



XI - 140 - SOLUÇÃO DE ANÁLISE DE DADOS MASSIVOS DE BAIXO CUSTO PARA AUXILIAR NA TOMADA DE DECISÕES EM UMA EMPRESA PÚBLICA

Victor Luiz dos Santos Leandro⁽¹⁾

Engenheiro Eletricista pela Universidade Maurício de Nassau. Especialista em Controle e Automação de Processos Industriais pela Faculdade SENAI. Gerente de Gestão de Energia na CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba).

Rodolpho Magno Sousa Neves de Oliveira⁽²⁾

Técnico em Construções Cíveis pela Escola Técnica Federal da Paraíba. Subgerente de Contas e Mercado Livre de Energia na CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba).

Endereço⁽¹⁾: Rua Feliciano Cirne, 220 - Jaguaribe - João Pessoa - PB - CEP: 58015-901 - Brasil - Tel:(83) 3218-1260 / (83) 98722-2177 - Email: victor.santos@cagepa.pb.gov.br

RESUMO

As transformações no mundo globalizado promoveram mudanças organizacionais, exigindo a inovação de produtos e negócios. Desse modo, a automação do processamento da informação tornou-se fundamental para um melhor gerenciamento de negócios, em organizações de diversos setores, ao auxiliar no processo de tomada de decisão. Este processo de automação ficou conhecido por Business Intelligence (BI). Diante disso, este trabalho apresenta um estudo de caso, de uma aplicação de BI em uma empresa pública, utilizando um conjunto de dados real, e aborda a importância da adoção do BI como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão. Além disso, são apresentados os benefícios do BI e as fases de implementação de seu sistema como também a importância do processamento de informações corretas e alinhadas aos objetivos estratégicos. As análises apresentadas destacam o papel fundamental do conjunto de dados para o desenvolvimento do sistema e, consequentemente, para auxiliar no processo de tomada de decisão, promovendo assim a inteligência e vantagem competitiva, agregando valor ao negócio e à organização.

PALAVRAS-CHAVE: Business intelligence; Ciência de dados; Conjunto de dados massivo; Tomada de Decisões.

INTRODUÇÃO

As transformações no mundo globalizado promoveram mudanças organizacionais, exigindo a inovação de produtos e negócios. Desse modo, a automação do processamento da informação tornou-se fundamental para um melhor gerenciamento de negócios, em organizações de diversos setores, ao auxiliar no processo de tomada de decisão. A tomada de decisão em qualquer empresa conforme é uma tarefa de muita responsabilidade, pois uma decisão mal tomada pode acarretar vários prejuízos à organização empresarial, podendo levar, inclusive, à falência (DAVENPORT, 1998).

O termo Business Intelligence (BI), significa, em tradução livre, Inteligência de Negócio, e consiste no uso de tecnologias e ferramentas com o objetivo de extrair informações de conjuntos de dados massivos de forma rápida e eficaz. De acordo com Sharda, Delen e Turban (2019), “O principal objetivo do BI é possibilitar acesso interativo (às vezes em tempo real) a dados, permitir a manipulação de dados e oferecer a gestores empresariais e analistas a capacidade de conduzir análises apropriadas.” Com o desenvolvimento tecnológico, foi atrelada à esta análise a inteligência artificial, tornando o processo ainda mais eficiente e trazendo resultados mais significativos.

Segundo Sharda, Delen e Turban (2019), a inteligência de negócios já é aplicada há muitos anos em todo o mundo, mas o termo BI, propriamente dito, foi cunhado pelo Gartner Group em meados dos anos 90. Nos anos 70, os sistemas de informação forneciam limitados relatórios aos gestores empresariais e, muitas vezes, com baixa capacidade analítica. A partir de então, com a evolução dos computadores aumentando ao longo do tempo a capacidade de manipulação de dados, se possibilitou análises cada vez mais precisas e rápidas.

Verifica-se que é um grande desafio transformar esse volume massivo de dados em informações úteis para auxiliar na tomada de decisão. Um estudo de caso é apresentado para a empresa modelo, em que o BI é aplicado para análise dos relatórios de custo energético da empresa, a partir de dados massivos mensais encaminhados pela concessionária de energia, transformando estes dados em relatórios com informações apresentadas de uma maneira simples e que auxiliam na tomada de decisões a partir da extração destas. A ferramenta Google Data Studio foi utilizada para aplicação do BI, por ser uma ferramenta gratuita e de simples configuração, evitando a necessidade de profissionais altamente capacitados em ferramentas fechadas.

