

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

2022-2023



- ◆ **SMART COURT**
- ◆ **SMART ENERGY**
- ◆ **POUP'ÁGUA EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS: ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA**





RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2022-2023

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o relato das atividades desenvolvidas pelos pesquisadores da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, no âmbito do Termo de Cooperação Técnica (processo SEI 10272/2021 - TCE) celebrado junto ao Tribunal de Contas do Estado - TCE para ampla cooperação e intercâmbio técnico-científico entre as instituições



1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Projeto:	Termo de Cooperação Técnica (processo SEI 10272/2021 - TCE) celebrado entre o Tribunal de Contas do Estado e a Universidade do Estado do Amazonas para ampla cooperação e intercâmbio técnico-científico entre as instituições.
Gestão Técnica do Projeto	Antônio de Lima Mesquita
Executor do Projeto	Universidade do Estado do Amazonas - UEA

Ano de Referência
2022-2023

Pesquisadores da UEA	1 - Antônio de Lima Mesquita (coordenador) 2 - Carla Souza Calheiros 3 - Carlos Maurício Seródio Figueiredo 4 - Fábio de Sousa Cardoso 4 - Jacklene Briglia Amoêdo 5 - Jose Luíz Sansone 6 - Neliane de Sousa Alves 7 - Raimundo Cláudio Souza Gomes 8 - Rubelmar Maia de Azevedo Cruz Filho 9 - Valdete Santos de Araújo
-----------------------------	---



2 ATIVIDADES PROJETO SMART COURT

As atividades relacionadas ao projeto Smart Court incluíram:

1. **Levantamento de Processos nos Departamentos de TI:**

- Concluído em 2022/1.
- O levantamento de processos nos departamentos de TI, concluído em 2022/1 como parte do projeto Smart Court, envolveu várias etapas:
- Reuniões com os departamentos de TI para entender as necessidades e desafios.
 - I. Identificação de oportunidades para melhorar processos usando tecnologias de análise de dados e inteligência artificial.
 - II. Foco no desenvolvimento de ferramentas para análise estratégica de dados, acessibilidade de informações e automação de processos.
 - III. Avaliação de tecnologias para implementação, como mineração de dados e inteligência artificial.
 - IV. Identificação de projetos-piloto em análise de dados e inteligência artificial.

2. **Elaboração e Atualização de Material Didático sobre Ciência de Dados:**

- Concluído em 2022/1 e atualizado posteriormente para incluir exemplos adicionais e conceitos sobre Aprendizado de Máquina.

3. Realização de Curso de Introdução à Ciência de Dados para Profissionais de TI:

- Concluído em 2022/2, com foco na disseminação da cultura de dados e uso de ferramentas de inteligência artificial.

O Curso de Introdução à Ciência de Dados para Profissionais de TI, concluído em 2022/2, teve a seguinte estrutura:

Metodologia: Exposições presenciais em laboratório de informática, uso de Power Point e softwares como Google Colab e Kaggle.

Ementa:

- Introdução: Conceitos e Aplicações (2h).
- Análise de Dados: Metodologias e Ferramentas (2h).
- Aprendizado de Máquina e Algoritmos Clássicos (12h).
- Redes Neurais e Deep Learning (4h).
- Processamento de Linguagem Natural: Técnicas e exemplos (2h).
- Estudos de Caso: Aplicações práticas (2h).
- Bibliografia: Incluiu obras relevantes na área de ciência de dados e aprendizado de máquina.

O curso visava disseminar a cultura de dados e técnicas de inteligência artificial, capacitando colaboradores do TCE na ciência de dados.

4. Desenvolvimento de Dashboards:

- Protótipo de dashboard com alertas e cruzamentos simples de dados (2022/2). protótipo inicial do dashboard incluiu informações de base de dados com alertas e cruzamentos simples de dados, principalmente relacionados a obras e empenho de fornecedores.

- 
- Melhorias no dashboard e desenvolvimento de script para automação (2023/1). Foram realizadas melhorias significativas no dashboard, incluindo o desenvolvimento de um script para automação, visando otimizar a eficiência e a usabilidade do painel de controle.

5. Pesquisa de Ferramentas Tecnológicas para Implantação da Smart Court:

- Concluída em 2022/2.
- A pesquisa de ferramentas tecnológicas para implantação da Smart Court, concluída em 2022/2, focou na identificação e avaliação de tecnologias avançadas para otimizar os processos do departamento de TI. A pesquisa abordou ferramentas de inteligência artificial e mineração de dados, considerando sua aplicabilidade em análises de dados, automação de processos e melhor acessibilidade das informações. O objetivo era selecionar tecnologias que pudessem ser integradas ao ambiente de TI do Tribunal de Contas do Estado, alinhando-se aos conceitos de transformação digital e Smart Court.

6. Estudos de Viabilidade e Análises Exploratórias:

- Estudo de viabilidade da tecnologia ChatGPT (2023/2). Avaliou a aplicabilidade do ChatGPT no contexto do TCE, explorando como essa tecnologia poderia otimizar a análise de dados e automatizar tarefas.
- Análises exploratórias de dados de contratos e licitações, incluindo técnicas de Processamento Natural de Linguagem (2023/2). Além mineração de dados e exploração, empregou-se técnicas de Processamento Natural de Linguagem para extrair informações



valiosas dos dados de contratos e licitações, ajudando na identificação de padrões e possíveis anomalias

7. Visita Técnica e Prospecção de Novos Projetos:

- Realizada na Escola Superior de Tecnologia para explorar novas oportunidades (2023/2).

Essas atividades representam um esforço abrangente para melhorar os processos de TI e análise de dados no âmbito do projeto Smart Court.



3 POUP'ÁGUA EM EDIFICAÇÕES PÚBLICAS: ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA

1 Introdução

A água é um recurso de fundamental importância para nosso planeta, e indispensável toda e qualquer forma de vida.

Segundo Tomaz (2003), apenas 2,4% da água do planeta é doce, porém, somente 0,02% está disponível em lagos e rios que abastecem as cidades e pode ser consumida.

Em várias partes do planeta, a água está escassa ou imprópria para o consumo humano e com a poluição, as reservas de água potável estão se reduzindo. A demanda no consumo de água aumenta sempre que há crescimento populacional, crescimento de perdas e pela industrialização e a oferta vem diminuindo. Por isso, é de fundamental importância que a água seja utilizada de forma consciente e racional.

Durante muito tempo o homem acreditou que a água era um recurso inesgotável, mas atualmente o mundo tem se mobilizado no intuito de combater o desperdício de água e usá-la racionalmente sob diversas formas.

Atualmente, cerca de milhares de pessoas sofrem com problemas relacionados com a falta de água. São frequentes as campanhas para economia de água por rádio, televisão e jornal, porém os resultados são pequenos.

Segundo estudo de parceria do IPT (USP) com a SABESP, o vaso sanitário é o responsável pelo maior consumo de água em uma residência, conforme indicado no gráfico abaixo:

Gráfico 1 – Distribuição do consumo de água em uma residência



Fonte: Estudo IPT/USP, 2002

A instalação de equipamentos economizadores em pontos de grande consumo Pode reduzir significativamente o volume de água. No ano de 2007, foi recomendado pela norma NBR 15491 de julho/2007 – Caixa de descarga para limpeza de bacias de louças sanitária – Requisitos e Métodos, que todas as bacias sanitárias comercializadas no país atendessem ao volume reduzido de 6,8 litros.

O mercado brasileiro atendeu a normatização e disponibilizou as bacias sanitárias com descarga de duplo acionamento.

O novo sistema de descarga vem com dois botões, o menor despeja 3 litros de água, usado para o escoamento dos dejetos líquidos e o maior, usado para escoar os dejetos sólidos, que despeja 6,8 litros de água. O mesmo pode ser colocado em paredes como em caixas acopladas.

A bacia sanitária com descarga de duplo acionamento é um aparelho sanitário economizador que, tem apresentado significativa redução no consumo de água e esta foi a motivação para a realização deste estudo.



2 Metodologia

A proporcionalidade de funcionários por sexo e o levantamento da quantidade de homens e mulheres foi determinada segundo Deboita (2017). Posteriormente, realizou-se um levantamento quantitativo e qualitativo das descargas, e observou-se a quantidade; a marca; o tipo de cada uma delas, se válvula ou caixa acoplada; e o modelo.

Quanto a vazão da instalação atual, obtendo-se através do fabricante, o gráfico com representação da curva de vazão máxima (l/s) em relação a pressão estática de instalação (m.c.a.), onde através de medições em campo, calculou-se o valor da pressão estática. A mesma foi obtida através da diferença entre a altura do nível de água do reservatório superior e o ponto de instalação da válvula de descarga.

Quanto ao consumo de água para cada acionamento da descarga foi obtido com a determinação do tempo médio de acionamento.

Quanto ao tempo médio de acionamento de cada descarga, aplicou-se dois testes de remoção de resíduos, segundo DEBOITA (2017).

Quanto ao consumo de água total, foi calculado, com base na quantidade de acionamentos, no consumo de água por acionamento, no percentual de usuário da bacia sanitária para dejetos sólidos e líquidos e conhecida a população.

Quanto a estimativa do consumo atual e o consumo teórico (médio) das descargas de duplo acionamento foram adquirida através do fabricante, partiu-se então para os cálculos de estimativa de economia.

3 Resultados e Discussões

3.1 Análise de dados de consumo

Quanto ao resumo de uso da população de funcionários efetivos, o percentual referente ao sexo masculino e feminino, foram de 71,9% usam a bacia sanitária somente para urina e 28,1% para fezes e urina.

Quanto ao levantamento quantitativo e qualitativo das descargas, foram considerados os seguintes parâmetros: numeração de cada descarga; tipo de descarga; marca; e modelo, conforme a tabela 1.

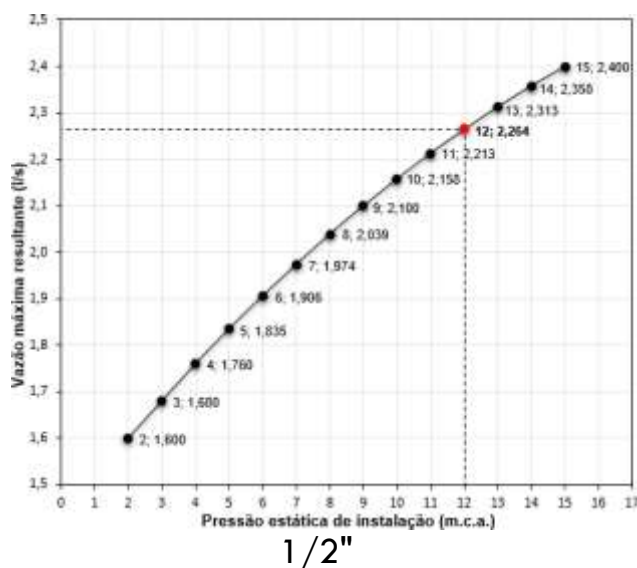
Tabela 1 – Levantamento quantitativo e qualitativo das descargas

Número de descargas	Tipo	Marca	Modelo
6	Válvula	Docol	BP 1 1/2"

Fonte: Michele Deboita

Quanto a medição de vazões, à dificuldade de se efetuar as medições de vazão nas bacias sanitárias, obteve-se através do fabricante o gráfico com representação da curva de vazão máxima (l/s) em relação a pressão estática de instalação (m.c.a), conforme o modelo de descarga de baixa pressão (BP). O valor calculado da pressão estática foi de **12 m.c.a.**, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 – Vazão máxima resultante da válvula de descarga Docol BP 1



Fonte: Docol Metais Sanitários

Como pode ser observado no gráfico 1, a vazão máxima resultante é de 2,264 l/s.

Um outro dado é bastante importante para a obtenção do volume de água consumido em cada acionamento da descarga, este dado refere-se ao tempo mínimo necessário de acionamento para que seja feita a limpeza completa da bacia sanitária.

Quanto ao teste de investigação do tempo tiveram o mesmo resultado em todas as bacias sanitárias, ou seja, todas apresentaram a mesma eficiência, conforme os resultados de Deboita (2017) o tempo médio de acionamento da descarga foi de 4 segundos.

Logo, através da média obtida com os resultados dos dois testes, média esta de 4 segundos por acionamento, multiplicada pela vazão em l/s, constatou-se que o volume de água consumido em cada descarga é de 9,056 litros.

Quanto ao acionamento das descarga dos sanitários femininos foram de 15.729 por mês.

O consumo atual total de água conforme número de acionamentos

segue indicado na tabela 2.

Tabela 2 – Consumo de água das bacias sanitárias do sanitário feminino, conforme número de acionamentos

Total de acionamentos	Litros por acionamento ¹	Consumo total
15.729	9,056	142.441,82 litros

¹ Acionamento por 4 segundos.

Conforme os dados obtidos, levantamento de campo entre outros, a tabela 3 apresenta o comparativo de volume de água das descargas atuais e as descargas tipo dual, assim como o percentual de redução no consumo de água com a substituição das válvulas de descarga por caixa acoplada com descarga de duplo acionamento.

Os valores praticados na cidade de Manaus estão conforme a tabela a seguir.

Estrutura Tarifária	Faixa de Consumo	Tarifa de Água (R\$/m³)	Tarifa de Esgoto (R\$/m³) (75% Paridade)
Tarifa Social	0 a 15 m³	2,698	2,023
	16 a 20 m³	10,457	7,843
	21 a 30 m³	15,965	11,974
	31 a 40 m³	21,747	16,311
	41 a 60 m³	25,093	18,819
	Acima 60 m³	28,61	21,458
Residencial	0 a 10 m³	5,396	4,047
	11 a 20 m³	10,457	7,843
	21 a 30 m³	15,965	11,974
	31 a 40 m³	21,747	16,311
	41 a 60 m³	25,093	18,819
	Acima 60 m³	28,61	21,458
Comercial	0 a 12 m³	19,142	14,357
	Acima de 12 m³	26,657	19,992
Industrial	0 a 40 m³	24,976	18,732
	Acima de 40 m³	34,252	25,689
Poder Público	0 a 12 m³	24,976	18,732
	Acima de 12 m³	34,252	25,689

Assim sendo, apresenta-se a tabela comparativa do consumo mensal.

Diante de todos os dados obtidos através de questionário, levantamento de campo entre outros, a Tabela 6 apresenta o comparativo

de volume de água das descargas atuais e as descargas tipo dual, assim como o percentual de redução no consumo de água com a substituição das válvulas de descarga por caixa acoplada com descarga de **duplo acionamento**.

