trabalho - Bolsista ensino médio 4

Atividade	Mês												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Reunião com a equipe		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Participação na oficina de energia hidráulica		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Realização das atividades nas escolas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Auxílio na elaboração do relatório final													x

f) Orçamento Detalhado

Na Tabela 13, pode-se observar os recursos financeiros solicitados.

Tabela 13- Orçamento solicitado ao CNPq.

Itens	Valor (Reais)
a) Capital	
01 Equipamento de energia solar	3.000,00
01 Equipamento de energia eólica	3.000,00
b) Custeio	
Serviço de terceiros para fabricação do lançador de satélites	3.000,00
Serviço de gráfica para produção dos jogos educativos	4.000,00
Diárias	600,00
Passagens	1.500,00
Serviço de terceiro para a maquete da usina hidrelétrica	2.000,00
Materiais variados para as oficinas	1.400,00
serviço de traslado das escolas para a UFSC	1.500,00
Total	20.000,00

Os recursos de capital se justificam para que sejam incorporados elementos à exposição permanente que se pretende fazer no espaço de C&T no campus Joinville da UFSC, estes equipamentos em escala real ficarão ao lado do equipamento interativo para que os visitantes (escolas e comunidade) possam ver o equipamento que será mostrado virtualmente.

Em relação aos recursos de custeio os mesmos se justificam para que seja possível realizar as atividades propostas neste projeto.

O lançador de satélites e a maquete da usina também servirão para compor o acervo do espaço de C&T, os recursos solicitados de serviços gráficos serão para realizar a produção dos jogos que serão distribuídos nas oficinas e nas visitas ao espaço.

As diárias e passagens solicitadas se justificam para que um membro da equipe possa participar de eventos de divulgação científica na área, especialmente o COBENGE.

Em relação ao recurso de traslado, o mesmo se justifica para que escolas distantes do campus possam conhecer o espaço de C&T e participar das oficinas.

Por fim, para a realização das oficinas são necessários materiais descartáveis como copos e pratos.

g) Recursos de outras fontes

Como as atividades de extensão em escolas vem sendo realizadas desde 2010, o grupo conta com os seguintes recursos que foram conseguidos em projetos internos e externos: 5 computadores portáteis, 2 projetores multimídias, 1 caixa de som, 1 computador Hp Touch e 1 kit de montagem de energia eólica, 1 hidráulica e 1 solar que foram adquiridos com CNPq/Vale que serão utilizados nas atividades das oficinas.

Em 2014 será executado o projeto de criação do espaço de C&T no campus da UFSC/Joinville, com recursos oriundos do Proext 2014 (valor de R\$ 150.000,00).

Também foram solicitados em outros editais, materiais que complementarão as atividades visando fortalecer o espaço de C&T, como por exemplo, um planetário móvel.

Durante todos estes anos a universidade também disponibilizou bolsas de extensão para que mais estudantes pudessem participar das atividades. Em 2014, serão solicitadas, em edital interno mais duas bolsas de extensão para estudantes do Centro de Engenharias da Mobilidade participarem do projeto.

h) Grau de interesse empresarial na proposta

Não se aplica a esta proposta. Contudo há possibilidade de ao longo do projeto, empresas participarem como apoiadoras das atividades, mas não se pensa no momento em buscar estes apoios.

i) Outras colaborações e parceiras na área da proposta

Uma proposta deste projeto é trabalhar com outras escolas da rede pública de Joinville, além da escola co-executora. Em 2013 as atividades permanentes (oficinas, palestras e projetos de pesquisas PIBIC-EM) foram realizadas nas Escolas Jandira Dávila, Osvaldo Aranha, IFSC e Nagib Zattar, sendo realizadas várias oficinas tecnológicas também na Escola Estadual Juracy Maria Brosig.

Em 2014, espera-se com o espaço de C&T, que várias escolas possam agendar visitas para participarem das oficinas propostas neste projeto.

3- Perspectivas

a) Motivacional

Como descrito anteriormente, a equipe proponente deste projeto realiza desde 2010 atividades com jovens alunos de escolas de ensino médio da cidade. O que se nota durante a realização do projeto é a incrível motivação dos jovens em conhecer mais das tecnologias apresentadas e dos cursos das áreas da mobilidade (automotiva, metroviária, aeroespacial, naval e mecatrônica).

Tem-se observado também que vários estudantes ingressantes no CEM, participaram das palestras e que se motivaram a fazer engenharia.

Os alunos do CEM que participam do projeto se motivam grandemente em desenvolver estas atividades, como pode-se observar na página do site do projeto (petmcem.ufsc.br).

