

BUSINESS INTELLIGENCE NO APOIO A DECISÃO COM FOCO NOS INDICADORES DE CONTINUIDADE COLETIVOS

Élico Vanderley Gonçalves Júnior (UNIR)

Sandra da Cruz Garcia (UNIR)

Davy Ítalo Ribeiro da Silva (UNIR)

Viviane Barrozo da Silva (UNIR)

RESUMO

A expansão das organizações demanda cada vez mais informações como insumo para adquirir maior controle das atividades, e para tratamento destes dados. O cenário de tecnologia da informação possui uma crescente e acentuada curva, sobretudo no escopo de *big data*, necessitando atributos para análise e compilação dos dados obtidos, garantindo assim o fornecimento de informações em tempo hábil para decisões mais precisas e assertivas acerca do futuro das organizações. Deste modo, o presente estudo, busca evidenciar como a implantação de uma ferramenta de *Business Intelligence* impacta nos indicadores de coletivos de continuidade do fornecimento de energia elétrica. A energia é um dos principais insumos para as organizações e para todos que dela dependem. Sua disponibilidade permite uma garantia da continuidade do desenvolvimento socioeconômico. Para tanto, o objetivo deste foi realizar uma pesquisa descritiva com uma abordagem quali-quantitativa por meio de um estudo aplicado, tendo como *locus* uma concessionária de distribuição de energia elétrica, abordando os cenários anterior e após a implantação da ferramenta, tornando possível evidenciar as melhorias na organização através do *Business Intelligence*. Possui ainda uma abordagem no que tange ao auxílio no processo decisório por intermédio desta ferramenta, e consequentemente sua contribuição para o processo de melhoria contínua.

Palavras-chave: Apoio a decisão. Business Intelligence. Melhoria Contínua. Big Data. Disponibilidade.

INTRODUÇÃO

A disponibilidade da energia elétrica possui grande contribuição para o desenvolvimento socioeconômico, pois trata-se de um recurso que alimenta uma gama de configurações organizacionais que dependem do recurso para operar em suas atividades, essa sistemática por sua vez, replica em resultados para a sociedade em forma de outros produtos e serviços, indústrias, clínicas e hospitais, empresas de tecnologia, bancos, escolas, universidade e órgãos públicos são exemplos de organizações dependentes desse recurso para o exercício de duas atividades bem como para a entrega à sociedade.

Dessa forma é imprescindível a qualidade do fornecimento desse recurso motivo pelo qual a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) exige que os concessionários de energia mantenham um padrão de qualidade no serviço de distribuição, fazendo a apuração por meio de “Indicadores Coletivos de Continuidade” onde é verificada a Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e a Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC).

Com intuito garantir a qualidade da distribuição elétrica de maneira eficiente bem como ainda atender à exigência da ANEEL, considerando ainda a complexidade do ambiente outrora contextualizada, os gestores buscam tomar decisões e traçar estratégias inovativas, importando

à organização ferramentas tecnológicas que ajudem a diminuir a subjetividade do processo decisório, mitigando riscos e com vista a tornar o processo mais célere o que por sua vez, poderá vir a constituir-se em vantagem competitiva (BISPO, 1993; PEREIRA; FONSECA, 1997 *apud* FREITAS; KLADIS, 1995).

Nesse quesito, os avanços das Tecnologias de Informação (TI) tem contribuído demasiadamente para as organizações, visto que as inovações tecnológicas tem contribuído para o nascimento de novas formas de gerenciamento em diferentes níveis organizacionais e é nesse contexto que a ferramenta de apoio a decisão *Business Intelligence*, sido utilizada pelos gestores para trazer maior clareza às análises realizadas pelos gestores, no que tange à busca contínua na qualidade e adquirir vantagem competitividade na prestação de serviços, todavia, o Brasil apresenta baixa aderência por essa ferramenta, onde apenas 9% das empresas utilizam o *Business Intelligence* como apoio ao processo decisório, conforme demonstrado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

Importante salientar que neste estudo a caracterização dos cenários é utilizada no sentido de contextualização, ou seja, período em que se deu a pesquisa, diferindo do sentido de cenários para tratamento estatístico. Durante este estudo, foi identificado um *gap* gerencial inerente à alocação dos recursos da empresa estudada, considerando a incidência de retrabalho em circuitos onde já haviam ocorrido intervenções de manutenção corretiva da rede elétrica em períodos de contingência, em virtude de fatores climáticos que tornavam o período ainda mais crítico pela reincidência de alto impacto sob os indicadores, ferindo a qualidade percebida pelos clientes e pelo agente regulador.

O presente estudo inclina-se à aplicação de *Business Intelligence* no escopo de continuidade do fornecimento de energia elétrica, especificamente na atuação em gestão da manutenção e os impactos promovidos pela ferramenta no processo de concessão da distribuição de energia elétrica no estado de Rondônia, objetivando mitigar o *gap* gerencial identificado. Como objetivo principal, analisar o impacto do uso da ferramenta em *Business Intelligence* (BI) nos indicadores coletivos de continuidade da energia elétrica de uma concessionária de energia. E, para dar suporte a este, os seguintes objetivos específicos: levantar os dados históricos dos indicadores realizados da empresa para compor um banco de dados; comparar os cenários anterior (2019) e após (2020) implantação Sistema de Controle de Reincidentes (SCR); verificar como um sistema de BI pode oferecer suporte no processo de qualidade total e melhoria contínua.

A pesquisa busca reverter os indicadores de continuidade “DEC e FEC”, para dentro da meta estabelecida pela organização para satisfação dos clientes, as distribuidoras de energia devem possuir um modelo de gestão consolidado e eficiente, que seja capaz de conceder tais resultados. Uma vez que a partir de suas contribuições gerenciais no que tange à administração da produção, especificamente no que se refere à gestão da manutenção com viés na gestão da qualidade. Na gestão da manutenção a ferramenta se assemelha a uma mesclagem de plano de manutenção preventiva e corretiva, contribuindo desta forma para a mitigação de novas

interrupções. Justificado também pela contribuição de incentivo as demais organizações para utilização dos recursos de *Business Intelligence*.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

É possível atribuir a energia elétrica o título ou *status* de insumos essencial à sociedade e ainda indispensável ao desenvolvimento socioeconômico. Segundo ANEEL (2020), no Brasil, a principal fonte da matriz energética é de origem hidrelétrica, correspondendo a 62% de toda a capacidade do país, passando para as termelétricas com cerca de 28%, a capacidade restante está atribuída às usinas eólicas e importações de outros países.

O Sistema Elétrico de Potência Brasileiro (SEP), que fornece energia a toda população, é dividido em geração, transmissão, distribuição e comercialização de Energia Elétrica, conforme Figura 01. Como o armazenamento de grande quantidade de energia ainda não é possível, o sistema deve dispor de um controle de fluxo de potência para atender e transportar a demanda consumida com a qualidade definida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Figura 01: Sistema Elétrico de Potência Brasileiro



Fonte: BERKAN (2020)

As geradoras produzem a energia, as transmissoras a transportam do ponto de geração até as subestações de força de distribuição de energia que normalmente ficam nos grandes centros consumidores e partir deste ponto a energia é levada até os consumidores através das redes de distribuição de energia elétrica. Há ainda as comercializadoras, empresas autorizadas a comprar e vender energia para os consumidores livres (geralmente consumidores que precisam de maior quantidade de energia) (ANEEL, 2020).

Basicamente todo o sistema brasileiro permite o intercâmbio da energia para quaisquer regiões, excluindo os sistemas isolados, cuja maior concentração está a região norte do país. Toda esta interligação é possível através do Sistema Nacional Interligado (SIN), que de acordo com ANEEL (2020), possui uma extensão com mais de 100 mil quilômetros de linhas de transmissão atravessando o país.

