

Sumário Executivo

Fundo Verde

de Desenvolvimento e Energia
para a Cidade Universitária (UFRJ)

Relatório de Atividades 2014







Sumário Executivo

Fundo

Verde

de Desenvolvimento e Energia
para a Cidade Universitária (UFRJ)

Relatório de Atividades 2014

Suzana Kahn Ribeiro
Coordenadora Executiva do Projeto Fundo Verde

Andrea Souza Santos
Gerente do Escritório de Projetos Fundo Verde

Equipe Fundo Verde - UFRJ

Bruno Allevato Martins da Silva

Paolo Galli

Autores Principais

Andrea Souza Santos

Elizabeth Lima

Giovana Arruda

Marlon Max

Revisores

Unicast Consultoria LTDA.

Projeto Gráfico

Apresentação.....	04
Introdução.....	05
Programas e projetos.....	07
Banco de dados inteligente e base georeferenciada da Cidade Universitária.....	08
Estudos de viabilidade técnica e econômicas	
Ligação aquaviária ou por Veículo Leve sobre Trilhos (VLT).....	10
Potencial de geração fotovoltaica nas edificações da Cidade Universitária.....	12
Certificação PROCEL/INMETRO de energia no Centro de Tecnologia.....	14
Instalação de medidores inteligentes nas subestações de energia do CT.....	16
Concurso soluções sustentáveis Fundo Verde.....	18
Programa água	
Medições individuais na rede de água do CT.....	20
Projeto inova ETE: Usina sustentável.....	22
Reutilização de água de destiladores e instalação de redutores de fluxo do CCS....	24
Programa Energia	
Aquecimento de água por energia solar.....	26
Sistema de ar-condicionado movido a energia solar.....	28
Estacionamento solar.....	30
Sistema solar fotovoltaico no IPPMG.....	32
Instalação de lâmpadas LED nas áreas comuns do CT.....	34
Programa Mobilidade	
Instalação de novos bicicletários na Cidade Universitária.....	36
Jardineiras elétricas para circulação intracampus.....	38
Van mobilidade - circulação intracampus.....	40
Ciclovía do Parque Tecnológico.....	42
Projeto transporte solidário.....	44
Perspectivas Futuras e Considerações Finais.....	46

Este Sumário Executivo apresenta as ações realizadas no ano de 2014, e em desenvolvimento pelo Fundo Verde de Desenvolvimento e Energia para a Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Fundo Verde-UFRJ).

O relatório está dividido em três seções, iniciando com uma introdução e um breve histórico do Fundo Verde - UFRJ, seguido pela apresentação dos projetos, nas diferentes categorias (Energia, Água e Mobilidade), e por fim, são apresentadas as perspectivas de investimentos em sustentabilidade na cidade universitária para os próximos anos.

Fundo Verde
UFRJ

Criado pelo decreto estadual nº 43.903/2012, o Fundo Verde de Desenvolvimento e Energia para a Cidade Universitária da Universidade Federal do Rio de Janeiro recebe recursos oriundos da isenção do imposto ICMS, cobrado pelo governo do estado do Rio de Janeiro sobre a conta de energia elétrica do campus da Cidade Universitária - UFRJ, para investir em projetos de melhoria da mobilidade, uso da energia - eficiência e produção a partir de fontes alternativas -, redução dos consumos de água e resíduos, e monitoramento de dados e geração de indicadores no campus. O recurso disponível para o Fundo Verde - UFRJ é de aproximadamente R\$7 milhões/ano, e é gerenciado pelo escritório de projetos do Fundo Verde e pela Fundação de Apoio da UFRJ, a COPPETEC. Todos os gastos são submetidos para a aprovação de um conselho, formado por representantes da iniciativa pública e privada, da universidade, e profissionais de notório saber nas áreas de atuação do Fundo.

O início do planejamento e estruturação do escritório de Projetos do Fundo Verde UFRJ começou no ano de 2013 e, durante o ano de 2014, foram estabelecidas algumas parcerias e projetos foram concebidos, com o objetivo principal de conhecer melhor a dinâmica dos aspectos de sustentabilidade da Cidade Universitária. Neste contexto, o Projeto Base de dados e monitoramento da Cidade Universitária foi idealizado e já disponibiliza uma base georreferenciada para acesso público. Foram também realizados estudos visando a obtenção de diagnósticos e avaliações direcionadas aos temas mobilidade e energia. Estes vêm auxiliando na tomada de decisão para futuros projetos, e construção e análise dos indicadores de sustentabilidade. Um resumo das principais atividades desempenhadas pelo Fundo Verde até o ano de 2014 é apresentado na figura 1.



Figura 1. Histórico de eventos 2012-2014.

Até o final do ano de 2014 o Fundo Verde - UFRJ financiou 22 bolsistas, sendo destes 7 alunos de graduação, 11 cursando mestrado ou doutorado e 4 pesquisadores/ professores. Os bolsistas participaram de projetos nas áreas de atuação do Fundo e se dedicaram principalmente no levantamento de dados para construção da "base de dados e monitoramento da Cidade Universitária da UFRJ", que resultou também na elaboração de 5 relatórios técnicos, publicados no site do Fundo Verde (www.fundoverde.ufrj.br). A participação de estudantes nos projetos é um importante passo na esfera social da sustentabilidade, estimulando um pensamento ambientalmente responsável na formação de profissionais.

A seguir são descritos os projetos financiados pelo Fundo Verde - UFRJ, aprovados pelo Conselho do Fundo Verde, e gerenciados pela equipe do Escritório de Projetos. Muitos deles foram construídos em cooperação com instituições parceiras do Fundo Verde, trazendo assim maior respaldo técnico aos projetos, além de apoiar na identificação de novas tecnologias. Os projetos estão enquadrados em quatro linhas de atuação/ programas, conforme apresentado a seguir:

EVTE (Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica) - Esta linha de atuação tem como objetivo conhecer melhor as áreas específicas de atuação do Fundo Verde para orientar os esforços necessários e as oportunidades de investimentos em projetos. Os estudos geram relatórios técnicos que são publicados no site do Fundo Verde - UFRJ.

PROGRAMA ÁGUA - O programa de água tem como objetivo promover projetos que busquem o uso eficiente da água, assim como estimular os diversos usos alternativos dos efluentes gerados na Cidade Universitária.

PROGRAMA ENERGIA - O programa de energia tem como objetivo financiar ações de eficiência energética voltadas ao uso racional do recurso, utilização de tecnologias mais eficientes e uso de fontes alternativas de geração de energia. Adicionalmente, o programa apoiará a construção de uma rede inteligente de monitoração do consumo de energia elétrica no Centro de Tecnologia da UFRJ.

PROGRAMA MOBILIDADE - Com o intuito de identificar estratégias para aprimorar a mobilidade da comunidade universitária, o Fundo Verde financia a implantação de projetos voltados ao uso racional dos recursos e à oferta de modos de transportes mais eficientes e de baixo impacto para o meio ambiente.

Banco de dados inteligente e base georeferenciada da Cidade Universitária Status: Em implementação

O monitoramento dos recursos naturais utilizados em instituições, sejam elas públicas ou privadas, constitui um importante passo para a adoção de medidas de ecoeficiência, que através da averiguação dos principais pontos de utilização destes recursos, possibilita o melhor direcionamento dos esforços em busca de um ambiente mais sustentável. No ambiente universitário, este monitoramento, seguido de medidas de sustentabilidade, ganha extrema relevância, não somente pela redução do consumo ou melhor aproveitamento dos recursos naturais, mas, principalmente, pelo caráter formador de conceitos e de inovação, atribuídos as instituições de ensino superior.

Assim, o projeto visa à construção de um sistema inteligente de monitoramento georeferenciado, através de uma parceria entre o Fundo Verde - UFRJ e o Instituto Pereira Passos (IPP). O monitoramento e análise de diferentes parâmetros irá auxiliar na construção de um cenário atual da Cidade Universitária (o cenário Business As Usual BAU, em Inglês), e possibilitará a avaliação dos projetos, com a adoção de indicadores de sustentabilidade. A construção destes indicadores contou com o apoio da Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), na definição de parâmetros para análise e monitoramento dos resultados de cada programa e projeto. A figura 2 apresenta a base georeferenciada da Cidade Universitária da UFRJ.



Figura 2. Base Georeferenciada destacando: prédios institucionais (azul escuro), prédio não institucional (azul claro), estacionamentos (cinza), ciclovia (linha roxa), área de lazer (salmão), e áreas verdes (verde).

O projeto possibilitará:

- A modelagem de aspectos como: energia, água, mobilidade, biodiversidade, resíduos, etc;
- A construção de uma base georeferenciada com vias, ciclovias, estacionamento, edificações institucionais e não institucionais da Cidade Universitária;
- A definição e acompanhamento de indicadores de sustentabilidade para os projetos.

Recursos Hídricos:

- Volume de m³ de água da chuva coletada.
- Consumo de água por m².
- Metro quadrado de área construída por endereço da conta de água.
- Consumo de água per capita.
- Número de pessoas por endereço da conta de água.
- Valor monetário (R\$) de consumo de água.
 - Per capita de consumo de água.
 - Por m² de consumo de água.
- Número de pessoa por endereço da conta de água.
- Metro quadrado de área construída por endereço da conta de água.
- Número de hidrômetros individuais.
 - Mapeamento com a localização dos hidrômetros individuais.
 - Status dos hidrômetros individuais, em operação, não operação, em manutenção e desativado.
- Percentual de ações para economizar água.
- Percentual de sim ou não das edificações/prédios que estão ligadas adequadamente a rede de esgoto.



Figura 3. Exemplo de indicadores de consumo.

Recursos de Energia:

- Subestações.
- Consumo kW.
- Consumo por área.
- Valor monetário.
- Energia renovável.
- Outros.