Com esta análise foi possível reduzir custos significativos que serão apresentados no escopo deste trabalho identificando mensalmente e criando panoramas, listas, analíticos e comparando em linhas temporais com relatórios didáticos e práticos ao universo gerencial disponíveis pela ferramenta elencada.

Sendo assim, este trabalho propõe a implementação de um sistema de BI com o uso de uma ferramenta aberta e, conseqüentemente, gratuita, para análise de conjuntos de dados massivos e ainda de simples configuração, proporcionando uma alternativa para análise de dados com baixo custo. O desenvolvimento desse trabalho contou com o apoio e a participação da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA-PB).

MATERIAIS E MÉTODOS

O princípio básico do processo de um BI é justamente a junção de informações relevantes de várias fontes de dados diferentes, offline e online, em que após a coleta destes dados, é possível extrair informações relevantes que, posteriormente, servirão como base de conhecimento para auxiliar a empresa na decisão a ser tomada.

Uma das maneiras mais eficazes de aplicação do BI é a partir da criação de uma Data Warehouse, que consiste em um repositório digital onde são unificados e organizados os dados. Além disso, reúne os vários Data Marts, que são pequenos fragmentos de dados sub categorizados, como setores, períodos e uma infinidade outros conjuntos de variáveis, dependendo do negócio.

Com a evolução das ferramentas de interpretação de dados, tem-se a opção de utilizar uma grande diversidade de arquivos e aplicações como fonte de dados, tais como: planilhas, documentos de texto, consultas em SQL, arquivos de marcações de texto, integrações com web services, entre outras. Estas possibilidade trazem como benefício direto análises cada vez mais precisas e profundas imprescindíveis ao mundo gerencial de tomadas de decisão cada vez mais frequentes e pontuais.

O Google Data Studio é uma ferramenta de dashboard da empresa Google altamente personalizável e fácil de usar. É capaz de reunir diversas fontes de dados e extrair informações de várias fontes de dados como Google Analytics, Google Ads, Search Console, YouTube e outras, para criar relatórios e painéis informativos totalmente didáticos e gerenciáveis.

Segundo Snipes (2018), o Google Data Studio foi desenvolvido em 2016 com o pacote Analytics360, para visualização facilitada da representação de dados de maneira clara e com designer inovador. A ferramenta tem sua função principal voltada à visualização de painéis de mídias sociais e análises de dados da web, como também o suporte para trabalho com ferramentas de fontes de dados como MySQL e Google Planilhas e auxilia ao usuário interpretar seus dados. Dessa forma, o objetivo do Data Studio é auxiliar os usuários a criar seus próprios relatórios dinâmicos e dashboards e também de oferecer, de forma pública e gratuita, várias funcionalidades da ferramenta, por exemplo, a possibilidade de compartilhamento das informações geradas.

Assim como os aplicativos no Google Drive, o Data Studio amplia a capacidade de colaboração nas equipes para otimizar a gestão de relatórios de equipes e também entre clientes externos. Todo o projeto de análise de dados precisa ter um meio de realizar uma amostragem de dados, para que os analistas, gestores e diretores, possam realizar uma tomada de decisão eficaz ou até mesmo para entender o fluxo que seu negócio está seguindo. Sem dúvidas, o ganho desta plataforma se vê em meio da sua praticidade de integrações e desenvolvimento de painéis de dashboard, criando e compartilhando seus relatórios.

PRIMEIRA ETAPA: A ANÁLISE DA ENERGIA REATIVA

Energia Reativa é a parcela de eletricidade que estabelece e sustenta os campos elétricos e magnéticos de equipamentos de corrente alternada (CREDER). A potência reativa deve ser fornecida para a maioria dos tipos de equipamentos magnéticos, como motores e transformadores sem produzir trabalho e é expressa em quilovolt-ampère-reactivo-hora (kVArh).



O fator de potência é uma relação entre potência ativa e potência reativa. Trata-se da diferença entre o consumo aparente (medido em VA) e o consumo real (medido em watts). O fator de potência é determinado pelo tipo de carga ligada ao sistema elétrico, que pode ser: Resistiva, Indutiva ou Capacitiva.