Ainda segundo a ANEEL, deve-se considerar que apenas 2% de todo o mercado energético do país está na condição de sistema isolado, os quais gradativamente estão sendo interligados ao SIN. O agente controlador do sistema é o Operador Nacional do Sistema Elétrico

(ONS). Como princípio fundamentalista, a ONS tem por objetivo a garantia da disponibilidade do sistema como um todo, inclusive em casos de perturbações, mesmo as que possam pôr em risco todo o sistema, visto que entra em cena os alívios de carga. Em linhas gerais, os desligamentos de subestações e/ou circuitos, apresenta interrupções expurgáveis dos indicadores, os quais estão expostos no módulo seguinte.

Acima de todo o sistema institucional do setor elétrico brasileiro está o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), presidido pelo ministro do Ministério de Minas e Energia (MME). O ministério, por sua vez, está incumbido de controlar a Agencia Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), uma autarquia federal que tem com maior responsabilidade a fiscalização e a regulação de todo o setor conforme as diretrizes do MME.

Neste estudo estão abordados os aspectos regulatórios que tangem especificamente à qualidade do serviço, que de acordo com ANEEL (2016), trata-se da avaliação das interrupções no fornecimento de energia elétrica, mensurados a partir dos indicadores de continuidade coletivos e individuais abordados nos módulos seguintes.

A metodologia aplicada se assemelha a outros indicadores no mundo, considerando interrupções de longa duração, que segundo as normas de Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST), Módulo 1 (2018) são interrupções com duração igual ou superior a 3 minutos.

2.1 Business Intelligence

A crescente utilização de recursos antes atrelados à Tecnologia da Informação (TI), promoveu a expansão e *insights* de novas maneiras de maximizar a potencialidades de acompanhamento de diversos itens ou ainda explorar pontos de relacionamento com os clientes antes escusas. O *Business Intelligence* (BI) termo cunhado e patenteado pelo grupo Gartner, o BI é utilizado como ferramenta para auxílio na tomada de decisão, para pesquisa de mercado e marketing. Também é utilizado nas áreas atreladas ao atendimento aos clientes e ainda permitir a sua colaboração em produtos e serviços.

Segundo as definições de Han, Pei e Kamber (2011), BI trata-se de um sistema de informação responsável por organizar grande volume de dados, este processo também denominado como *data warehouse*, pode gerenciar e facilitar os relacionamentos entre as bases de dados (*data mining; knowledge Discovery in databases – KDD*). Por fim pode entregar ao usuário interfaces de fácil compreensão no que tange as relações entre as bases, subsidiando com melhores informações a tomada de decisão.

Considerando o BI como ferramenta que aglutina outras tecnologias desta forma, permite a aquisição e análises de dados como meio facilitador para a tomada de decisão. Tais atributos possibilitam uma amplitude maior que apenas o armazenamento, organização e modelagem de dados, possibilitam ainda uma utilização de forma estratégica no que se refere a análise de dados que permitam a alavancagem do desempenho da organização, logo, dos resultados.

Da Silva, Silva e Gomes (2016), definem as premissas para o BI como: Permitir acesso a dados e informações de forma interativa e maleável para o usuário definir inclusive cenários; Permitir a manipulação dos dados e subsidiar os gestores e analistas do negócio sobre a capacidade de análise adequada; A possibilidade de obter diversos *insights* focado no negócio através de análises de dados e eventos históricos embasando decisões e/ou gerando *forecasts* que geram apoio ao processo decisório.

2.2 Apoio a decisão

No contexto etimológico de acordo com Bispo (1998), a palavra “decisão” é composta pelo prefixo “de” (do conceituada em latim como: parar, extrair ou interromper) que precede a palavra “caedere” (definição de cindir, cortar). Deste modo a aglutinação dos conceitos revela um significado de “deixar fluir”, logo, uma decisão deve objetivar sempre a adoção de uma solução para determinado problema.

O autor define ainda alguns como fatores de influência que são constantes nas organizações quando estão atribuídos a determinados itens: Ampliação e/ou adequação da qualidade; Melhoria do atendimento ou personalização do mesmo; Preços competitivos; Condições exigidas por clientes ou fornecedores; Exigências de órgãos governamentais; Concorrentes; Cultura organizacional na empresa; Tecnologias empregadas; Direcionamento de recursos existentes.

No exercício da função de administrador de uma organização, a decisão torna-se frequente. Decisões de cunho gerencial possuem impacto diretamente ligado à sobrevivência da organização e ainda daqueles que dela dependem, isto é, empregados, acionistas, fornecedores ou clientes.

Então, o agente decisor é exposto a diversos fatores de influência tomando como principais bases, os agentes envolvidos na organização com cobranças sobre o mesmo problema com soluções e pontos de vistas totalmente opostos, cabendo ao administrador estabelecer prioridades quanto aos objetivos e posições das partes interessadas, transformando os objetivos da organização em objetivos coletivos, segundo (PEREIRA; FONSECA, 1997 *apud* FREITAS; KLADIS, 1995).

As decisões se assemelham a atos de poder, quando direcionam recursos, definem estratégias, guiam o destino de organizações e de pessoas, os gerentes por sua vez acabam assumindo uma dimensão política muito semelhante à de um governo.

Gates (1995) define a informação como algo que se deseja obter e mesmo quando há a necessidade de pagar por ela; não é tangível e nem mensurável, mas é um produto valioso no mundo contemporâneo, visto que é a garantia do poder.

Segundo Pereira, Lobler e De Oliveira Simonetto (2010) um processo decisório dá-se através de um sistema entre elementos de aspectos objetivos e também subjetivos, tal sistema é indivisível, portanto, não se pode negligenciar quaisquer aspectos quando o foco for o processo decisório.

No escopo de volumetria Silva (2010), define a árvore de decisão como uma técnica que permite a criação e organização de regras para classificação e decisão em uma forma de árvore. Tal técnica é executada como um instrumento de apoio a decisão pela disponibilidade gráfica dos fatores a partir de uma decisão inicial. Ainda segundo o autor, uma das maiores vantagens da árvore de decisão é o recurso de decomposição de um determinado problema em diversos subproblemas e o mesmo processo pode ser atribuído aos subproblemas delimitando ao máximo os problemas.

A utilização de escolhas muito bem definidas e focadas no objetivo organizacional possuem uma relação direta a melhoria da empresa como um todo, processo este que deve ser continuado a ponto de tornar-se um *drill*, neste escopo o módulo seguinte trata da melhoria contínua.

2.3 Melhoria Contínua

Durante as décadas 1980 e 1990 tomou volume as discussões de melhoria contínua, sobretudo em face do aumento da competitividade no mercado, a ponto de produtos perderem sua nacionalidade por tamanha globalização, que por sinal impulsiona as empresas a gerarem cada vez mais valor para os clientes. Como uma das formas mais eficazes para melhorar o desempenho e a qualidade das organizações, uma vez que não se pode ignorar sua importância na antecipação de qualquer cenário de mudança, portanto, é fundamental enquanto raiz de desenvolvimento permanente numa organização (MARTINS; RAMOS, 2012).

Essas melhorias segundo Evans e Lindsay (2001), podem tomar uma ou várias formas, como: Melhoria de desempenho, que busca a melhor forma de realizar o processo, relacionando-se com sua eficiência e eficácia; Custeio de atividades, com vistas a redução de custos; Relacionamento com o cliente, por se tratar de um momento crítico de qualquer processo, deve sempre estar alinhado com a estratégia corporativa e alvo constante de melhorias.

A filosofia *Kaizen* tem origem japonesa cunhada nas indústrias do Japão pós-guerra, que tinha como uma necessidade vital para a sobrevivência da indústria a relação eficiência – produtividade. Masaaki Imai é considerado o pai da filosofia defende a filosofia como um estilo de vida (ENDEAVOR, 2015).