Tabela 3 – Comparativo entre o consumo mensal de água das descargas atuais e as descargas tipo dual

Comparativo entre o consumo mensal de água das descargas atuais e do tipo dual			
Linha	Informação	Unid.	Total
1	Total de acionamentos	un	73.776,5
2	Consumo de água pelas descargas atuais	l	622.083,42
3	Percentual de acionamentos somente para urina	%	71,9
4	Percentual de acionamentos para fezes + urina	%	28,1
5	Nº estimado de acionamentos para urina	un	53.045,52
6	Nº estimado de acionamentos para fezes + urina	un	20.751,28
7	Consumo de água da descarga dual (somente urina)	l	3
8	Consumo de água da descarga dual (fezes + urina)	l	6,8
9	Estimativa de consumo de água mensal com descarga dual - urina	l	159.136,56
10	Estimativa de consumo de água mensal com descarga dual - fezes + urina	l	141.108,74
11	Total estimado de consumo de água mensal descarga dual	l	300.245,26
12	Percentual de redução do consumo para o sanitário feminino: 51,76%		

Para a tabela apresentada anteriormente, foram considerados os seguintes parâmetros:

- 1 - Dados relativos ao número de acionamentos levantados na pesquisa de campo;
- 2 - Consumo estimado de água das bacias sanitárias atuais;
- 3 – Percentual de acionamentos somente para urina;
- 4 – Percentual de acionamentos para fezes + urina;



5 - Número estimado de acionamentos somente para urina, obtido através da multiplicação entre o total de acionamentos (“1”) e percentual de acionamentos somente para urina (“3”);

6 - Número estimado de acionamentos para fezes + urina, obtido através da multiplicação entre o total de acionamentos (“1”) e percentual de acionamentos para fezes + urina (“4”);

7 – Consumo de água da descarga dual (somente urina);

8 - Consumo de água da descarga dual (fezes + urina);

9 – Estimativa de consumo de água mensal com descarga dual (somente urina), obtida através da multiplicação entre o número estimado de acionamentos somente para urina (“5”) e consumo de água da descarga dual somente para urina (“7”);

10 - Estimativa de consumo de água mensal com descarga dual (fezes + urina), obtida através da multiplicação entre o número estimado de acionamentos para fezes + urina (linha 6) e consumo de água da descarga dual para fezes + urina (“8”);

11 - Total estimado de consumo de água mensal para a hipótese de implantação das descargas dual [(“9” + “10”)].

O percentual de redução do consumo de água para a edificação pública (“12”) é dado por meio de relação entre a água consumida atualmente (“2”) e o consumo provável com a utilização da descarga de duplo acionamento (“11”).

3.2 Viabilidade de Implantação

Os custos estimados para a substituição das bacias sanitárias e suas respectivas descargas. Conforme estimativa de custos, o custo para a retirada de uma bacia sanitária é de aproximadamente, R\$ 41,64 e o custo



para a instalação de bacia sanitária com caixa acoplada e descarga dual é de R\$ 406, 20 (com encargos sociais de 129,34 % - TCPO, 2012).

As composições apresentadas basearam-se nas Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos – TCPO (2012), os preços foram obtidos no comércio local, levando em consideração a retirada ou instalação por aparelho sanitário. Não foram considerados os custos para substituição das tubulações por diâmetros menores, devido a ausência de necessidade, apesar do novo sistema proposto funcionar com tubulações de diâmetros reduzidos.

Tendo como resultado final, os custos para a substituição das bacias sanitárias no valor de R\$ 2.687,04.

Segundo dados obtidos através do site da Companhia de Águas e Saneamento a redução do consumo mensal estimado (78,46 m³), tem-se uma economia hipotética de R\$ 575,03. Isso significa que a empresa teria retorno do seu investimento em aproximadamente 5 meses.

4 Conclusões

Levando em consideração a hipótese do uso de bacias sanitárias com descarga dual para o mesmo período e a mesma quantidade de funcionárias, o consumo de água reduziria para aproximadamente 63.982,43 litros.

Este dado representa uma economia de 78.459,39 litros, ou seja, 55,08%.

Deste modo, mensalmente deixariam de ser gastos 78,46m³ de água potável e conseqüentemente teria a conta de água com custo reduzido em R\$ 575,03.

O custo para a implantação do novo sistema chega-se ao valor de R\$



447,84 por bacia sanitária e o período de retorno para o investimento é menor que 5 meses.

Confirma-se que a aquisição de novas tecnologias reduz significativamente o consumo de água. No entanto, para que a redução seja realmente eficiente, é de fundamental importância as campanhas de conscientização e treinamentos, a fim de integrar o usuário com o aparelho economizador.



4 PROJETO SMART ENERGY

Quanto às atividades relacionadas ao projeto Smart Energy pode-se destacar:

1. **Estudo e Palestra sobre Plataforma BIM:** Inclui pesquisa sobre as melhores práticas e tecnologias relacionadas à Plataforma de Modelagem de Informação da Construção (BIM) e preparação de uma palestra informativa sobre o tema.
2. **Proposta para Projetos de Edifícios e Cidades Sustentáveis:** Desenvolvimento de propostas para projetos futuros que focam em sustentabilidade e eficiência energética em edifícios e cidades.
3. **Sistema de Gestão Energética:** Elaboração de uma proposta detalhada para um sistema de gestão energética específico para o TCE/AM, incluindo solicitação de revisão e aprimoramento.
4. **Virtualização da Usina Solar do TCE:** Suporte ao projeto de virtualização completa da Usina Solar do TCE, visando melhorar a eficiência e o monitoramento da produção de energia solar.

Essas atividades indicam um foco contínuo em sustentabilidade e eficiência energética.

5 REGISTROS DO ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO BIÊNIO 2022-2023:

As atividades relativas ao subprojeto Smart Court, planejadas para o ano de 2022, têm seus status resumidos abaixo:

- Período 2022/1
 - Levantamento de processos nos departamentos de TI - **Concluído;**
 - Elaboração de material didático de treinamento de Nivelamento em Ciência de Dados - **Concluído.**
- Período 2022/2
 - Realização de Curso de Introdução a Ciência de Dados - **Concluído;**
 - Pesquisa de ferramentas tecnológicas direcionadas à utilização no departamento de TI para implantação da “Smart Court” - **Concluído;**
 - Preparação de um protótipo de um dashboard (painel controle) com informações coletadas de base de dados (obras, empenho de fornecedores), com alertas e cruzamentos simples de dados - **Concluído.**
- Período 2023/1
 - Melhorias de dashboard - **Concluído;**
 - Análise de dotações e pagamentos - **Concluído;**
 - Script de transformação de dados para automação de dashboard - **Concluído;**
- Período 2023/2
 - Estudo de viabilidade tecnologia ChatGPT - **Concluído.**
 - Análise exploratória de dados de Contratos e Licitações - **Concluído**
 - Estudo sobre análise de descrições de contratos por meio de técnicas de Processamento Natural de Linguagem - **Concluído.**
 - Visita Técnica na Escola Superior de Tecnologia e Prospecção de Novos Projetos e Oportunidades - **Concluído**

Resultados do período:

Atividade Macro do Plano de trabalho	Ações de Sustentabilidade Ambiental, Energética e de TI (Tecnologia de Informação) no TCE
Micro Atividade do Plano de Trabalho:	Análise de Dados de Descrição de Elemento de Despesa.

Resultado 01:	Visita e diagnóstico preliminar na Comunidade
<u>Descritivo:</u> Data da Visita: 11/02/2022. Visita técnica à comunidade indígena Novo Horizonte, Distrito II para levantamento de condições e necessidades de intervenções do poder público, sob o ponto de vista dos aspectos de meio ambiente e sustentabilidade, visando compor possível plano ação nas áreas de educação, reaproveitamento de resíduos e sustentabilidade. Reunião com Dr. Júlio para planejar ações na comunidade indígena.	
<u>Justificativa:</u> Aproximação do TCE-AM às comunidades.	
<u>Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):</u> 	
Status: Realizada.	

Resultado 02: Reuniões de planejamento

Descritivo:

Data: 6/01/2022.

- Elaboração dos relatórios das atividades 2021 e levantamento dos documentos comprobatórios dessas atividades

Data: 16/02/2022.

- Reunião da equipe para elaboração do relatório 2020 e 2021.

Data: 24/02/2022.

- Reunião para ajustes do relatório 2020 e 2021.

Data: 24/02/2022 e 25/02/2022

- Realização de reuniões de alinhamento e planejamento de ações entre membros da equipe. Particularmente, foram realizados *Brainstorn* de desafios e possíveis ações com a comunidade visitada.

- Relatório de prestação de contas e potenciais projetos foram apresentados ao Dr. Érico, presidente do TCE para considerações.

Data: 02/03/2022 e 05/03/2022

- Reunião para finalizar a elaboração do relatório 2020 e 2021.

- Possibilidade de contrato através de uma Fundação ou através da Escola de Contas a ser avaliada.

- Necessidade de plano de trabalho mais detalhado.

- Projetos apresentados e estratégias comentadas:

- Melhorar o processo interno e/ou visibilidade externa do TCE;
- Automatização predial, Geração de laudo, Laboratório de Engenharia;
- TI Sheila - Trabalho de mineração de dados e informatização de processos para geração de relatórios de prestação de contas;
- Usar tecnologia de monitoramento energético e monitoramento de águas.

Justificativa:

- Estabelecer atividades e planos de ação conforme termos do convênio de cooperação.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizado.

Resultado 03:	Reuniões de pré-diagnóstico e alinhamento sobre ajuste no objeto do convênio.
----------------------	---

Descritivo:

Data: 09/03/2022.

- Reunião com a Sheila do setor de Tecnologia de Informações para levantamento das necessidades do setor.

Data: 18/03/2022.

- Apresentação dos projetos da equipe UEA ao TCE. Foram selecionados dois projetos de interesse do TCE: Projeto Green Build para monitoramento energético e de águas e Projeto *Smart Court* para melhorar processo de TI do TCE.

Data: 21/03/2022.

- Reunião equipe UEA para escolhas das atividades que serão realizadas no biênio 2022/2023 ao TCE.

Data: 13/04/2022.

- Assinatura dos termos aditivos UEA/Ufam

Data: 20/04/2022.

- Reunião com Secretário-geral Harleson. Sr. Willy Sanati (9 9257 7599) fica responsável pela parte de *facility* e Sra. Sheila pela parte de TI. Relatórios individuais e a equipe serão enviados até dia 25 de cada mês.

Justificativa:

- Estabelecer atividades e planos de ação conforme termos do convênio de cooperação.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizado.

Resultado 04: Diagnóstico Hidrossanitário

Descritivo:

Resumo das reuniões e informações coletadas:

Data da Visita:

25/05/2022: Foram realizadas vistorias para levantamento das condições das instalações sanitárias nos seguintes locais: cozinha e refeitório localizado no primeiro andar; copa localizada no segundo andar do prédio novo e nos banheiros dos seguintes gabinetes: Dr. Mário José de Moraes Filho, Dr. Alípio Reis Firmo Filho, Dr. Fabian Barbosa; Dr. Josué Cláudio de Souza Neto e nos banheiros femininos e masculinos também localizados no segundo andar;

26/05/2022: Nesta data foi dada sequência aos levantamentos. Foi vistoriado o banheiro do gabinete da Dra. Yara Amazônia Lins R. dos Santos; Vistoria da impermeabilização da laje da cobertura do prédio anexo;

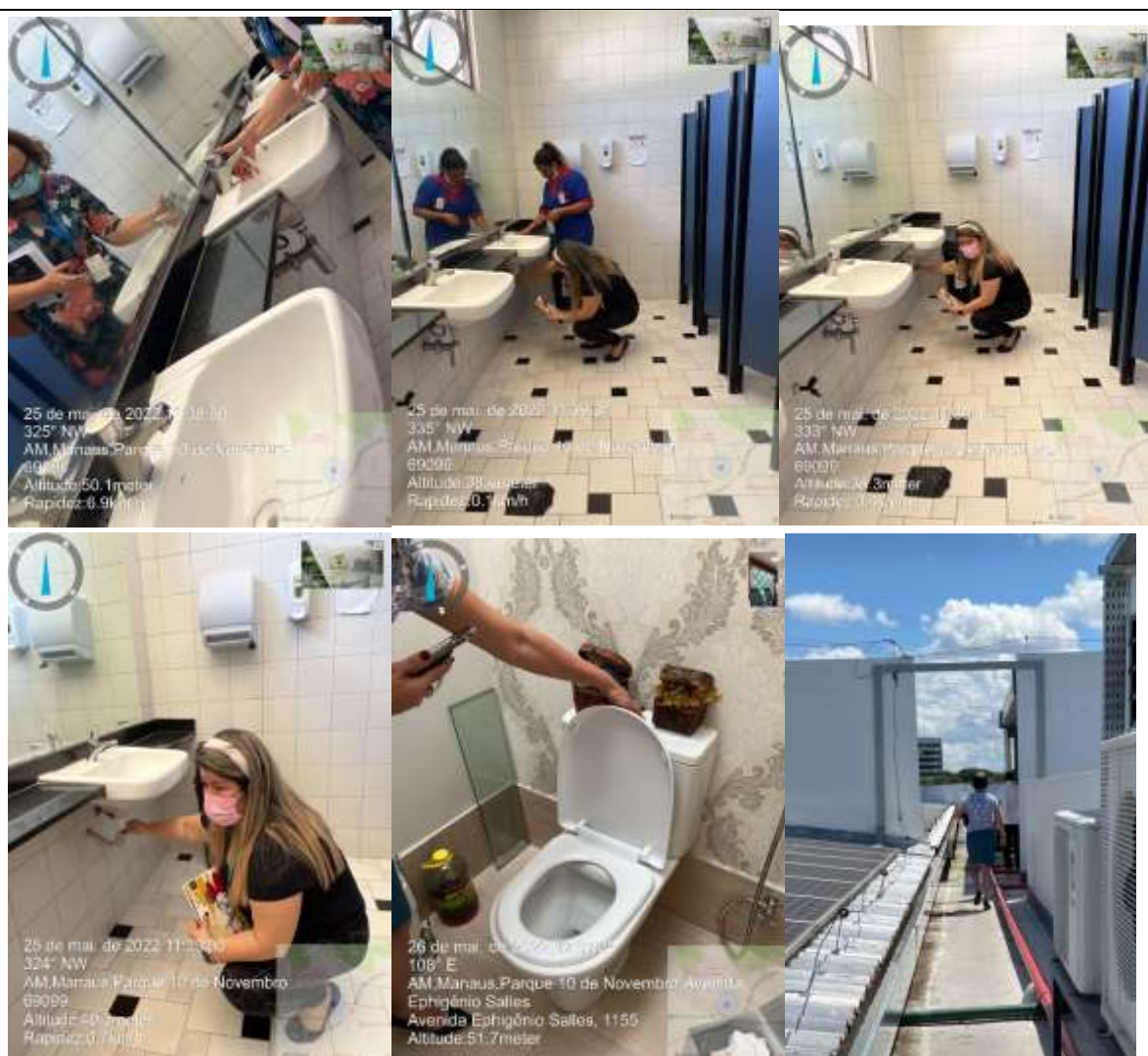
30/05/2022: Entrega de Laudo de Impermeabilização da Laje de Cobertura do Prédio Anexo ao Harlysson (TCE).

Justificativa:

Levantamento e diagnóstico dos sistemas de instalações hidrossanitárias do TCE/AM para proposição de ações relacionadas à implantação de estratégias inteligentes de consumo e desperdício de água predial.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):





LAUDO TÉCNICO

IMPERMEABILIZAÇÃO DA COBERTURA NO PRÉDIO
ANEXO DO TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO AMAZONAS

Status: Realizada.