O Órgão Regulador no Brasil legisla que o estabelecimento de um limite de referência para o fator de potência indutivo e capacitivo, bem como a forma de avaliação e de critério de faturamento da energia reativa excedente a esse novo limite.

Embora indispensável para o funcionamento das máquinas elétricas, o excesso da energia reativa no sistema elétrico significa maior necessidade de corrente nos circuitos que alimentam o uso. Portanto, a legislação do setor elétrico prevê cobrança adicional na fatura de energia para o consumo excedente reativo.

Instalações de grande porte, como grandes centros comerciais e indústrias, estão sujeitas a pagar pela energia reativa excedente caso a energia ativa represente menos de 92% da energia aparente consumida (fator de potência inferior a 0,92). Atualmente esse tipo de cobrança é feita apenas àqueles consumidores atendidos em média ou alta tensão pela concessionária distribuidora, o chamado grupo A.

A Cagepa, Companhia de Água e Esgotos da Paraíba, é uma empresa mista com acionistas privados e públicos que possui em sua Diretoria Operacional e de Manutenção uma Gerência de Gestão de Energia na sua hierarquia direta, responsável pelo trato com todas as Unidades Consumidoras (UCs) perante as Concessionárias de Energia locais (Energisa Paraíba/EPB e Energisa Borborema/EBO).

Mensalmente, a Cagepa recebe relatórios digitais referentes ao faturamento de cada UC. Estes, por sua vez, são no formato de arquivos de texto (.txt), como mostrado na Figura 01. Os relatórios contêm informações da respectiva UC, como consumo e demanda. Assim, levando em consideração a quantidade de UCs, a frequência em que os relatórios são gerados e a quantidade de informações presentes em cada relatório, tem-se um banco de dados continuamente crescente. Logo, faz-se necessário um sistema de BI para sua análise em tempo real ou, pelo menos, em um curto espaço de tempo.

Atualmente, a Cagepa possui um software, chamado Energia, responsável por realizar a análise dos relatórios, sintetizar as informações encaminhadas pelas concessionárias e alinhar com o ERP (sistema integrado de gestão) da empresa os pagamentos mensais. Esse software foi implementado a 30 anos, e é responsável pela conversão do arquivo de texto para uma linguagem própria, e relatórios gerenciais. Porém tal solução não tem acompanhado as necessidades para processar inúmeros relatórios diversificados, solicitados pelas diretorias e gerências, se limitando apenas a apresentar extratos mensais através de arquivos com extensão PDF (Portable Document Format), razão esta que motivou a origem desta pesquisa numa solução mais dinâmica a necessidade elencada.



Figura 01 - Arquivo de Faturamento Bruto oriundo da Concessionária
Fonte: Concessionária Cagepa (2023).

O sistema de BI proposto, é executado por duas ferramentas: primeiro a de pré-processamento de dados, e uma segunda de processamento. Através destas, o sistema permite extrair informações dos arquivos de texto de faturamento mensal da empresa, mostrado na Figura 01, e apresentá-las de uma forma compreensível ao usuário e, assim, auxiliar na tomada de decisões.

Através da primeira ferramenta, é possível extrair dos relatórios de faturamento os dados importantes para analisar importantes métricas para a empresa e ao mesmo tempo remover informações não importantes, realizando assim um pré-processamento dos dados e preparando-os para o processamento no Data Studio. Os dados presentes nos relatórios são sequenciados por parâmetros, que por sua vez são definidos com base no layout mostrado na Figura 02. Assim, as informações disponíveis no relatório, mostrado na Figura 01, estão ordenadas como mostrado na Figura 02. Note que cada relatório gerado contém informações fundamentais para um melhor planejamento operacional da Cagepa, como a leitura de medidores, consumo e demanda. Contudo, como anteriormente mencionado, estes dados, considerados “brutos”, precisam passar por uma etapa de pré-processamento para tornar sua compreensão didática e gerencial, sendo possível sua análise através de uma ferramenta de BI e, por conseguinte, extrair informações úteis.