A melhoria contínua através do *Kaizen* é uma filosofia pautada no esforço continuado, em soluções baratas com base no empenho pessoal, no envolvimento de todos e na premissa central de combate aos desperdícios. Os caracteres da palavra *Kaizen* de origem japonesa e significam *KAI* = mudar e *ZEN* = para melhor. Masaaki vai mais além na tradução de *Kaizen* definindo-a em quatro palavras: *Everyday; Everybody; Everywhere; Improvement*. O que denota uma relação de melhoria em todos os aspectos do indivíduo, pessoal, social e profissional (ILSSI, 2020).

Pode-se dividir o *Kaizen* em duas vertentes, a técnica que almeja descobrir e elimina atividade que não agregam valor ao produto ou a eliminação total dos desperdícios e a outra á

a humana que necessita de todos na empresa com a pré-disposição para mudanças e novos rumos em processos. Assim, trata-se de uma metodologia de melhoramento que demanda um esforço contínuo para oferecer produtos melhores a preços menores. São inúmeras as ferramentas dentro desta filosofia, tais como Lean Seis Sigma, o ciclo PDCA, o ciclo PDSA, os cinco porquês, *lean manufacturing*, *just-in-time*, DMAIC, etc. (SPEJO e BUENO, 2019).

Para este estudo, foi adotado por analogia ao objeto de estudo, a ferramenta DMAIC que se refere a uma abordagem de ciclo de vida baseada em Six Sigma para projetos de melhoria de processo. DMAIC é o acrônimo de: Dimensionar, Mensurar, Analisar, Melhorar (inglês “*Improve*”) e Controlar. Sokovic, Pavletic e Pipan, (2010) definem cada fase (Figura 02) de modo simplificado, são: Definir (*define*): Identificação, priorização e seleção conforme projeto; Mensurar (*measure*): Mensuração das características principais do processo, o escopo dos parâmetros e suas performances; Análise (*analyze*): Análise identificando causas chave e determinantes processo; Melhoria (*improve*): Ação de melhoria no processo otimizando a atuação; Controle (*control*): Controlar os resultados mantendo os ganhos obtidos.

Figura 02 - Ciclo DMAIC



Fonte: Adaptado de Sokovic, Pavletic e Pipan (2010)

As causas são chamadas de Fontes de variação, e controlar a variação definindo tolerâncias para fontes de variação é um elemento inerente do método DMAIC. Segundo De Mast e Lokkerbol (2012), o método DMAIC do Seis Sigma é um método com uma grande amplitude de aplicação. Seu princípio de aplicabilidade era no escopo de redução da variação.

3. METODOLOGIA

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa científica é a realização de um estudo planejado, em busca de conhecimento, com base em métodos científicos para produzir resultados confiáveis, uma vez que, é a busca por soluções de um problema que não possui respostas adequadas. Para Marconi e Lakatos (2003), “a pesquisa, é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.”

Quanto ao método, os autores, definem como sendo um conjunto de procedimentos que traçam o meio a ser adotado, que permite atingir o objetivo baseado em conhecimentos válidos e verdadeiros. Além disso, o método científico consiste em um conjunto de atividades desenvolvidas com a finalidade de alcançar um conhecimento de terminado problema (PRODANOV e FREITAS, 2013).

Com a intenção de alcançar o objetivo geral e os específicos, optou-se por uma pesquisa aplicada de natureza descritiva, desenvolvida mediante levantamento bibliográfico e documental. A abordagem possui um viés aplicado, considerando a utilização de *Business Intelligence* como um fator determinante para a melhoria dos indicadores de continuidade de fornecimento de energia elétrica analisados neste estudo.

A construção do instrumento, foi realizada a partir da ferramenta disponibilizada pela empresa *Microsoft, Power BI Desktop*, cuja licença é gratuita. Utilizou-se a versão de outubro de 2019 (2.74.5619.621) disponível na página <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/downloads/> (MICROSOFT, 2019). Na construção, foram vinculadas as bases de ativos (equipamentos), de eventos, e de georreferenciamento dos ativos.

Todas as bases supracitadas foram extraídas a partir de acesso aos bancos de dados do Sistema de Gestão de Distribuição de Energia (SGD) da empresa. O acesso se deu através da linguagem de programação SQL (*Structured Query Language*), que é a linguagem de pesquisa declarativa padrão para banco de dados relacional (SQL, 2016). A *Structured Query Language* em português, Linguagem de Consulta Estruturada comumente referenciada por SQL, que conforme Costa (2007), é uma linguagem de pesquisa declarativa para bancos de dados.

Ainda segundo o autor, o desenvolvimento do SQL se deu nos primeiros anos da década de 70 especificamente nos laboratórios da IBM, que inicialmente fazia parte do projeto do System R o qual posteriormente tornara a linguagem base de softwares estatísticos, seu protótipo recebeu o nome de SEQUEL, um acrônimo de *Structured English Query Language*, que traduzido significa Linguagem de Consulta Estruturada. Apesar de nascida nos laboratórios IBM o SQL aprimorado com pela *American National Standards Institute* (ANSI) em 1986 e pela ISO em 1987 consolidando a linguagem utilizada.

Por fim, o tratamento dos dados que compõem a estrutura da ferramenta, a base foi tratada por ETL (*Extract, Transform and Load* – Extração, Transformação e Carregamento) observando no processo, a adequação para concatenação das bases de dados.

Após a construção da ferramenta deu-se início a fase de implantação da ferramenta. Durante toda esta fase, as áreas de intervenção direta na rede, alinhamentos à cerca de prazos e atribuições, foram envolvidas.

Com relação à delimitação de abrangência para atuação foram adotados a seguinte premissa: para definição de grau de prioridade através da segmentação alimentador, entidade da rede de distribuição que pode ser definida como uma linha destinada ao transporte de energia em média tensão (entre 13,8 kV e 34,5kV).

Para efeitos de melhor compreensão da estrutura de um alimentador elétrico, será utilizada a analogia de uma árvore, de forma que o tronco é equivalente a parte principal do alimentador, saindo da subestação (as raízes), alimentado assim as derivações do circuito (galhos).

Os alimentadores de distribuição possuem a seguinte segmentação:

T0: Parte de maior potencial de impacto oriunda de linhas de transmissão (redes entre 69kV e 138kV);

T1: Principal trecho do tronco do alimentador compreendendo do disjuntor da subestação até o primeiro religador, maior potencial ofensivo a possível proporção que uma interrupção neste trecho pode tomar;

T2: Trecho compreendido a partir do primeiro religador até o início das derivações (ramais), ou seja, parte remanescente do tronco do alimentador;

T3: Trecho que estão atrelados aos ramais de derivação do tronco do alimentador, trecho de menor abrangência portanto, possui menor grau de prioridade.

A Figura 03 representa graficamente a segmentação de um alimentador de perímetro urbano. A mesma segmentação equivale para circuitos rurais. Não foi abordado circuitos com características atribuíveis para definição como T0 devido à peculiaridade do circuito.

Figura 03: Segmentação do circuito



Fonte: Dados desta pesquisa

Após a delimitação de abrangências e prioridades entre os Departamentos de Manutenção da Transmissão (DEMT), Departamento de Construção e Manutenção da Distribuição (DCMD) e Departamento de Operação (DEOP), foram definidos os prazos para atendimento dos equipamentos, sendo: T0 (transmissão) e T1 – 01 (um) dia, T2 – 07 (sete) dias e por fim T3 com 15 (quinze) dias para atendimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente o grupo Energisa é um dos principais entre o setor elétrico brasileiro, o mesmo é considerado o 5º maior em distribuição de energia. Atendendo à 862 municípios brasileiros e presente em todas as regiões do país, atuando nas mais diferentes áreas do setor elétrico como geração, distribuição, transmissão e comercialização e ainda fornece serviços e soluções integradas neste mesmo mercado. Uma das primeiras empresas brasileiras a abrir o capital, em 1907 (ENERGISA 2021b).

