Livro de resumos da

I Semana de Tecnologia Acadêmica

Organizadores:

Rafael Peretti Pezzi

e

Heitor Carpes Marques Fernandes

Centro de Tecnologia Acadêmica

Instituto de Física – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, Outubro de 2013

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Professora Ruth de Souza Schneider

S471 Semana de Tecnologia Acadêmica (1. : 2013 : Porto Alegre, RS).

Livro de Resumos da I Semana de Tecnologia Acadêmica [recurso eletrônico] / Organizadores: Rafael Peretti Pezzi, Heitor Carpes Marques Fernandes. – Porto Alegre : UFRGS - Instituto de Física, 2013.

Modo de acesso: <http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/_I_Semana_de_Tecnologia_Acadêmica>
ISBN 978-85-64948-10-5

1. Instrumentação científica. 2. Desenvolvimento tecnológico. I. Pezzi, Rafael Peretti. II. Fernandes, Heitor Carpes Marques. III. Título

Apresentação

Em preparação à semana acadêmica da UFRGS, o Centro de Tecnologia Acadêmica, CTA, promove a Primeira Semana de Tecnologia Acadêmica entre os dias 14 e 18 de Outubro de 2013. Este evento tem como objetivo a integração dos participantes do CTA e preparação às atividades da semana acadêmica ao mesmo tempo em que oferece uma oportunidade para alunos e professores conhecerem o andamento das atividades do CTA e que os esforços futuros sejam melhor direcionados de acordo com os objetivos do Centro.

As atividades da I Semana de Tecnologia Acadêmica consistem em exposições orais dos alunos e uma mesa redonda para avaliar as possibilidades de desenvolvimento de instrumentação científica. As apresentações tem duração de 8 a 15 minutos.

Sobre o Centro de Tecnologia Acadêmica

O CTA tem como objetivo o desenvolvimento de projetos científicos e tecnológicos compatíveis com o compartilhamento de conhecimento, natural do espírito científico, fomentando o desenvolvimento e adoção de tecnologias livres e recursos educacionais abertos. Visa definir novos padrões nos modos nos quais o conhecimento gerado na universidade seja difundido e utilizado pela sociedade.

A fim de diminuir as barreiras para a livre circulação de conhecimento, a adoção de licenças permissivas, formatos de dados abertos e ferramentas livres capazes de lê-los, interpretá-los e modificá-los são essenciais. A partir desta perspectiva, o CTA busca criar, desenvolver e adotar ferramentas livres para o uso e desenvolvimento do conhecimento. Faz isto aplicando princípios de Ciência Aberta e Recursos Educacionais Abertos para projetos de ensino, pesquisa e extensão da universidade.

No CTA busca-se adotar práticas para desenvolvimento de projetos onde as etapas intermediárias do progresso do projeto são registradas em sistemas de controle de versão a fim de facilitar a continuidade dos projetos, e dos estudos a eles relacionados, a inclusão de novos colaboradores e da criação de derivações (forks) do projeto original.

E CTA é parcialmente financiado pelo CNPq.

Índice

Desenvolvendo Tecnologia e Informação Livre do 2D ao 3D
Tatiana Pereda

Estações Meteorológicas Modulares
Lucas Leal

Introdução ao CTA e Anemomêtro Ultrassônico
Gabriel Krieger Nardon

Modelagem de Instrumentos Meteorológicos para Impressão 3D
Miron da Rocha Silveira Neto

Automação de Experimentos do Laboratório de Implantação Iônica
Julio Cesar Ferreira Tambara

Tecnologia Aberta na Escola
Renan Bohrer da Silva

Meteorologia e Ensino de Física
Rafael Vasques Brandão

Esta obra está disponível sob os termos da licença Creative Commons Atribuição-CompartilhaIgual 3.0 Brasil.
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/br/deed.pt_BR

Desenvolvendo Tecnologia e Informação Livre do 2D ao 3D

Tatiana Pereda – Engenharia Física
Instituto de Física / Escola de Engenharia – UFRGS

Atualmente observa-se o surgimento de novas iniciativas tecnológicas baseadas no conhecimento aberto e nas tecnologias livres. Estes vêm ganhando espaço significativo em diversos setores da sociedade, proporcionando um desenvolvimento intelectual livre, algo que há muito não se via em meios tecnológicos. Estes são incentivos para querer fazer parte de uma nova ordem de profissionais preocupados com o compartilhamento livre de informação tecnológica, aprimorando o conhecimento e partilhando este com todos os interessados; por isso decidi fazer parte do Centro de Tecnologia Acadêmica.