PRÓXIMOS PASSOS: Com a base georeferenciada já estruturada e disponível no site do Fundo Verde - UFRJ (<http://fundoverde.ufrj.br/index.php/cidade-universitariamapas>), esta será atualizada periodicamente. A base de dados está em processo final de construção, com prazo de lançamento previsto para o primeiro semestre de 2015.

Ligação aquaviária ou por Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) Cidade Universitária - Centro do Rio de Janeiro Status: Finalizado

Com o objetivo de melhorar o deslocamento dos usuários para Ilha do Fundão, e considerando o aumento do fluxo de pessoas para o campus (53 mil em 2008 e com previsão de 109 mil em 2020, segundo o Plano Diretor UFRJ - 2020), o Fundo Verde e o Programa de Engenharia de Transportes realizaram um estudo de viabilidade técnica e econômica (EVTE) para implantação de uma linha de veículo leve sobre trilhos (VLT) para o trajeto Ilha do Fundão – Porto Maravilha, e para uma linha de transporte aquaviário ligando também o centro e a zona sul da cidade do Rio de Janeiro à Ilha do Fundão. A metodologia de análise da viabilidade técnica e econômica envolveu a identificação dos valores de taxa interna de retorno (TIR), tempo de retorno do investimento (payback) e relação benefício/custo (B/C) em função dos parâmetros de avaliação escolhidos e dos benefícios econômicos e socioambientais para um determinado valor de tarifa a ser praticado, de modo a atender ao nível de serviço especificado. A pesquisa também desenvolveu um relatório "origem/destino" para entender de onde e como chegam os alunos, professores e funcionários da cidade universitária da UFRJ.



Figura 4. Trajeto proposto para o VLT e transporte aquaviário.

Principais resultados do estudo:

- Evidenciou uma melhor viabilidade técnica e econômica do VLT em relação ao transporte aquaviário;
- Pesquisa "origem/destino", que determinou os principais meios de transporte para a Cidade Universitária, por centros, entre todo o corpo social do campus.

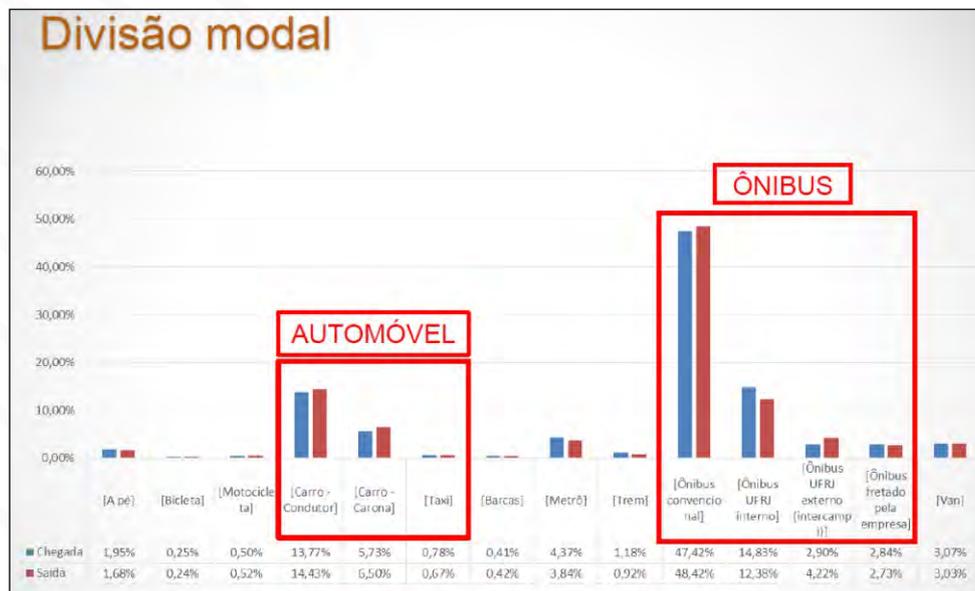


Figura 5. Tipo de transporte utilizado para chegar ao campus da Cidade Universitária;

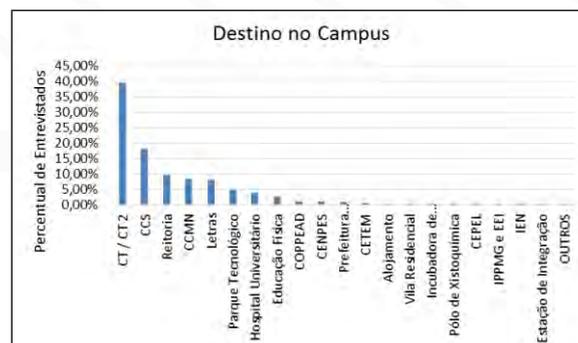


Figura 6. Destino do corpo social no campus da Cidade Universitária.

PRÓXIMOS PASSOS: Os resultados apontaram uma viabilidade técnica e econômica maior para a implantação do transporte ferroviário, em comparação com o transporte aquaviário. Como resultado adicional, o estudo de "sobe desce", também desenvolvido, tem sido utilizado como referência de diversos projetos do programa de mobilidade. O relatório pode ser encontrado na página do Fundo Verde na internet, nos projetos de EVTE's.

Potencial de geração fotovoltaica nas edificações da Cidade Universitária

Status: Finalizado

O objetivo deste projeto, fruto de uma parceria entre o Fundo Verde - UFRJ e a GIZ, é identificar oportunidades de redução de consumo de energia elétrica, com a análise do potencial de instalação de sistemas fotovoltaicos nos diferentes edifícios da Cidade Universitária. Os resultados gerados no estudo irão subsidiar a tomada de decisão para a implantação de sistemas fotovoltaicos, a partir da viabilidade técnica e econômica para o uso desta tecnologia e a identificação dos edifícios mais apropriados.

Até o momento foram identificados três edifícios com viabilidade técnica para implantação de sistema fotovoltaico na sua cobertura, sendo estes prédios, o Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira (IPPMG), o prédio de Módulo e Prototipagem (MP) e o Centro de Excelência em Tecnologia da Informação e Comunicação (CETIC), sendo que estes dois últimos encontram-se localizados no Parque Tecnológico. O estudo referente a instalação de sistema fotovoltaico no IPPMG já foi finalizado e o edital de projeto está sendo preparado para a implantação do sistema, como poderá ser visto mais adiante.



Figura 7. Resultado da pesquisa de potencial fotovoltaico dos edifícios, institucionais e não institucionais da Cidade Universitária.

O projeto possibilitou:

- Identificar o potencial de aumento da capacidade de geração de energia solar fotovoltaica na Cidade Universitária;
- Entre as áreas adequadas e pouco adequadas, a Ilha do Fundão tem a capacidade de gerar aproximadamente 50% de energia elétrica acima do consumo atual de energia da Cidade Universitária¹.



Figura 8. Exemplo de telhado solar na universidade de John Hopkins (EUA).

PRÓXIMOS PASSOS: Como projeto paralelo a este EVTE, ainda em parceria com a GIZ, será elaborado um guia de licitações de projetos de energias renováveis. O objetivo do guia é auxiliar técnicos responsáveis na preparação do projeto e garantir a qualidade dos projetos contratados. Este guia, usará como base para sua construção, um segundo edifício identificado como viável para implantação de sistema solar fotovoltaico, localizado no Parque Tecnológico da UFRJ.

1. Cidade Universitária - considera todas as edificações institucionais

Certificação PROCEL/INMETRO de energia no Centro de Tecnologia Status: Em desenvolvimento

EVTE

A GIZ, em conjunto com o Fundo Verde - UFRJ, vem desenvolvendo um EVTE nos diferentes blocos do Centro de Tecnologia (CT), com o objetivo de identificar qual destes possui maior viabilidade para certificação pelo selo PROCEL/INMETRO e assim, construir um projeto que alcance o nível A de certificação. A iniciativa tem como base o Plano Nacional de Eficiência Energética e a Instrução Normativa N° 02 de 04/06/2014, que determina que todo prédio público federal seja certificado pelo selo PROCEL/INMETRO.

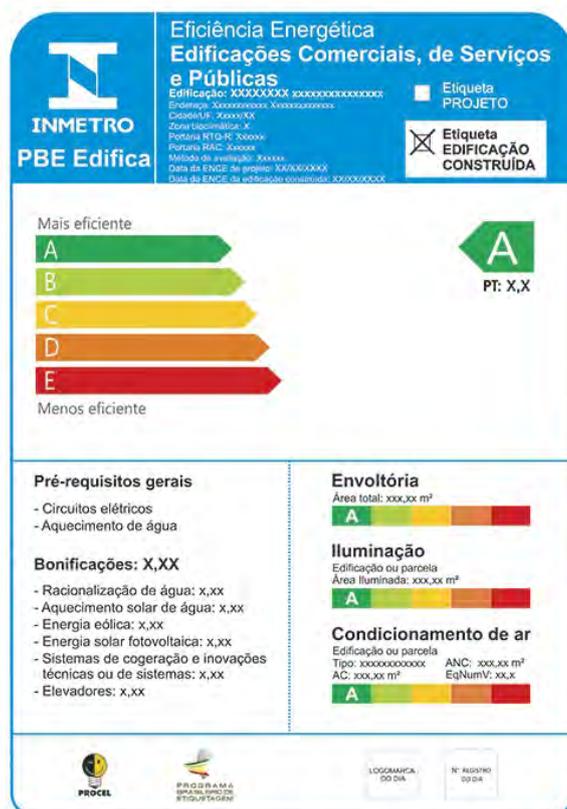


Figura 9. Selo PROCEL/INMETRO.

Destaques para o EVTE:

- Pioneirismo no estudo e elaboração de projeto para certificação pelo selo PROCEL/INMETRO;
- Economia de energia, além de servir como um modelo para outros prédios públicos ou privados.



Figura 10. Centro de Tecnologia UFRJ.