A empresa possui como atividade basilar do negócio a distribuição de energia, conforme Energisa (2021b), em 2014, a empresa concretizou a aquisição de oito novas empresas na área de distribuição, promovendo-a à uma nova dimensão de mercado.

Em 2018 o grupo adquiriu em leilão a CERON e EletroAcre, empresas do grupo Eletrobras responsáveis pela distribuição de energia nos estados de Rondônia e Acre respectivamente, a empresa conseguiu adquirir também em leilão porem desta vez de transmissão, o direito de transmissão no Pará que atuará como reforço e melhoria para o Norte do Mato Grosso e também para o Oeste do Tocantins (ENERGISA, 2021c).

Com relação à distribuição o Grupo é composto por 11 empresas, situadas nos estados de Minas Gerais, Sergipe, Paraíba, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins São Paulo, Paraná, Rondônia e Acre, atendendo a 7,7 milhões de clientes, alcançando um quantitativo aproximado de 20 milhões de pessoas. A capacidade das unidades de negócio somadas corresponde à 2.034 milhões de km² de área de concessão da distribuição, cerca de 19,6 mil km de linhas de transmissão, mais de 600,3 mil km de linhas de distribuição alimentadas por 683 subestações, subsidiando um consumo de 34.749,2 GWh de energia elétrica e um capital humano de 19 mil colaboradores entes próprios e terceiros. (ENERGISA, 2021b).

A Energisa Rondônia é responsável pela comercialização de energia elétrica em todo território rondoniense, 52 municípios, atendendo aproximadamente 670 mil unidades consumidoras equivalente a população de 1,8 milhões de pessoas, alimentados por 78,8 mil Km de redes de distribuição (ENERGISA, 2021a).

A empresa instalou-se no estado após a aquisição do contrato de concessão da distribuição de energia elétrica do estado, adquirindo assim a extinta Centrais Elétricas de Rondônia (CERON) em meados de novembro de 2018, por este motivo a base histórica possui início no ano de 2019 (considerando como o ano “zero” da concessionária).

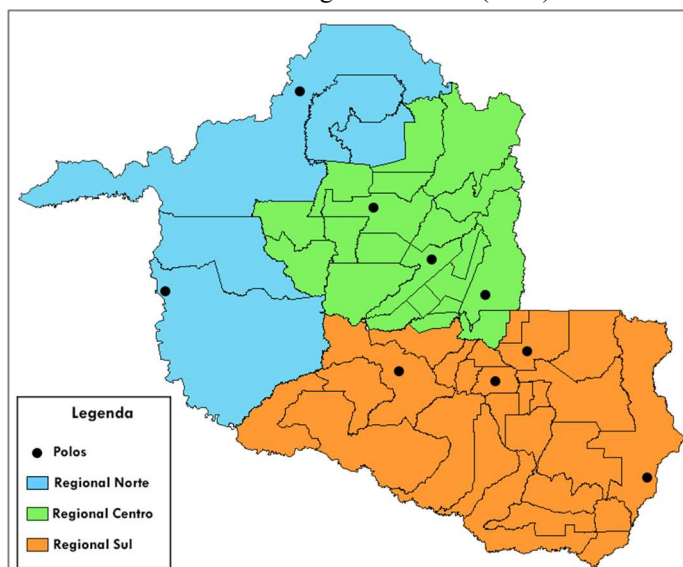
A empresa se caracterizava antes da implantação do Sistema de Controle de Reincidências (SCR) e em seguida o estudo apontará como está o cenário após a implantação do sistema. Por fim, será utilizada a análise entre os cenários. Após a aquisição da empresa pelo Contrato de Concessão de Serviço de Público de Distribuição de Elétrica N°02/2018 - ANEEL, o Grupo Energisa se reestruturou a até então CERON, sobretudo no que se refere a investimento na rede de distribuição

A análise dos indicadores era realizada da seguinte forma: havia um plano de acompanhamento dos principais ofensores dos indicadores de continuidade coletivos (DEC e FEC). Este acompanhamento possuía como alvo alimentadores elétricos reincidentes, isto é, circuitos que possuem grande impacto nos indicadores globais (empresa).

O conceito de reincidência dos equipamentos pode ser aplicado igualmente aos alimentadores elétricos, entretanto ao contrário do SCR o foco anterior possuía base no indicador do realizado no alimentador independentemente da reincidência e tipo de intervenção, sendo assim contabilizando até mesmo indicadores de manutenção programada. Indicador este reconhecido como “bom”, ou seja, sem reincidência, partindo da premissa que o indicador já é esperado.

Importante definir o escopo estratégico de segmentação do estado de Rondônia em regionais e polos que já possuía anteriormente à concessão da distribuidora, conforme representados na Figura 04. Toda a área da concessão possui três regionais: Norte, Centro e Sul. E, internamente, nas regionais, são delimitados polos os quais são atrelados às cidades afluentes capaz de subsidiar os arredores, sendo: Porto Velho, Guajará-Mirim, polos da Regional Norte; Ariquemes, Jaru, Ji-Paraná, polos da Regional Centro; Cacoal, Rolim de Moura, São Miguel do Guaporé e Vilhena, polos da Regional Sul.

Figura 04: Segmentação a área de concessão da Energisa Rondônia (ERO)



Fonte: Dados desta pesquisa.

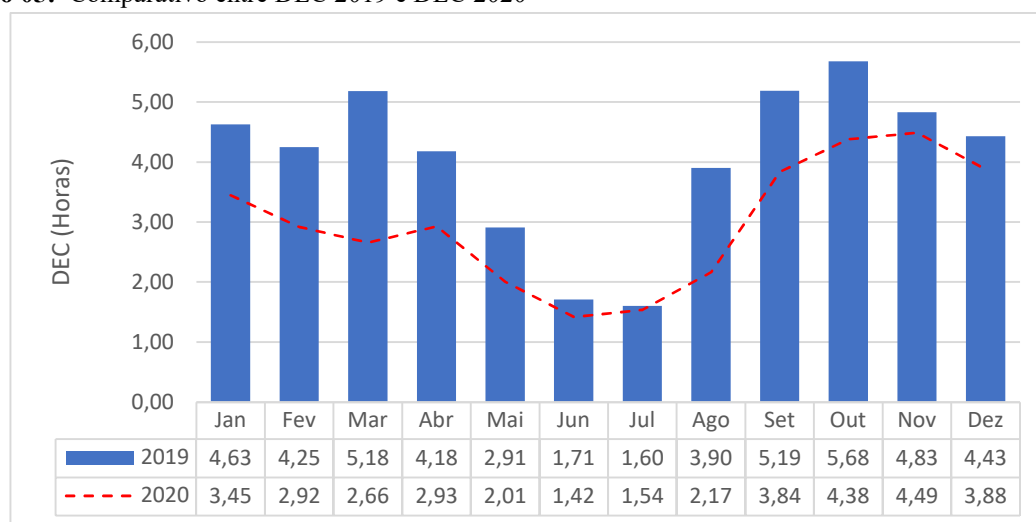
Baseada numa visão macro voltada para a redução de indicadores de continuidade do fornecimento de energia elétrica da Energisa Rondônia (ERO), foi elaborado o projeto “Top 10 Alimentadores” em 2019, com o objetivo de observar os 10 primeiros alimentadores de cada regional observando os impactos de DEC. Paralelamente foi criado o projeto de “Dono do Alimentador”, onde técnicos eram incumbidos da missão de inspecionar e manter o alimentador com inspeções em manutenções em dia. Para tanto, eram programados os desligamentos e/ou incluído o trecho precário, localizado pelo dono do alimentador para ocorrer a intervenção.