Desta maneira é importante o apoio neste projeto, para que se consigam mais recursos para a continuação das realização das oficinas, e para a aquisição dos equipamentos para a exposição permanente no espaço de C&T da UFSC/Joinville.

b) Potencial de disseminação

Desde 2010 várias oficinas tem sido realizadas em escolas da rede pública de Joinville, e durante estes anos a divulgação dos resultados em eventos oficiais da Universidade e da cidade (Feira de Profissões, Semana de Pesquisa e Extensão) tem despertado um alto grau de interesse pelas atividades desenvolvidas.

Em 2013, com o projeto CNPq/Vale os alunos das escolas públicas realizaram diversas atividades de disseminação dos trabalhos desenvolvidos por eles, com o apoio de estudantes da universidade e de professores. Os eventos que participaram foram: oficinas nas escolas, I Congresso Nacional de Engenharias da Mobilidade (CONEMB), SEPEX (semana da pesquisa e extensão em Florianópolis) e da I Feria de Ciências e de Inovação da cidade de Joinville.

Desta maneira, espera-se que em 2014 o projeto continue a oferecer atividades para escolas que ainda não participaram. E através do espaço de C&T que será construído no campus de Joinville, não apenas os estudantes poderão visitar as exposições, mas familiares e toda a comunidade poderão conhecer um pouco mais das tecnologias que são utilizadas e que estão sendo desenvolvidas.

Uma grande fonte de disseminação também será o site do projeto, que conta atualmente com vários temas interessantes na área de engenharia, espera-se que com esta ferramenta os jovens possam conhecer mais a profissão do engenheiro, motivando-se a realizar um curso na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A. A. C. B.; PALMA, M. B.; BRANDT, P. R.; Bertoli, S. L.; Reinehr, E. L. Projeto Conecte – Palestras nas Escolas de Ensino Médio como Estratégia para a Divulgação dos Cursos de Engenharia. Anais: XXXVIII – Congresso Brasileiro de Educação e Engenharia. Fortaleza: 2010.

CALAZA, L.; 2009. Escassez de engenheiros: obstáculo para o crescimento do país. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/boachance/mat/2010/08/09/escassez-de-engenheiros-obstaculo-para-crescimento-do-pais-917355457.asp>>. Acesso em: 25 jul. 2011.

CARLSON, R. C.; PAZMINO, A. V. P. M.; SACCHELLI, C. M.; CARMINATTI, C. A.; RECOUVREUX, D. O.S.; POZZEBON, E.; FRIGO, L. B.; KEL LER, S. C.; GARCIA, T. R. Programa 'Espaço de Ciência e Tecnologia UFSC/Joinville'. PROEXT 2014/MEC/SiSU. Universidade Federal de Santa Catarina. Joinville, 2013.

CEM. 2009, Projeto Pedagógico de Curso – Engenharia da Mobilidade, UFSC. Disponível em: <<http://joinville.ufsc.br/>>. Acesso em: 23 out. 2013.

CHINELATTO, A. S. A.; CHINELATTO, A. L.; JÚNIOR, D. C. F.; KRUGER, J. A.; VAZ, M. S. M. G.; ALMEIDA, M. M.; CHINELATTO, N. C. Ações extensionista da Engenharia na UEPG com o Ensino Médio Público. Anais: XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação e Engenharia. Fortaleza: 2010.

ERTHAL. J. P. C.; GASPAR, A. Atividades experimentais de demonstração para o ensino da corrente alternada ao nível do ensino médio. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Vol. 23, No. 3, pp. 345-359, 2006.

GAIO, L. M.; SILVA, J. M.; ELS, R. V. ENGAMA – Proposta de Integração entre a faculdade Unb Gama e as escolas de Ensino Médio. Despertando o interesse nas engenharias nas escolas de ensino médio. Anais: XXXVIII – Congresso Brasileiro de Educação e Engenharia. Fortaleza: 2010.

GARCIA, T. R.; DELATORRE, R. G.; REIS, A. R.; SACCHELLI, C. M. Uso de conceitos de Robótica e Tecnologia para atrair estudantes para cursos de Engenharia. Anais: XXXIX – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Blumenau: 2011.

JUNIOR, A. C.; PALLADINO, A. A.; BORGES, E. S. 2011. A falta de Engenheiros, o Desenvolvimento Econômico e a Educação no Brasil. Anais: XXXIX – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Blumenau: 2011.