Layout do Arquivo de Faturamento

INÍCIO	FIM	TAMANHO	DESCRIÇÃO
1	10	10	Número do CDC
11	11	1	Número do CDV
12	14	3	Irregularidade
15	18	4	Ano de referência
19	20	2	Mês de referência
21	30	10	Data de leitura
31	40	10	Data de vencimento
41	42	2	Classe
43	44	2	Subclasse
45	57	13	Medidor kWh
58	65	8	Constante kW
66	73	8	Constante kWh
74	86	13	Medidor kvarh
87	94	8	Constante kvarh
95	99	5	Perdas
100	108	9	Leitura anterior kWh
109	117	9	Leitura atual kWh
118	124	7	Consumo kWh fora de ponta
125	131	7	Média kWh
132	138	7	Consumo kWh fora de ponta
139	146	8	Líquido kWh fora de ponta
147	153	7	Leitura demanda atual fora de ponta
154	160	7	Demanda medida fora de ponta
161	167	7	Demanda contrato fora de ponta
168	174	7	Demanda faturada fora de ponta
175	181	7	Líquido ultrapassagem fora de ponta
182	189	8	Líquido demanda fora de ponta
190	197	8	Demanda ultrapassagem fora de ponta
198	206	9	Leitura kvarh anterior

Figura 02 - Parametrização do Arquivo de Faturamento Bruto
Fonte: Distribuidora Energisa (2023).

Assim, foi desenvolvido uma ferramenta de pré-processamento de dados para realizar o tratamento do arquivo de faturamento recebido. A ferramenta, mostrada na Figura 03, foi desenvolvida em Python devido a quantidade de bibliotecas disponíveis para manipular arquivos de texto, além de ser uma linguagem de programação aberta.

Como pode ser observado, o código permite fazer a leitura dos arquivos de texto, extrair as informações específicas e necessárias e, posteriormente, gerar uma planilha no formato .csv. Este formato do arquivo de saída, foi definido para ser compatível com o Google Data Studio. Portanto, o pré-processamento de dados permite remover dados desnecessários as aplicações, e criar um arquivo compatível com o Data Studio para sua posterior análise.

```

1 import csv
2 with open('FAT2002_303_001.TXT', 'r') as in_file:
3     line = in_file.readlines()
4     num_lines = len(line)
5     with open('DadosMinerados.csv', 'w', newline='') as myfile:
6         writer = csv.writer(myfile, dialect='excel')
7         writer.writerow(['cdc', 'cdv', 'irregular', 'ano_ref', 'mes_ref', 'leitura', 'vencimento', 'classe', 'subclasse', 'medidorM', 'medidorKv'])
8
9     with open('FAT2002_303_001.TXT', 'r') as in_file:
10        for i in range(num_lines):
11            linha = in_file.readline()
12            cdc = linha[0:9]
13            cdv = linha[10]
14            Irregular = linha[11:13]
15            ano_ref = linha[14:18]
16            mes_ref = linha[18:19]
17            leitura = linha[20:29]
18            vencimento = linha[30:39]
19            classe = linha[40:41]
20            subclasse = linha[42:43]
21            medidorM = linha[44:56]
22            constanteKv = linha[57:64]
23            constanteKbh = linha[65:72]
24            medidorKv = linha[73:85]
25            constanteKv = linha[86:94]
26            perdas = linha[94:98]
27        try:
28            with open('DadosMinerados.csv', 'a', newline='') as myfile:
29                writer = csv.writer(myfile, dialect='excel')
30                bla = [cdc, cdv, irregular, ano_ref, mes_ref, leitura, vencimento, classe, subclasse, medidorM, medidorKv]
31                writer.writerow(bla)
32        except IOError as ioe:
33            print('error: ' + str(ioe))

```

Figura 03 - Código criado em Python para o pré-processamento dos arquivos .txt.