Após o pedido de desligamento o regulatório prevê um prazo mínimo de 15 dias para aviso personalizados dos clientes de grupo A e veiculação dos avisos de desligamento em canais de grande massa. A rede de distribuição da ERO conta com um quantitativo de 336 alimentadores elétricos.

O projeto Top 10 era divulgado internamente aos departamentos interessados como um informativo, via e-mail. A manutenção de trechos e/ou equipamentos da rede é de cunho discricionário de cada departamento. O gráfico 5 que segue, representa a média comparativa de DEC dos anos de 2019, período que antecede aplicação do *Business Intelligence* (BI) em face ao de 2020, período pós aplicação.

Como média comparativa, o gráfico 5 evidencia a melhoria no desempenho relacionado à duração das interrupções.

Gráfico 05: Comparativo entre DEC 2019 e DEC 2020



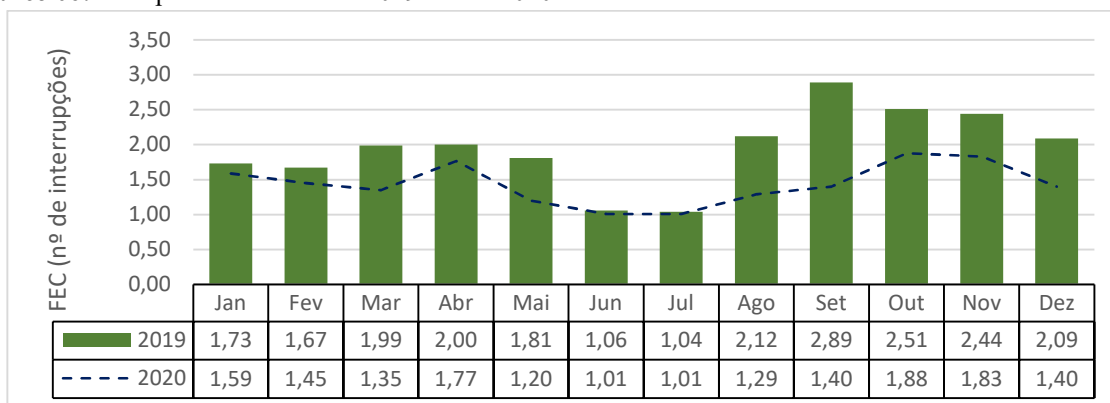
Fonte: Elaborado pelo autor

De maneira geral, o ano de 2020, após utilização do *Business Intelligence* (BI), apresentou menor média de interrupção em face ao ano de 2019. O resultados sugerem ainda que as contribuições do BI ocorreram em uma constância durante todo o ano de 2020. Destaca-se ainda, o primeiro quadrimestre apresentou os resultados mais expressivos quanto a melhoria

no desempenho, visto que representa o primeiro período de acompanhamento do processo, com período de maior verificação e ajuste dos processos, convergindo com que orienta Sokovic, Pavletic e Pipan (2010), para melhoria e eficiência nos resultados.

Depreende-se ainda, explicativa para as médias apresentadas nos meses de Junho e Julho dos anos 2019 e 2020, haja visto que em ambos os anos destoam dos demais meses do ano, que é em razão do período de estiagem na região estudada, motivo pelo qual há racionalidade no fornecimento da energética elétrica. Contudo, a comparação das médias nos referidos meses, o ano de 2020 ainda apresenta menor interrupção no fornecimento, e portanto, corrobora para eficácia na aplicação do *Business Intelligence* associado ao processo decisório.

Gráfico 06: Comparativo entre FEC 2019 e FEC 2020



Fonte: Elaborado pelo autor

No mês de janeiro de 2020, houve um evento de abrangência vultuosa com proporção aproximada de uma interrupção de 6% de todo o estado de Rondônia.

Um fato relevante e perceptível é a redução dos blocos de cargas mesmo no período considerável mais crítico, o chuvoso. Para efeitos comparativos a ERO fechou o ano de 2019 com um indicador de DEC de 48,57 horas e o FEC de 23,40 interrupções, por analogia, estes indicadores denotam que de forma equivalente Rondônia em 2019 teve somatório de duração das interrupções de 48 horas e 34 minutos através de 23 apagões.

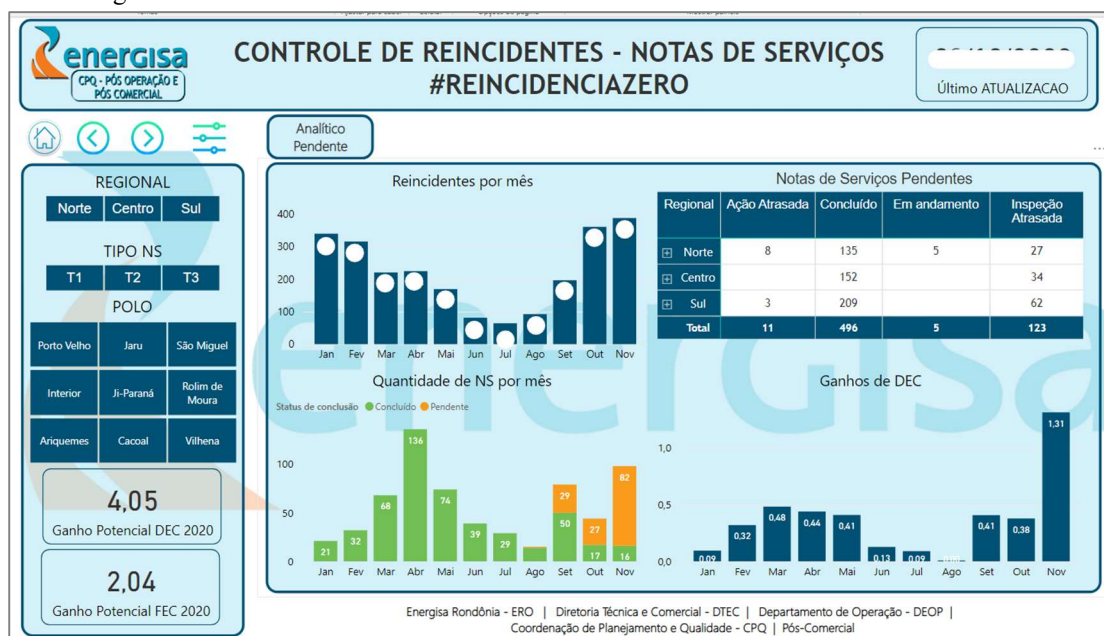
Já para 2020 a ERO fechou o ano com um DEC de 35,70 horas e um FEC de 17,20 interrupções, logo, um somatório de duração das interrupções de 37 horas e 42 minutos através de 17 apagões.

A contribuição no indicador de continuidade do fornecimento corrobora com o proposto por Martins e Ramos (2012), juntamente com o entendimento de Evans e Lindsay (2001), de modo que os autores culminam os conceitos acerca do desempenho contínuo de uma organização com foco relação de eficiência e eficácia. O SCR tornou-se uma ferramenta de ampla aplicação dentro da ERO, como premissa basilar estava o acompanhamento de atendimento das NS, entretanto sua aplicabilidade foi além, possibilitando visões gerenciais dentro do escopo técnico, como regiões e/ou polos mais ofensores do indicadores da empresa,

acompanhamento do atendimento das notas de serviços, acompanhamentos acerca da efetividade da intervenção no dispositivo/ circuito além do acompanhamento dos equipamentos reincidentes inclusive com visões de escopo atual e histórico, especialmente no fim do ano de 2020 está ferramenta foi utilizada com inclusive como insumo para preparação de subsídios jurídicos.

