

Propostas para o HIDS

IFGW

Agosto de 2020

Comissão Permanente do IFGW para participação no HIDS: Gabriela Castellano (DRCC), Fanny Béron (DFMC), Antonio Riul Jr (DFA), José Antonio Roversi (DEQ), Sarah Salces Dourado (representante funcionários), Ariel Luiz Malves (representante funcionários), Lucas Medeiros Ruela (representante discente da pós-graduação).

A seguir estão descritas as propostas que surgiram no IFGW, relativas ao projeto de criação do HUB Internacional para o Desenvolvimento Sustentável (HIDS). A apresentação das propostas não segue nenhuma ordem específica.

1. Criação de um polo (centro) de pesquisa em aplicações de tecnologia nuclear

Proposta feita por: Jun Takahashi (DRCC) e Maria Emilia Seren Takahashi (Lab. de Física Médica)

A ideia seria criar um centro que congregasse pesquisadores da área de física, engenharia e medicina, com especialização em desenvolvimento de tecnologia nuclear e suas aplicações. O centro deverá ter atuação tanto em pesquisa, como também em controle, gestão e prestação de serviços, formação de recursos humanos, inovação e transferência de tecnologia.

São possíveis atividades do centro:

Em pesquisa:

- Buscar novas aplicações de tecnologia nuclear, por exemplo na área de engenharia de alimentos, engenharia metalúrgica, mineração entre outros.
- Buscar novas aplicações na área médica, incluindo estudo de novos radioisótopos para radiodiagnóstico e radioterapia, estudos detalhados de deposição de energia em diferentes materiais.
- Buscar desenvolvimento de novos procedimentos de segurança em uso, manuseio e armazenamento de materiais radioativos.
- Buscar desenvolver nova instrumentação na medida e monitoramento de radiação.

Em treinamento e formação:

- Oferecimento de cursos técnicos sobre radiação e radioproteção incluindo cursos obrigatórios exigidos pela CNEN para profissionais da área.
- Oferecimento de cursos específicos da área de física médica.
- Oferecimento de cursos de divulgação científica e conscientização sobre radiação, riscos e benefícios.

Em controle, gestão e prestação de serviços:

- Oferecer serviços de monitoramento e controle de radiação para centros, laboratórios, indústria e clínicas que utilizem radiação.
- Gestão de resíduos radioativos de laboratórios e instituições hospitalares.
- Oferecer serviços de planejamento de proteção radiológica para centros, laboratórios, indústria e clínicas que utilizem radiação.

- Ter parceria com a CNEN, para prestação dos serviços relacionados a manuseio e uso de fontes radioativas.

Em inovação e transferência de tecnologia:

- Buscar parcerias entre o setor público e privado para projetos de inovação e transferência de tecnologia.
- Fomentar o desenvolvimento de instrumentação (detectores) para medida e monitoramento de radiação, para aplicação em áreas como industrial, segurança e médica.
- Fomentar o estudo de criação de cíclotrons para produção de radioisótopos.
- Fomentar uso de novos radioisótopos para radiodiagnóstico e radioterapia.
- Fomentar e dar apoio a criação de startups envolvendo aplicação de tecnologia nuclear.

Justificativa para criação deste centro no HIDS-UNICAMP

Por que HIDS? - A tecnologia nuclear tem potencial para contribuir em diversos programas de desenvolvimento sustentável. De acordo com documento da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) a tecnologia nuclear contribui em 9 dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável definidos pela ONU, entre eles, os que tratam sobre fome, promoção de saúde humana, água potável, energia limpa, clima e inovação. No Brasil ainda existe muito espaço para ampliar o uso de tecnologia nuclear para impulsionar diversas áreas relevantes para um programa de desenvolvimento sustentável.

Por que Campinas? - A região metropolitana de Campinas (RMC) tem cerca de 60 instalações radiativas licenciadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) nas áreas de saúde, pesquisa e indústria. Além disso, a Unicamp tem um vasto corpo técnico qualificado que pode atuar de forma consultiva ou colaborativa com projetos da temática de tecnologia nuclear. Instituições federais como o CNPEM, CTI e EMBRAPA, e indústrias das áreas de TI, farmacêutica, alimentícia, e química, também instalados na RMC, poderão se beneficiar e colaborar com o centro. O conhecimento e inovação na área de tecnologia nuclear poderão impactar diretamente nos eixos social, econômico e ambiental.