Resultado 05: Divulgação da Semana de Meio Ambiente

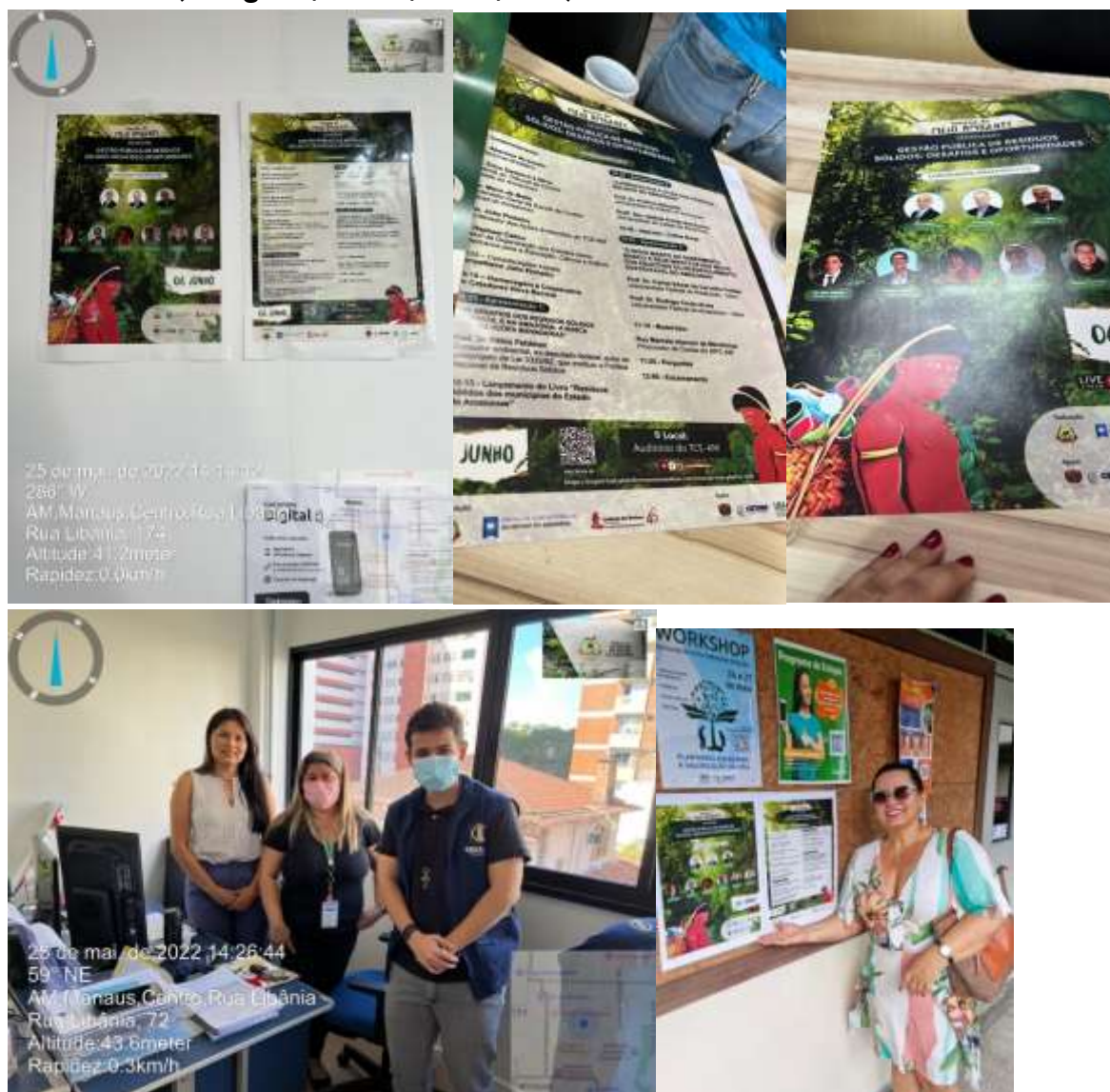
Descritivo:

Período de 24 a 29 de maio e de 30 de maio a 05 de junho: divulgação da Semana de Meio Ambiente: Seminário “Gestão Pública de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades”

Justificativa:

- Divulgação da Semana de Meio Ambiente do TCE

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizada.

Resultado 06:	Reuniões Gerais de Planejamento
----------------------	---------------------------------

Descritivo:

Reuniões de Planejamento do Grupo UEA/TCE

01.06.2022: A reunião realizada na Reitoria -UEA e tratou dos seguintes assuntos:

- 1- Evento e lançamento do livro e definição de doação de 5 livros de cada ao Conselheiro Dr. Júlio;
- 2- Visita nos lixões de Iranduba e Manacapuru: Evento programado para 07.01.2022; Levar doações de roupas.
- 3- Apresentação pelo Professor Rubelmar do novo tema que vai ser sugerido a inserção no Convênio UEA/TCE: Prof. Rubelmar está preparando o projeto. Gestão de Cargas Perigosas em Manaus. Gestão de Poluição Sonora e Gases.
- 4- Proposta Prof. Claudio sobre projeto de P&D. Prof. Claudio explicou o contexto de projetos de PD&I; Primeiro, deve-se avaliar a necessidade de interesse da empresa; Aproveitar oportunidades - fechamento de ano fiscal, reinvestimento, etc.; Preparação de apresentação do projeto energético de P&D para Suframa - destinação de óleo de cozinha, insumo de gerar combustível de resíduo, recolhimento distribuído de óleo de cozinha, definição de estratégia de coleta, desenvolvimento de um planta de biodiesel, desenvolvimento de gestão projeto;
- 5- Proposta projeto comunidade inteligente a ser inserida no Projeto P&D(Profa. Carla); Será agenda outra reunião para tratar de projeto de P&D, para próxima quarta-feira - 08.06.2022
- 6- Atividades da equipe TI (Prof. Mauricio); Será preparado o nivelamento da equipe do TCE; Iniciar a preparação do nivelamento do TCE de mês - dois dias por semana de 2 horas – aproximadamente 20 horas. - Cursos para todo TCE ficará para um segundo plano.
- 7- Laudo de Engenharia do telhado do TCE: Foi elaborado o laudo e entregue com nome de toda equipe.

03.06.2022 – Recebimento de mudas e colocação de Banner no Auditório do TCE e preparativos do Evento

08.06.2022 – Reunião no Ocean Samsung – Reunião de Planejamento de Projetos de P&D

22.06.2022 - Reunião de Planejamento da Equipe de Levantamento das Instalações Hidrossanitárias, onde foram definidas a elaboração de planilha digital com os dados levantados até o momento e planejamento para ajuste da Planta Baixa das áreas molhadas (banheiros e copas)

Justificativa:

- Reuniões para planejamento das ações estabelecidas no convênio

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):





Status: Realizada.

Resultado 07: Semana de Meio Ambiente

Descritivo:

Atividades Realizadas

06.06.2022: Seminário “Gestão Pública de Resíduos Sólidos: Desafios e Oportunidades”, realizado no Auditório do Tribunal de Contas-TCE no horário das 08:00 às 12:00 horas. Lançamento do Livro produzido pela UEA e TCE: Resíduos Sólidos: Municípios do Estado do Amazonas 2019. Participação dos Professores Dra. Valdete Santos e Dr. Antônio Mesquita como palestrantes no evento.

07.06.2022: Visita técnica aos lixões dos municípios de Manacapuru e Iranduba. A atividade teve como objetivo diagnosticar as condições ambientais e de saúde dos catadores. Durante a visita aconteceram ações sociais como distribuição de roupas, alimentos e atendimento médico.

Justificativa:

- Atividades em referência a Semana do Meio Ambiente de 2022

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):

		
Status: Realizada.		

Resultado 08:	Material Didático sobre Introdução a Ciência de Dados
Descritivo:	
Atividades Realizadas	
• Definição de ementa • Pesquisa de material didático e exemplo de Ciência de Dados • Elaboração de apresentação • Elaboração de exemplos para demonstração e exercícios das equipes de TI.	
Justificativa:	
- Nivelamento sobre conceitos, técnicas e ferramentas de Ciências de Dados para as equipes de TI do TCE.	
Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):	

Proposta de Curso de Nivelamento TCE/UEA

Introdução à Ciência de Dados

Prof. Carlos Mauricio S. Figueiredo/ Fábio Cardoso

Carga Horária: 24h

Duração: 4 semanas (2h, 3x por semana)

Objetivo: Disseminar cultura de dados com equipes da Secretaria de TI, com tópicos relacionados a conceitos e tecnologias de análise de dados, incluindo ferramentas de desenvolvimento e inteligência artificial. Com isso, visa-se a formação de uma base de conhecimento para criação de projetos e estudos de casos estratégicos de análise de dados nos setores de TI, alinhando seus resultados aos melhores conceitos de Transformação Digital.

Ementas:

- Visão Geral sobre Transformação Digital nas instituições, Conceitos de Ciência de Dados e Inteligência Artificial e Exemplos - 2h;
- Processo de Análise de Dados, Metodologias e Ferramentas - 2h;
- Aprendizado de Máquina: Conceitos, Técnicas de Aprendizado Supervisionado (Regressão linear, KNN, Árvores de Decisão, SVM, Ensembles, etc.), Técnicas de Aprendizado não-supervisionado (Clusterização Hierárquica, K-Means, DBSCAN, etc.), algoritmos clássicos, bibliotecas de desenvolvimento e exemplos práticos - 12h;
- Redes Neurais e Deep Learning: Conceitos, exemplos de tarefas - 4h;
- Processamento de Linguagem Natural: Técnicas e exemplos - 2h;
- Estudos de Casos: Smart Court, Detecção de Fraude, Detecção de Anomalias, etc. - 2h.

Metodologia:

- Aulas expositivas, com suporte de atividades práticas em laboratório de informática com acesso à Internet.
- **Contextualização de exemplos em casos e necessidades do TCE (necessidade de levantamento de dados e construção de exemplos).**

Ferramentas:

- Python 3, Scikit-learn, TensorFlow/Keras

Bibliografia:

- Provost, F.; Fawcett, T. Data science para negócios: O que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados. Alta Books, 1ª edição, 2016.
- Facelli, K. et al. Inteligência Artificial - Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. LTC, 2ª edição, 2021.
- Elman, M. Learning Deep Learning: Theory and Practice of Neural Networks, Computer Vision, Natural Language Processing, and Transformers Using TensorFlow. Addison-Wesley Professional, 1ª edição, 2021.



Status: Realizada.

Resultado 09: Realização do Curso de Introdução a Ciência de Dados ao Profissionais de TI do TCE/AM

Descritivo:

Atividades Realizadas

- A capacitação está sendo realizada conforme o seguinte cronograma:

26/07/2022	Terça-Feira	10:00 às 12:00
28/07/2022	Quinta-Feira	10:00 às 12:00
02/08/2022	Terça-Feira	10:00 às 12:00
04/08/2022	Quinta-Feira	10:00 às 12:00
09/08/2022	Terça-Feira	10:00 às 12:00
11/08/2022	Quinta-Feira	10:00 às 12:00
16/08/2022	Terça-Feira	10:00 às 12:00
18/08/2022	Quinta-Feira	10:00 às 12:00
23/08/2022	Terça-Feira	10:00 às 12:00
25/08/2022	Quinta-Feira	10:00 às 12:00
30/08/2022	Terça-Feira	10:00 às 12:00

- A capacitação tem a seguinte metodologia, ementa e referências bibliográficas:

Metodologia

O curso tem duração de 24 horas onde serão feitas exposições presenciais no laboratório de informática do TCE/AM e utilizando o software Power Pointer para apresentação dos slides e ferramentas de software como Google Colab e Kaggle.

Ementa:

Os seguintes tópicos estão sendo abordados:

- Introdução: Conceitos e Aplicações (2h)

- Processo de Análise de Dados, Metodologias e Ferramentas (2h)
- Aprendizado de Máquina e Algoritmos Clássicos (12h)
- Redes Neurais e Deep Learning (4h)
- Processamento de Linguagem Natural: Técnicas e exemplos (2h)
- Estudos de Casos: Smart Court, Detecção de Fraude, Detecção de Anomalias, etc. (2h).

Bibliografia:

1. Silveira, Debora Priscila (20 de julho de 2016). «O que é Data Science». Consultado em 22 de outubro de 2017.
2. Data Science for Social Good». The Alan Turing Institute (em inglês). Consultado em 27 de janeiro de 2020
3. Provost, F; Fawcett, T. Data science para negócios: O que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados. Alta Books, 1ª edição, 2016.
4. Faceli, K et al. Inteligência Artificial - Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. LTC, 2ª edição, 2021.
5. Ekman, M. Learning Deep Learning: Theory and Practice of Neural Networks, Computer Vision, Natural Language Processing, and Transformers Using Tensorflow. Addison-Wesley Professional, 1ª edição, 2021.

Justificativa:

- O curso visa disseminar cultura de dados com equipes da Secretaria de TI, com tópicos relacionados a conceitos e tecnologias de análise de dados, incluindo ferramentas de desenvolvimento e inteligência artificial. Com isso, visa-se a formação de uma base de conhecimento para criação de projetos e estudos de casos estratégicos de análise de dados nos setores de TI, alinhando seus resultados aos melhores conceitos de Transformação Digital. Refletir e adquirir conhecimentos sobre data science e sistemas inteligentes que estão inovando a relação homem/máquina é o primeiro passo para tornar a corte do TCE em uma Smart Court.

- O objetivo principal dessa atividade é capacitar colaboradores do TCE envolvidos com tecnologia da informação quanto a ciência de dados.
- Os resultados esperados são os seguintes:
- Capacitação de 20 a 25 colaboradores do TCE-AM;
- Dar capacidade para os alunos prospectarem projetos internos pra o TCE-AM.

Status: Finalizado

Resultado 10: Atualização de Didático sobre Introdução a Ciência de Dados

Descritivo:

Atividades Realizadas

- Complementação de material didático com exemplos e conceitos sobre Aprendizado de Máquina
- Elaboração de exemplos adicionais para demonstração e exercícios das equipes de TI.

Justificativa:

- Nivelamento sobre conceitos, técnicas e ferramentas de Ciências de Dados para as equipes de TI do TCE.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):

APRENDIZADO DE MÁQUINA

107

Aprendizado de Máquina

- O aprendizado automático, aprendizado de máquina (machine learning) ou aprendizagem automática é um subcampo da ciência da computação que envolve o estudo de reconhecimento de padrões e da teoria do aprendizado computacional em inteligência artificial.
- Em 1959, Arthur Samuel definiu aprendizado de máquina como o "campo de estudo que dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados".
- Criação de algoritmos A que, dada uma entrada X e experiência M, são capazes de melhorar seu desempenho usando B ao executar uma tarefa T, de acordo com M.
- Criação de modelos a partir de um conjunto de exemplos.

108

Aprendizado de Máquina

- Supervisionado:
 - São dados exemplos de entradas e saída para serem aprendidas.
 - Classificação e regressão
- Não supervisionado:
 - São dados exemplos de entradas para serem agrupados por similaridade.
 - Clustering

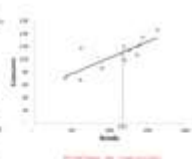
109

ALGORITMOS SUPERVISIONADOS CLÁSSICOS

112

REGRESSÃO LINEAR

- Método estatístico para representação de um modelo por um sistema linear de equações.
- $$y = w + \beta X_1 + \epsilon_1$$
 - y : resultado a partir de variáveis X_1 ou variáveis (ou o desvio).
- Objetivo: estimar um valor que não se tem trivialmente.
- Ex: modo (x), qual o consumo.
- alpha e beta: como ajuste de variáveis dependentes, varia minimizar o erro dos dados dos exemplos.

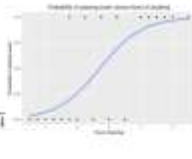


113

REGRESSÃO LOGÍSTICA

- Método estatístico para análise de dados binários (0 e 1).
- Normalmente, um problema de classificação.

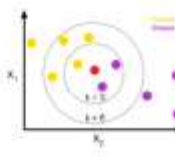
$$\hat{p} = \text{logit}(\hat{p}) + \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n$$

$$p = \frac{1}{1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n))}$$


114

KNN: K-NEAREST NEIGHBORS

- São os exemplos de treino para verificar a classe dos k vizinhos mais próximos de um novo exemplo a classificar, associada a maioria como predição.
- Pode ser adaptado para regressão.