Fonte: Criado pelo autor

Os arquivos no formato .csv, obtidos após o pré-processamento dos dados, são armazenados na nuvem do próprio Google, proporcionando ao Data Studio o acesso direto e automático aos dados, como pode ser visto na Figura 04. Note que as informações previamente mostradas na Figura 01 estão organizadas de acordo com os parâmetros mostrados na Figura 02.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z		
1	NO. CDC	NO. CDV	IRREGULAR	ANO REF	MES REF	LEITURA	VENCIMENTO	CLASSE	SUBCLASSE	CDV	CONSTANTEKV	CONSTANTEKBH	MEDIDORM	MEDIDORKV	CONSTANTEKV	PERDAS												
2	2981253	7		42	2020	1	23/01/2020	11/01/2020	7	2	490811311K	500000	500000	490811311K	500000	250	244925	0	704920	7253	704920	2712643	3	0	130			
3	1832024	5			2020	1	27/01/2020	11/01/2020	7	2	8722408	500000	500000	8722408	500000	250	58756	51233	70571	7051	70571	2725628	3	0	130	128		
4	1780964	3			2020	1	27/01/2020	17/01/2020	7	2	8538634	500000	500000	8538634	500000	250	2055	3118	23626	894	23626	577782	1	0	7026	90		
5	1824323	4			2020	1	27/01/2020	17/01/2020	7	2	8735683	500000	500000	8735683	500000	250	6384	4725	17436	3864	17436	437322	1	0	3750	120		
6	1587428	1			2020	1	28/01/2020	11/01/2020	7	2	8621268	500000	500000	8621268	500000	250	55328	50527	64449	5059	64449	2502750	2	0	30045	200		
7	1890404	4		22	2020	1	06/01/2020	11/01/2020	7	2	8634851	0	30000	0	0	134	304	0	30	0	2578	0	0	0	0	0		
8	56432	4		74	2020	1	06/01/2020	11/01/2020	7	2	8666853	0	30000	0	0	182258	111550	5040	5123	5040	491784	0	0	0	0	0		
9	56432	9			2020	1	06/01/2020	11/01/2020	7	2	1229827	0	30000	0	0	23209	21283	74	77	34	8895	0	0	0	0	0		
10	00489	2			2020	1	06/01/2020	11/01/2020	7	2	8708088	0	30000	0	0	713488	728235	18763	13180	10783	861587	0	0	0	0	0		
11	1798224	0			2020	1	27/01/2020	11/01/2020	7	2	8761181	500000	500000	8761181	500000	250	28731	30747	52870	3401	52870	1273225	3	0	25888	140		
12	188348	6			2020	1	06/01/2020	11/01/2020	7	2	881134	0	30000	0	0	28815	20949	134	131	134	7054	0	0	0	0	0		
13	48338	8			2020	1	06/01/2020	11/01/2020	7	2	1374848	0	30000	0	0	623088	828670	3582	3771	3582	288586	0	0	0	0	0		
14	986032	6			2020	1	27/01/2020	11/01/2020	7	2	8873728	800000	800000	8873728	800000	250	88296	88857	48412	4688	48412	1134885	2	0	11152	130		
15	1889852	0			2020	1	06/01/2020	11/01/2020	7	2	879212792	0	30000	0	0	18888	34121	3783	2812	3783	286546	0	0	0	0	0		

Figura 04 - Planilha virtual no Google Drive DADOSMINERADOS

Fonte: Google Data Studio (2023).

Por fim, os arquivos no formato .csv são inseridos no Google Data Studio, ferramenta utilizada para o processamento dos dados. Esta ferramenta permite criar relatórios personalizados pelo usuário ou aplicar modelos pré-programados, como pode ser visto na Figura 05.

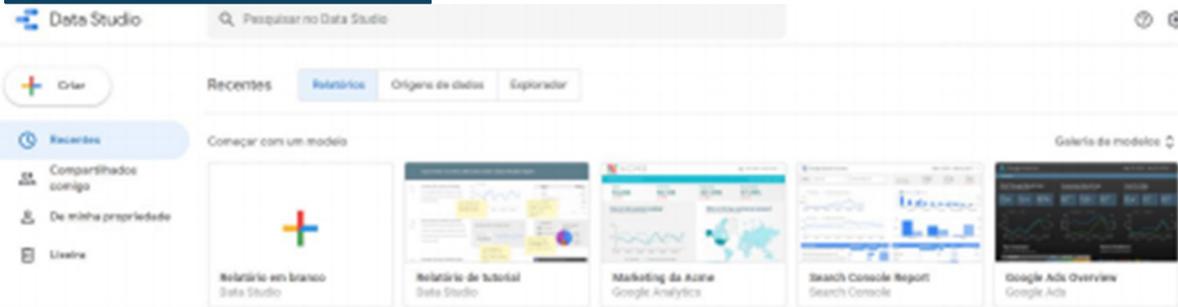


Figura 05 - Interface inicial do Google Data Studio
Fonte: Google Data Studio (2022).

