

Projeto Oásis: Um modelo energético inovador para a UFMG

IFES - FORPLAD 2019

Prof. Braz de Jesus Cardoso Filho, Ph.D.

Comissão de Água e Energia

Portaria N° 135, de 11 de junho de 2018

03 de abril de 2019

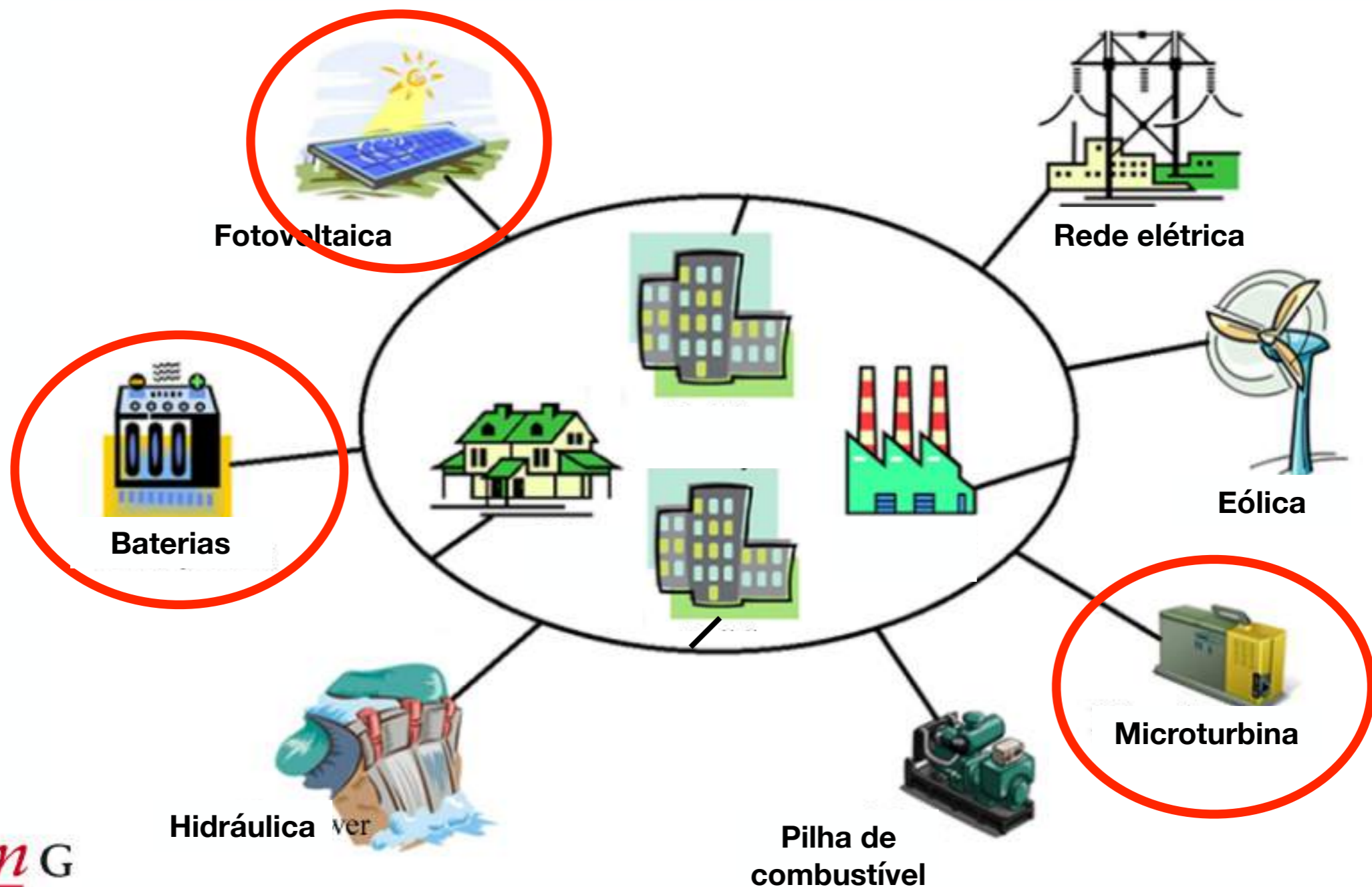
Histórico

Projeto Prioritário de Eficiência Energética e Estratégico de P&D - Chamada 001/2016: Eficiência Energética e Minigeração em Instituições Públicas de Educação Superior

Comissão instituída por meio da Portaria N° 135, de 11 de junho de 2018, com o objetivo de propor ações concretas para a redução das despesas decorrentes do consumo de água e energia elétrica no âmbito da UFMG.