PRÓXIMOS PASSOS: Após a escolha do bloco do CT a ser certificado, ainda em parceria com a GIZ, será elaborado um projeto detalhado para a implementação de ações que possibilitem a certificação do bloco, levando-se em conta um orçamento total de 1 milhão/ano, durante cinco anos, para implementação dos projetos, tendo como objetivo final a certificação no mais alto nível possível, levando-se em conta, principalmente, os aspectos estruturais e os custos das ações no bloco escolhido.

Instalação de medidores inteligentes nas subestações de energia nos blocos do CT

Status: Finalizado

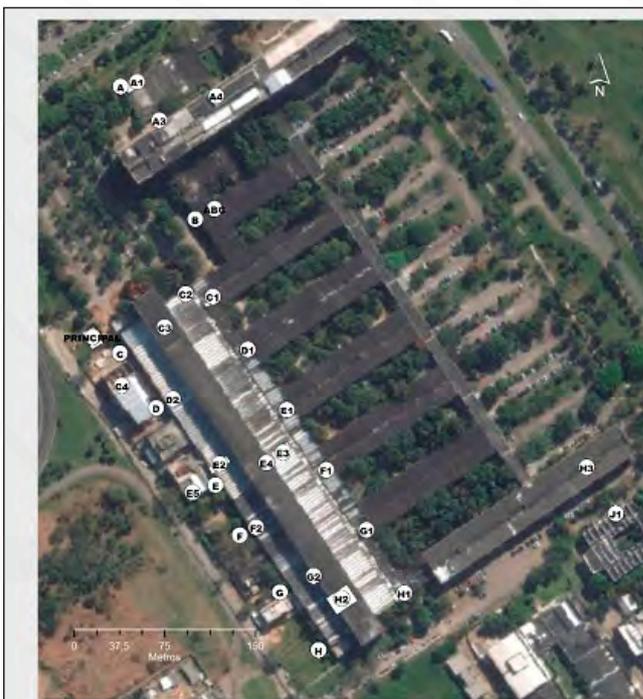
O projeto em questão está voltado à delimitação de requisitos funcionais e técnicos para controle das subestações de energia do Centro de Tecnologia CT/UFRJ, se enquadrando nos objetivos do Fundo Verde - UFRJ, uma vez que esta caracterização representa um passo inicial às iniciativas relacionadas à racionalização do uso de energia elétrica na Cidade Universitária – UFRJ. Dessa forma, uma empresa foi contratada para a elaboração de documento técnico, buscando identificar a necessidade da UFRJ para a telemetria das 23 (vinte e três) subestações de fornecimento de energia e a definição de um sistema de armazenamento de dados.



Figura 11. Localização dos blocos do Centro de Tecnologia da UFRJ.

O EVTE irá possibilitar:

- Aumentar a confiabilidade e segurança operacional do sistema de distribuição de energia do Centro de Tecnologia;
- Reduzir a incidência de desligamentos não programados;
- Direcionar ações preventivas quanto a riscos de falhas de equipamentos;
- Melhorar a gestão energética e construir uma plataforma escalável visando futuras ações de conscientização para o uso racional de energia;
- Base para futuras pesquisas na área de telecomunicações e inteligência computacional.



Locais

23 Subestações

08 CT's

06 CD's

01 CP

Totalizando

67 BT

34 MT

Figura 12. Localização das subestações. CT (Centro de Transferência), CD (Centro de Distribuição), CP (Cabine Principal), BT (Baixa Tensão), MT (Média Tensão)

PRÓXIMOS PASSOS: O relatório final do estudo de viabilidade para instalação dos medidores inteligentes nas subestações do CT já foi concluído, e no momento está sendo utilizado no processo de elaboração do termo de referência para compra e instalação dos medidores. Com este projeto, a capacidade de controle dos consumos de energia elétrica no CT será mais eficiente, permitindo, através da implantação de planos de contingência, evitar a sobre carga do sistema, causa comum dos cortes de fornecimento de energia no verão.

Concurso soluções sustentáveis - Fundo Verde - UFRJ Status: Finalizado

O concurso teve como objetivo estimular ideias inovadoras e de baixo custo, voltadas para Campi universitários e cidades de médio porte. O concurso foi dividido em 03 (três) categorias distintas (Água, Energia e Mobilidade), e premiou, em cada área, a melhor proposta de projeto inovador, de baixo custo, com potencial de replicabilidade, alinhada ao Plano Diretor da UFRJ (Plano Diretor UFRJ 2020). O concurso Soluções Sustentáveis – Fundo Verde - UFRJ contou com a participação de estudantes, pesquisadores e funcionários da UFRJ. As propostas foram julgadas por uma comissão de especialistas formada por membros do Conselho do Fundo Verde da UFRJ, do Conselho do Plano Diretor da UFRJ e do Conselho do Parque Tecnológico da UFRJ.

Foram 26 projetos inscritos no total, com quatro vencedores – por conta de um empate na votação, dois projetos da categoria água foram considerados vencedores -, em projetos que abordaram temáticas como: carona solidária, eficiência energética no CT; eficiência no consumo de água e tratamento de esgoto sanitário. Além dos resultados positivos diretamente ligados a adesão ao concurso, foi verificado também um benefício relacionado à divulgação do Fundo Verde - UFRJ, não só no corpo social da UFRJ, como na comunidade externa, que gerou notícias e reportagens sobre o concurso. Maiores informações podem ser vistas no site (<http://www.fundoverde.ufrj.br/concurso>).



Figura 13. Cerimônia de premiação do concurso "Soluções sustentáveis Fundo Verde - UFRJ".



Principais resultados do concurso:

- 26 projetos inscritos;
- Grande divulgação dentro e fora do meio universitário;
- Premiação de projetos nas áreas de: carona solidária, eficiência energética no CT; eficiência no consumo de água no CCS e tratamento de esgoto sanitário.

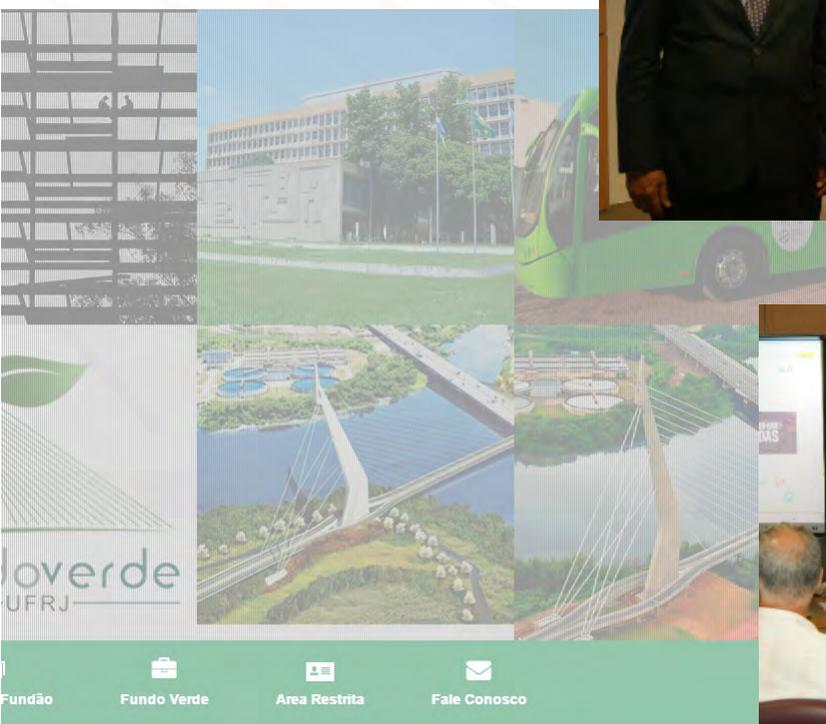


Figura 14. Cerimônia de premiação do concurso.

PRÓXIMOS PASSOS: Os projetos vencedores estão sendo planejados com as equipes técnicas envolvidas em cada projeto e deverão ser implantados ainda em 2015. Está sendo discutido sobre a realização de um novo concurso para 2016, com um foco diferenciado.

Medições individuais na rede de água do CT

Status: Em desenvolvimento

O Projeto tem como objetivo principal a instalação de hidrômetros para o controle do consumo e medição da água, por bloco, do Centro de Tecnologia (CT). Atualmente o CT possui um único ponto de medição da água fornecida pela concessionária CEDAE. Desta forma, torna-se difícil avaliar mais precisamente qualquer medida para redução do consumo de água.