Como pode ser observado no modelo gerado na Figura 06, o dashboard foi pensado na exposição das maiores unidades consumidoras com custos reativos mensal nas faturas da empresa, gerando assim um analítico detalhado de consumos e demandas reativas excedentes por mês, com base no montante apresentado daquela concessionária e demonstrando percentualmente o quanto este custo representa relativo ao total de despesas mensais com energia elétrica na empresa.



Figura 06 - Relatório criado para análise dos Custos com Reativos mensalmente
Fonte: Google Data Studio da CAGEPA(2023).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com foco e objetivo específico, atuou-se neste artigo na análise de dados massivos relevantes a construção do índice de Energia Reativa, responsável por um total estimado anual de mais de R\$ 2.500.000,00 (dois milhões e quinhentos mil reais), onde corresponde a quase 3% do montante de custos totais de energia elétrica da empresa conforme apresentado na Figura 07, que apresenta o total de gastos com reativos no ano base 2021.



Figura 07 - Total de Despesa no ano de 2021

Fonte: Cagepa - Sistema Energia (2020).

Para validar e avaliar o sistema de BI aqui proposto, a base de dados da Cagepa foi utilizada para gerar dashboards informativos que auxiliem na tomada de decisões por parte da Gerência. Para isto, foi feita uma análise dos dados em relação a um dos principais parâmetros: a energia reativa das UCs.

A energia reativa é responsável por um custo mensal significativo para a Cagepa. Os custos para os primeiro semestre de 2021 é apresentado na Tabela 01, em que na primeira coluna tem-se o mês de referência, enquanto nas colunas seguintes é apresentado as despesas com energia reativa, energia elétrica, e a porcentagem de energia reativa em relação a energia elétrica, respectivamente.

Tabela 01 - Total de Despesa com Energia Reativa no primeiro semestre do ano de 2021.

Referência	Despesa com energia reativa por mês (R\$)	Despesa total energia elétrica por mês (R\$)	Reativo/Total (%)
Janeiro	229.194,40	8.651.887,35	2,65%
Fevereiro	282.217,31	8.593.914,62	3,28%
Março	189.121,63	7.742.546,85	2,44%
Abril	183.372,84	7.918.604,59	2,32%
Mai	180.063,04	7.924.859,73	2,27%
Junho	167.317,04	7.670.924,35	2,18%
Total	1.231.286,26	48.502.737,49	2,54%

Como pode ser observado, no primeiro semestre, a energia reativa foi responsável por 2,95% em média, das despesas com energia elétrica. Além disso, nos meses de janeiro e fevereiro teve-se o maior consumo, 2,65% e 3,28%, respectivamente. Logo, analisar os dados em relação a energia reativa é importante para auxiliar no entendimento das despesas.

UC	REGIONAL	CIDADE	FINALIDADE	ENDEREÇO	TOTAL (R\$)	ERE-FP (R\$)	ERE-P (R\$)	DRE-FP (R\$)	DRE-P (R\$)	%	
1.	1680518	LITORAL	JOAO PESSOA	EEAB	R00 PB 32, S/N - KM07 - FAZENDA CIBAIMA - ALHANDRA	R\$ 139.844,11	R\$ 106.063,85	R\$ 14.587,75	R\$ 19.192,51	R\$ 0	8,77%
2.	9998178	LITORAL	SANTA RITA	EEAB	CAPTACIO TIBIRIZINHO, SANTA RITA	R\$ 122.910,69	R\$ 92.394,6	R\$ 12.131,31	R\$ 12.554,16	R\$ 5.830,62	7,71%
3.	1681270	LITORAL	JOAO PESSOA	EEAB	BARRAGEM DE NIVEL, S/N EEAB-02 - ALHANDRA	R\$ 109.030,33	R\$ 75.377,35	R\$ 10.176,34	R\$ 15.024,54	R\$ 8.452,1	6,84%
4.	9998010	BORBOREMA	CAMPINA GRAN...	EEAT/ETA	R0D. QUEIMADAS / GRAVATA	R\$ 97.851,10	R\$ 83.063,21	R\$ 10.695,3	R\$ 2.369,39	R\$ 1.723,2	6,14%
5.	9998188	LITORAL	JOAO PESSOA	EEAB	SITIO-MUMBABA	R\$ 67.726,57	R\$ 41.734,19	R\$ 6.617,82	R\$ 9.774,34	R\$ 9.600,22	4,25%
6.	9980190	BORBOREMA	BOQUEIROAO	EEAB	BOQUEIRO - ADUTORA DO CARIRI - EE01	R\$ 38.698,88	R\$ 32.681,88	R\$ 4.288,53	R\$ 1.012,45	R\$ 716,02	2,43%
7.	9998002	LITORAL	JOAO PESSOA	EEAB/ETA/VRAT	SITIO-GRAMAME	R\$ 27.425,97	R\$ 21.375,75	R\$ 1.526,84	R\$ 0,00	R\$ 4.523,38	1,72%
8.	9980524	BREJO	SAPE	EEAB	ACUDE DO MATO	R\$ 26.303,68	R\$ 18.826,38	R\$ 2.502,89	R\$ 2.436,36	R\$ 2.538,05	1,65%
9.	1687428	LITORAL	SANTA RITA	EEAB	RU/4 EMB. MILTON CABRAL, S/N - TIBIRI - II	R\$ 24.698,83	R\$ 17.585,07	R\$ 2.261,45	R\$ 2.398,87	R\$ 2.453,44	1,55%
1...	9980245	LITORAL	JOAO PESSOA	RAT/EEAT	AV JULIA FREIRE, S/N R-6 TORRE	R\$ 24.490,15	R\$ 21.465,12	R\$ 3.025,03	R\$ 0,00	R\$ 0	1,54%
1...	9980910	ESPINHARAS	PATOS	EEAT	RU/4 OSCAR TORRES ELEV-III	R\$ 23.772,99	R\$ 20.883,81	R\$ 2.889,18	R\$ 0,00	R\$ 0	1,49%