Projeto Oásis - UFMG

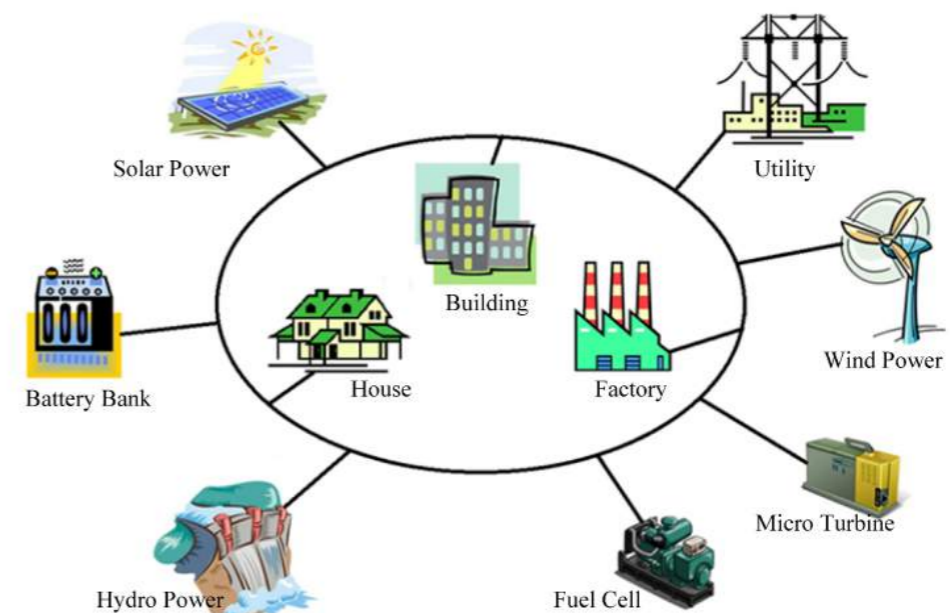
- Projeto Oásis - UFMG minirrede de energia elétrica reunindo geração fotovoltaica e microturbinas a gás.



Projeto Oásis - UFMG

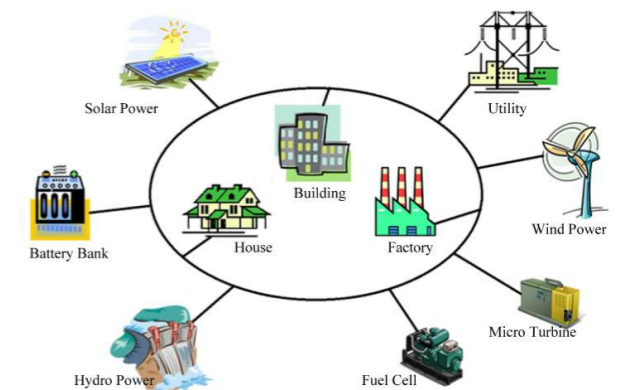
Resumo do projeto

- Projeto Oásis-UFMG (2017):
 - ▶ Parceria com a CEMIG (P&D ANEEL e PEE) :
 - ▶ Redução de 20% nas despesas com energia
 - ▶ Co-geração qualificada (microturbinas a gás) e renováveis (solar fotovoltaica)
 - ▶ Armazenagem de energia (baterias de fluxo de Vanádio)
 - ▶ Minirrede Oásis-UFMG
 - ▶ Orçamento: R\$ 26 milhões
 - ▶ Operação em ilha (cargas críticas)
 - ▶ Plataforma de pesquisa