Tais visões permitem assim decisões focada em resultados e gerenciamento da demanda, tendo em vista que todo a ferramenta fora construída no conceito de gestão à vista, primando pela rápida absorção do conteúdo solicitado além de uma interação dinâmica e interativa para que até mesmo aqueles que não forem da área possam interagir com a ferramenta. A Figura 05 representa a tela inicial da ferramenta.

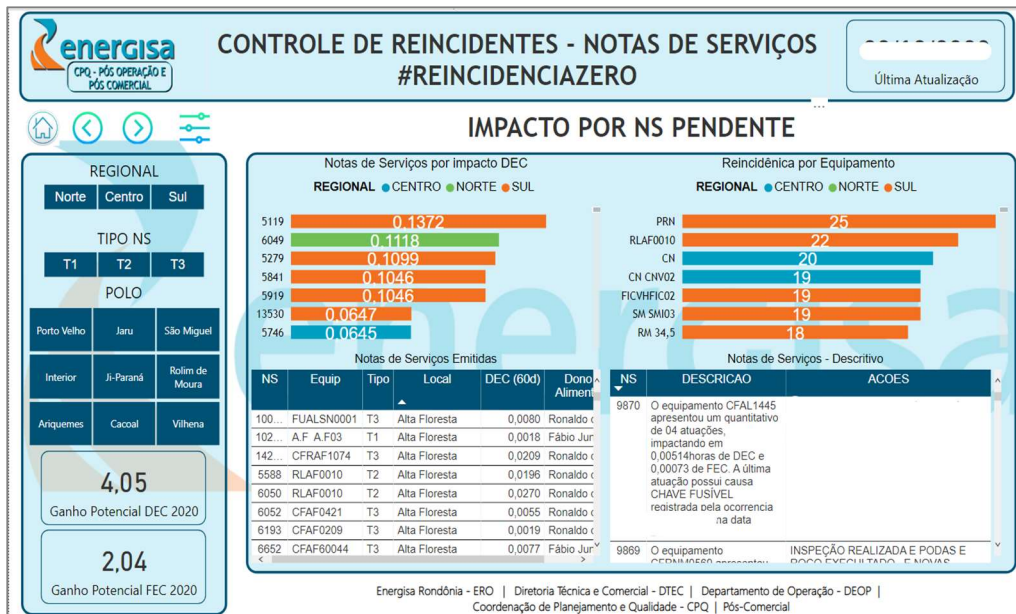
Figura 05: Página inicial do SCR



Fonte: Sistema de Controle de Reincidentes - SCR (2020)

A captura do SCR (backup anterior a migração), demonstra a possibilidade um acompanhamento com foco no escopo de indicador e também de pendência. Ainda nesta proposta, a Figura 06 permite um olhar de impacto especificamente nas pendências, ou seja, indiretamente sugerindo qual nota de serviço deve ser priorizada entregando também um breve resumo sobre os últimos eventos do dispositivo.

Figura 06: Página de impacto pendente



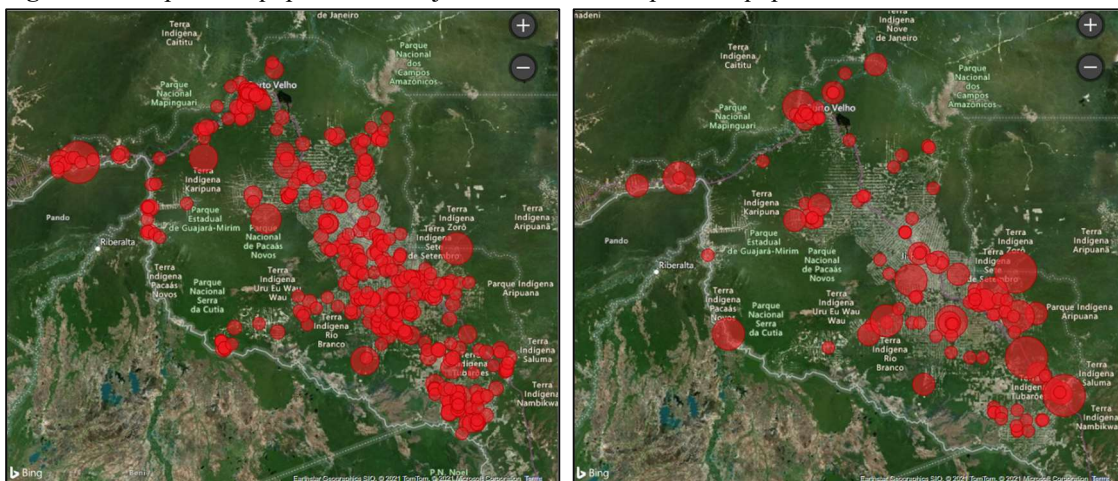
Fonte: Sistema de Controle de Reincidentes - SCR (2020)

O intuito da tela apresentada na Figura 06 é justamente facilitar o usuário final com a proposta fim do projeto, ou seja, agilidade em questões observações do conteúdo e simplicidade para extração da informação, como no caso da supracitada, um técnico de campo acessaria o sistema e priorizaria as notas com maiores impactos de DEC ou maior quantidade de atuações que tem ligação direta com FEC.

Visões como estas promovem insumos para alinhamentos internos e quando somadas às visões de efetividade da intervenção cada regional e polo pode melhor direcionar suas ações. A ferramenta proposta segue conforme idealizado Sokovic, Pavletic e Pipan, (2010), seguindo o fluxo a partir da dimensão dos reincidentes, mensuração do impacto, análise a partir do princípio de Pareto, Melhoria dada a partir da intervenção a rede de distribuição e controle em através da própria ferramenta em um período posterior a manutenção.

Conforme evidenciado nos achados do estudo, o desempenho da ERO durante o ano de 2020 foi positivo no ponto de vista de menor duração das interrupções e também blocos de carga cada vez menores, por intermédio do SCR foram emitidas 635 notas de serviços (até a migração de sistemas), o direcionamento preciso de pontos sensíveis da rede de distribuição incorreu em um ganho total para o de 4,05 horas de DEC das 12,87 horas e de redução em relação a 2019. O cenário de FEC é de 2,04 interrupções das 6 interrupções de redução quando comparado com 2019, por si só o SCR evitou 2 apagões de 2 horas em todo o estado de Rondônia. A Figura 07 deixa em evidência o cenário de reincidentes encontrado em janeiro de 2020.

Figura 07: Mapa dos equipamentos em janeiro de 2020/ Mapa dos equipamentos em novembro de 2020.



Fonte: Sistema de Controle de Reincidentes - SCR (2020)

A construção da ferramenta foi feita de modo que conforme o número de reincidências maior será o tamanho da circunferência, cada ponto significa um equipamento que está na condição de reincidente. Com base de contraste a Figura 08 representa uma captura semelhante do cenário de reincidentes em novembro de 2020.

Claramente uma redução acentuada na região centro e sul do estado, demonstrando assim a efetividade da ferramenta no ciclo de 2020. Importante ressaltar que o período observado a ERO se encontrava em contingência, em função do rompimento de contrato com uma empresa que prestava serviços a concessionária reduzindo ainda mais o efetivo em campo, além de estar enfrentando tempestades com nível de danos rede elétrica mais elevado que o ordinário.