Figura 08 - Maiores despesas com Energia Reativa durante o ano de 2021

Fonte: Google Data Studio da CAGEPA (2023).

O dashboard desenvolvido no Data Studio, permite apresentar os dados dos relatórios em .txt, encaminhado pela concessionária, de uma forma mais compreensível para o usuário final, conforme ilustrado na Figura 08. Logo, a Cagepa realizou com estes dados ações objetivas e eficazes nas unidades estratégicas com intuito de reduzir a despesa reativa em um plano de ações continuado.

CONCLUSÕES

A tomada de decisões rápida e eficaz é uma realidade estratégica nos tempos globalizados aos quais grandes e pequenas empresas têm buscado maximizar dados e potencializar serviços.

O universo deste artigo visa elaborar uma solução rápida e eficaz para o tratamento de dados massivos de uma forma didática, gerenciável e personalizável diante de uma problemática que assola clientes de concessionárias de energia elétrica: o tratamento de dados massivos de uma forma gerenciável e acessível.

Não apenas ter os dados mas tratar e tornar estes dados acessíveis, automatizados e úteis é uma missão necessária na era da informação. Tratar, minerar e polir dados nunca foram antes ações tão preciosas para a descoberta de soluções que visam aumentar ainda mais a boa gestão das empresas contribuindo por consequência com aumento de receita e redução de despesas antes não tratadas.

Neste trabalho, atacou-se um indicador num universo maior de possibilidades elétricas que é a Energia Reativa nas contas de uma empresa. Tanto a energia reativa indutiva quanto a energia reativa capacitiva são prejudiciais ao cliente e ao sistema elétrico nacional. Nas instalações elétricas, geram superaquecimentos, quedas de tensão, aumento do consumo de energia ativa e pode gerar multas desnecessárias pelo excesso do uso de ambas. A Reativa, ao retornar a rede, “toma espaço” nos cabos elétricos e acaba por atrapalhar o sistema elétrico nacional. Neste quesito, há fundamento jurídico e técnico ainda na cobrança de multas.

A existência de uma ferramenta gratuita, de qualidade e com robustez suficiente para tratar tal quantidade de dados, associada a uma busca por melhoria do tratamento de dados recebidos na empresa Cagepa resultou neste trabalho que visa um novo horizonte na gestão de energia da empresa.

A partir dessa iniciativa foi possível atualizar e automatizar processos na resposta mensal e anual de multas ou excedentes cobrados pela concessionária de energia no faturamento da empresa no que tange a energia reativa. Assim, foi possível auxiliar a Gerência de Energia da Cagepa a criar uma estimativa de redução de custos a empresa em 17 unidades elencadas como *outliers* (pontos fora da curva de normalidade) no levantamento operacional mensal gerado pelo analítico.