Projeto Oásis - UFMG

Exemplos: minirredes em operação

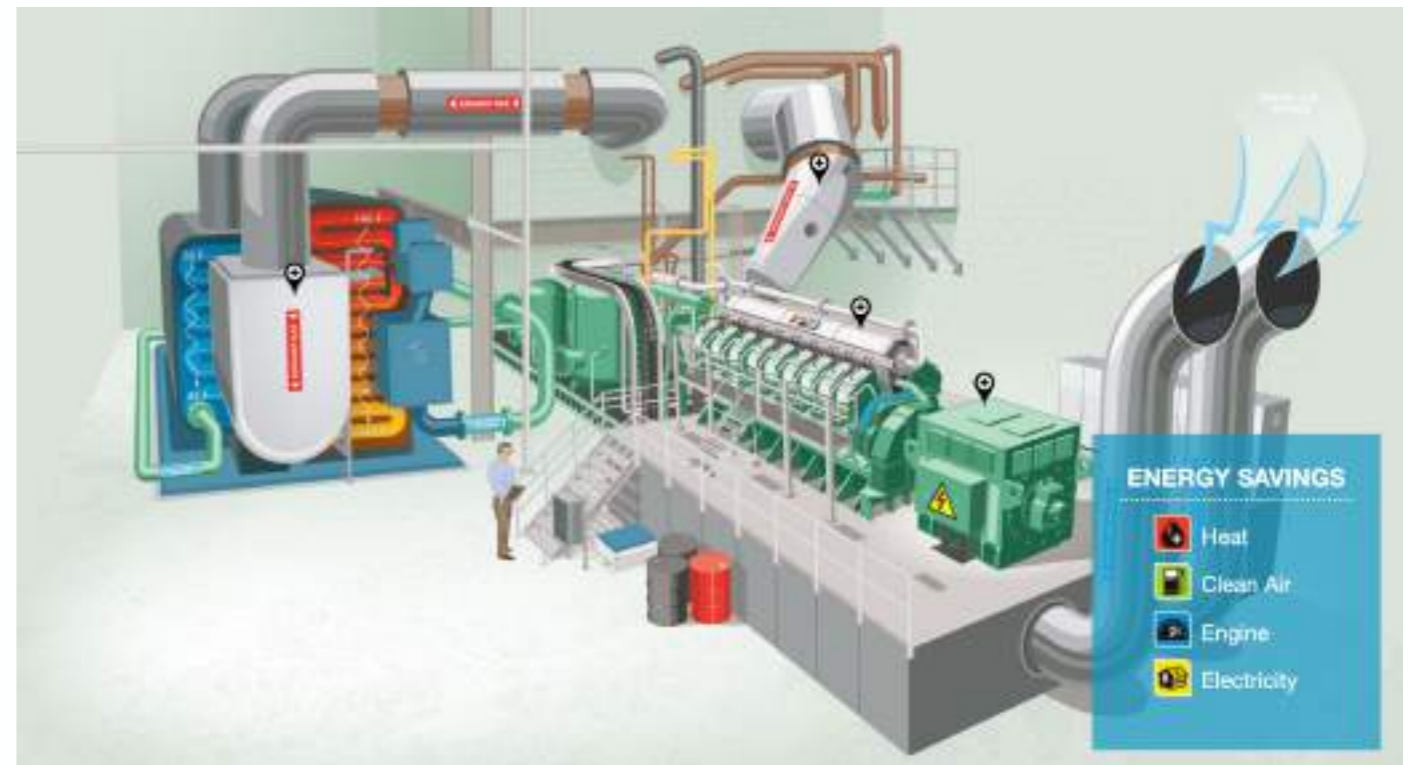


New York University (2011)	2x 5.5WM (gas) 2.4MW (carvão)	22 prédios (energia) 37 prédios (calor)
University of California San Diego	2x 13.4WM (gas) 3MW (carvão) 1.2MW (solar fv)	85% energia 95% calor 95% refrigeração
Hangzhou Dianzi University (2007)	120kW (solar fv) 120kW (diesel) 100kW (capacitor) 50kw (bateria)	±5kW flutuação no PCC
Fort Carson	1MW (solar fv) 3x 3MW (diesel)	Integração de veículos elétricos V2G

Projeto Oásis - UFMG

Exemplos: co-geração (gás natural):

- Cornell University: 30 MW (20% do consumo)
- University of Illinois - Urbana-Champaign: 38 MW
- University of Missouri - Columbia: 38 MW
- Vanderbilt University: 10 MW
- University of Central Florida:
- 5,5 MW (30% do consumo)



Consumo de energia na UFMG

Situação da UFMG

- Fornecimento: CEMIG Distribuição
- Despesas com energia elétrica (2017): R\$ 13,4 M.
- Consumo médio (2017): 2.350 MWh/mês.
- Em 2018, com o aumento de 25% das tarifas, a despesa anual com energia elétrica aproximou R\$ 16 M.