Tendo em vista o meu envolvimento com o CTA desde a sua fundação, apresentarei o meu trabalho inicial como o processo inicial formação da identidade do Centro: desenvolvimento da Wiki [1], oficina de Arduíno, tradução da licença CERN de hardware livre [2], produção de textos e matérias sobre a tecnologia livres [3].

Dando continuidade, abordaremos meu atual e futuro enfoque: o uso de instrumentos de fabricação personalizada controlados por computador tais como Impressoras 3D. para a fabricação de instrumentos científicos [4], como Estações Meteorológicas. Discutirei as vantagens, as limitações e alguns métodos e aplicações como o mapeamento topográfico de Porto Alegre com a impressão de um mapa 3D que, em parceria com o Laboratório de Inteligência do Ambiente Urbano, do instituto de Geociências da UFRGS, possibilitará novas perspectivas sobre nossa cidade.

[1] Wiki de Suporte: http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki

[2]Tradução: Licença CERN de Hardware livre:
http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Licença_de_Hardware_Aberto_do_CERN

[3] Matéria: A Emergência das Tecnologias Livres: http://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/A_Emergência_das_Tecnologias_Livres

[4] Pearce, Joshua M. 2012. “Building Research Equipment with Free, Open-Source Hardware.” Science 337 (6100): 1303–1304. http://www.sciencemag.org/content/337/6100/1303.summary

Estações Meteorológicas Modulares

Lucas Leal
Instituto de Física / Escola de Engenharia – UFRGS

O projeto das Estações Meteorológicas Modulares [1] iniciou no ano passado mas foi durante o primeiro semestre de 2013 que conseguiu-se montar o primeiro protótipo. A ideia por trás do projeto era elaborar uma solução totalmente open source para um recurso importantíssimo no monitoramento da cidade e do campo.

O primeiro protótipo desenvolvido foi um estudo com os sensores SHT15 e BMP085 em uma estação meteorológica mais simples que media umidade relativa do ar, temperatura e pressão e contava com um mostrador LCD que informava os dados em tempo real. Esse foi também o primeiro contato com o Arduino.

Dando continuidade aos projetos, trocou-se o sensor de umidade relativa do ar pelo DHT22, pela programação mais amigável e pela facilidade na aquisição, e adicionou-se o LDR como medidor de luminosidade. Esse circuito foi então elaborado sobre um Protoshield e montou-se o primeiro protótipo de estação que funcionaria de maneira mais autônoma. Essa foi também a primeira versão da estação que funcionou em conjunto com o miniPC e a programação em python.

Por volta do mês de Julho com a participação do CTA no FISL concebeu-se um shield mais sofisticado em circuito impresso. A placa foi desenvolvida utilizando o Fritzing e produzida em conjunto com o Departamento de Eletrônica do IF. Esse segundo shield já contava com o módulo RTC que teve que ser adicionado pois o relógio do miniPC estava reiniciando com alguma frequência.