No plano de redução de reativos, estima-se ainda deduções na ordem de R\$ 1.550.000,00 (um milhão, quinhentos e cinquenta mil reais) anuais, na contrapartida a um investimento de R\$ 1.037.000,00 (um milhão e trinta e sete reais) em valor único, tendo um *payback* previsto de 8 meses, com base nas despesas totais de reativos no ano de 2021, que chegaram ao montante de R\$ 2,9 milhões de reais.

Ao final deste trabalho foi possível concluir que dessa forma, o investimento total (bancos de capacitores e inversores de frequência por exemplo) para eliminar a despesa com os maiores custos de reativos de R\$ 1.680.000,00 milhões previstos no ano de 2021, uma economia líquida de R\$873.000,00 mil reais e para os anos subsequentes, a economia será máxima pois não haverá investimentos, ou seja, uma injeção de R\$1.680.000,00 milhões ao ano no balancete da empresa.

Ao final de 2021 estima-se dessa forma e com base nos números elencados no relatório realizado, uma redução de 58% do reativo total, portanto, restando ainda uma despesa com reativo total de R\$ 1.220.000 milhões para serem tratadas em planejamentos futuros por parte da gerência.

Como projeção e desafio encontrado a este trabalho, pretende-se aperfeiçoar os estudos de bancos de dados para uma melhor automação de dados numa síntese mais eficiente que forneçam a base necessária sem maiores implementações ou artifícios utilizados como foi o caso das conversões e trabalhos manuais executados na criação de um arquivo “lapidado” para uso da ferramenta de BI.

Como o aplicativo possui uma gama vastas de possibilidades relacionais e bancos diversos, a implementação de mais variáveis e vertentes é algo totalmente possível, onde um relatório de demandas excedentes e não atingidas pode concatenar com receitas e despesas mensais, associadas ainda a análises de bandeiras tarifárias com simulações de inserções das unidades consumidoras no Mercado Livre em desfavor do Mercado Cativo na compra de energia elétrica, entre outras possibilidades inúmeras que podem ser adequadas à realidade do Google Studio à qualquer empresa que necessite de uma solução inteligente para suas tomadas de decisões.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOTELHO, Fernando. RAZZOLINI FILHO, Edelvino. Conceituando o Termo Business Intelligence: Origem e Principais Objetivos. Revista Iberoamericana de Sistemas, Cibernética e Informática, v. 11, n.1, 2014. Disponível em: Acesso em 15 de julho de 2020.
2. CREDER, Hélio - Instalações elétricas. Atualização e revisão Luiz Sebastião Costa. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
3. DAVENPORT, T. Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo : Futura, 1998.
4. FFOULKES, Petter (2017), Insidebigdata: Guide to the intelligent use of big data on an industrial scale. Disponível em: <<http://www.insidebigdata.com>>. Acesso em 18 de Setembro de 2020.
5. GUIMARÃES, E. M. P.; ÉVORA, Y. D. M. Sistema de Informação: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência. CI. Inf., Brasília, V. 33, n. 1, p. 72-80, jan./abril 2004.
6. MUSSKOPF, Gabriela Witz. Análise das Ferramentas de Business Intelligence Utilizadas por Empresas Brasileiras. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso – Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
7. RODRIGUES, José Eduardo. Interferência de harmônicos em equipamentos de medição de energia elétrica. 2009. 138 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009
8. SILVA, Lucas José Harmatiuk da, Ferramentas De BI Para Inteligência Competitiva (2019). Trabalho de conclusão de curso – Gestão da Informação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/1884/65124>> . Acesso em 26 de junho de 2020.
9. SANTOS, Maribel Yasmina; RAMOS, Isabel. BUSINESS INTELLIGENCE - Tecnologias da Informação na Gestão do Conhecimento. FCA Editora de Informática.2006
10. SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. Business Intelligence e Análise de Dados Para Gestão do Negócio [recurso eletrônico]. - 4. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2019.
11. SNIPES, G., 2018. Google Data Studio. Journal of Librarianship and Scholarly Communication, 6(1), p.e P2214. DOI: <http://doi.org/10.7710/2162-3309.2214>
12. SUHETT, Marcos Riva. Análise de Técnicas De Medição De Potência Reativa Em Medidores Eletrônicos. 2008. 106p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008
13. VIEIRA, Augusto César G. Manual de Correção do Fator de Potência. Rio de Janeiro: CNI, 1977.