117

NAÏVE BAYES

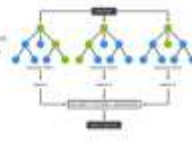
- Método probabilístico que usa exemplos de treino para calcular as probabilidades de classe para cada atributo de um novo elemento, decidindo, assim, a classe mais provável.



118

ENSEMBLE LEARNING

- Aprendizagem em conjunto.
- Usa vários modelos, cada um com suas limitações, para construir um sistema mais robusto.
- Random Forest: vários árvores de decisão.



119

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

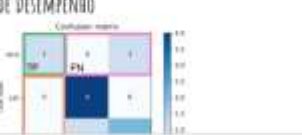
$\text{Acerto} = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$
 $\text{Precisão} = \frac{TP}{TP + FP}$
 $\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$



AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Matriz de Confusão:

	Real	Predito
Real	TP	FN
Predito	FP	TN



COMPARAÇÃO

Algoritmo	Complexidade	Tempo de execução	Qualidade
Linear	O(n)	Rápido	Bom
Logarítmico	O(log n)	Muito rápido	Muito bom
Quadrático	O(n²)	Lento	Muito bom
Cúbico	O(n³)	Muito lento	Muito bom

Status: Finalizado.

Resultado 11:	Reuniões de Diagnóstico
----------------------	-------------------------

Descritivo:**Resumo das reuniões e informações coletadas:**

26/04/2022: Reunião com srs. Diego e Waldir, da divisão de Infra-estrutura, e Thabitta da divisão de Novos Projetos. Foram apresentadas as principais atividades desses setores que compõem a secretaria de TI do TCE, sob responsabilidade da sra. Shiela. O foco do setor de infra-estrutura é manter o ambiente de TI do tribunal, enquanto que o de Novos Projeto é o desenvolvimento de ferramentas conforme demandantes. Há interesse e planos para ampliação de ferramentas para manipulação estratégica de dados, principalmente, com inteligência artificial. E há esforços atuais para prover ferramentas para melhor acessibilidade de informações aos auditores. Dois sistemas internos foram citados como importantes aos processos do TCE: e-contas, mantendo funcionalidades de prestação de contas, e muito relevante ao TCE; e SPEDE, para tramitação interna de processos. Um desafio consiste do uso de documentos digitalizados, sem meta-dados, dificultando análise de conteúdos. Foram levantadas tecnologias comuns em uso. Foi citado a secretaria de dados estratégicos como possível interface. Ficou-se de marcar nova reunião com sra. Sheila para complementação da visão do TCE em relação a TI.

04/05/2022: Reunião com a sra. Sheila, secretária do depto de TI, que nos passou sua visão de oportunidades e cooperações. Basicamente, falou que gostaria de nossa ajuda para estabelecer um processo de análise de dados, com ferramentas e processos. Que precisa capacitar e disseminar a cultura de dados com seus desenvolvedores e técnicos, pensando em um formato de cursos introdutórios. Ainda, que gostaria de desenvolver projetos-piloto de análise de dados para: extração de informação de documentos, detecção automática de acúmulo de cargos, análise e detecção de anomalias em preços e priorização de processos automaticamente por meio de análises de histórico. Todos usando ferramentas de Inteligência Artificial, particularmente, aprendizado de máquina.

16/05/2022: Reunião com o Sr. Alessandro, do depto de Informações estratégicas - DEINFE. O mesmo trabalha com relatórios estratégicos e tem desafio de criar repositórios de dados com informações relevantes. Uma forma de trabalho atual é a coleta de dados de fontes públicas, como diários oficiais, sendo essa atividade uma possibilidade de trabalho conjunto com nossa equipe. Demonstrou interesse na realização de treinamentos e disseminação da cultura de dados, podendo ser

expandida a outros setores também. Questionou a possibilidade de ter alunos pesquisadores da universidade trabalhando de forma mais integrada ao setor.

Ficou evidenciada, nas diversas reuniões, o interesse na elaboração de um curso de Introdução à Ciência de Dados. Esse curso teria potencial para disseminar cultura de dados e técnicas de inteligência artificial às equipes do DETI e DEINF. A sugestão de ementas de metodologias fica como atividade seguinte.

Justificativa:

Levantamento de informações dos setores de TI para proposição de ações relacionadas à implantação de SmartCourt.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizada.

Resultado 12: Análise exploratória de Ferramentas e Dados de Dotação Orçamentária

Descritivo:

Atividades Realizadas:

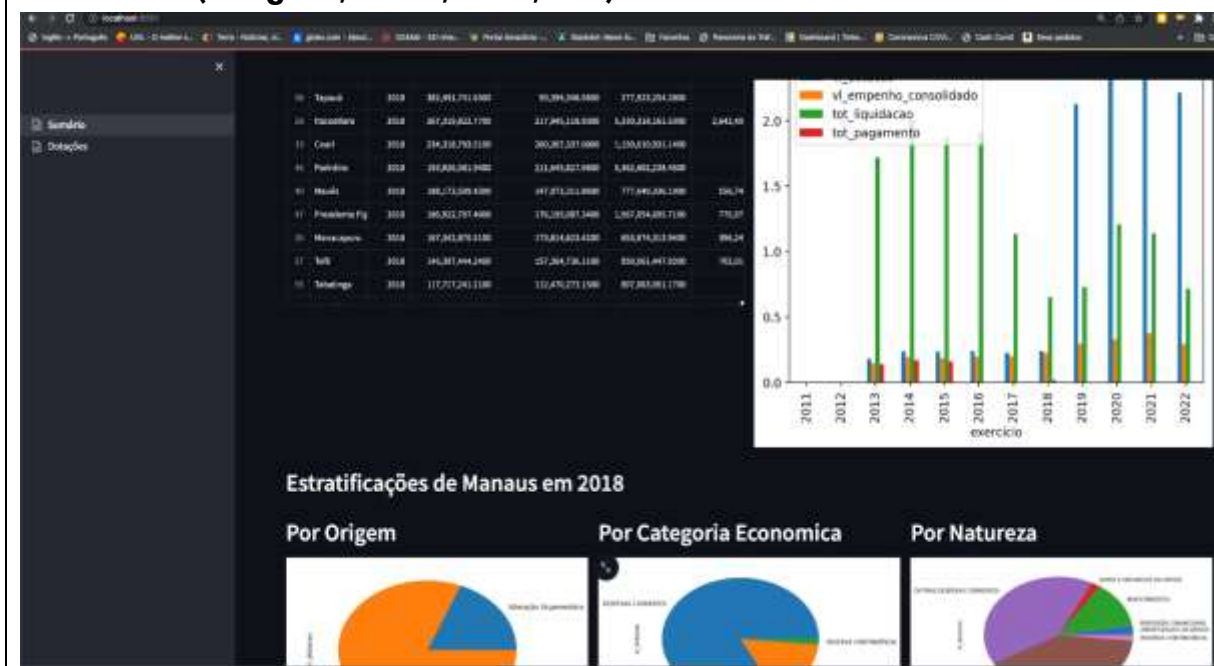
- Implementação de modelo de Dashboard em Python/Streamlit.
 - Geração de Painel Inicial de Dados de Dotações por Município - Ok.
 - Geração de Painel Inicial de Dados de Detalhes de Dotações - Ok.
 - Análise exploratória de Dados para identificação de inconsistências de Dotação - Ok.
 - Análise exploratória de Dados para identificação de inconsistências de Liquidações - Em andamento.

Participantes: Profs Fábio Cardoso, Carlos Maurício.

Justificativa:

- Desenvolvimento de Dashboard-modelo para dados de Dotação.

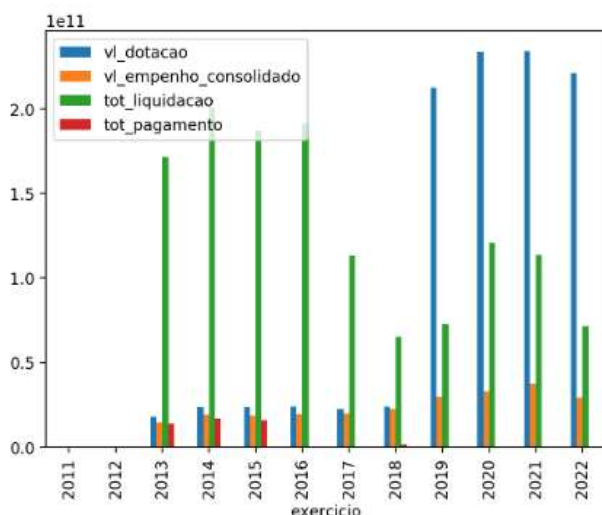
Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



s Extensões Ajuda A última edição foi feita há 4 horas



Aumento em Manaus a partir de 2019



Alguns valores repetidos de uma mesma unidades e características ocorrem em competências (meses) diferentes. Parcelamento ou duplicidade?

ex. Manaus-2022-CNPJ=4312377000137

ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	3,076,000,000.0000	Orçamento Inicial	202207
ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	3,076,000,000.0000	Orçamento Inicial	202208
ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	3,076,000,000.0000	Orçamento Inicial	202206
ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	3,076,000,000.0000	Orçamento Inicial	202205
ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	3,076,000,000.0000	Orçamento Inicial	202201
ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	3,076,000,000.0000	Orçamento Inicial	202203
ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	3,076,000,000.0000	Orçamento Inicial	202209
ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	3,076,000,000.0000	Orçamento Inicial	202204
ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	OPERAÇÕES ESPECIAIS: TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEG	3,076,000,000.0000	Orçamento Inicial	202202

Alguns registros com (-) Cancelamento de Dotação. Deveria subtrair?

ex. Manaus-2022-CNPJ=4312377000137

ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: SERVIÇOS DA DÍVIDA INTERNA E EXTERNA L	OPERAÇÕES ESPECIAIS: SERVIÇOS DA DÍVIDA INTERNA E EXTERNA L	61,061,578.2000	Alteração Orçamentária	202202 (-) CANCELAMENTO D
ESPECIAIS	OPERAÇÕES ESPECIAIS: SERVIÇOS DA DÍVIDA INTERNA E EXTERNA L	OPERAÇÕES ESPECIAIS: SERVIÇOS DA DÍVIDA INTERNA E EXTERNA L	94,000,000.0000	Alteração Orçamentária	202206 ACRESCIMO
ção	PROGRAMA DE APOIO ADMINISTRATIVO	PROGRAMA DE APOIO ADMINISTRATIVO	27,000,000.0000	Alteração Orçamentária	202201 ACRESCIMO
ção	GESTÃO E SERVIÇOS AO ESTADO	GESTÃO E SERVIÇOS AO ESTADO	7,503,703.8000	Alteração Orçamentária	202209 ACRESCIMO

Status: Realizada.

Resultado 13: Planejamento de Atividades e Metodologia de Trabalho com Equipe CETIN.

Descritivo:

Reunião 13/12/2022: Comissão IA do TCE/AM, Carlos Maurício e Fábio Cardoso

- Discussão sobre inconsistências de totais de dotações;
- Discussão sobre hospedagem via github de painéis Python/Streamlit;
- Definição de análises complementares.

Justificativa:

-Definição de dados, exemplos de painéis e definição de tarefas iniciais de análise.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizada.

Resultado 14:	Reuniões Gerais de Planejamento
----------------------	---------------------------------

Descritivo:

Reuniões de Planejamento do Grupo UEA/TCE:

Participantes: Todos.

10.12.2022: Discussão sobre atividades dos grupos para o mês de dezembro.

16.12.2022: Reunião com Conselheiro Júlio Pinheiro para tratar de projetos sustentáveis em comunidades e vilas no coração do Amazonas. Essa reunião ocorreu no dia 16.12.2022 das 9:30 até 11:00. A proposta é que seja realizado um estudo de caso na vila de Rio Preto do Igapo Açú que fica a 250 Km do Porto do Careiro da Várzea. Participantes dessa reunião foram os Professores Rubelmar Maia e Jose Luíz Sansone.

17.12.2022: Reunião do grupo de trabalho UEA/TCE para nivelamento de atividades realizadas e organização de relatórios. Foi discutido nessa reunião a possibilidade do desenvolvimento de um projeto tendo como base o livro 101 Regras Básicas Para Edifícios e Cidades Sustentáveis, de Huw Heywood, além de integrações de soluções tecnológicas.

19.12.2022: Reunião com Sr. Willy para tratar da proposta de desenvolvimento de um sistema de gestão energética no TCE/AM. O projeto tem como objetivo geral o desenvolvimento de um Sistema de suporte a gestão da rede elétrica do TCE/AM abrangendo o desenvolvimento e a instalação de 10 (dez) dispositivos de hardware para a aquisição dos dados de medição da entrada principal de alimentação da unidade consumidora e interface com os inversores das usinas fotovoltaicas instaladas – Projeto Órion. O projeto tem os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma pesquisa sobre a Eficiência Energética de prédios (Tribunais de Contas);
- Levantamento de Tecnologia Aplicáveis;
- Realização de um Diagnóstico Energético do TCE/AM, avaliar suas principais características, consumo de energia, e revisar os contratos existentes de fornecimento de energia;
- Analisar o sistema elétrico do TCE/AM, a partir do levantamento das cargas elétricas instaladas (realizada empresa terceira contratada pelo TCE e com acompanhamento da equipe técnica da UEA) e um estudo sobre os segmentos e equipamentos que integram o sistema elétrico do TCE/AM;
- Desenvolvimento dos dispositivos de hardware (remotas) de monitoramento para instalação em pontos estratégicos no TCE/AM, para monitorar demanda, consumo energético e fator de potência;

- Desenvolver sistema supervisorio para monitoramento da eficiência energética das unidades remotas instaladas, sendo composto por:
 - Aplicativo Web com Dashboard, com uma central de supervisão;
 - Aplicativo Mobile para usuário do sistema;
 - Módulo de software para tratamento dos dados coletados transformando-os em informações úteis e estratégicas para a instituição, gerando indicadores e alertas.
 - Realizar os testes das características elétricas e funcionais do sistema para validação e implantação dos protótipos em campo.
- Participaram dessa reunião com Sr. Willy os professores Fábio Cardoso e Raimundo Cláudio.

Justificativa:

- Reuniões para planejamento e acompanhamento das ações estabelecidas no convênio.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):





ORION: Sistema de Gestão Energética

Responsável: D.Sc. Raimundo Cláudio Gomes

Prazo de Execução: 12 (doze) meses



SISTEMA SUPERVISÓRIO

- Gráficos de consumo e demanda energética.
- Alertas e alarmes.
- Dados da Geração de Energia da Usina Fotovoltaica.



Status: Realizada.

Resultado 15: Reuniões de planejamento

Descritivo:

Realização de reuniões de alinhamento e planejamento de ações entre membros da equipe. Particularmente, foram niveladas as atividades realizadas entre os diferentes grupos. Adicionalmente, foi feita uma reunião de nivelamento do grupo de trabalho com o novo reitor UEA Dr. Zogahib.

Reuniões: 13/05/2022, 24/05/2022.

Justificativa:

Estabelecer atividades e planos de ação conforme termos do convênio de cooperação.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizada.