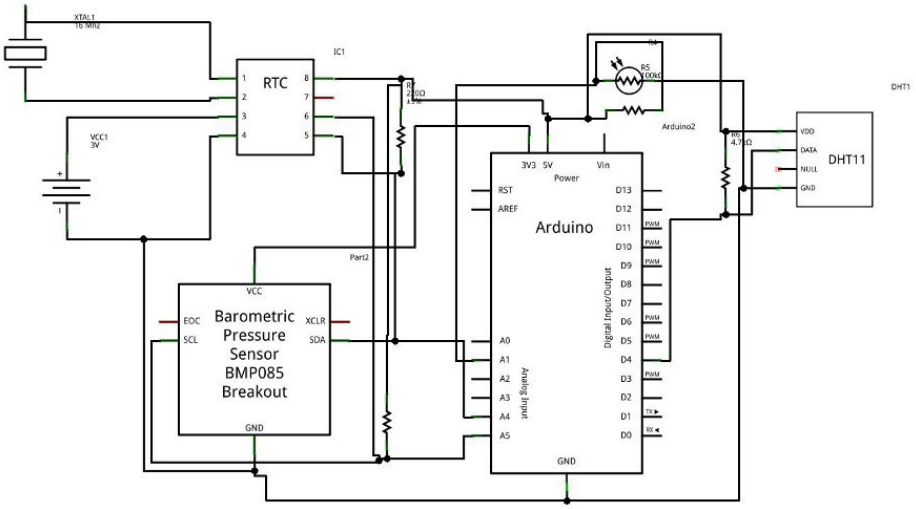


Ilustração 1: Esquemático da estação contendo o módulo RTC

O próximo passo é a elaboração de uma plataforma universal que tenha suporte aos diversos tipos de sensores e permita uma customização mais fácil dos módulos. Esse novo protótipo tem aplicação imediata na primeira estação meteorológica que será instalada no IF. Nessa versão pretende-se adicionar suporte aos medidores de vento e chuva assim como espera para os outros sensores já adquiridos. Toda a documentação será feita no KiCAD.

[1] http://cta.if.ufrgs.br/projects/estacao-meteorologica-modular

Introdução ao CTA e Anemomêtro Ultrassônico

Gabriel Krieger Nardon

Instituto de Física / Escola de Engenharia – UFRGS

Os trabalhos desenvolvidos se dividem em dois tópicos: Suporte CTA e Anemômetro Ultrassônico. Na parte de suporte foram desenvolvidos artigos na wiki, introdutórios ao CTA e suas ferramentas, como o Git, Blender, Openscad e KiCAD [1] [2]. Na parte do anemômetro, foi concebia a ideia de um dispositivo capaz de medir a velocidade e direção do vento sem partes móveis, que possa ser montado na estação meteorológica do CTA. A ideia é utilizar a diferença do tempo necessário para uma onda longitudinal percorrer uma distância entre dois pontos, alterada por outras ondas mecânicas ali presentes, tal como o vento. Como a velocidade do som é bem conhecida, mas depende principalmente, além do meio, da temperatura [3], se realizam duas medidas por eixo, assim eliminando o a necessidade de medir a temperatura e introduzir mais um erro à medida.

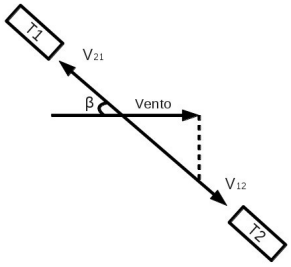


Ilustração 1: Princípio do Anemômetro Ultrassônico

Perspectivas Futuras:

Ao término do desenvolvimento do sensor ultrassônico, pretende-se iniciar o projeto e construção de uma máquina cartesiana controlada por computador, uma fresa para placas de circuito impresso.

Referências:

[1] https://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Wiki

[2] https://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Git

[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Speed_of_sound

Modelagem de Instrumentos Meteorológicos para Impressão 3D

Miron da Rocha Silveira Neto
Instituto de Física / Escola de Engenharia – UFRGS

Comecei minhas atividades do Centro de Tecnologia Acadêmica no primeiro semestre de 2013 em parceria com o Centro de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia (CEPSRM) da UFRGS. Inicialmente, eu me adaptei e conheci as ferramentas usadas no CTA. Portanto, foi-me dada a tarefa de atualizar a planta do laboratório L201 [1] . Neste primeiro momento, aprendi sobre o funcionamento e utilidades de modelagem Blender 3D, assim como, comandos básicos sobre o repositório Git para poder transferir os dados para o site do Centro. Ao término da minha contribuição ao modelo da sala L201, eu já estava com uma boa base para começar um projeto utilizando o Blender.

Assim, surgiu a minha próxima tarefa: Desenvolver modelos em 3D, utilizando o Blender, para um anemômetro e um pluviômetro que serão impressos na impressora 3D e adicionados a estação meteorológica.

O anemômetro é um sensor de velocidade e direção do vento, em que cada um é medido em um sistema separado. O sensor de velocidade do vento possui 3 ou 4 conchas que giram através do eixo quando o vento incide sobre ele. Enquanto, o sensor de direção possui apenas um pequeno plano vertical em um dos lados. Portanto quando o vento incidir no sensor, ele rotacionará o aparelho de modo a apontar para a direção em que o vento está se deslocando.