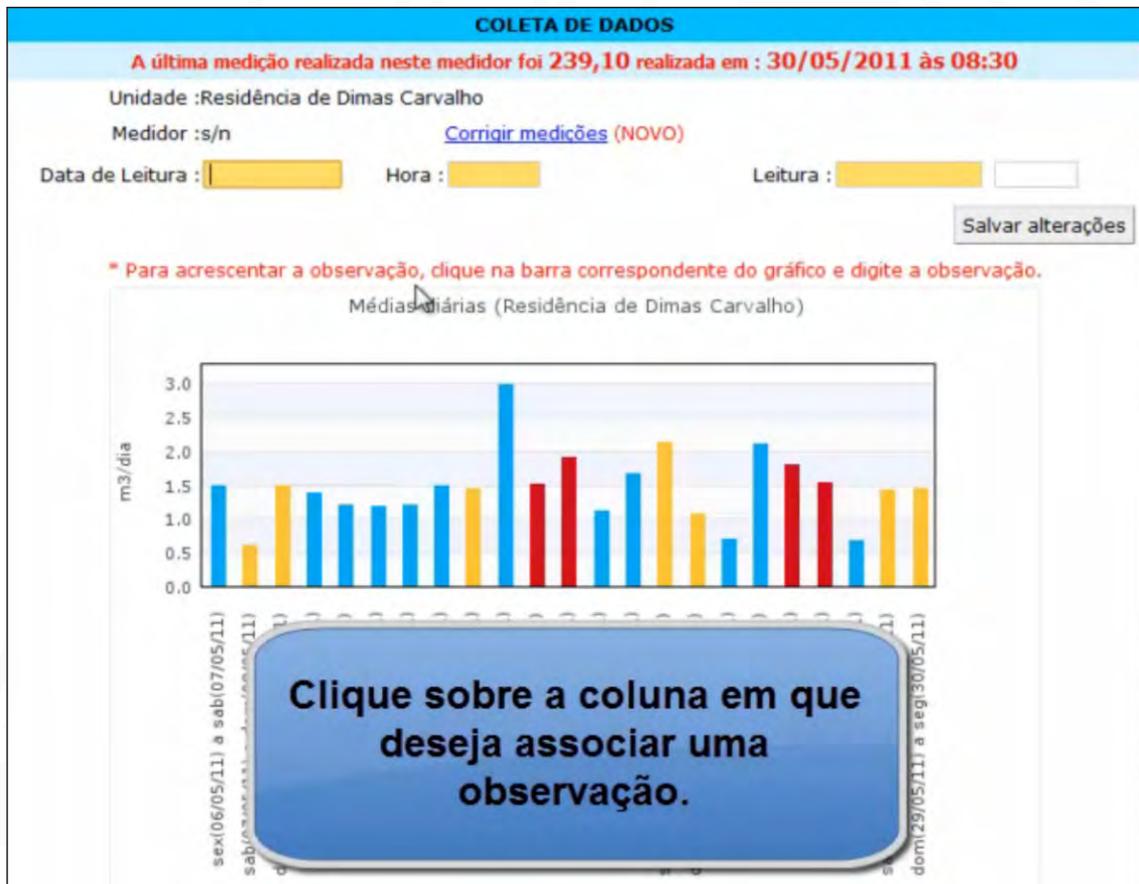


Figura 15. Modelo de sistema de monitoramento – Projeto Água Pura Bahia.

O projeto possibilitará:

- Um melhor controle dos gastos e identificação de projetos voltados para a redução do consumo;
- Reduzir, gradativamente, as perdas e os desperdícios nas instalações hidráulicas.



Figura 16. Rede de água do Centro de Tecnologia.

PRÓXIMOS PASSOS: O projeto encontra-se em fase inicial de levantamento dos dados necessários (técnicos e espaciais) e custos, a partir da aquisição de orçamentos, para então ser iniciado o processo de aquisição e instalação dos hidrômetros.

Projeto Inova ETE: Usina Sustentável
 Status: Em desenvolvimento

Vencedor na categoria "água" do concurso "Soluções Sustentáveis Fundo Verde - UFRJ 2014", o projeto consistirá na implantação de uma Estação de Tratamento de Esgotos na Cidade Universitária da UFRJ, dotada de tecnologia associada aos mais avançados graus de tratamento, e capaz de maximizar a recuperação, o aproveitamento de produtos energéticos e materiais dos esgotos sanitários, a saber: biogás rico em metano, água de reuso, fósforo (precipitado de estruvita) e biossólidos.

Neste contexto, assume especial destaque e valor o aproveitamento do biometano (após purificação do biogás) como combustível do veículo responsável pelo transporte da água de reuso, a ser utilizada na irrigação dos jardins paisagísticos da Cidade Universitária. Importante também ressaltar que a geração do biogás ocorrerá a partir da codigestão de lodo de esgotos e de resíduos orgânicos provenientes de restaurantes localizados na Cidade Universitária. As figuras 17 e 18 apresentam o fluxograma e a localização da estação de tratamento de esgoto, respectivamente.

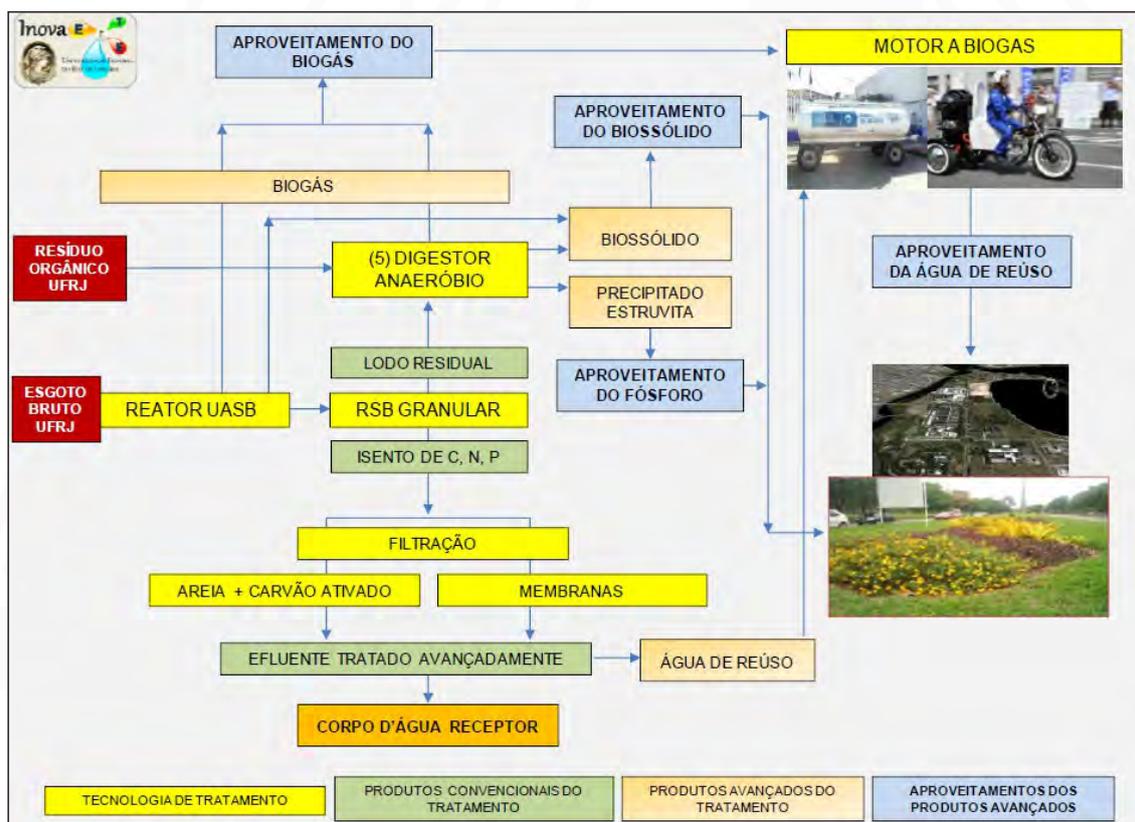


Figura 17. Fluxograma da Usina Sustentável.

Destaques do projeto:

- Tecnologia associada aos mais avançados graus de tratamento e capaz de maximizar a recuperação, o aproveitamento de produtos energéticos e materiais dos esgotos sanitários;
- Potencial de economia de água na ordem de 6 milhões de Litros/mês;
- Economia financeira, considerando todos os aspectos de aplicação do projeto, de aproximadamente R \$ 30mil/mês.



Figura 18. Localização da ETE.

PRÓXIMOS PASSOS: O projeto ainda se encontra em fase de elaboração detalhada de planilhas de custos, a partir de pesquisa de mercado, para posterior aquisição e instalação dos materiais necessários para a sua implantação. O prazo previsto para finalização é no início de 2016.

Reutilização de Água de Destiladores e Instalação de Redutores de Fluxo do CCS

Status: Em desenvolvimento

Vencedor do concurso "Soluções Sustentáveis Fundo Verde - UFRJ 2014", o projeto de Reutilização de Água de Destiladores e Instalação de Redutores de Fluxo no Centro de Ciências da Saúde - CCS, consiste em duas frentes de trabalho. A primeira é a instalação de redutores de fluxo (figura 19) em pias e torneiras dos banheiros e laboratórios. Embora a maioria das pias e torneiras dos banheiros localizadas no CCS apresente temporizadores instalados, o fluxo de água destes dispositivos é muito elevado. Os redutores de fluxo são peças de baixo custo, de simples instalação e eficientes. A utilização destes possibilitará uma economia entre 50% e 80% do fluxo de água.

A segunda frente é a reutilização de água de destiladores, que utilizam um fluxo de água constante no processo de troca térmica, entretanto, esta água é descartada após este processo. O projeto utilizará bombas hidráulicas automatizadas que irão impulsionar a água dos destiladores para serem armazenadas em tanques d'água de 5000L. Para o projeto piloto, a opção de reuso será a utilização da água no processo de troca térmica na coleta de nitrogênio líquido. O potencial máximo estimado de economia de água das duas frentes é de 3.170.640 L/mês (3170 m³/mês).



Figura 19. Modelos de redutores de fluxo.

	Reuso de água de destiladores	Instalação de redutores de fluxo
Eficiência	150 Laboratórios	12.000 pessoas envolvidas
Custo de Implantação para este panorama (R\$)	300.000	10.000
Economia diária (L)	75.000	69.120
Economia mensal (L)	1.650.000	1.520.640
M³/mês economizados	1.650	1.520,6
R\$/mês economizados (total)	21496	
Meses para retorno econômico total	14,4	

Tabela 1. Economia dos projetos em litros e monetária.

Destaques do projeto:

- Os redutores de fluxo em torneiras economizam entre 50% e 80% do fluxo de água atual;
- As duas iniciativas juntas têm um potencial máximo de economia de água na ordem de 140.000 L diários;
- Possibilidade de economia financeira de mais de R\$ 21 mil/mês.



Gráfico 1. Potencial de economia de água.

PRÓXIMOS PASSOS: O Plano de Trabalho do Projeto está sendo elaborado pela equipe técnica do projeto, bem como, o levantamento de dados e contato com os responsáveis pelos laboratórios e departamentos para a obtenção das autorizações para a troca e instalação dos equipamentos.