Consumo de energia na UFMG

Alternativas para redução da despesa com energia elétrica:

- Revisão de contratos: demanda contratada
- Consumo:
 - ▶ lâmpadas de LED
 - ▶ aparelhos de ar condicionado para conforto
 - ▶ campanhas de conscientização
- Geração de energia (Projeto Oásis-UFMG):
 - ▶ fontes renováveis
 - ▶ co-geração qualificada



Tecnologia

Consumo de energia na UFMG

Situação no Campus da Pampulha

- Revisão da demanda contratada:
 - ▶ negociação dos contratos das diversas unidades
 - ▶ expectativa de redução da despesas: R\$ 25.000,00/mês.
- Substituição de luminárias:
 - ▶ FAFICH, ECI e FALE: 9000 lâmpadas de LED
 - ▶ redução do consumo: 45,4 MWh/mês
 - ▶ redução da manutenção (trocas) em 80% (1 troca a cada 5 anos)
 - ▶ redução de despesas com energia: R\$ 32.000/mês
 - ▶ redução de despesas com manutenção: R\$ 25.000,00/mês

Consumo de energia na UFMG

Situação no Campus da Saúde

- Substituição de 44 luminárias na área de estacionamento:
 - ▶ redução do consumo: 2,3 MWh/mês
 - ▶ redução da manutenção (trocas) em 80% (1 troca a cada 5 anos)
 - ▶ redução de despesas com energia: R\$ 1.600/mês

Consumo de energia na UFMG

Situação no Campus Regional de Montes Claros

- Fornecimento de energia é feito através de um único ponto no limite do campus, onde é feita a medição
- Toda a distribuição da energia e a iluminação pública são de responsabilidade da UFMG
- Principal objetivo: negociar com a CEMIG a cessão não onerosa da atual rede de distribuição do ICA
- Excelente potencial para geração fotovoltaica (área, irradiação): contabilização para o cnpj da UFMG
- Portaria nº 175/2018 do Diretor do Instituto de Ciências Agrárias, de 08 de agosto de 2018, que institui subcomissões formadas por componentes da comissão de gestão socioambiental, dentre elas a subcomissão de Gestão Energética.

Consumo de energia na UFMG

Ações junto à comunidade da UFMG

- Realização da etiquetagem de edifícios segundo sua eficiência energética.
- Utilização da plataforma do CEDECOM como suporte na divulgação de medidas contra o desperdício de água e energia.
- Utilização de um canal telefônico via CEDECOM para recebimento de notificações sobre vazamentos e outras anormalidades
- Criação de infográficos nos boletins semanais e canais de internet para envio de *feedback* para a comunidade
- Abrir um canal de informação, institucionalizando a comunicação entre o CEDECOM e o DGA e DEMAI.
- Realizar campanha de conscientização, visando a eliminar o uso da água para atividades particulares.

Consumo de energia na UFMG

Junto à comunidade da UFMG

- Incentivar trabalhos acadêmicos abordando problemas reais de redução de consumo e de despesas com água e energia elétrica no âmbito da UFMG
- Envolvimento das entidades estudantis: DCE, DA, Grêmios.