HONORATO, R.; 2012. Garotas que programam. Disponível em : <<http://veja.abril.com.br/noticia/vida-digital/garotas-que-programam>>. Acesso em: 18 nov 2013.

MARTINS, C.; 2011. Mercado demandará mais de 1 milhão de engenheiros em 2020, avalia Ipea. Disponível em: <<http://blog.mte.gov.br/?=5063>>. Acesso em: 22 jan 2012.

TELLES, M.; 2009. Brasil sofre com a falta de engenheiros. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/imprensa/revista/edicao6/inovacao_em_pauta_6_educacao.pdf>. Acesso em: 19 jan 2012.

PETCEM - Projeto de Educação em Tecnologia e Mobilidade, Disponível em: <<http://petmcm.ufsc.br/>>. Acesso em: 23 out. 2013.

SACCHELLI, C. M.¹; BROCKVELD JR, S.; DELATORRE, R. G.; GARCIA, T. R. Projeto Tecnologia e Mobilidade: Incentivo na Engenharia Ferroviária e Metroviária. Anais: XXXIX – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Blumenau: 2011.

SACCHELLI, C. M.²; BROCKVELD JR, S.; DELATORRE, R. G.; GARCIA, T. R.; MIKOWSKI, A.; Projeto Tecnologia e Mobilidade: Incentivo na Engenharia Aeroespacial. Anais: XXXIX – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Blumenau: 2011.

SACCHELLI, C. M.¹; GARCIA, T. R. ; DELATORRE, R. G. ; MIKOWSKI, A. ; BAZZO, W. A.; BARROS, A. A. C. ; CHINELATTO, A. L. ; CHINELATTO, A. S. A. ; PERES, A. ; GOBBI, A. M. ; FURTADO, C. M. ; C.F. JUNIOR, D. ; WIECHETECK, G. K. ; SIQUEIRA, G. R. ; SANDRI, I. G. ; KRUGER, J. A. ; SCHWERTL, S. L. ; VILLAS-BOAS, V. . Potencial Social de Articulação Entre Ensino Médio e a Engenharia. In: Walter Antonio Bazzo; Adriana Maria Tonini; Valquíria Villas-Boas; Luiz Carlos de Campos; Liane Ludwig Loder. (Org.). Desafios da Educação em Engenharia: Vocação, Formação, Exercício Profissional, Experiências Metodológicas e Proposições. 1ed. Blumenau: EdFURB, 2012, v. , p. 13-36

SACCHELLI, C. M.² ; GARCIA, T. R. ; DELATORRE, R. G. ; REIS, A. R. . A Utilização dos Conceitos de Física e Robótica Educacional para Aumentar o Interesse pelos Cursos de Engenharia. In: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2012, Belém. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2012.

SACCHELLI, C. M.¹; MIKOWSKI, A. ; GARCIA, T. R. ; DELATORRE, R. G. ; TONINI, A. M. ; BAMBERG, P. . Projetos de Extensão na engenharia: Uma Responsabilidade Social para além das Demandas Tecnológicas. In: Vanderli de Oliveira; Marcos Tozzi; José Elarrat; Luciano da Costa; Antônio Pereira. (Org.). Desafios da Educação Em engenharia - Formação em Engenharia, Internacionalização, Experiencias Metodológicas e Proposições. 1ed. Brasília: ABENGE, 2013, v. , p. 75-123.

SACCHELLI, C. M.²; GARCIA, T. R. ; KELLER, S. C. ; VOIGT, A. L. . Desenvolvimento de jogos didáticos de engenharia. In: 9º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos, 2013, Natal. 9º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produtos, 2013.

SACCHELLI, C. M.³; GARCIA, T. R. ; KELLER, S. C. ; ANDRADE FILHO, A. C. . Uma Ferramenta de aprendizagem de conceitos de engenharia: o Jogo das Engenharias. In: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013, Gramado. XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013.

SACCHELLI, C. M.⁴; GARCIA, T. R. ; KELLER, S. C. ; MINELA, S. N. ; SCHNEIDER, B. K. . Engenharia Aeroespacial e satélites: despertando o interesse em estudantes do ensino médio. In: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013, Gramado. XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013.

SACCHELLI, C. M.⁵; GARCIA, T. R. ; KELLER, S. C. ; SCHNEIDER, B. K. ; MINELA, S. N. . O uso de oficinas sobre energias renováveis para atrair estudantes para os cursos de engenharia. In: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013, Gramado. XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013.

TOZZI, M. J. TOZZI, A. R. Escassez de Engenheiros no Brasil: Mito ou Realidade? Anais: XXXIX – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Blumenau: 2011.