Aquecimento de água por energia solar

Status: Em operação

Como fruto da parceria entre a UFRJ e a Universidade de Tsinghua, China, estão sendo instalados aquecedores solar térmico para aquecimento de água. Dois sistemas foram instalados na Cidade Universitária da UFRJ, um no Grêmio (figura 20) e um outro no bloco I, ambos localizados no Centro de Tecnologia. No momento estão sendo instalados os sensores para medição da temperatura da água e definidos os indicadores para monitoramento desta nova tecnologia.



Figura 20. Sistema de aquecimento solar térmico instalado no Grêmio.



Destaques do projeto:

- Projeto piloto para a tecnologia de aquecimento de água por energia solar;
- Possibilita o aquecimento de pelo menos 200L/ dia de água, representando uma economia de energia para aquecimento deste mesmo volume.

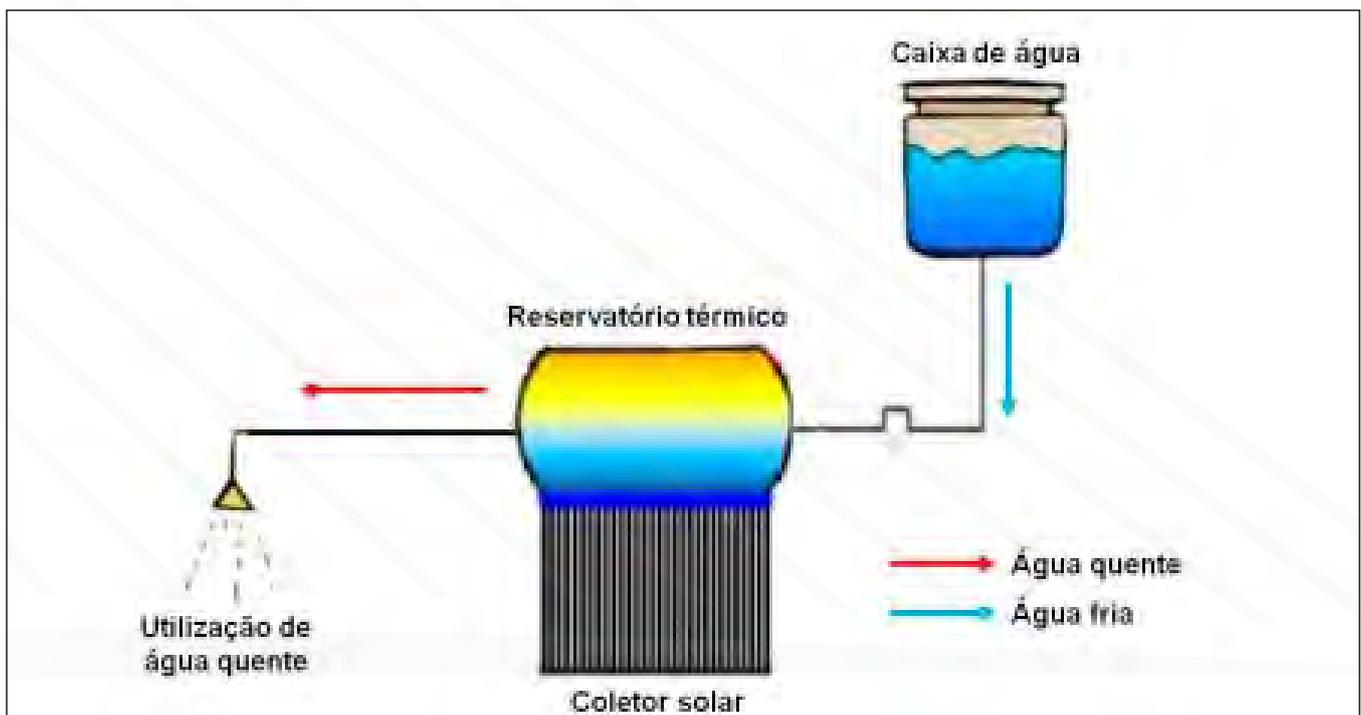


Figura 21. Esquema do funcionamento solar térmico para aquecimento de água.

PRÓXIMOS PASSOS: Um relatório técnico de avaliação desta tecnologia será apresentado, bem como as vantagens e o potencial de economia de energia elétrica. Os sistemas continuarão em funcionamento nos locais onde foram instalados, gerando dados para monitoramento dos indicadores de energia na Cidade Universitária.

Sistema de ar-condicionado movido a energia solar

Status: Em desenvolvimento

Projeto em parceria com a empresa TVP Solar e a concessionária de serviço público de distribuição de gás canalizado (CEG), que implantará no telhado do CT2 um sistema de resfriamento híbrido (energia solar/gás natural) para ar-condicionado.

O projeto viabilizará a refrigeração de uma área de aproximadamente 140m² localizada no prédio da COPPETEC, no CT2, e irá proporcionar uma economia de mais de 50% no consumo de energia elétrica. A área para instalação dos coletores solares no telhado do prédio é de 100m², conforme apresentada na figura 22. A figura 23 apresenta o esquema de funcionamento dos coletores solares para refrigeração.

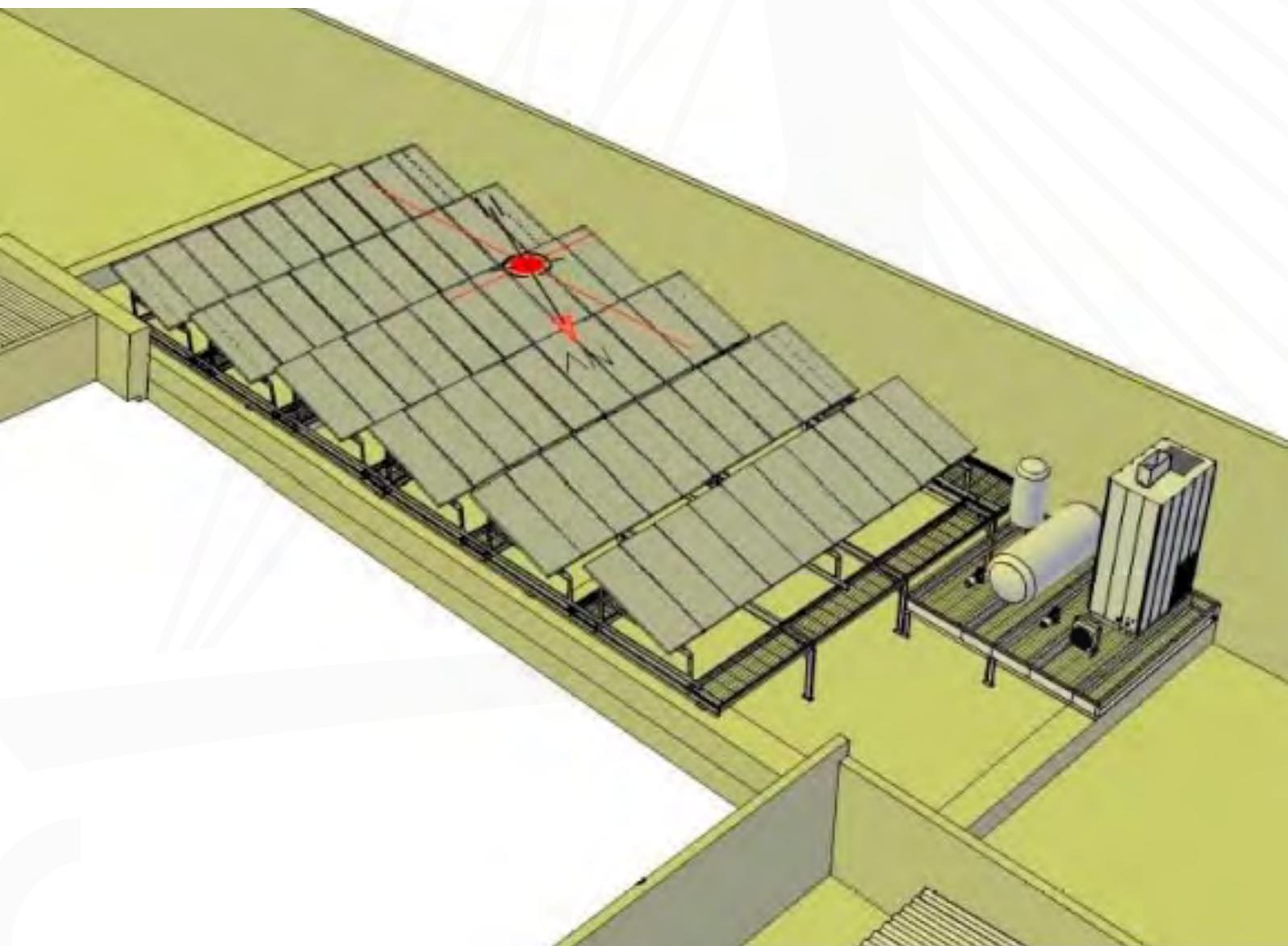


Figura 22. Área onde será instalado o sistema de resfriamento híbrido.

Destaques do projeto:

- Economia no consumo de energia elétrica na ordem de 15,8 MWh/ano;
- Refrigeração de uma área de aproximadamente 140 m² a partir de uma tecnologia inovadora.