Alternativas para geração *on campus*

Geração Fotovoltaica:

- Sustentabilidade: ausência de combustíveis (consumíveis)
- Potência específica baixa ($\sim 170\text{Wp/m}^2$)
- Incidência de radiação solar direta (nuvens, horário)
- Vida útil (Painéis: 20 anos; inversores: 10 anos)
- Manutenção: limpeza
- Custo: Equipamentos + Área para a instalação
- Custo: adequação de telhados
- Na UFMG: Usina Experimental TESLA - Engenharia (37kWp)
Biblioteca da Medicina (50kWp)
- Na área do Campus Pampulha: Mineirão (1420kWp)

Alternativas para geração *on campus*

Situação no Campus da Pampulha

- Usina Experimental Tesla (Escola de Engenharia):
 - ▶ Usina Experimental Fotovoltaica TESLA (168 painéis, 37kWp)
 - ▶ cobertura do Bloco I da Escola de Engenharia da UFMG.
 - ▶ em operação desde maio/2016, produção média de 5 MWh/mês
 - ▶ contribuição para redução na despesas: R\$ 3.500,00/mês
 - ▶ construída no âmbito do programa de P&D ANEEL - Chamada Estratégica 13, em convênio firmado com a COELBA.

Alternativas para geração *on campus*

Geração fotovoltaica

- Usina Experimental Tesla (Escola de Engenharia): 37kWp



Consumo de energia na UFMG

Situação no Campus da Saúde

- Usina Solar Fotovoltaica da Faculdade de Medicina:
 - ▶ Usina Solar Fotovoltaica (50kWp)
 - ▶ Edifício Oscar Versiani p/ suprimento da Biblioteca Baeta Viana
 - ▶ em operação desde maio/2016, produção média de 6,8 MWh/mês
 - ▶ contribuição para redução na despesas: R\$ 4.800,00/mês
 - ▶ substituição de luminárias por luminárias LED
 - ▶ construída no âmbito do programa de PEE ANEEL - CEMIG, chamada pública CPP 001/2016.

Alternativas para geração *on campus*

Geração fotovoltaica

- Usina Fotovoltaica (Escola de Medicina): 50kWp



Alternativas para geração *on campus*

Microturbinas a gás:

- Sustentabilidade: combustíveis (disponibilidade de gás natural)
- Alta eficiência: até 90% (energia elétrica e térmica)
- Potência específica (kW/m³; kW/kg) elevada
- Instalação interna ou externa
- Vida útil (>10 anos, funcionamento ininterrupto)
- Manutenção: um dia de parada por ano
- Ruído: 65 dB a 10m (similar a um aspirador de pó)
- No mundo: 9000 unidades instaladas em 73 países
- No Brasil: mais de 60 unidades

Alternativas para geração *on campus*

Aplicações em ambiente acadêmico:

- Salem Community College, NJ
- Pierce College, CA
- St. Joseph Hospital, Germany



Microturbinas a gás

Aplicações na UFMG:

- CTE - Centro de Treinamento Esportivo
- Solução: 2x 65kW CHP
- Carga térmica: Piscina olímpica
- Benefício total: R\$ 440k/ano
(redução de consumo +
energia gerada +
redução custo gás)
- Energia gerada:
1000 MWh/ano
- Investimento: R\$2,6M
- Origem: PEE/Cemig



Microturbinas a gás

Aplicações na UFMG:

- Escola de Engenharia
- Solução: 2x 65kW CHP
- Carga térmica: Ar condicionado central
- Benefício total: R\$1M / ano

(redução de consumo +
energia gerada)