Resultado 16: Diagnóstico Hidrossanitário do Prédio Anexo

Descritivo:

Resumo das reuniões e informações coletadas:

27/04/2022: Reunião no setor da Engenharia. Neste primeiro contato foi informado que o prédio antigo não tem projetos (plantas) ele tem mais de vinte anos de construção; na última reforma foi feito novo piso, elétrica, instalações hidrossanitárias etc. Definiu-se solicitar as plantas das instalações hidrossanitárias ao Eng. Willy e solicitar do DICAMB os dados inseridos na base da A3P para consulta das diretrizes da agenda quanto a gestão das águas/recursos hídricos.

05/05/2022: Reunião com o engenheiro chefe Willy Sanati: Nesta reunião foram solicitadas as plantas baixas dos dois prédios (croquis), o mesmo ficou de entregar estas plantas na mesma semana; também foi solicitado(a) um(a) estagiário(a) da engenharia para auxiliar no levantamento dos dados e na atualização das plantas dos prédios do TCE. O Willy sugeriu a solicitação de dois estagiários; Na sequência a Profa. Valdete informou que na semana seguinte seria iniciado o trabalho de levantamento de dados para realizar o diagnóstico. Seriam levantados dados como número de banheiros, vasos sanitários, volume de água desperdiçados etc. A profa. Carla sugeriu montar um cronograma e verificar as especificações dos vasos com sistemas eficientes e este seria um ponto a ser considerado para obter o selo de sustentabilidade; O Sr. Willy falou que quer aproveitar esses levantamentos (aplicar Pareto, análise de prioridade) para viabilizar as reformas/manutenção. A equipe da UEA perguntou quais as prioridades e ele citou que seriam a elétrica;

impermeabilização dos reservatórios; O mesmo informou que os reservatórios estão sem mantas, sem controle da qualidade das águas. A Profa. Carla sugeriu que fosse utilizada uma caixa de água como teste de nova impermeabilização e o Willy falou que poderia usar a manta como projeto/proposta; A Profa. Carla ficou de enviar as especificações da manta (borracha líquida).

11/05/2022: Vistoria e reunião com a Sra. Anete do DICAMB. A vistoria foi realizada no Prédio Novo: foram vistoriados 07 banheiros no primeiro andar (térreo), sendo 03 masculinos e 04 femininos. No levantamento e vistoria das instalações hidrossanitárias foram verificadas as instalações hidrossanitárias, os vasos de cada unidade, estado de uso, vazão com observações para casos específicos. Em seguida fomos convocadas para reunião com a Sra. Anete cuja pauta foi a Semana de Meio Ambiente. Ela solicitou apoio da UEA na divulgação do evento ambiental nas IES e redes sociais; apoio logístico da UEA com o fornecimento de Vans e também solicitou que todas as nossas atividades no TCE fossem informadas para ela.

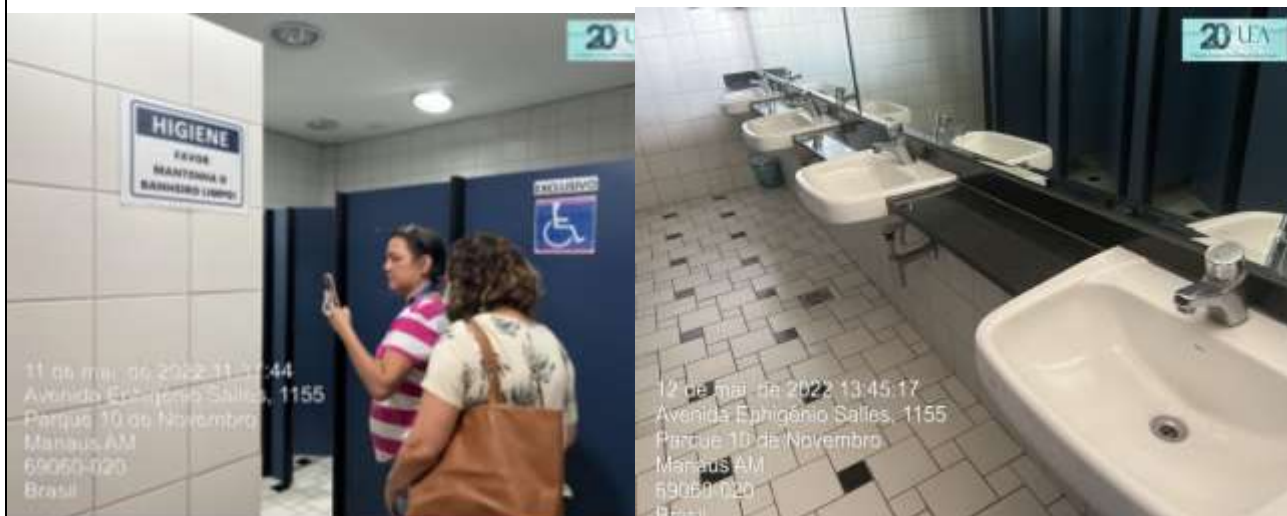
12/05/2022: Vistoria e Reunião com a Sra. Anete: Foi realizada vistoria no banheiro do refeitório/prédio Anexo, um feminino e outro masculino, onde também foram feitos o levantamento hidrossanitário e devidas observações. Na reunião com a Anete, onde realizada nova entrega dos folders para divulgação nas unidades da UEA, Nilton Lins e UNIP.

19/05/2022: Nesta data também foi realizada reunião com a Anete (DICAMB) para tratar do evento da Semana do Meio Ambiente no TCE-AM: Seminário de Gestão Pública de Resíduos Sólidos. Nesta data foi solicitada autorização do chefe no setor administrativo do TCE (Guilherme) para levantamento das instalações hidrossanitárias no bloco/salas dos Conselheiros e Auditores. Foram vistoriadas quatro das salas dos Conselheiros e 02 salas dos auditores, apenas a sala do Conselheiro Dr. Érico não foi vistoriada, pois se encontrava fechada naquele momento.

Justificativa:

Levantamento e diagnóstico dos sistemas de instalações hidrossanitárias do TCE/AM para proposição de ações relacionadas à implantação de estratégias inteligentes de consumo e desperdício de água predial.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizada.

Resultado 17: Análise exploratória de Dados de Contratos

Descritivo:

Atividades Realizadas:

- Análise exploratória de dados de contratos - Em andamento.
 - Análise de dados exploratória de dados visando entendimento e levantamento de possibilidades de visualização em Jupyter Notebook.
 - Identificação de inconsistências nos dados, tais como valores inválidos de CPF, datas e contratos com valores zerados.
 - Análise de relação de contratos com empenhos, identificando inconsistências de vínculo e oportunidades de melhorias nos dados originais.
 - Criação de notebook de modelo com análises de contratos evidenciando alguns casos que encontrados e discutidos na última reunião.

<https://colab.research.google.com/drive/1wz-d-EYwKHy4reKA1oP3z3c0EG1DeAkr?usp=sharing>

- Segue o link do arquivo de contratos já com informações vinculadas de empenhos, dotações, liquidações e contratos.

<https://drive.google.com/file/d/1R3AWJ-hX610ORxCwxtc5OzjE-qwkPTOK/view?usp=sharing>

Participantes: Profs Fábio Cardoso, Carlos Maurício.

Justificativa:

- Desenvolvimento de Dashboard-modelo para dados de Contratos.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):

Em reunião realizada em 11.07.2023 discutido a análise exploratória dos dados, sendo identificadas diversas situações:

- O Prof. Maurício apresentou a exploração feita, apresentou visualizações de datas em formato estranho, não foi alterado pois já havia atividade para essas correções.
- Foi comentado de estabelecer trilhas de análise na linha contrato (há campo fornecedor), empenho (há campo fornecedor), dotação, liquidações e pagamento acima do limite do aditivo do contrato conforme normativa. O Arleson do TCE ficou gerar uma Views buscando gerar esses dados.
- Prof. Maurício preparou um ETL para tratar essa trilha - contrato, empenho e pagamento. No entanto, ficou com processamento muito pesado.
- O foco continua no fornecedor. O aditivo é um nova tupla relacionada ao contrato.
- Daiana apresentou um painel de Ranking de pagamentos – contendo: valor pago x credor, elementos distintos por credor, credor nos municípios, tabela de detalhes, contagem de Município, Unidades Orçamentárias, licitações, foi feito um painel com despesas de pessoal. O foco da View foi pagamento.
- Importante seria categorizar os objetos de empenho e os elementos de despesas pode ser o caminho. Pode-se selecionar o ano (exercício).

- Questões levantadas:

- Deve-se trabalhar para categorizar os objetos de empenho (descrição) e os elementos de despesas pode ser o caminho (Prof. Maurício). Ex. Material de Consumo (elemento de despesa) parece genérico demais – a descrição do objeto tem mais detalhes. Talvez seja o caso de fazer uma concatenação. Os elementos de despesas são padronizados.
- Análise de Clusters a partir da View de Ranking de pagamentos.
- Será realizada uma revisão da View de Ranking de pagamentos para em seguida apresentar ao setor alvo, buscando feedback. Essa será uma entrega.
- Outra View seria de Aditivo, após essa entrega do View de Ranking de pagamentos.

- Processamento do Cluster deve ser um processamento à parte, dentro do pipeline. Posteriormente será avaliado como será a integração com a View de Ranking de pagamentos.

Status: Finalizado.

Resultado 18:	Análise exploratória de Dados de Contratos
----------------------	--

Descritivo:

Atividades Realizadas:

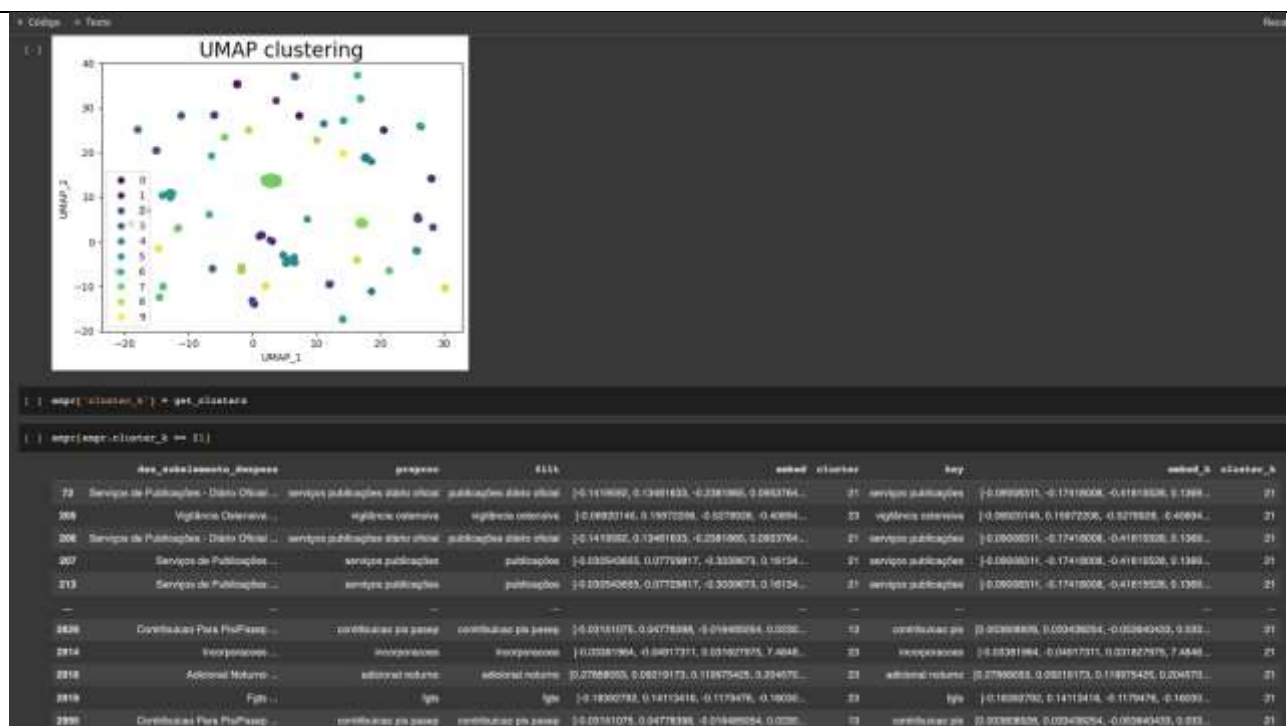
- Estudo sobre análise de descrições de contratos por meio de técnicas de Processamento Natural de Linguagem - Em andamento.
 - Teste de pré-processamento de texto com remoção de stop words. Mostrou-se possível a identificação de principais termos de aquisições, filtrando termos não relevantes e repetitivos. Porém passível de ruídos, exigindo posterior processamento.
 - Estudo de modelos alternativos de LLM offline. Particularmente, testar modelo keyBERT para sumarização de textos.
 - Disponibilização de programa protótipo de análise de textos descritivos de contratos, com diferentes abordagens de NLP, principalmente, modelos modernos de LLM.

Participantes: Profs Fábio Cardoso, Carlos Maurício.

Justificativa:

- Listar contratados com diferentes naturezas de prestação de serviços pode indicar uma anomalia.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizada.

Resultado 19: Análise exploratória de Dados de Contratos

Descritivo:

Atividades Realizadas:

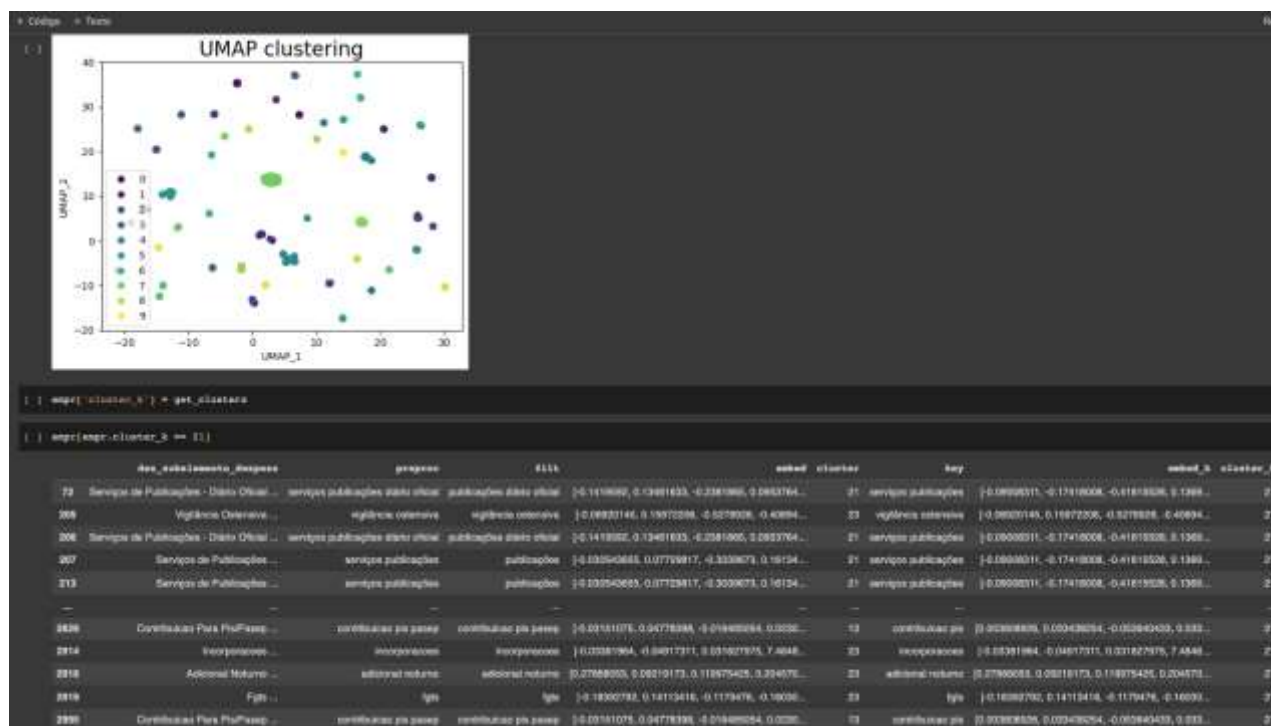
- Estudo sobre análise de descrições de contratos por meio de técnicas de Processamento Natural de Linguagem - Em andamento.
 - Teste de pré-processamento de texto com remoção de stop words. Mostrou-se possível a identificação de principais termos de aquisições, filtrando termos não relevantes e repetitivos. Porém passível de ruídos, exigindo posterior processamento.
- Estudo de modelos alternativos de LLM offline. Particularmente, testar modelo keyBERT para sumarização de textos.
- Disponibilização de programa protótipo de análise de textos descritivos de contratos, com diferentes abordagens de NLP, principalmente, modelos modernos de LLM.