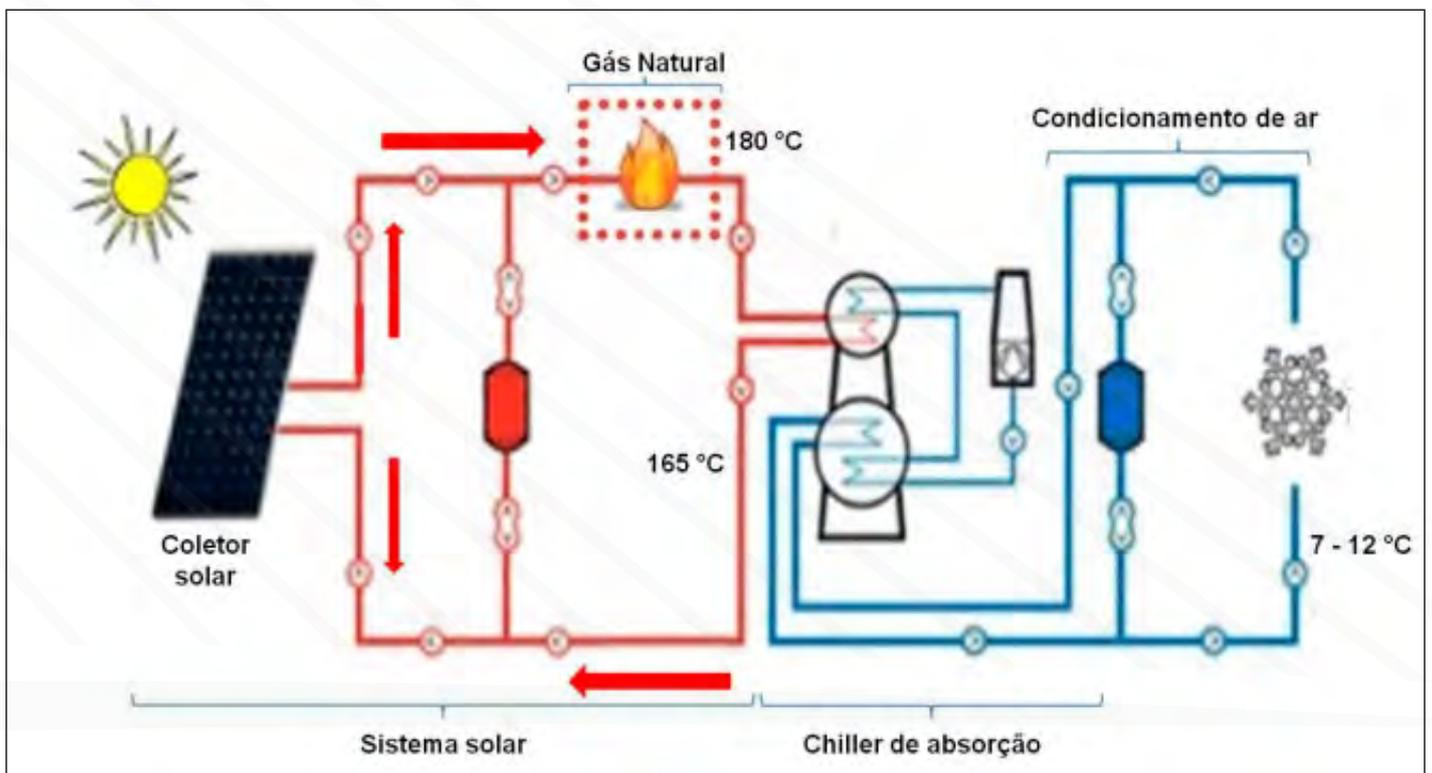


Figura 23. Esquema de funcionamento dos coletores solares para resfriamento de ar.

PRÓXIMOS PASSOS: O projeto encontra-se em fase de avaliação e aprovação de obras e instalações pelas instâncias da UFRJ, pesquisa de mercado para aquisição de equipamentos e desenvolvimento de plano de trabalho com as instituições parceiras.

Estacionamento solar

Status: Em implantação

Este projeto tem como objetivo implantar um sistema de geração descentralizada de energia renovável no estacionamento anexo ao Laboratório de Geotecnia do PEC/COPPE/UFRJ do Centro de Tecnologia (CT), com a conexão à rede da concessionária de energia elétrica - Light.

O sistema terá potência nominal de até 99 kWp, tendo como constituintes principais uma rede elétrica de baixa tensão para conexão à rede pública, sistema de proteção e monitoramento, conexões e interfaces de comunicação, etc. Com este projeto se pretende alcançar: a redução na conta de energia paga pela Universidade; a inserção de fonte de energia limpa na matriz energética; a modernização das instalações da UFRJ, principalmente no que se refere à energia e utilidades (uma vez que os painéis instalados também servirão de cobertura para o estacionamento).

O projeto contou com a assessoria técnica da GIZ em seu processo de preparação e acompanhamento das atividades. Como primeiro projeto contratado pelo Fundo Verde, este gerou lições aprendidas importantes para o aperfeiçoamento dos processos internos do Fundo Verde.

Na figura 24 é possível verificar a área onde será instalada a cobertura do estacionamento com os painéis fotovoltaicos (situação pré-projeto). A figura 25 apresenta uma imagem ilustrativa de um modelo de sistema solar fotovoltaico em um estacionamento.



Figura 24. Situação atual do estacionamento, antes da implantação do projeto.

Destaques do Projeto:

- O sistema irá gerar até 99KWp;
- Integrar a urbanização, na construção de cobertura dos estacionamentos, agregando a geração de energia através de fonte alternativa e renovável.



Figura 25. Imagem ilustrativa de modelo de estacionamento solar. (Imagem: André Gomes de Melo).

PRÓXIMOS PASSOS: O projeto está em fase inicial de obras para a instalação das estruturas e dos painéis solares, e tem como previsão máxima para início da operação no final do primeiro semestre de 2015, incluindo o período de comissionamento.

Sistema solar fotovoltaico no IPPMG

Status: Em desenvolvimento

Este projeto tem como objetivo a instalação de um sistema de geração de energia por painéis fotovoltaicos, no Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira (IPPMG). A potência nominal do sistema é de aproximadamente 260 kWp. O serviço inclui o fornecimento integral de materiais, equipamentos, mão-de-obra, serviços de treinamento das futuras equipes de operação e manutenção, garantia de 2 anos, incluindo operação assistida também por 2 anos. São esperados com o projeto: a redução na conta de energia elétrica paga pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; a inserção de fonte de energia limpa na matriz energética; a modernização das instalações da UFRJ, principalmente no que se refere à energia e utilidades.

As figuras 26 e 27 apresentam a área onde serão instalados os painéis fotovoltaicos e modelo de instalação, de acordo com o estudo desenvolvido pela GIZ.



Figura 26. Foto aérea do IPPMG com destaque para área onde serão instalados os painéis solares.

Destaques do projeto:

- Geração de até 260KWp de potência nominal a partir de fonte de energia alternativa e renovável;
- Uso de tecnologia de painéis fotovoltaicos de filme fino;
- Potencial de energia gerada na ordem de 350 MWh/ano.

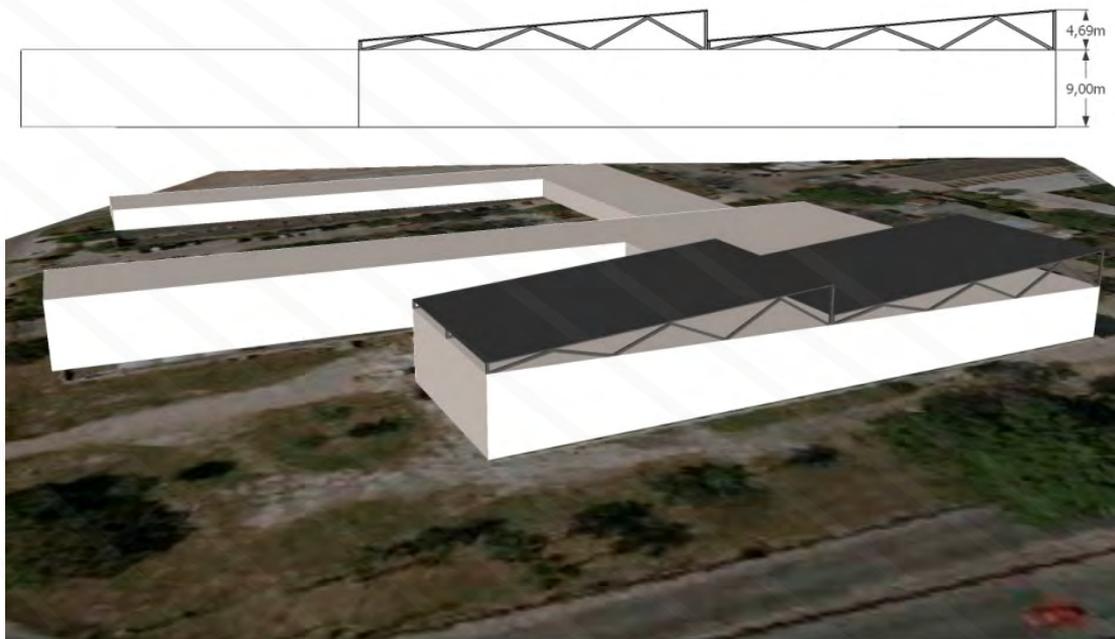


Figura 27. Modelo de instalação dos painéis.

PRÓXIMOS PASSOS: O termo de referência do Projeto está sendo elaborado pela equipe técnica envolvida e o projeto técnico está sendo revisado por especialista da área. Durante o primeiro semestre de 2015, espera-se que ocorra a licitação para contratação da empresa que fará a instalação dos painéis fotovoltaicos. É esperado que até o final do ano as obras de implementação dos painéis estejam em andamento.

Instalação de lâmpadas LED nas áreas comuns do CT

Status: Em desenvolvimento

Vencedor do concurso "Soluções Sustentáveis Fundo Verde - UFRJ 2014", na categoria "energia", o projeto de aquisição e instalação de lâmpadas LED nas áreas de comum acesso do Centro de Tecnologia visa a redução do consumo de energia utilizando a iluminação por lâmpadas do tipo LED (Light Emitting Diode).

Após a conclusão do projeto é estimada uma redução de 15,8 MWh/mês (uma economia de R\$6.378,72) em energia consumida mensalmente. A economia gerada com esta iniciativa equivale a não emissão de cerca de 200,08 ton/ano de CO₂ na atmosfera, no caso de geração térmica.