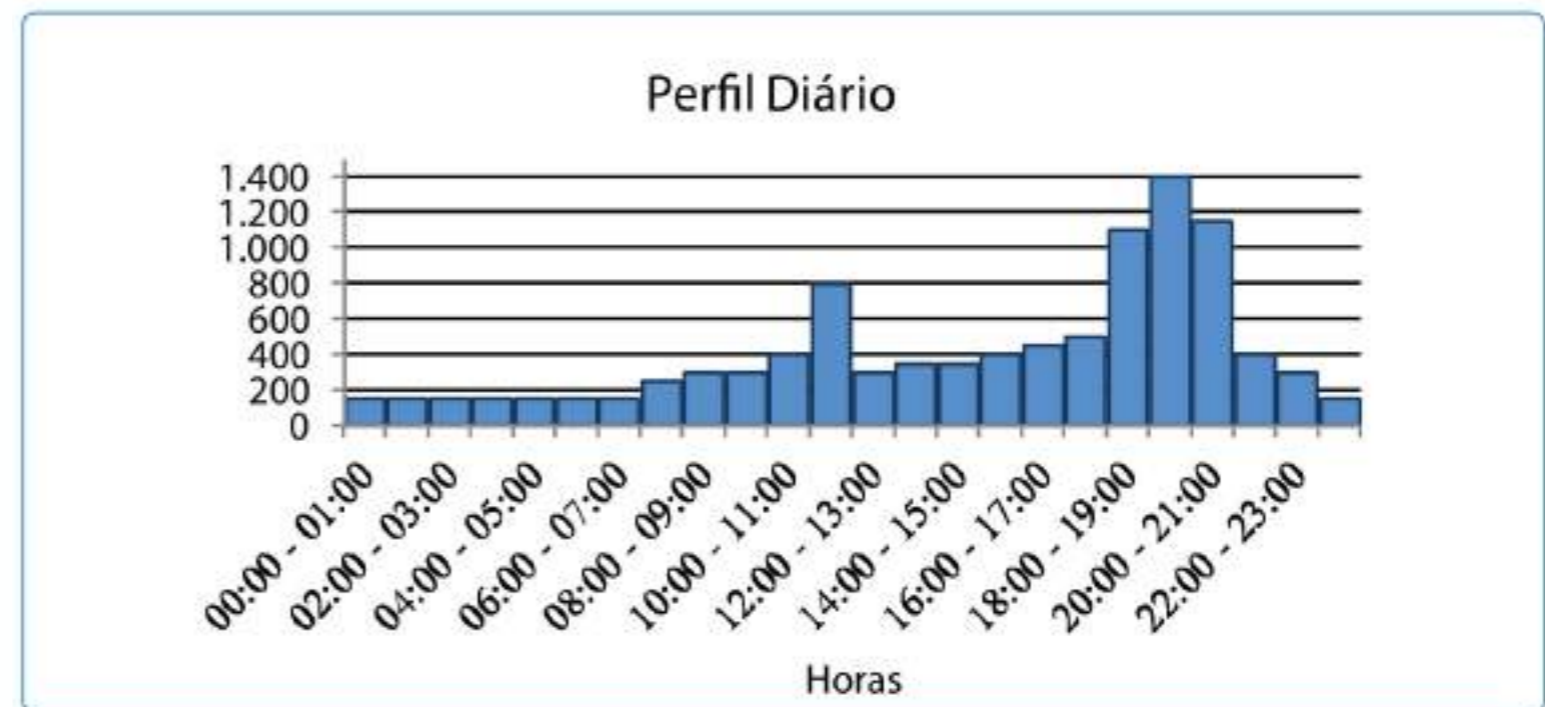
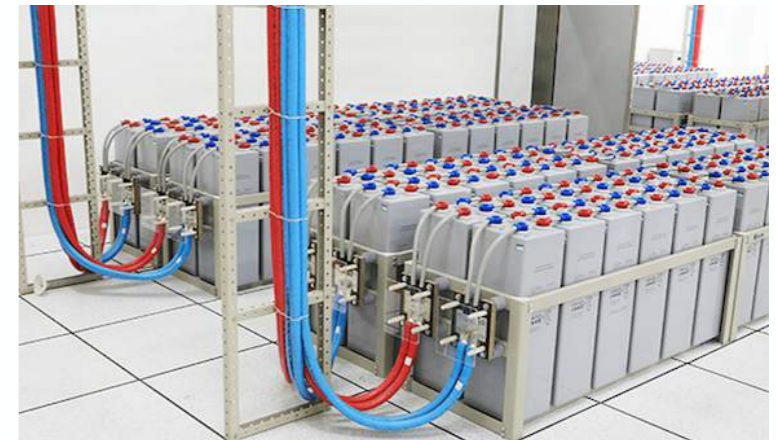
- Energia gerada:
2000 MWh/ano
- Investimento: R\$5,2M
- Origem: PEE/Cemig



Armazenagem de energia elétrica

Aplicações na UFMG:

- CTE - 1000 MWh/ano de geração própria
- Horário de ponta (18h00 às 21h00):
kWh mais caro!
Tarifa verde: 4,8x
- Benefício potencial:
até R\$ 2,1M/ano