Participantes: Profs Fábio Cardoso, Carlos Maurício.

Justificativa:

- Listar contratados com diferentes naturezas de prestação de serviços pode indicar uma anomalia.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizada.

Resultado 20: Análise de Dados de Transferência Voluntária.

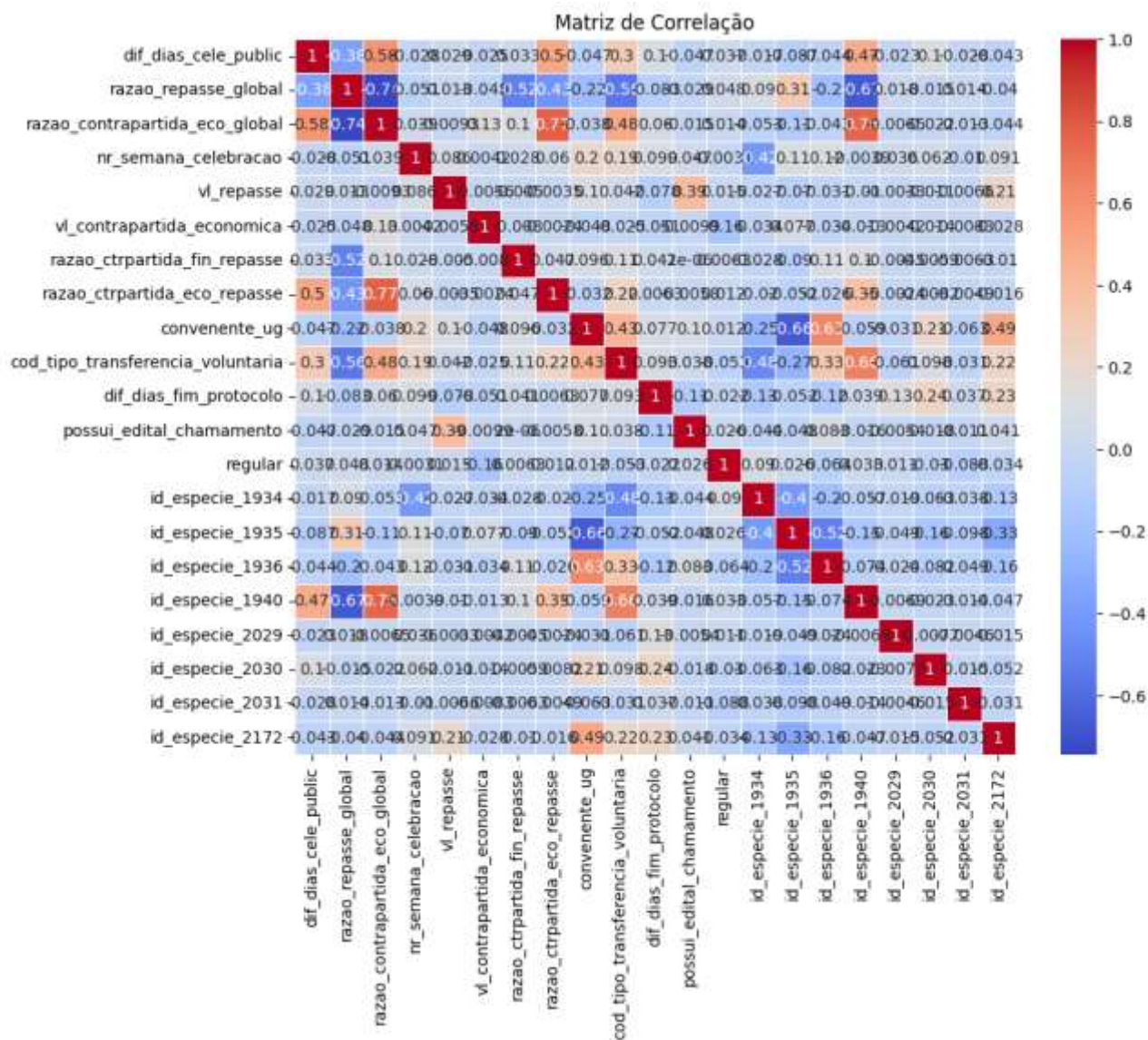
Descritivo:

- Atividades Realizadas:
 - Análise de Exploratória de Dados de Transferência Voluntária
 - Análise de correlação de atributos
 - Testes de primeiros modelos de Aprendizado de Máquina
 - Constatação da necessidade de mais dados para análise e criação de modelos

Justificativa:

-Pesquisa de métodos de Aprendizado de Máquina para predição de chance de reprovação de processos de transferência voluntária, com o intuito de melhorar processos internos de análise.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizada.

Resultado 21:	Planejamento de Atividades e Metodologia de Trabalho com Equipe SETIN.
----------------------	--

Descritivo:

Reunião 10/10/2023:

- A reunião teve como foco principal a organização de scripts, análise de subelementos de despesa e a revisão dos processos de transferência voluntária e outros atributos associados. Há uma preocupação com o aumento do número de casos classificados como irregulares e com ressalvas. Foram propostas alternativas para melhorar essa situação e tomadas decisões quanto à gestão dos scripts e à extração de dados de documentos.

Pautas discutidas:

- Organização de Scripts:
 - Foi realizada a organização dos scripts.
 - Prof. Maurício disponibilizou os scripts com comentários para experimentação da equipe.
 - Os scripts foram armazenados numa pasta específica com comentários.
 - Sr. Diego foi escolhido para validar os scripts.
- Transferências e Subelementos de Despesa:
 - Há um aumento nos casos classificados como irregulares e com ressalvas.
 - Aprovações com ressalvas têm ocorrido por pequenos detalhes.
 - Observou-se um declínio na classificação dos casos regulares.
- Propostas de Alternativas:
 - Retornar ao sistema anterior, mantendo as ressalvas como estavam.
 - Adotar uma classificação tripla: regular, irregular e com ressalvas. Esta última opção foi escolhida.
 - Aumentar a amostra analisada com novos casos.

- Avanços e Atualizações:

- Sra. Dayane apresentou progresso nos painéis: dois concluídos e um em desenvolvimento.
- Sr. Carlos Augusto informou sobre o avanço no processamento de documentos PDF para extração de dados.

- Decisões e Validade:

- As conclusões e mudanças passam pela análise do Relatório Técnico, Ministério Público e Relator.
- Os principais indícios de irregularidades estão relacionados a notas fiscais e falta de comprovação dos gastos devido à ausência destas notas.

- Desafios e Ferramentas:

- Um grande desafio é a extração de notas e suas respectivas chaves.
- A plataforma Hugging Face foi mencionada como uma opção viável, dado seu repositório de modelos e bibliotecas.
- Hugging Chat foi citado, oferecendo diferentes modelos para uso.
- Uma alternativa seria a plataforma llama2.ai.
- Foi sugerido a implementação de uma interface do llama2 para o TCE.

- Avaliação inicial das ferramentas:

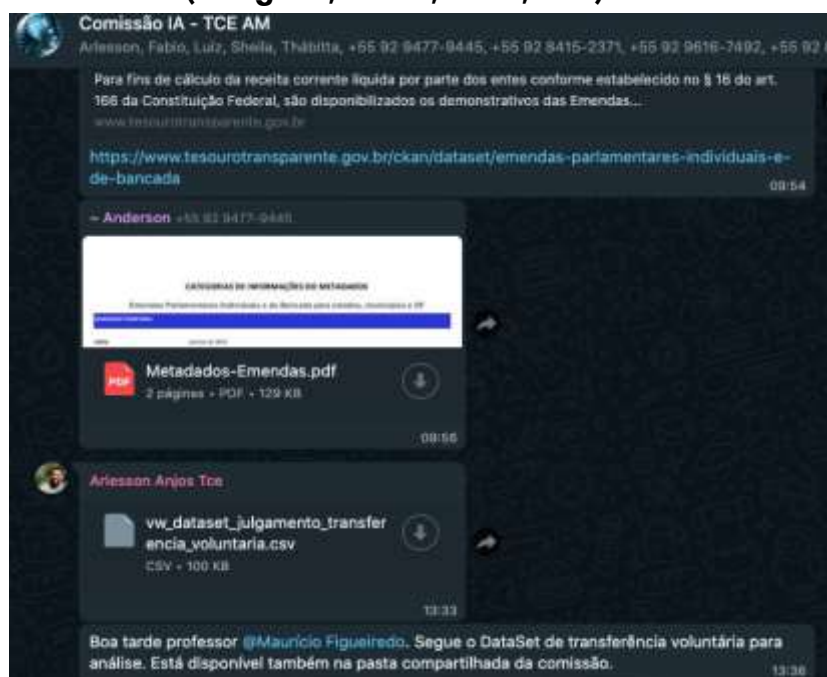
- llama2.ai é uma plataforma voltada para a análise e processamento de dados. No entanto, durante os testes de extração de dados de imagens: Foi observado que sua capacidade de reconhecimento e extração de informações contidas em imagens foi limitada. Em várias ocasiões, o software não conseguiu identificar ou interpretar corretamente o conteúdo textual da imagem.
- ChatGPT, baseado na arquitetura GPT da OpenAI, é amplamente conhecido por seu desempenho superior em tarefas de PLN. Durante os testes, o ChatGPT apresentou uma excelente capacidade de extração de dados de imagens. Conseguiu interpretar e transcrever informações textuais de uma variedade de imagens com alta precisão. Prof. Fábio Cardoso relatou uma experiência muito positiva ao usar o ChatGPT para esta finalidade, destacando sua precisão.

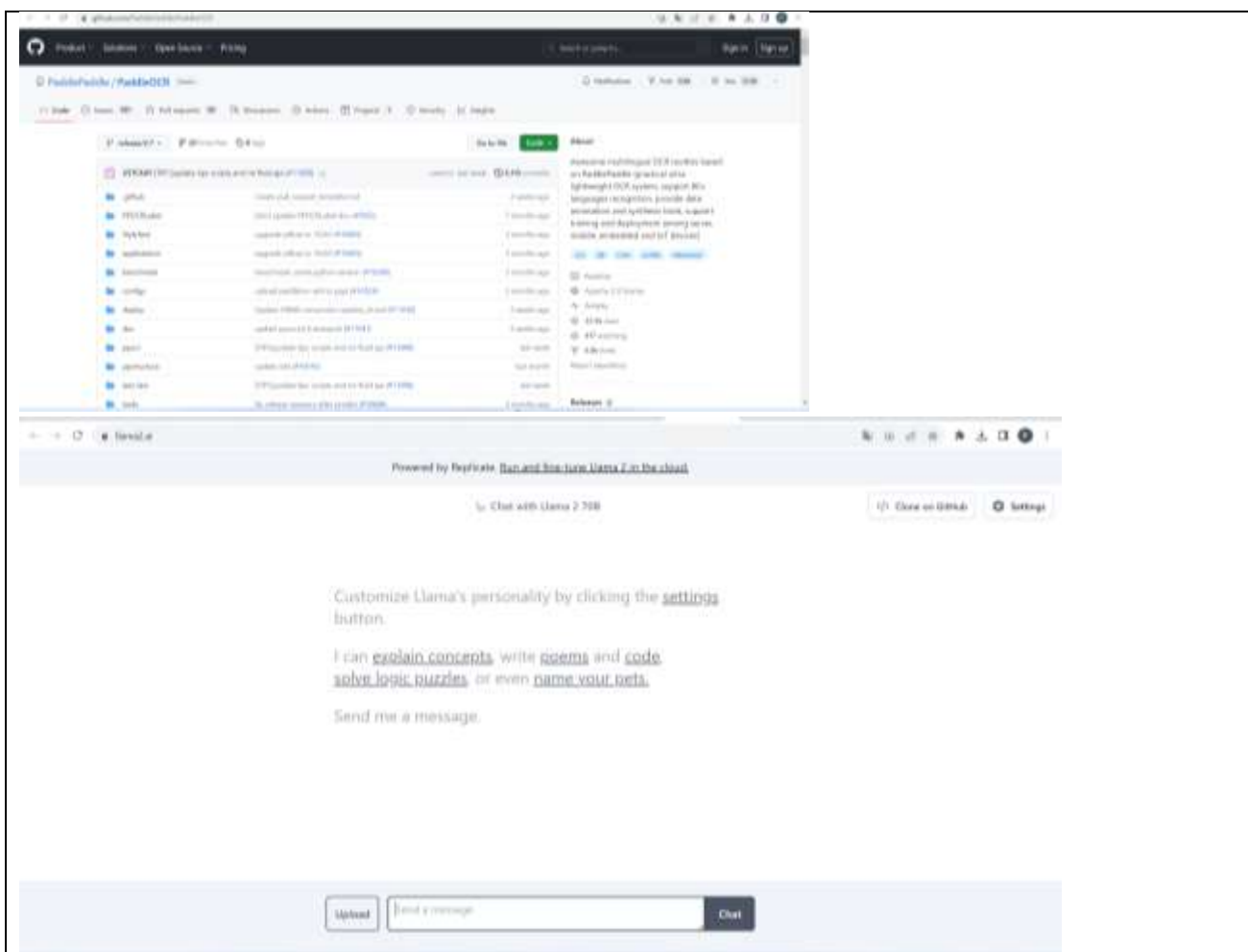
- PaddleOCR é uma ferramenta da plataforma PaddlePaddle focada especificamente em reconhecimento ótico de caracteres. Ela oferece: Modelos pré-treinados e capacidade de treinar novos modelos personalizados; Suporte para vários idiomas e formatos de texto; Uma solução otimizada para tarefas de OCR. Essa ferramenta poderá ser investigada.
- Hugging Face é uma plataforma popular que oferece uma vasta biblioteca de modelos de PLN pré-treinados e ferramentas associadas. Possui uma comunidade ativa que contribui com modelos e soluções para uma variedade de tarefas. É flexível e pode ser combinado com outras ferramentas ou soluções para melhorar o desempenho na extração de dados de imagens.
- Os testes demonstraram que, para a tarefa de extração de dados de imagens, o ChatGPT se destacou significativamente em comparação com o llama2.ai. Embora o llama2.ai possa ter outras utilidades, sua eficácia em reconhecimento de imagem foi limitada neste contexto. Recomenda-se explorar ainda mais a integração do ChatGPT com ferramentas complementares, como PaddleOCR e Hugging Face, para otimizar e diversificar a extração de dados de imagens em diferentes cenários e necessidade

Justificativa:

-Aprimoramento de análises de dados de contratos, experimentando ferramentas avançadas de Inteligência Artificial.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):





Status: Realizada.