As figuras 28 e 29 apresentam a localização onde o projeto será implementado, com destaque para os blocos A e I do Centro de Tecnologia.



Figura 28. Bloco A do Centro de Tecnologia.

Destaques do projeto:

- Redução estimada de 15,8 MWh/mês (uma economia de aproximadamente R\$ 6.378,72);
- Contribuição para a efficientização no uso de energia e conformidade com o projeto de certificação pelo Selo PROCEL/INMETRO.



Figura 29. Bloco I do Centro de Tecnologia

PRÓXIMOS PASSOS: O Termo de Referência do Projeto está sendo elaborado pela equipe técnica responsável e está sendo realizada uma pesquisa de mercado para possível compra das lâmpadas LED. Todas as lâmpadas deverão ser instaladas até o final do primeiro semestre de 2015.

Instalação de novos bicicletários na Cidade Universitária Status: Finalizado

Embora o Campus da Ilha do Fundão possua uma ciclovia, integrando a Cidade Universitária da UFRJ, contava com apenas um bicicletário, localizado no prédio da Faculdade de Letras, com dez vagas disponíveis.

Devido a carência de bicicletários, o corpo social da universidade e visitantes recorriam a áreas improvisadas para guardar suas bicicletas, como exemplo, postes de iluminação pública, árvores ou grades de prédios. Desta forma, visando melhorar esta situação, contribuir com a organização urbana e com a promoção da segurança dos equipamentos, foi viabilizada a aquisição de 100 unidades de bicicletários metálicos, com 200 vagas para bicicletas, em diferentes pontos do campus. Nas figuras 30 e 31 é possível verificar exemplos de áreas onde foram instalados os bicicletários, com destaque para a área próxima a estação Aroldo Melodia (figura 30), possibilitando a integração do sistema de ônibus rápido (Bus Rapid Transit - BRT) ao sistema de bicicletas.

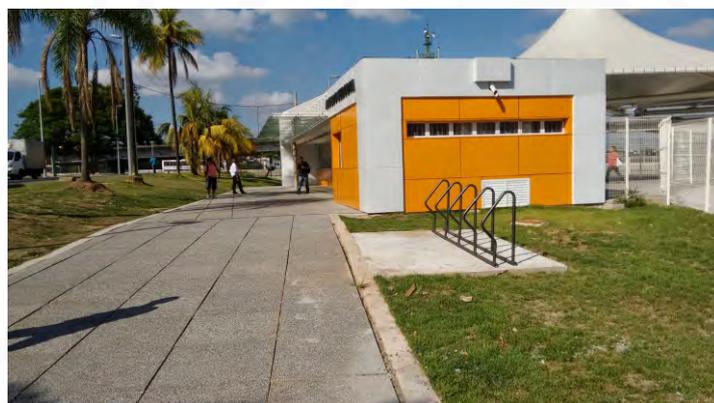


Figura 30 - Exemplos de áreas onde foram instalados os bicicletários.

Destaques do projeto:

- 100 novas unidades de bicicletários metálicos instaladas;
- Vagas para 200 bicicletas;
- 17 pontos distribuídos pela Ilha do Fundão.

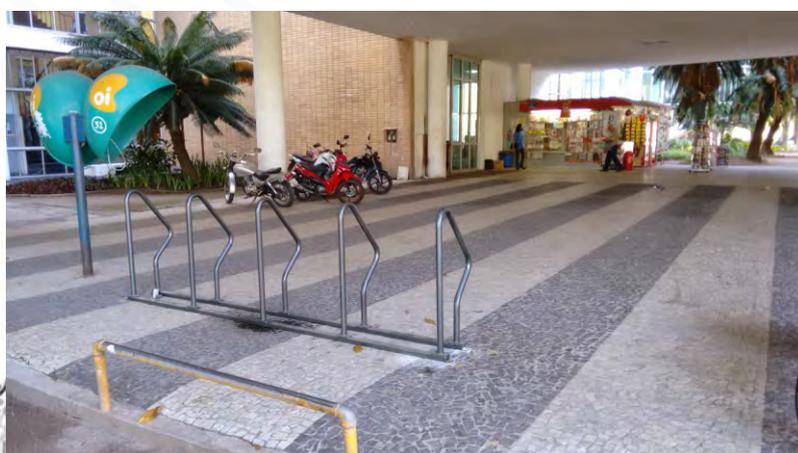


Figura 31 - Áreas onde foram instalados os bicicletários na Cidade Universitária.



PRÓXIMOS PASSOS: Como parte do projeto de mobilidade do Fundo Verde - UFRJ, este projeto poderá estimular o transporte por bicicleta no campus.

Jardineiras elétricas para circulação intracampi Status: Em desenvolvimento

Com a ideia de ampliar a oferta dos diferentes modos de transportes na Cidade Universitária da UFRJ, o Fundo Verde adquiriu duas jardineiras elétricas (figura 32) para integrar o "Programa de Mobilidade Fundo Verde - UFRJ".

Com uma velocidade máxima de 30 km/h, uma autonomia de mais de 80 km, quando lotadas, e tempo de recarga de 8 a 10 horas, as jardineiras irão circular no campus, conforme rota apresentada na figura 33.

Esta opção de mobilidade permitirá deslocamentos de até 23 passageiros, com conforto e ao ar livre. O carregamento será efetuado na garagem da UFRJ.



Figura 32. Modelo de jardineira que circulará no campus.

Destaques do projeto:

- 2 jardineiras elétricas;
- Capacidade: 23 passageiros;
- Velocidade: 30 km/h.



Figura 33. Rota das jardineiras elétricas no campus da Cidade Universitária.

PRÓXIMOS PASSOS: As jardineiras têm previsão de chegada máxima até o final de abril de 2015, e passará por testes de rotas e aceitação durante o primeiro semestre de 2015. É esperado que as jardineiras estejam em plena operação durante o segundo semestre de 2015.

Van mobilidade - circulação intracampus

Status: Finalizado

O Fundo Verde disponibilizou uma Van (figura 34), com o objetivo de ampliar a oferta de transporte no campus, especialmente nos horários de maior circulação de pessoas. Esta opção de mobilidade permite deslocamentos de até 15 passageiros, se tornando mais uma opção de transporte além dos ônibus circulares da UFRJ.

Para aprimorar os sistemas de informação e de serviços aos usuários do transporte intracampus da Cidade Universitária, estão sendo licitados itens de mobiliário urbano, a serem instalados nos pontos embarque e desembarque da van e das jardineiras elétricas, tais como placas (galhardetes) com mapas que discriminam a rota de transporte interno, com a indicação do ponto em que se encontra o usuário ("você está aqui"). Além disso, juntamente às placas serão instalados bancos e lixeiras em material reciclável e eco compatível.



Figura 34. Van de circulação intracampus.

Destaques do projeto:

- Capacidade: 15 passageiros;
- Número de Passageiros transportados em 1 mês de projeto piloto (das 11:00 as 14:00): 2.384 passageiros;
- Total de Km rodados em 1 mês de projeto piloto: 1.185 km;
- Período de funcionamento, das 9:00 às 17:00h, de segunda a sexta-feira.



Figura 35. Rotas da Van de circulação intracampus rota em horário regular



Figura 36. Rotas da Van de circulação intracampus rota em horário de almoço

PRÓXIMOS PASSOS: A van está em operação, circulando diariamente na Cidade Universitária. No ano de 2014 ela passou por um período de teste de rota e aceitação pelo corpo social que circula diariamente no campus, tendo sido amplamente aceita pela comunidade da UFRJ

Ciclovía do Parque Tecnológico

Status: Em desenvolvimento

Este projeto pretende contribuir para a diminuição do uso de automóveis particulares para transporte interno na Cidade Universitária, incentivando o transporte cicloviário, especificamente no território que abrange o Parque Tecnológico - UFRJ, com a extensão da atual malha cicloviária.

Nesta linha de ação, é prevista a construção da ciclovía no Parque Tecnológico UFRJ, conforme figura 37, em apoio ao projeto "Parque não Motorizado", concebido pela Administração do próprio Parque, para atender as exigências de mobilidade da comunidade que se desloca diariamente neste local.

O projeto se caracteriza como uma oportunidade para avaliação das variáveis relativas a construção de ciclovias e contará com o apoio do laboratório NUMATS (Núcleo de Materiais e Tecnologias Sustentáveis). Esta parceria possibilitará avaliar os materiais mais convenientes, em termos econômicos, de segurança e de sustentabilidade, que poderão ser examinados por meio de comparação entre esta e as outras duas etapas do projeto "Parque não Motorizado". Os trechos previstos para a segunda e a terceira fase do Projeto são apresentados nas cores vermelha e verde, conforme figura 37.