2. Criação de um espaço destinado a um laboratório para a construção de equipamentos de porte para diagnóstico e/ou tratamento de câncer

Proposta feita por: Grupo de Cronologia do DRCC

Como sugestão para o HIDS, gostaríamos de propor um espaço destinado a um laboratório para a construção de equipamentos de porte para diagnóstico e/ou tratamento de câncer. Um cíclotron para a confecção de radioisótopos para diagnóstico e/ou um acelerador de prótons para tratamento de tumores. Seria uma ótima oportunidade para emprego e ampliação da expertise em instrumentação de aceleradores formada em Campinas. Nos referimos especificamente ao pessoal responsável pela construção do LNLS e depois do Sirius e também aos vários físicos experimentais de altas energias do DRCC/IFGW, os quais têm exercido papel de destaque na construção e operação de aceleradores, principalmente na parte de detecção de partículas, em grandes colaborações internacionais.

Do ponto de vista de tratamentos e diagnósticos, este projeto se coloca pelos motivos abaixo:

1. Não há, na região de Campinas, a produção de fármacos para exames diagnósticos. Os hospitais e clínicas de Campinas atendem uma grande população da região metropolitana e outras cidades do estado de São Paulo e até mesmo do sul de Minas Gerais.
2. No que diz respeito a tratamento de câncer, atenção crescente tem sido dada nos últimos anos, a nível mundial, a aceleradores de prótons, porque constituem um norte para o tratamento de câncer de tumores localizados. Diferentemente de elétrons e radiação eletromagnética, que perdem energia continuamente ao atravessarem a matéria, prótons concentram a maior parte de sua perda de energia em região limitada do espaço (pico de Bragg) que se for ajustada à posição do tumor de um paciente fará com que ela sofra a maior parte dos danos de radiação e não o tecido são à sua volta. Há cerca de 50 aceleradores de prótons em operação hoje no mundo. Seu custo varia com a energia do acelerador, mas não é menor do que 50 milhões de reais.

Estes dois equipamentos poderiam ser adquiridos prontos e seriam importantes para o tratamento e diagnóstico de câncer na Unicamp. Porém, para um projeto HIDS, e pensando na futura ocupação da Fazenda Argentina de forma estratégica para o Brasil, muito melhor seria se pudessemos alocar um terreno desta fazenda para um futuro laboratório em cooperação com vários órgãos da Unicamp (IFGW, Faculdade de Medicina, Faculdade de Engenharia Elétrica, entre outros) e CNPEM.

3. Laboratório vivo sobre transporte ativo

Proposta feita por: DFMC

O HIDS representa uma oportunidade para estabelecer vários laboratórios vivos, que vão não somente permitir fazer pesquisa, desenvolvimento e inovação no campus, mas também melhorar o cotidiano dos trabalhadores nele. Nesse contexto, um aspecto importante e crítico é o transporte planejado para se mover no campus. Transporte ativo (caminhada, bicicleta, etc.) representa uma maneira sustentável e saudável de se deslocar. Contudo, esta possibilidade será adotada pelos usuários somente se as infraestruturas forem pensadas e organizadas para promover e favorecer meios de transporte ativo, ao invés de ruas pensadas para carros. Os resultados obtidos no HIDS permitirão ajudar na planificação de novos bairros no Brasil, além da adequação de bairros existentes.

4. Laboratório vivo sobre uso do espaço para atividades físicas / lazer ativos

Proposta feita por: DFMC

A Fazenda Argentina foi usada durante anos por praticantes de esporte tais como corrida e bicicleta, mesmo que o acesso estivesse oficialmente proibido. A implantação do HIDS seria uma boa oportunidade para, ao invés de expulsar essa população de esportistas, favorecer a vinda dos residentes de Campinas para praticar vários esportes no lugar. Os mais óbvios são a bicicleta, a corrida e a musculação, mas não há razão de não aproveitar para organizar espaços diversos permitindo a realização de vários lazers ativos, de forma individual, em família ou em grupos organizados.