Neste escopo, conforme exposto por Da Silva, Silva e Gomes (2016) acerca do BI, a disponibilidade de informações capaz de subsidiar uma fundamentação de uma estratégia ligada a manutenção da rede de distribuição. Além da confirmação do proposto por Pereira, Lobler e De Oliveira Simonetto (2010), acerca da tomada de decisão observando a objetividade dos itens e a subjetividade atribuída a cada agente decisor influenciada a partir dos itens de influência definidos por Bispo (1998), sobretudo no que se refere à ampliação e/ou adequação da qualidade, que por sua vez está atrelada diretamente a melhoria contínua.

Outro ponto a ser considerado, é o perceptível impacto nas regiões extremas do estado. Este fato deve-se à dificuldade de alocação de recursos para as localidades no período, acessos dificultados. Um fator determinante é que, em sua grande maioria, os pontos, são alimentadores de Usinas Termo Elétricas (UTE), sendo assim a ERO esbarra em um campo de atribuição, uma vez que a UTE é responsável somente pela geração da energia, entretanto uma parte considerável das interrupções são de origem externa, logo, as ações da distribuidora param na cobrança da manutenção e sincronismo das máquinas de geração.

A partir deste estudo é possível estabelecer uma relação entre a ferramenta e o DMAIC de Sokovic, Pavletic e Pipan (2010), de modo que, a definição do ponto e/ou equipamento para intervenção através do princípio de Pareto com base no impacto mensurado, que neste estudo

foi acerca de DEC e FEC, analisado as propostas de intervenções a partir do índice de DEC e reincidência para definição de prioridades. A melhoria está na própria intervenção e controle através ferramenta observando a incidência de novas interrupções após a intervenção. Todo este controle proporciona o retorno do equipamento a lista dos passíveis de intervenção tornando clara a relação com a melhoria contínua por conseguinte filosofia *Kaizen*.

5. CONCLUSÃO

Neste capítulo apresentam-se as considerações a respeito de todo o estudo realizado e exposto anteriormente. Observa-se que, os objetivos específicos e geral, foram atendidos, e assim, os requisitos desta monografia.

Desde modo, o presente estudo dedicou-se a analisar as contribuições de um sistema com base em *Business Intelligence* nos indicadores de continuidade do fornecimento da energia elétrica, compreendendo assim, os fatores relacionados entre o suporte a tomada de decisão ofertado pelo BI, possibilitando desta maneira a melhoria na qualidade do serviço de distribuição de energia.

Do mesmo modo, o estudo realizado por meio deste trabalho analisou o impacto da ferramenta de Business Intelligence (BI) nos indicadores de continuidade coletivos de uma concessionária de energia, principalmente após a concessão da distribuidora, devendo executar um plano de melhoria em toda a rede de distribuição de energia do estado de Rondônia, definições do agente regulador, juntamente com o estreitamento da metas impostas pelo regulatório e o crescimento do fator de impacto dentro dos itens de governança regulatória.

Observou-se que, a aplicabilidade da ferramenta no escopo de continuidade superou as expectativas, responsável por $\frac{1}{3}$ da melhoria de desempenho com relação ao ano de 2019. Além disso, foram considerados apenas fatores meramente atrelados à continuidade do fornecimento, com bases históricas de indicadores realizado nos anos de 2019 e 2020. Especificamente uma ótica voltada para os indicadores de DEC e FEC, portanto, indicadores de cunho coletivos.

Diante disto, as limitações encontradas para o desenvolvimento deste estudo ocorreram devido ao reduzido volume de dados nesta visão de estudo. Outro fator que limitação é o plano de manutenção anterior ser de amplitude muito mais abrangente inviabilizando o efeito comparativo de ganhos em indicadores ao contrastar as metodologias. Dos ganhos promovidos pela implantação da ferramenta estão impactados pelo seguinte fator: as intervenções contabilizadas neste estudo estão atreladas a manutenções em linha viva (sem desligamentos), logo, não estão contabilizados neste estudo ganhos de intervenções de alto impacto tanto estruturais na rede de distribuição como no escopo de continuidade, visto a necessidade do desligamento para grandes intervenções.

Em relação ao primeiro objetivo específico, onde se pretendeu levantar os dados históricos dos indicadores realizados da empresa, ficou evidente que há desvios de registro das interrupções principalmente em pontos que ferem alguns itens de conformidade regulatória, ou seja, os registros não eram fidedignos às interrupções em campo. Tais desvios foram localizados

em menor quantidade na base de 2020. Estes desvios eram vícios organizacionais da operação em tempo real do período de estatal, conclui-se inclusive que a política aplicada promoveu resultados positivos tanto no escopo gerencial quanto regulatório, sendo assim o objetivo foi atendido, como disposto no item 4.2, observando que este item se tornou insumo na caracterização dos cenários anterior e após a implantação de SCR.

Em relação ao segundo objetivo específico, comparar os cenários antes e após a implantação da ferramenta, observou-se que no ano de 2019 como um todo, a utilização do projeto “Top 10 Alimentadores” implicou em um mapeamento dos principais alimentadores ofensores dos indicadores. Entretanto, sua utilização implicava em um alto índice de reincidência e um dispêndio consideravelmente maior de mão-de-obra, partindo da premissa que o alimentador, como um todo, era inspecionado. O estado de Rondônia possui circuitos longos e radiais, de extensão intermunicipal, como poucos visto no país. São sobretudo circuitos rurais, os quais inclusive se encontram em propriedades privadas, implicando em maior tempo de inspeção.

Após a implantação da ferramenta, houve mudança no cenário, e não foi percebido desperdício de mão de obra, como antes da aplicação da ferramenta. Esses cenários foram estudados no capítulo Resultados e Discussões, especificamente no item 4.3.

Sendo assim, do ponto de vista gerencial, há maior economia de hora/homem, e no caso da distribuidora este fato significa a maior disponibilidade de equipes de campo para atendimento de interrupções emergenciais, e ainda dos ganhos gerenciais à redução do *opex* direcionado as equipes de manutenção pesada, associado a maior efetividade das intervenções atendo assim o segundo objetivo específico.

O terceiro objetivo, abordar a importância da adoção do BI como ferramenta de apoio à tomada de decisão, foi descrito no item 4.4, por meio dos resultados analisados, sendo positivos e evidenciados a partir redução dos equipamentos reincidentes, incorrendo assim na redução dos indicadores de continuidade do fornecimento logo, inferindo assim, maior disponibilidade do fornecimento de energia elétrica. Contribuindo para o gerenciamento de recursos além das contribuições descritas anteriormente reduz ainda o volume de compensações por descontinuidade retendo capital para a organização.

Para atender o quarto objetivo específico, verificar como o sistema BI pode oferecer suporte no processo de qualidade total e melhoria contínua, pôde-se inferir indiretamente, através dos outros objetivos específicos, observando a precisão aplicada no gerenciamento das prioridades, redução dos indicadores e de despesas.

As contribuições para a visão gerencial são de alto impacto entregando a informação necessária para a tomada de decisão, desta forma fornecendo insumo para a realocação dos recursos antes empregados em novas prioridades e/ou retendo capital para investimento da organização. A utilização de BI promove a tomada de decisão em cenários de constantes mudanças e também em cenários de controle, permitindo decisões de longo prazo através de *forecasts* que possuem base nos diversos fatores e variáveis como frequências e sazonalidades.

Quanto ao objetivo geral, analisar o impacto da ferramenta em *Business Intelligence* (BI) nos indicadores de continuidade coletivos de uma concessionária de energia, o expressivo resultado alcançado durante toda esta pesquisa, evidenciou claramente a efetividade e precisão na indicação dos pontos mais ofensores da rede de distribuição como um todo, impacto direto nos indicadores de qualidade do serviço, os quais possuem foco na disponibilidade da energia elétrica.