Resultado 22: Visita Técnica na Escola Superior de Tecnologia e Prospecção de Novos Projetos e Oportunidades

A atividade de visita técnica na Escola Superior de Tecnologia, com foco na prospecção de novos projetos e oportunidades, foi uma oportunidade valiosa para conhecer e explorar as capacidades e recursos oferecidos pela instituição. Durante a visita, diversos aspectos importantes foram abordados, incluindo:

- A visita começou com uma introdução ao HUB de Tecnologia e Inovação, destacando seu papel como centro de inovação e colaboração entre diferentes áreas da tecnologia e pesquisa. O HUB pode ser considerado um ponto central para conectar diferentes disciplinas e promover a inovação.

- Laboratório de Sistemas Embarcados (LSE) foi apresentado. O LSE é um centro de excelência na área de inovação tecnológica, especializado em pesquisa avançada e desenvolvimento em diversas áreas, incluindo Sistemas Ciberfísicos, Sistemas Embarcados, Inteligência Artificial, Gestão Energética, Internet das Coisas (IoT), Indústria 4.0, Visão Computacional e Monitoramento Ambiental.

- Foram apresentados alguns dos projetos de destaque que foram desenvolvidos no LSE. Esses projetos demonstraram a capacidade do laboratório em abordar desafios tecnológicos e inovar em diversas áreas.

- Além dos projetos, foi destacado o Centro de Capacitação de Sistemas Ciberfísicos, que contribui para a formação de profissionais na área de sistemas ciberfísicos, preparando-os para os desafios do mercado de trabalho. Um sistema ciberfísico (em inglês, *cyber-physical system* - CPS) é um sistema composto por elementos computacionais colaborativos, com o intuito de controlar entidades físicas. A geração anterior à dos sistemas ciberfísicos é geralmente conhecida como sistemas embarcados; e encontraram aplicações em áreas diversas, tais como aeroespacial, automotiva, processos químicos, infraestrutura civil, energia, saúde, manufatura, transporte, entretenimento e aplicações voltadas ao consumidor. Sistemas embarcados, no entanto, tendem a focar mais nos elementos computacionais, enquanto que sistemas ciberfísicos enfatizam o papel das ligações entre os elementos computacionais e físicos.

- O Samsung Ocean da EST/UEA foi visitado. O Samsung Ocean é um programa de treinamento técnico oferecido pela Samsung no Brasil. Ele opera principalmente em dois locais: Manaus, associado à Universidade do Estado do Amazonas (UEA), e São Paulo, em parceria com a Universidade de São Paulo (USP). Este programa tem como objetivo fornecer uma educação técnica e promover a inovação no campo do desenvolvimento de software. O Samsung Ocean é reconhecido por seu compromisso em fornecer treinamento técnico de alta qualidade em desenvolvimento de software. Ele oferece cursos, workshops e recursos para ajudar indivíduos a adquirirem habilidades valiosas em programação, engenharia de software e áreas relacionadas. A parceria do Samsung Ocean com universidades prestigiadas como UEA e USP é significativa. Essas colaborações permitem a integração do conhecimento acadêmico com habilidades práticas, oferecendo uma

experiência de aprendizado abrangente para os participantes. O Samsung Ocean serve como um hub de inovação, promovendo uma cultura de criatividade e empreendedorismo. Ele incentiva os participantes a explorarem novas ideias e soluções no campo do desenvolvimento de software e tecnologia. Na visita foi apresentada uma área na EST reservada para Startup vinculadas ao programa. Com locais em Manaus e São Paulo, o Samsung Ocean tem um amplo alcance geográfico, atendendo a pessoas interessadas em tecnologia e desenvolvimento de software de diferentes regiões do Brasil. Ao fornecer educação e treinamento em desenvolvimento de software, o Samsung Ocean desempenha um papel importante no desenvolvimento do ecossistema de tecnologia do Brasil. Ele ajuda a preencher a lacuna de habilidades e capacita indivíduos a seguir carreiras na área de tecnologia.

- Um aspecto importante da visita foi a discussão das oportunidades futuras de desenvolvimento. Pode-se incluir parcerias, projetos conjuntos, colaborações acadêmicas ou oportunidades de pesquisa e desenvolvimento que podem ser exploradas em conjunto.

- Sobre o LSE: Foi fornecida uma descrição detalhada do Laboratório de Sistemas Embarcados, incluindo sua localização na Universidade do Estado do Amazonas (UEA). O destaque foi para a experiência do laboratório em diversas áreas tecnológicas, bem como sua contribuição significativa para o desenvolvimento de software embarcado e pesquisas inovadoras. Foi mencionado que o LSE conta com uma equipe qualificada, o que é um ativo importante para a realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento de alto nível. A visita destacou o papel do LSE na produção de artigos científicos que têm impacto na comunidade acadêmica e industrial. O LSE também oferece cursos especializados de capacitação e pós-graduação, incluindo um programa de Mestrado Profissional em Engenharia Elétrica.

Essa visita técnica proporcionou uma visão abrangente das capacidades da Escola Superior de Tecnologia, especialmente do Laboratório de Sistemas Embarcados e do Samsung Ocean, e abriu portas para futuras colaborações e projetos que podem ser desenvolvidos em conjunto com a instituição.

Justificativa:

- A visita técnica à Escola Superior de Tecnologia, especialmente ao Laboratório de Sistemas Embarcados (LSE) e ao programa Samsung Ocean, foi importante para os colaboradores da área de Tecnologia da Informação (TI) do Tribunal de Contas do Estado do Amazonas (TCE/AM). A visita ofereceu aos colaboradores do TCE/AM a oportunidade de conhecerem tecnologias avançadas e inovações desenvolvidas no LSE e pelo programa Samsung Ocean. Foram apresentadas soluções na fronteira do conhecimento em áreas como Sistemas Embarcados, Inteligência Artificial e Internet das Coisas. A interação com um ambiente de excelência em inovação tecnológica, como o LSE e o programa Samsung Ocean, pode fornecer aos colaboradores do TCE/AM novas perspectivas e conhecimentos úteis. A visita também cria uma oportunidade para estabelecer contatos e parcerias com profissionais e instituições e pode resultar em possíveis colaborações em projetos futuros ou em compartilhamento de conhecimento. A visita deve ajudar os colaboradores a enxergarem além das demandas imediatas e a considerar o futuro da tecnologia e inovação na área pública, sendo aplicado ao planejamento estratégico do TCE/AM.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):





Status: Realizada.

Resultados do período:

Atividade Macro do Plano de trabalho	Ações de Sustentabilidade Ambiental, Energética e de TI (Tecnologia de Informação) no TCE
Micro Atividade do Plano de Trabalho:	Reunião para tratar de suporte ao problema energético do TCE quanto sua Usina Solar.

Resultado 01:	Reuniões sobre novos projetos na área Energética para o TCE – AM. Proposta de projeto para virtualização completa da Usina Solar do TCE. Reunião do Projeto Smart Energy.
Descritivo: Reunião realizado no TCE. <u>Descrição da reunião:</u> - Participantes: - Sr. Guilherme Shu, Sr. Willy Sanata, Prof. Fábio Cardoso, Prof. Raimundo Cláudio, Sr. Rômulo Lobaró. - Sr. Rômulo Lobato é representante de uma empresa que trabalha com células fotovoltaicas. Tem solução para monitoramento por módulos de células solares. Sr. Rômulo relatou que Inversões de String estão defasados. O monitoramento em tempo real da geração de energia de módulos de células solares é de extrema importância por várias razões para o TCE/AN. Segue estão algumas das principais razões para a necessidade de monitoramento em tempo real: - O monitoramento em tempo real permite verificar se os módulos de células solares estão operando com eficiência máxima. Ao acompanhar a geração de energia em tempo real, é possível identificar qualquer falha ou problema no sistema, como células solares danificadas, sujeira nos painéis ou conexões soltas. Essa informação imediata possibilita a tomada de medidas corretivas rapidamente, otimizando a produção de energia e garantindo que o sistema funcione de forma eficiente. - Com o monitoramento em tempo real, é possível detectar falhas no sistema de energia solar assim que elas ocorrem, que permite que a manutenção seja realizada de forma proativa, evitando interrupções prolongadas na geração de energia. A identificação precoce de problemas ajuda a reduzir os custos de manutenção, uma vez que as intervenções corretivas podem ser realizadas antes que o problema se agrave.	

- Esse monitoramento permite identificar qualquer comportamento anormal ou falhas críticas que possam comprometer a operação segura do sistema. Será possível detectar curtos-circuitos, surtos de tensão ou superaquecimento dos módulos solares, o que pode representar riscos de incêndio ou danos ao equipamento. Assim, essas situações podem ser identificadas e medidas corretivas podem ser tomadas para evitar problemas graves.

- O monitoramento contínuo também permite avaliar o desempenho dos módulos solares ao longo do tempo. Os dados coletados podem ser analisados para identificar tendências, comparar o desempenho de diferentes módulos e detectar possíveis degradações ao longo do tempo. Essas informações são valiosas para o planejamento de manutenção preventiva e para tomar decisões informadas sobre atualizações ou substituições futuras.

O Sr. Rômulo Lobato trabalha com que há de ponta de projetos nessa linha. Deve-se monitorar a energia painel a painel. Apresentou equipamento APSystems (<https://apsystems.com/>). Trata-se da terceira geração de inversores, ditos inversores híbridos. Permite a integração de fontes energéticas de fontes energéticas.

Os inversores de string são os inversores tradicionais mais comumente utilizados em sistemas fotovoltaicos. Eles recebem a energia gerada por vários módulos solares conectados em série (ou em string) e convertem a corrente contínua (DC) em corrente alternada (AC) para uso na rede elétrica ou para alimentar dispositivos elétricos. Já os inversores híbridos, por outro lado, têm uma funcionalidade adicional. Além de converter a energia DC em AC para uso na rede elétrica, eles também têm a capacidade de armazenar energia em baterias, permitindo o uso de energia solar mesmo durante a noite ou em períodos de baixa geração de energia solar.

A principal diferença entre os inversores de string e os inversores híbridos é que estes últimos possuem a capacidade de armazenar energia em baterias, permitindo o uso contínuo da energia solar mesmo quando não há geração ou disponibilidade de energia da rede elétrica. Os inversores de string são mais comuns e adequados para sistemas conectados à rede elétrica, enquanto os inversores híbridos são mais versáteis e adequados para sistemas com armazenamento de energia.

Sr. Rômulo comentou que no caso do TCE não é necessário substituir a Usina. Pode-se fazer um retrofit da Usina do TCE.

Prof. Raimundo Cláudio lembrou as opções de projetos que já foram apresentados ao TCE:

- Banco de capacitores.
- Usina geradora de energia.

- Sistema de monitoramento para a distribuição interna a ser desenvolvido pela UEA.
- Nessa oportunidade sistema formado por Inversões Híbridos.

Usina do TCE:

- Neste retrofit perde-se apenas os inversores de String;
- Estima-se que há aproximadamente 1600 placas no TCE;
- Equipamento empregado poderia ser o YC1000-3-220 e Gateway Zigbee;
- Seriam aproximadamente 400 inversores novos;
- Poderá melhorar a eficiência em 40%;
- Manutenção preditiva por IA;
- Permite comutação de canal.

Empresa do Sr. Rômulo é parceira da e-Core, e em cada estado tem um distribuidor. Falou de garantia de 25 anos, com uma apólice de seguro.

- Sr. Guilherme solicitou um orçamento. Caso necessário solicitar informações do TCE.
- A proposta é a virtualização completa da Usina do TCE. e-Core é representante no Brasil da tecnologia americana

Justificativa:

- Reunião para tratar de suporte ao problema energético do TCE quanto sua Usina Solar.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):





Status: Realizado.

Resultado 02: Pesquisa de novas alternativas para TCE na área de eficiência energética.

Descritivo:

Justificativa:

- Reuniões para planejamento e acompanhamento das ações estabelecidas no convênio.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizado.

Resultado 03:

Pesquisa de novas alternativas para TCE na área de eficiência energética.

Descritivo:

O setor de eficiência energética para edifícios está em constante desenvolvimento, com novas tecnologias e estratégias surgindo frequentemente. Isso é particularmente relevante para prédios de instituições como os Tribunais de Contas (TCEs), que têm um papel de liderança na governança e, portanto, devem liderar pelo exemplo em termos de práticas de sustentabilidade.

Será proposto novas abordagens ao TCE/AM, dentre as quais:

Revisão da Estratégia de Energia renovável no TCE/AM: A revisão da instalação de sistemas de energia renovável no local, como painéis solares fotovoltaicos, pode fornecer uma fonte significativa de energia limpa e reduzir a dependência da rede elétrica.

Iluminação de LED eficiente: A substituição de lâmpadas tradicionais por LEDs pode resultar em economia de energia significativa, pois os LEDs usam uma fração da energia e têm uma vida útil muito mais longa.

Automação e controle de edifícios: Sistemas modernos de gerenciamento de edifícios (BMS) podem otimizar o uso de energia através do controle automatizado de sistemas de ar-condicionado, iluminação e outros sistemas elétricos.

Design passivo e eficiente: Elementos de design, como isolamento térmico aprimorado, janelas de alto desempenho e uso estratégico de sombreamento, podem minimizar a necessidade de resfriamento.

Um BMS (*Building Management System*) é um sistema de controle computadorizada que gerencia e controla as infraestruturas mecânicas e elétricas de um edifício. Pode incluir sistemas de ventilação, iluminação, energia, incêndio e segurança. O principal benefício de um BMS é permitir um controle preciso e eficiente desses sistemas, o que pode resultar em economias significativas de energia e custos operacionais.

A composição de um Sistema de Gerenciamento de Edifícios pode variar dependendo das necessidades específicas do edifício, mas geralmente são incluídos em tais sistemas:

Controladores: São dispositivos que regulam o funcionamento de um determinado sistema no edifício, seja o sistema de iluminação, HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning - Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado) ou outro.

Sensores: São usados para coletar dados sobre o ambiente do edifício. Isso pode incluir sensores de temperatura, umidade, luz, movimento, qualidade do ar, entre

outros. Por exemplo, os sensores da ABB ou da Bosch são comumente usados em sistemas BMS.

Atuadores: Estes dispositivos realizam ações com base nos dados coletados pelos sensores e de acordo com as instruções dos controladores.

Interface de usuário: É a interface através da qual os operadores do edifício interagem com o BMS. Normalmente, é um software executado em um computador ou dispositivo móvel que permite aos usuários monitorar e controlar os diferentes sistemas do edifício.

Servidores e Redes: O BMS precisa de uma infraestrutura de rede para comunicar entre seus diversos componentes e servidores para processar e armazenar os dados coletados.

Medidores de Energia: São usados para monitorar o consumo de energia em tempo real.

Software de Análise de Dados: O software analisa os dados coletados para fornecer *insights* sobre como a eficiência energética pode ser melhorada.

Justificativa:

A justificativa para projetos de eficiência energética em edifícios do TCE/AM tem várias abordagens:

Economia de custos: Embora haja um custo inicial, a eficiência energética pode resultar em economia significativa a longo prazo através da redução do consumo de energia.

Sustentabilidade: A redução do uso de energia contribui para a redução das emissões de carbono e ajuda a combater as mudanças climáticas.

Liderança: Como mencionado anteriormente, o TCE/AM tem a oportunidade de liderar pelo exemplo e demonstrar compromisso com a sustentabilidade e a eficiência energética.