Enquanto, o pluviômetro é um sensor de quantidade de chuva. Ele funciona através de uma pequena “gangorra” que tem espaços para encher de água nos lados. Quando a chuva cai, um dos lados da gangorra desce, e fazendo com que ela mude de lado. Toda vez que isso acontecer, um imã, posicionado no centro da peça, fechará o circuito. Assim ele poderá fazer as contagens de quantidade de chuva por intervalo de tempo.

Outro dos meus atuais objetivos, é identificar quais partes deste conjunto pluviômetro-anemômetro precisarão ser impressas na impressora e quais poderão ser fabricadas com outros materiais, de modo a otimizar o tempo e custo do equipamento.

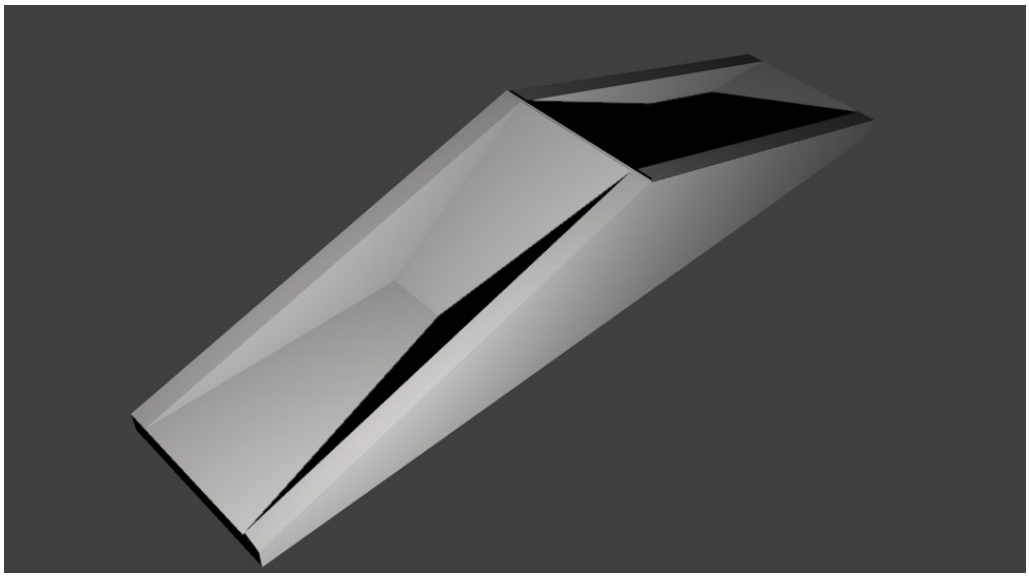


Figura1: projeto Blender da “gangorra” do pluviômetro

[1] https://cta.if.ufrgs.br/projects/suporte-cta/wiki/Planta_do_Laboratório

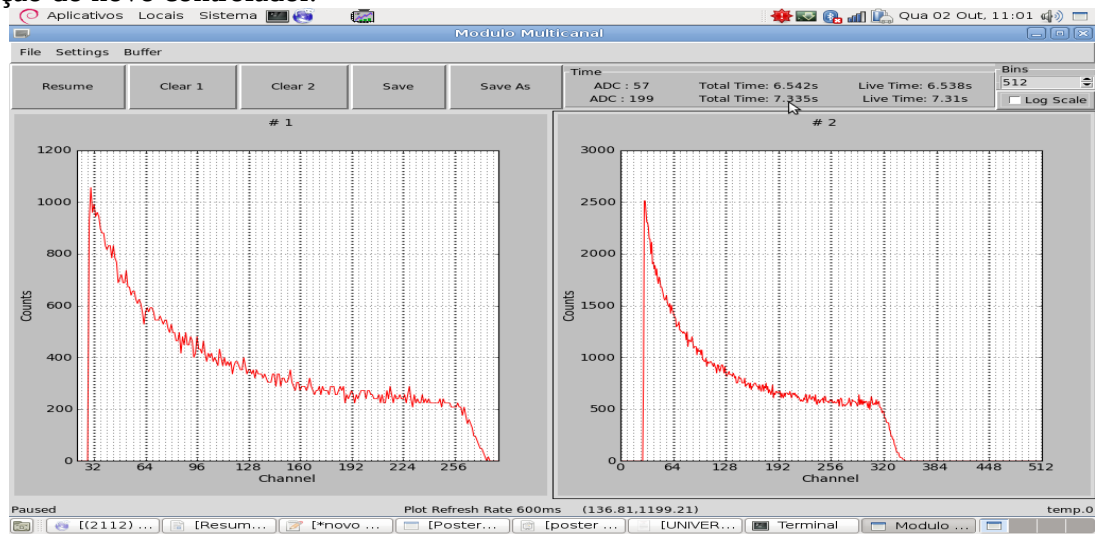
Automação de Experimentos do Laboratório de Implantação Iônica