5. Ventilação natural nos prédios

Proposta feita por: José Joaquín Lunazzi (DFMC)

Num ambiente sustentável, reduzir as despesas energéticas feitas para o controle dos ambientes interiores (luz, umidade, temperatura, etc.) é primordial. Nesse aspecto, reduzir o consumo energético provindo do uso de aparelhos de ar condicionado pode ser alcançado via a adequação da

estruturas dos prédios, para otimizar uma circulação natural do ar e para a manutenção de uma temperatura constante e agradável.

6. Desenvolvimento de sensores para detecção de macronutrientes (NPK) no solo.

Proposta feita por: Antonio Riul Jr (DFA)

A ideia desta proposta é o desenvolvimento de sensores para detecção de macronutrientes (NPK) no solo (N = nitrogênio, P = fósforo, K = potássio). Podem ser aplicados na horta urbana proposta pela FEAGRI, e estendidos para uso em agricultura de precisão (carente neste tipo de sensoriamento). Nossa experiência até o momento tem sido a adaptação de uma língua eletrônica para análise de solos (deixar o dispositivo mais robusto para as análises). Até o momento conseguimos separar todas as amostras fornecidas pelo Prof. Lucas Rios do Amaral (colaborador na FEAGRI). A vantagem é que usamos impressão 3D para prototipagem rápida e apenas diluímos as amostras em água (barato e sem pré-tratamento), e a desvantagem é que não identificamos elementos presentes nos solos. Nosso objetivo principal atualmente é a identificação seletiva de pelo menos um macronutriente. Não existem dispositivos comerciais para este tipo de detecção e o exemplo de maior sucesso é o AGLIBS 1.0 produzido pela EMBRAPA/CNPQ que utiliza espectroscopia de emissão óptica com plasma induzido por laser (LIBS) [ref = <https://www.embrapa.br/instrumentacao/busca-de-noticias/-/noticia/33742934/tecnologia-usa-laser-e-inteligencia-artificial-para-analise-de-solos-em-larga-escala-de-forma-limpa>]. É a mesma tecnologia utilizada no rover Curiosity da NASA para explorar a presença de água em Marte. Não necessita de pré-tratamento de dados, analisa cerca de 1500 amostras por dia (1 amostra em 30s) e fornece informações da textura (areia, silte, argila), pH e quantidade de carbono orgânico do solo, cálcio, magnésio, fósforo, potássio dentre outros. A desvantagem é o custo elevado frente aos dispositivos que estamos desenvolvendo (um laser pulsado de ns frente a uma eletrônica barata convencional e impressão 3D). As análises químicas convencionais usam um reagente por elemento detectado e levam uma semana para ficarem prontas.

7. Desenvolvimento de tecnologias novas de sensoriamento em escalas inéditas

Proposta feita por: Gustavo Wiederhecker e Varlei Rodrigues (DFA)

Com certeza, todo o desenvolvimento de IoT poderia ser associado diretamente à pesquisa realizada por diversos grupos no IFGW. Contudo, apenas empregar sensores IoT existentes, embora interessante e pertinente, poderia ser realizado com conhecimento já estabelecido mundialmente. Nesta linha, seguem alguns exemplos:

1. Parceria com a FEAGRI na implantação de sensores para horta sustentável (e.g., temperatura, umidade, qualidade e consumo de água, monitoramento contínuo do solo).
2. Parceria similar com a FEEC, embora fique a questão de se haveria espaço para contribuir com a instalação/monitoramento de energia, já que é a área de atuação deles.

No entanto, apenas o uso de tecnologias existentes não deveria ser a única inovação deste campus sustentável. O potencial realmente transformador que o IFGW poderia oferecer seria no uso de tecnologias novas de sensoriamento em escala inéditas. Alguns exemplos seriam:

- Microfluídica (Toni Riul/Varlei Rodrigues) para caracterização de resíduos líquidos;
- Propriedades químicas de resíduos com semicondutores (Mônica Cotta);
- Sensores ópticos (LPD), geração de energia solar (Francisco Marques/Lázaro Padilha);
- Sensores de vazão de fluidos (Odilon Couto);
- Sensores distribuídos de fibras ópticas (Cristiano Cordeiro);

- Turbidez de afluentes com técnicas de difusão óptica (Rickson Mesquita).