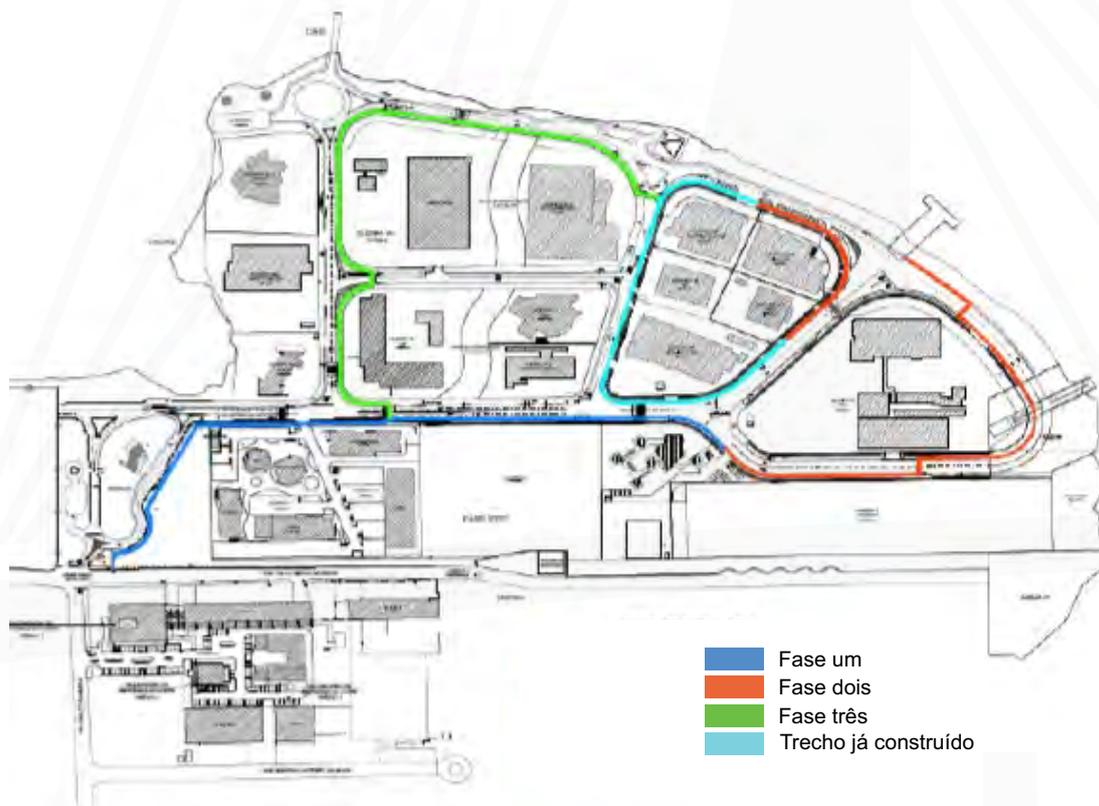


Figura 37. Ciclovias a serem implantadas no Parque Tecnológico: (Azul) primeira fase; (Vermelho) segunda fase; (Verde) terceira fase; e, (Turquesa) trecho já existente.

Destaques do projeto:

- Apoiar o Projeto “Parque não Motorizado”, com a expansão do sistema cicloviário na Cidade Universitária;
- Integrar a ciclovia do Parque Tecnológico à ciclovia já existente na Cidade Universitária.



Figura 38. Prédio da Administração do Parque Tecnológico UFRJ.

PRÓXIMOS PASSOS: A previsão para início das obras é para do primeiro semestre de 2015 e a conclusão é prevista para o final do ano.

Projeto Transporte Solidário

Status: Em desenvolvimento

Vencedor do concurso "Soluções Sustentáveis Fundo Verde - UFRJ 2014", o projeto "Transporte Solidário" visa unificar e atender a atual demanda por caronas na Cidade Universitária. Atualmente, cerca de 7.000 alunos participam de algum tipo de sistema que auxilia na obtenção de caronas, seja por redes sociais, ou por grupos *mobile* de conversa, como o aplicativo WhatsApp. O projeto foi criado pensando nesta necessidade e tem o intuito de gerenciar as demandas e as ofertas de carona num sistema via aplicativo.

A unificação dos já existentes sistemas espontâneos proporcionará mais agilidade e segurança na obtenção de caronas. O novo sistema terá como base um aplicativo para celular, com pontos físicos de carona, e uma campanha de comunicação para estimular a mudança cultural dos usuários de transporte.

O projeto prevê a implantação de 10 pontos de caronas espalhados pelos principais centros da Cidade Universitária, conforme figuras 39 e 40. O sistema de transporte solidário possibilitará uma melhor racionalização na utilização do transporte rodoviário individual, bem como, uma possível redução do número de veículos que se destinam à Cidade Universitária.



ZONA NORTE



ZONA OESTE



NITERÓI



ZONA SUL



BAIXADA



CENTRO

Figura 39. Modelos de placas com sinalização dos destinos.

Destaques do projeto:

- Proporcionar uma maior segurança para motoristas e caronas;
- Integração dos diferentes grupos de carona já existentes na UFRJ;
- De 701 pessoas entrevistadas, 53% já pegam ou oferecem carona e 81% confiariam em um aplicativo de carona estritamente destinado à comunidade UFRJ.

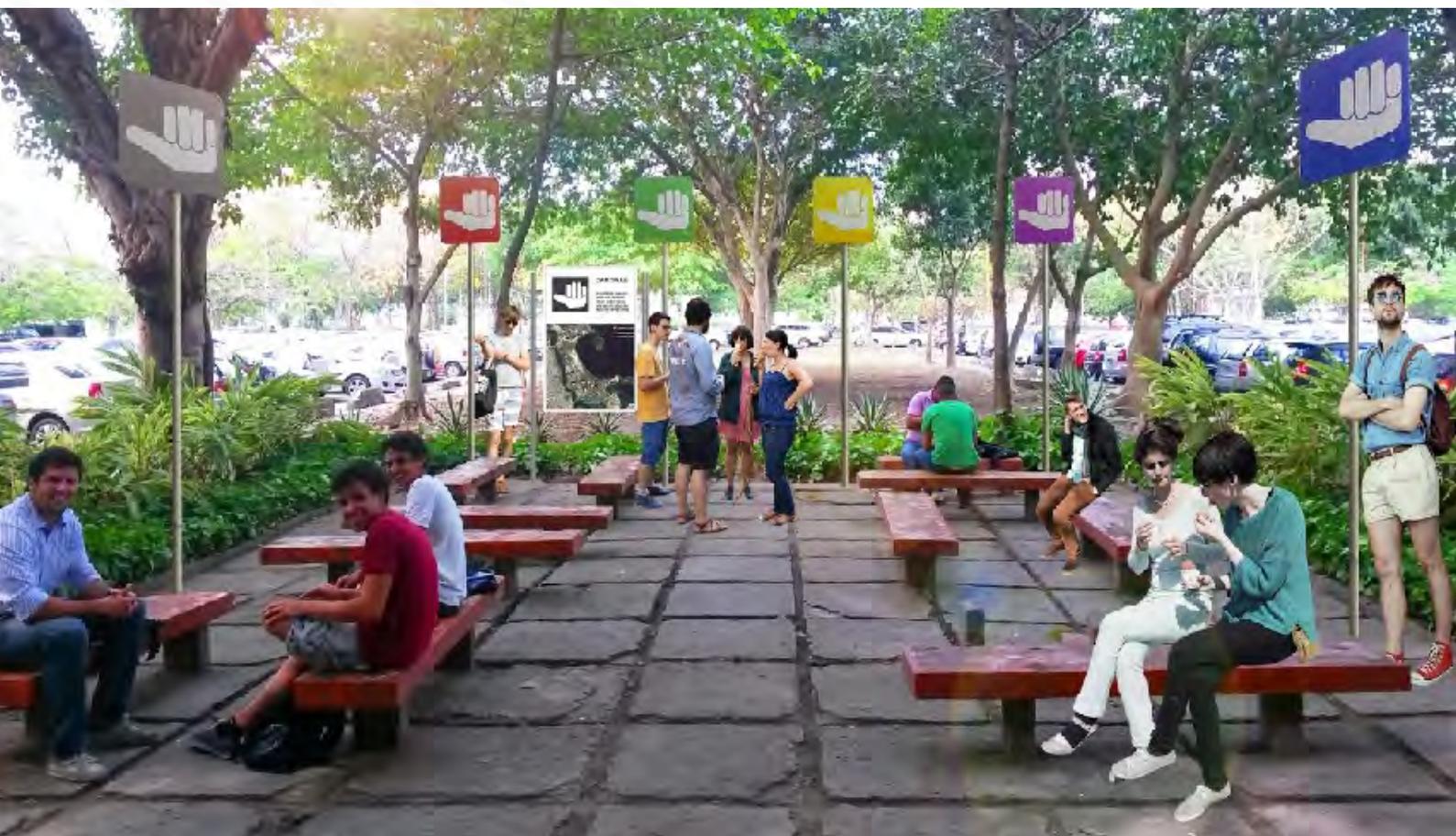


Figura 40. Modelo de ponto de carona no bloco D, Centro de Tecnologia.

PRÓXIMOS PASSOS: O termo de referência está sendo elaborado, bem como plano de trabalho com o detalhamento das atividades e pesquisa de mercado para desenvolvimento do aplicativo. O projeto já vem ganhando destaque e tem previsão de início da fase de testes para o segundo semestre de 2015.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Durante o ano de 2015, com a concretização dos projetos aqui apresentados, espera-se que o Fundo Verde - UFRJ ganhe cada vez mais visibilidade não só no Rio de Janeiro como nacionalmente, servindo, como ressalta em seus objetivos, de laboratório vivo para boas práticas e ideias inovadoras e sustentáveis. Internacionalmente, através da associação que possui com a Rede Intenacional de Universidades Sustentáveis, a ISCN (International Sustainable Campus Network), o Fundo Verde pretende usar esta plataforma para cooperação, aprendizado e identificação de casos de sucesso em outros campus universitários pelo mundo.

Espera-se que a plena operação do projeto de base de dados e monitoramento da Cidade Universitária se consolide como uma iniciativa inovadora para campus universitários, no Brasil, sobre tudo, considerando-se o tamanho da Cidade Universitária e o número de centros acadêmicos.

A consolidação desta iniciativa criará oportunidades para o desenvolvimento de inúmeros outros projetos e sua plena divulgação poderá incentivar a adoção de boas práticas pela comunidade UFRJ.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Fundo Verde - UFRJ contribuirá para a implantação de iniciativas sustentáveis no campus da UFRJ, conforme foi possível verificar ao longo deste relatório. Contudo, espera-se que o Fundo possa contribuir para a realização de outros projetos, servindo de laboratório, e que seja um instrumento de apoio à transformação da Cidade Universitária, tornando-a um espaço de divulgação de projetos e soluções inovadoras aplicáveis às cidades.



Para mais informações e contato acesse:
www.fundoverde.ufrj.br







Parceiros



Parceiro de: **giz** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Cooperação