Ações concretas propostas

Redução da despesas com energia elétrica

Ação	Campus	Redução (ano)
Implementação do projeto Oásis-UFMG: Escola de Engenharia (luminárias LED)	Pampulha	R\$182.200
Implementação do projeto Oásis-UFMG: CTE (microturbinas a gás e luminárias LED)	Pampulha	R\$450.000
Instalação de temporizadores nos equipamentos de ar-condicionado de conforto das unidades para restrição do funcionamento a 8 horas por dia (ICB, ICEX, EE)	Pampulha	R\$360.000
Substituição do sistema de iluminação pública convencional dos <i>campi</i> por luminárias LED	todos	a ser determinada
Implantação de monitoramento remoto de consumo de energia, possibilitando metas de economia	todos	a ser determinada
Elaboração de um estudo de viabilidade, incluindo o custo de adaptação, para futuros projetos de usinas fotovoltaicas.	todos	a ser determinada
Redução de despesas estimada	-	> R\$ 992.200

Ações concretas propostas

Redução da despesas com energia elétrica

Ação	Campus	Redução (ano)
Revisão da demanda contratada	Pampulha	R\$300.000
Instalação de luminárias LED (FAFICH, ECI, LETRAS)	Pampulha	R\$384.000
Cessão não onerosa da atual rede de distribuição do ICA, da UFMG para a CEMIG	ICA	a ser determinada
Estudo de viabilidade para a adesão da UFMG ao ambiente de contratação livre – ACL de energia.	todos	a ser determinada
Implantação de minirrede integrada (vide ações envolvendo EEUFMG e CTE), além de sistemas de armazenagem de energia - Oásis UFMG	Pampulha	a ser determinada
Redução de despesas estimada	-	> R\$1.676.200

Ações concretas propostas

Redução da despesas com água

Ação	Campus	Redução (ano)
Captação de água subterrânea (Coltec, CTE)	Pampulha	R\$358.500,00
Demanda contratada: contínuo monitoramento do consumo de água das diversas unidades da UFMG	todos	a ser determinada
Continuidade da manutenção das instalações hidráulicas e da instalação de dispositivos economizadores de água	todos	R\$146.000,00
Monitoramento remoto de consumo de água por meio da automação dos hidrômetros internos	todos	a ser determinada
Inclusão, em novos projetos, de novas tecnologias para a captação da água de chuva	todos	a ser determinada
Contabilização do benefício financeiro das medidas adotadas	todos	-
Redução de despesas estimada	-	> R\$504.500,00

Ações concretas propostas

Redução da despesas com água e energia elétrica

Quadro Resumo

Despesa	Redução Estimada (ano)
Água e esgoto (COPASA)	> R\$504.500
Energia Elétrica (CEMIG)	> R\$1.676.200
Total de redução estimado	> R\$2.180.700
Despesas com água e energia (2018)	R\$20.520.000
Redução estimada de despesa (%)	~ 10%

Conclusões

Soluções Tecnológicas:

- Redução do consumo de água:
 - ▶ Utilização dos poços subterrâneos
 - ▶ Manutenção das tubulações e detecção de vazamentos
 - ▶ Dispositivos economizadores de água
 - ▶ Medição de consumo e verificação de metas
- Redução de consumo de energia:
 - ▶ Luminárias de LED
 - ▶ Co-geração qualificada e geração renovável
 - ▶ Temporizadores (ar condicionado e iluminação)
 - ▶ Correção de fator de potência
 - ▶ Armazenagem de energia
 - ▶ Medição de consumo e verificação de metas

Conclusões

Administração e comunidade da UFMG:

- Envolvimento da comunidade:
 - ▶ Etiquetagem dos edifícios
 - ▶ CECOM
 - ▶ Estudantes: trabalhos acadêmicos e entidades estudantis
- Participação da Reitoria:
 - ▶ Comissão permanente de água e energia (editais e convênios)
 - ▶ Processos de compra de material e serviços
 - ▶ Envolvimento das diretorias dos campi e das unidades
 - ▶ Negociações com as concessionárias e órgãos de licenciamento ambiental



Obrigado!