Julio Cesar Ferreira Tambara
Escola de Engenharia – UFRGS

O Laboratório de Implantação Iônica do Instituto de Física da UFRGS apresenta uma estrutura destinada à pesquisa científica, onde é possível realizar várias técnicas de análise de materiais, como espalhamento de íons, reações nucleares, PIXE (Emissão de Raios-X Induzida por Partículas) e RBS (Espectrometria de Retroespalhamento Rutherford).

O foco do presente trabalho é o aprimoramento do equipamento que realiza a aquisição de dados de Retroespalhamento Rutherford (RBS). Devido ao hardware não apresentar portabilidade, este equipamento impossibilita a atualização do sistema operacional da máquina. Com o propósito de substituir a máquina que controla esse experimento dividimos o problema em duas partes: i) O controle de posicionamento da amostra e 2) A aquisição de dados

Com o âmbito de entender o funcionamento dos motores que controlam a posição da amostra criamos protótipos que lêem e supervisionam a posição dos motores, esses protótipos têm os mesmo motores e encoderes que são usados nas atuais máquinas, viabilizando a rápida adaptação do novo controlador.



Curva de calibração RBS- Silício - Usando o software aqui apresentado

Devido a disponibilidade de drivers de código aberto e conpatibilidade com sistemas operacionais abertos, o módulo multicanal N957 da CAEN foi escolhido para realizar a aquisição de dados. Para isso dividimos o software que irá controlar esse módulo em duas partes.

— O primeiro, em linguagem *C*, devido alto desempenho, envia e recebe dados do módulo N957.

— O segundo, em *Python*, devido à sua boa curva de aprendizado e versatilidade gráfica, cria a interface de usuário e apresenta os dados provenientes do programa em C. É nesta parte que o usuário vê os resultados adquiridos em tempo real, define a região de interesse nos gráficos, os parâmetros do hardware N957 entre outras funcionalidades.

A comunicação entre os dois programas é feita por threading e utiliza um protocolo de comunicação Master-Slave, no qual o escravo, em C, disponibiliza uma série de funções que o mestre, em python, pode solicitar, de maneira que atrasos na interface gráfica não interferem no controle da aquisição. Todos os avanços, versões e documentações usadas no desenvolvimento dos software encontram-se disponíveis de maneira permissiva, como software livre no site do Centro de Tecnologia Acadêmica, estando estão livres para uso, estudo, modificação e distribuição [1].

[1] http://cta.if.ufrgs.br/projects/estacao-de-espectrometria

Tecnologia Aberta na Escola

Renan Bohrer da Silva
Instituto de Física – UFRGS

O trabalho consiste na comunicação entre academia e escola de projetos desenvolvidos pelo Centro de Tecnologia Acadêmica (CTA). Em especial, o projeto Estações Meteorológicas Modulares. As atividades escolares compreendem oficinas de computação e montagem de estações meteorológicas.

As oficinas de computação abordam o uso de sistemas operacionais, editores de texto, vídeos, imagens, sons. São utilizados sistemas operacionais livres, que podem ser executados a partir do drive de CD/DVD ou de pendrives, sem a necessidade de instalação – metodologia que permite que os alunos que disponham de computador possam utilizar em suas casas (ou quaisquer outros lugares com acesso a computadores) as mesmas ferramentas digitais que utilizam na oficina escolar.