Conformidade: Existem regulamentações cada vez mais rigorosas em torno da eficiência energética dos edifícios.

Importante observar que cada edifício e organização é única, e a abordagem mais eficaz à eficiência energética dependerá de uma variedade de fatores, incluindo a localização, o tipo e a idade do edifício, e os recursos disponíveis.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):

Etapas desse suporte:

Análise e Planejamento: Deve-se avaliar os sistemas existentes no edifício e identificar áreas onde a eficiência energética pode ser melhorada. Esse planejamento deve incluir a definição de metas de economia de energia.

Seleção de Tecnologia: As tecnologias podem incluir sensores de ocupação para controlar a iluminação e o ar-condicionado, medidores inteligentes para monitorar o uso de energia e software avançado para analisar os dados e fornecer insights sobre onde as melhorias podem ser feitas.

Implementação: Instalação de hardware (como sensores e medidores) e a integração desses dispositivos com o software do BMS. O sistema deve ser configurado para atender às necessidades do Tribunal, como programação de horários de pico e não pico para a iluminação e o ar-condicionado.

Monitoramento e Otimização: Uma vez que o BMS está em operação, o trabalho não termina. É importante monitorar constantemente o desempenho do sistema e fazer ajustes conforme necessário para maximizar a eficiência. Isso pode envolver coisas como a revisão dos dados de consumo de energia, a realização de manutenção regular dos sistemas e a atualização do software do BMS conforme necessário.

Treinamento e Suporte: O pessoal do Tribunal deve ser treinado em como usar o BMS e entender os benefícios que ele oferece.

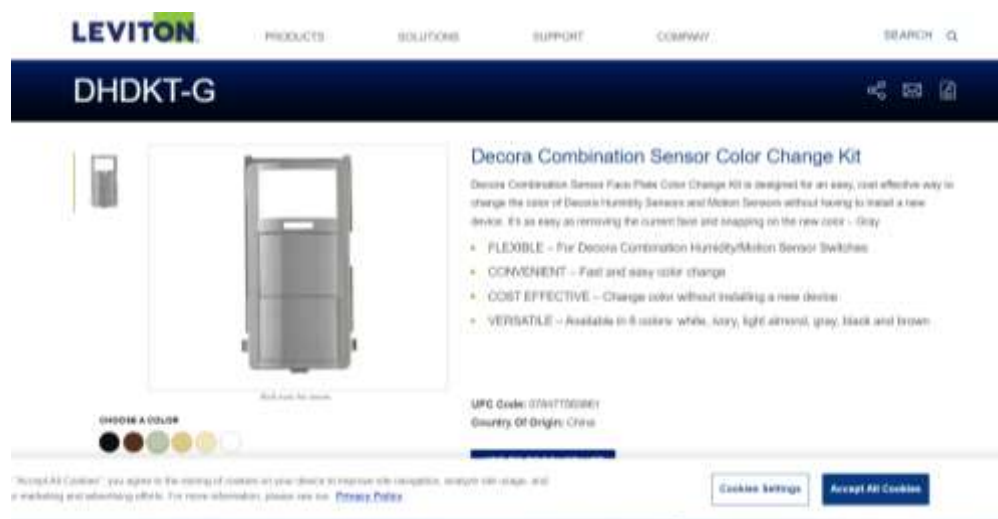


Fig 1 – Sensor de Movimento.

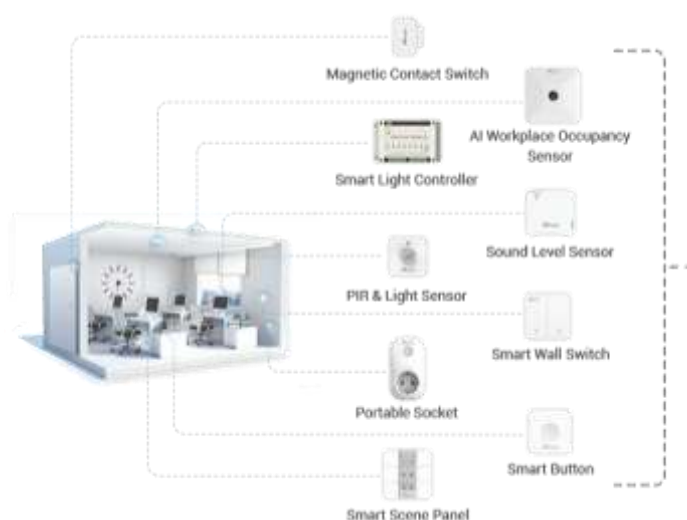


Fig 2 –Smart Office Solution

Status: Em andamento.

Resultado 04: Reuniões sobre novos projetos na área Energética para o TCE – AM. Proposta de projeto para virtualização completa da Usina Solar do TCE. Reunião do Projeto Smart Energy.

Descritivo:

Reunião realizado no TCE.

Descrição da reunião:

- Participantes:

- Sr. Guilherme Shu, Sr. Willy Sanata, Prof. Fábio Cardoso, Prof. Raimundo Cláudio, Sr. Rômulo Lobar.

- Sr. Rômulo Lobato é representante de uma empresa que trabalha com células fotovoltaicas. Tem solução para monitoramento por módulos de células solares. Sr. Rômulo relatou que Inversões de String estão defasados.

O monitoramento em tempo real da geração de energia de módulos de células solares é de extrema importância por várias razões para o TCE/AN. Segue estão algumas das principais razões para a necessidade de monitoramento em tempo real:

- O monitoramento em tempo real permite verificar se os módulos de células solares estão operando com eficiência máxima. Ao acompanhar a geração de energia em tempo real, é possível identificar qualquer falha ou problema no sistema, como células solares danificadas, sujeira nos painéis ou conexões soltas. Essa informação imediata possibilita a tomada de medidas corretivas rapidamente, otimizando a produção de energia e garantindo que o sistema funcione de forma eficiente.

- Com o monitoramento em tempo real, é possível detectar falhas no sistema de energia solar assim que elas ocorrem, que permite que a manutenção seja realizada de forma proativa, evitando interrupções prolongadas na geração de energia. A identificação precoce de problemas ajuda a reduzir os custos de manutenção, uma vez que as intervenções corretivas podem ser realizadas antes que o problema se agrave.

- Esse monitoramento permite identificar qualquer comportamento anormal ou falhas críticas que possam comprometer a operação segura do sistema. Será possível detectar curtos-circuitos, surtos de tensão ou superaquecimento dos módulos solares, o que pode representar riscos de incêndio ou danos ao equipamento. Assim, essas situações podem ser identificadas e medidas corretivas podem ser tomadas para evitar problemas graves.

- O monitoramento contínuo também permite avaliar o desempenho dos módulos solares ao longo do tempo. Os dados coletados podem ser analisados para identificar tendências, comparar o desempenho de diferentes módulos e detectar possíveis degradações ao longo do tempo. Essas informações são valiosas para o planejamento de manutenção preventiva e para tomar decisões informadas sobre atualizações ou substituições futuras.

O Sr. Rômulo Lobato trabalha com que há de ponta de projetos nessa linha. Deve-se monitorar a energia painel a painel. Apresentou equipamento APSsystems (<https://apsystems.com/>). Trata-se da terceira geração de inversores, ditos inversores híbridos. Permite a integração de fontes energéticas de fontes energéticas.

Os inversores de string são os inversores tradicionais mais comumente utilizados em sistemas fotovoltaicos. Eles recebem a energia gerada por vários módulos solares conectados em série (ou em string) e convertem a corrente contínua (DC) em corrente alternada (AC) para uso na rede elétrica ou para alimentar dispositivos elétricos. Já os inversores híbridos, por outro lado, têm uma funcionalidade adicional. Além de converter a energia DC em AC para uso na rede elétrica, eles também têm a capacidade de armazenar energia em baterias, permitindo o uso de energia solar mesmo durante a noite ou em períodos de baixa geração de energia solar.

A principal diferença entre os inversores de string e os inversores híbridos é que estes últimos possuem a capacidade de armazenar energia em baterias, permitindo o uso contínuo da energia solar mesmo quando não há geração ou disponibilidade de energia da rede elétrica. Os inversores de string são mais comuns e adequados para sistemas conectados à rede elétrica, enquanto os inversores híbridos são mais versáteis e adequados para sistemas com armazenamento de energia.

Sr. Rômulo comentou que no caso do TCE não é necessário substituir a Usina. Pode-se fazer um retrofit da Usina do TCE.

Prof. Raimundo Cláudio lembrou as opções de projetos que já foram apresentados ao TCE:

- Banco de capacitores.
- Usina geradora de energia.
- Sistema de monitoramento para a distribuição interna a ser desenvolvido pela UEA.
- Nessa oportunidade sistema formado por Inversões Híbridos.

Usina do TCE:

- Neste retrofit perde-se apenas os inversores de String;
- Estima-se que há aproximadamente 1600 placas no TCE;
- Equipamento empregado poderia ser o YC1000-3-220 e Gateway Zigbee;
- Seriam aproximadamente 400 inversores novos;
- Poderá melhorar a eficiência em 40%;
- Manutenção preditiva por IA;
- Permite comutação de canal.

Empresa do Sr. Rômulo é parceira da e-Core, e em cada estado tem um distribuidor. Falou de garantia de 25 anos, com uma apólice de seguro.

- Sr. Guilherme solicitou um orçamento. Caso necessário solicitar informações do TCE.

- A proposta é a virtualização completa da Usina do TCE. e-Core é representante no Brasil da tecnologia americana

Justificativa:

- Reunião para tratar de suporte ao problema energético do TCE quanto sua Usina Solar.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):



Status: Realizado.

Resultado 05:	Proposta de reativação, por meio de retrofit, do conjunto de painéis fotovoltaicos instalados na cobertura do estacionamento do TCE
----------------------	---

Descritivo:

Reunião realizado no TCE.

Tratativas técnicas realizadas durante do mês de novembro de 2023.

- Participantes:

- Professor Raimundo Cláudio entrou em contato com Sr. Willy. Perguntando sobre o status das propostas e das tratativas. Sr. Willy informou que no momento o TCE está aguardando definição por questões internas.

- Sr. Rômulo Lobato é representante de uma empresa que trabalha com células fotovoltaicas. Tem solução para monitoramento por módulos de células solares, através da tecnologia baseada em microinversores. Sr. Rômulo apresentou proposta de reativação, por meio de retrofit, do conjunto de painéis fotovoltaicos instalados na cobertura do estacionamento do TCE o qual utilizava tecnologia de primeira geração e apresentava baixíssimo desempenho.

Justificativa:

- Acompanhamento do suporte ao problema energético do TCE quanto sua Usina Solar e para avaliar a possibilidade de realizar o retrofit inicialmente a parte do estacionamento.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):

Status: Em andamento.

Resultado 06:	Pesquisa de novas alternativas para TCE na área de eficiência energética.
----------------------	---

Descritivo:

O objetivo dessa atividade é pesquisar formas e oportunidades para empregar tecnologias sustentáveis no TCE-AM. Essa proposta deve ser apresentada para o TCE.

O empregado de tecnologias sustentáveis em prédios públicos, como tribunais de contas, é uma forma eficaz de promover a responsabilidade ambiental enquanto se minimiza os custos operacionais. Algumas tecnologias vinculadas à sustentabilidade que podem ser aplicadas incluem:

- Tornar funcionais os painéis solares nos telhados ou em outras áreas disponíveis pode reduzir a dependência de energia elétrica proveniente de fontes não renováveis.
- Utilizar lâmpadas LED e sistemas de controle de iluminação que ajustam a iluminação com base na luz natural disponível e na ocupação do espaço.
- Sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar-condicionado (HVAC) Eficientes modernos e eficientes podem reduzir o consumo de energia enquanto mantêm o conforto ambiental.
- Implementar sistemas de coleta de água da chuva, uso de águas cinzas, e instalação de dispositivos economizadores de água em torneiras, chuveiros e sanitários.
- Coberturas Verdes e Jardins Verticais podem ser planejados. Estas soluções não apenas promovem a biodiversidade, mas também ajudam a reduzir o efeito de ilha de calor urbano e a gerenciar o escoamento da água de chuva.
- O isolamento adequado e o uso de vidros duplos podem reduzir as necessidades de aquecimento e resfriamento.
- Implantar Sistemas de Monitoramento e Controle de Energia. Monitorar o consumo de energia em tempo real pode ajudar a identificar oportunidades de economia e otimizar o uso de recursos.
- Promover a reciclagem e a compostagem pode reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários.
- Buscar certificações como LEED ou BREEAM pode ajudar a garantir que o edifício atenda a padrões reconhecidos de desempenho ambiental.
- Programas de educação e engajamento podem ajudar a promover a sustentabilidade entre os funcionários e visitantes.

Todas essas tecnologias e práticas podem ser implementadas em diferentes combinações e escalas, dependendo dos recursos e objetivos específicos do prédio em questão. Ao considerar a implementação dessas tecnologias, é importante também considerar as normas locais e regionais sobre construção sustentável e eficiência energética.

O setor de eficiência energética para edifícios está em constante desenvolvimento, com novas tecnologias e estratégias surgindo frequentemente. Isso é particularmente relevante para prédios de instituições como os Tribunais de Contas (TCEs), que têm um

papel de liderança na governança e, portanto, devem liderar pelo exemplo em termos de práticas de sustentabilidade.

Justificativa:

A justificativa para projetos de eficiência energética em edifícios do TCE/AM tem várias abordagens:

Economia de custos: Embora haja um custo inicial, a eficiência energética pode resultar em economia significativa a longo prazo através da redução do consumo de energia.

Sustentabilidade: A redução do uso de energia contribui para a redução das emissões de carbono e ajuda a combater as mudanças climáticas.

Liderança: Como mencionado anteriormente, o TCE/AM tem a oportunidade de liderar pelo exemplo e demonstrar compromisso com a sustentabilidade e a eficiência energética.

Conformidade: Existem regulamentações cada vez mais rigorosas em torno da eficiência energética dos edifícios.

Importante observar que cada edifício e organização é única, e a abordagem mais eficaz à eficiência energética dependerá de uma variedade de fatores, incluindo a localização, o tipo e a idade do edifício, e os recursos disponíveis.

Evidências (Imagens; Fotos; Atas; etc.):

Etapas desse suporte:

Análise e Planejamento: Deve-se avaliar os sistemas existentes no edifício e identificar áreas onde a eficiência energética pode ser melhorada. Esse planejamento deve incluir a definição de metas de economia de energia.

Seleção de Tecnologia: As tecnologias podem incluir sensores de ocupação para controlar a iluminação e o ar-condicionado, medidores inteligentes para monitorar o uso de energia e software avançado para analisar os dados e fornecer insights sobre onde as melhorias podem ser feitas.

Implementação: Instalação de hardware (como sensores e medidores) e a integração desses dispositivos com o software do BMS. O sistema deve ser configurado para atender às necessidades do Tribunal, como programação de horários de pico e não pico para a iluminação e o ar-condicionado.

Monitoramento e Otimização: Uma vez que o BMS está em operação, o trabalho não termina. É importante monitorar constantemente o desempenho do sistema e fazer ajustes conforme necessário para maximizar a eficiência. Isso pode envolver coisas



como a revisão dos dados de consumo de energia, a realização de manutenção regular dos sistemas e a atualização do software do BMS conforme necessário.

Treinamento e Suporte: O pessoal do Tribunal deve ser treinado em como usar o BMS e entender os benefícios que ele oferece.

Status: Em andamento.

Antônio de Lima Mesquita
Coordenador - UEA