Outro passo importante seria a eletrônica de medida usando a filosofia IoT. Uma pessoa importante na UNICAMP para desenvolvimentos IoT é o Edison Borin da FEEC. É um pesquisador muito bom e que já fazendo muita coisa com IoT.

8. Criação de uma sala limpa para desenvolvimento de equipamentos

Proposta feita por: Thiago Alegre e Gustavo Wiederhecker (DFA)

Novas tecnologias implicam na criação e gestão de uma sala limpa para o desenvolvimento de parte dos equipamentos que serão propostos. Quando se fala de IoT, cidades inteligentes, (bio)sensores etc., todos esses elementos são sempre desenvolvidos em salas limpas compartilhadas que possam servir tanto aos anseios de produtos baseados em Si como em outras técnicas inovadoras. A Unicamp atualmente conta com o CCSNano, que tem uma sala limpa multiusuário, mas que ainda não tem os elementos de sustentabilidade propostos/requeridos pelo HIDS. Levar (ou elevar) o CCSNano ao HIDS poderia criar não só um centro multiusuário com padrões internacionais, mas também serviria de exemplo para o manuseio e descarte de produtos químicos, sejam eles sólidos, líquidos ou gases. Isso é algo que ainda falta na Unicamp. Essa iniciativa poderia ser suportada por laboratórios (o próprio CCSNano e LPD por exemplo) e institutos (no IFGW o Lamult poderia ser parte do centro).

De fato, a produção de protótipos de dispositivos como os citados no item 7 se beneficiaria muito de um laboratório multidisciplinar para micro/nanofabricação e caracterização. Embora se possa absorver a infraestrutura do CCSNano, deveria ser proposto algo mais ousado no quesito multidisciplinar. Por exemplo, o CCSNano tem como principais usuários IFGW/IQ/FEEC, e bem menor penetração nas áreas de saúde (Biologia/Medicina) e alimentação (FEA/FEAGRI). Uma infraestrutura pensada para o uso de todas as áreas do conhecimento não só permitiria o desenvolvimento sustentável da estrutura em si (monitoramento e descarte apropriado de resíduos gerados (líquidos e gasosos), consumo de água consciente, etc.) como também permitiria que novas tecnologias sustentáveis sejam desenvolvidas, por exemplo, oriundas de parcerias entre as diversas unidades, especialmente decorrente da interação entre as unidades de pesquisa básica com pesquisa mais aplicada, Saúde e Exatas, diálogo com as Humanas nos aspectos sociais e ambientais (IG,IFCH).

9. Criação de parcerias para expansão e renovação da infraestrutura de rede sem-fio para toda a extensão do HIDS, ou ao menos em locais-chave, e especialmente prevendo suporte a IoT

Proposta feita por: Ariel Malves (CCJDR)

Na maior parte da extensão da Unicamp já temos a propagação das redes eduroam e UnicampVisitante, seja através de antenas instaladas pela administração central ou por sua propagação através dos sistemas de rede sem-fio mantidos pelos Institutos. Tais redes possibilitam à comunidade universitária, e também à externa, conectar seus dispositivos pessoais à rede de dados da universidade, e, por conseguinte, à Internet.

A fim de dar suporte ao desenvolvimento de projetos inovadores, que possivelmente farão uso de dispositivos tecnológicos, poderia ser interessante a criação de parcerias a fim de expandir nosso atual sistema de rede sem-fio, tanto em relação à sua área de cobertura, novas tecnologias como o padrão Wi-Fi 6 (802.11ax), quanto em faixas de operação adicionais, de modo a contemplar a comunicação dos mais variados tipos de dispositivos e sensores.

Tal parceria poderia ter características multifacetadas, partindo da consultoria para definição das necessidades, a ser feita em conjunto com os demais projetos em execução através do HIDS, prospecção de tecnologias atuais que atendam às necessidades dos projetos e dispositivos que necessitam de conexão, até o fornecimento e implantação da solução.