As oficinas de montagem de estações meteorológicas [1] consistem em atividades práticas onde os alunos conhecem e se aprofundam nas questões técnicas relacionadas à construção, manutenção, calibração e suporte de bases de dados de estações meteorológicas, e processos de medição de dados meteorológicos, servindo como atividade de iniciação científica em modelos de ciência cidadã. As estações montadas devem contribuir para o banco de dados do projeto geral de estações meteorológicas do CTA.

Como resultado das oficinas de computação e montagem de estações meteorológicas realizadas junto ao Colégio de Aplicação da UFRGS, alunos do ensino médio foram capazes de dominar a utilização de sistemas operacionais livres – em especial o LabFis, sistema desenvolvido pelo CTA e voltado para ensino e pesquisa –; a utilização do Arduino para montagem e programação de uma estação meteorológica; a aquisição e interpretação de dados meteorológicos, com geração automática de gráficos de dados obtidos, gráficos em tempo real de grandezas em medição e gráficos de estatísticas de dados armazenados. Cada aluno é capaz de montar sua própria estação meteorológica, adquirir e interpretar os dados e documentar sua experiência.

[1] http://cta.if.ufrgs.br/projects/estacao-meteorologica-modular/wiki/Roteiro_de_Atividades

Meteorologia e Ensino de Física

Rafael Vasques Brandão
Colégio de Aplicação – UFRGS

A presente proposta de ensino faz parte de um projeto pesquisa e desenvolvimento cujo objetivo é construir estações meteorológicas de código aberto com vistas à formação de uma rede de monitoramento microclimático. Para tanto, é necessária uma densa rede de estações meteorológicas que podem vir a ser instaladas instituições, como escolas e institutos de pesquisa, que possam beneficiar-se da coleta de dados meteorológicos *in loco* e, ao mesmo tempo, fazer uso dessa instrumentação para atividades de ensino e pesquisa, quando cabível.

Essa proposta está sendo implementada na forma de duas disciplinas semestrais, com carga horária de uma hora semanal cada, intituladas *Introdução à física da atmosfera* [1] e *Iniciação Científica* com o objetivo de favorecer a aquisição de conhecimentos (conceitos e competências), por parte de estudantes do ensino médio do Colégio de Aplicação (CAp) da UFRGS, acerca da atmosfera terrestre, numa perspectiva meteorológica. Além das disciplinas, os estudantes já participaram de mais de 150 horas de atividades de montagem dos primeiros protótipos das estações meteorológicas. Atualmente, já tendo dominado boa parte da tecnologia desenvolvida pelo Centro de Tecnologia Acadêmica (CTA) do IF-UFRGS, os estudantes do CAp têm ministrado oficinas de montagem das estações para estudantes e professores de outras escolas, como mostra a figura 1.

Figura 1. Oficina ministrada para professores da Escola Estadual de Educação Profissional Dr. Solon Tavares.

Parte-se da premissa de que para progredir no campo conceitual da física atmosférica é fundamental que os estudantes do CAp vivenciem situações-problema que requerem, por um lado, o domínio de conceitos, leis e princípios físicos essenciais à compreensão de fenômenos atmosféricos, tais como: temperatura, pressão, umidade relativa e composição do ar atmosférico, velocidade e direção do vento, tipo e quantidade de precipitação e nuvens. Por outro lado, é altamente desejável que os estudantes também possam ser capazes de coletar, armazenar, analisar e compartilhar dados meteorológicos para fins de monitoramento climático e ambiental. Com isso, espera-se que os estudantes adquiram conhecimentos tanto de natureza teórico-predicativa quanto de natureza prático-operatória, através de uma metodologia colaborativa que se baseia nos conceitos de ciência cidadã e recursos educacionais abertos.

Por fim, é preciso dizer que essa proposta de ensino tem sido implementada com sucesso devido ao total apoio recebido pelo CAp do CTA-IF e do Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia (CEPSRM), ambos localizados na UFRGS. Em visita ao CTA-IF e ao CEPSRM, os estudantes têm tido a oportunidade de entrar em contato com atividades de ensino e de pesquisa realizadas pelos professores-pesquisadores desses centros.

REFERÊNCIAS

[1] http://cta.if.ufrgs.br/projects/estacao-meteorologica-modular/wiki/Introdução_a_Física_da_Atmosfera