Sendo assim, torna-se altamente funcional, tendo em vista que, os resultados obtidos através deste estudo demonstram um alto impacto nas visões gerenciais sobretudo na área de gestão da manutenção, inclusive abrindo possibilidades de aplicação em diferentes frentes de trabalho e escopos, os quais serão apontados mais à frente. Como principal contribuição tem-se a gestão à vista e as visões gerenciais tanto de forma macro como micro, permitindo a gestão das mais diversas funções hierárquicas, inclusive o intercâmbio de recursos entre regionais e/ou polos de atendimento visando minimizar alguma contingência.

Após atingir os objetivos propostos para este trabalho, conseguiu-se gerar informações que servirão com reforço na perpetuação da ferramenta de acompanhando e ainda como subsídios de novas perspectivas de acompanhamento além de contribuir para a disseminação da utilização *Business Intelligence* nas organizações, haja visto que conforme evidenciado pelo IBGE (2010), o número de empresas que utilizam a ferramenta é baixa.

Convém salientar que a redução obtida no DEC, num total de 12 horas e 52 minutos, foi a mais expressiva alcançada pelas unidades de negócio do país, sendo um recorde nacional.

Este estudo foi impactado fortemente pelos seguintes eventos, o ataque cibernético ocorrido em abril de 2020, as intervenções de alto impacto na rede de distribuição através de desligamentos programados e, por fim a pandemia da corona vírus.

Das pesquisas futuras, é de alto potencial contributivo para a sociedade e organização, uma pesquisa aprofundada acerca de continuidade individual, logo, permitindo uma análise envolta das compensações por descontinuidade e também de violações. Também seria de grande contribuição um estudo envolto da aplicabilidade do BI na previsibilidade de compensações, através das ocorrências de interrupção ainda no mês corrente e por fim um estudo envolto da satisfação percebida dos clientes observando a melhoria dos indicadores de continuidade.

Tais acompanhamentos permitem uma visão gerencial, em nível organizacional e pontos de fragilidade do *opex*, permitindo ao gestor um acompanhamento multidisciplinar na organização. Infere-se que a aplicação de *Business Intelligence*, nestes itens, contribuirá para a redução das compensações, melhoria no índice de satisfação do cliente e conseqüentemente à menor ocorrência de reclamações junto à Ouvidoria da empresa e por conseguinte, redução da incidência de processos jurídicos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 414/2010, de 09 de setembro de 2010.** Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada. Disponível em: <

<https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/bren2010414.pdf/3bd33297-26f9-4ddf-94c3-f01d76d6f14a?version=1.0>>. Acesso em 20 de janeiro de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 506, de 4 de setembro de 2012.** Dispõe sobre as condições de acesso ao sistema de distribuição por meio de conexão a instalações de propriedade de distribuidora e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012506.pdf>>. Acesso em 20 de fevereiro de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Indicadores Coletivos de Continuidade.** 2021. Disponível em:

<https://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/indicadores_de_qualidade/>. Acessado em: 13 de abril de 2021.

BERKAN. **Energia.** 2020. Disponível em: <<https://berkan.com.br/atuacao/energia>>. Acesso em: 29 de novembro de 2020.

BISPO, Carlos Alberto Ferreira. Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão. **São Carlos**, 1998.

BRAGA, Nice. O processo decisório em organizações brasileiras. **Revista de Administração Pública**, v. 21, n. 3, p. 35-57, 1987.

COSTA, Rogerio Luis de Carvalho. **SQL Guia Prático**-2a edição. Brasport, 2007.

DA SILVA, Rafaela Alexandre; SILVA, Fernando Cesar Almeida; GOMES, Carlos Francisco Simões. O uso do Business Intelligence (BI) em sistema de apoio à tomada de decisão estratégica. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 6, n. 1, p. 2780-2798, 2016.

DAMASIO, Kevin. Brasil já sente impactos das mudanças climáticas e situação pode se agravar. **National Geographic**, 13 de fev. de 2020. Disponível em:

<<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2020/02/brasil-ja-sente-impactos-das-mudancas-climaticas-e-situacao-pode-se-agravar>> Acesso em 17 de março de 2021.

DE MAST, Jeroen; LOKKERBOL, Joran. An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. **International Journal of Production Economics**, v. 139, n. 2, p. 604-614, 2012.

DOS SANTOS, Antonia Angélica Muniz; GUIMARÃES, Edna Almeida; DE BRITO, Giliard Paulo. Gestão da qualidade: conceito, princípio, método e ferramentas. **Ano 1, Número 2–setembro/2013**, p. 91, 2013.

ENDEAVOR. **Kaizen**: a sabedoria milenar a serviço da sua melhor gestão. 03 de jul. de 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/operacoes/kaizen>> Acesso em: 04 de abril de 2021.

ENERGISA. Base histórica de dados do Grupo Energisa até mar/21- em Excel. **Kit do Investidor**. 12 de mar. de 2021. Disponível em: <<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/60f49a2d-bd8c-4fd9-95abdbf833097a83/647a2be1-28ea-b961-129a-3af9e7bde2a4?origin=1>>. Acesso em 17 de março de 2021.

ENERGISA. **Sobre o grupo**. 2021. Disponível em: <<http://holding.grupoenergisa.com.br/paginas/grupo-energisa/sobre-o-grupo.aspx>>. Acesso em: 19 de março de 2021.

ENERGISA. **Nossa história**. 2021. Disponível em: <<http://holding.grupoenergisa.com.br/paginas/grupo-energisa/nossa-historia.aspx>>. Acesso em 19 de março de 2021.

EVANS, James R.; LINDSAY, William, R. **The Management and Control of Quality**. Australia: South Western, 2001.

GATES, Bill. **A estrada do futuro**. 1995. São Paulo, Companhia das Letras.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRUPO FORLOGIC. **Ferramentas da Qualidade**. Diagrama de Pareto. 2016. Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/diagrama-de-pareto/>> Acesso em: 05 de março de 2021.

HAN, Jiawei; KAMBER, Micheline; PEI, Jian. Data mining concepts and techniques third edition. **The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems**, v. 5, n. 4, p. 83-124, 2011.

ILSSI. **Everyday, Everybody, Everywhere ...definition of Kaizen**. 2020. Disponível em: <<https://ilssi.org/everyday-everybody-everywhere-definition-of-kaizen>>. Acesso em: 19 de abril de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa TIC-Empresa 2010. **Pesquisa TIC-Empresa**. 2010. Disponível em: <[https://ftp.ibge.gov.br/Tecnologias de Informacao e Comunicacao nas Empresas/2010/pdf/tab_2_informacoes_gerais.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Tecnologias_de_Informacao_e_Comunicacao_nas_Empresas/2010/pdf/tab_2_informacoes_gerais.pdf)> Acesso em 13 de fevereiro 2021.

KLADIS, Constantin Metaxa; FREITAS, HM de. O processo decisório: modelos e dificuldades. **Revista Decidir**, v. 2, n. 8, p. 30-34, 1995.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, Rosimary. RAMOS, Davidson. Kaizen – muito mais que Melhoria Contínua, **Blog da qualidade**. 21 de jun. de 2012. Disponível em: <<https://blogdaqualidade.com.br/kaizen/>> Acessado em: 12 de novembro de 2019.

MIYAMOTO, Luiz Carlos; BARBOSA, Danilo Hisano. Módulo de coleta e análise de dados baseado no diagrama de Pareto aplicado na produção de perfilados. **Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP**, v. 9, n. 1, 2013.

MICROSOFT. **Microsoft Power BI Desktop**. 2015. Disponível em: <<https://powerbi.microsoft.com/pt-br/downloads/>> Acesso em 13 de fevereiro 2021.

PEREIRA, Breno A. Diniz; LOBLER, Mauri Leodir; DE OLIVEIRA SIMONETTO, Eugênio. Análise dos modelos de tomada decisão sob o enfoque cognitivo. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 3, n. 2, p. 260-268, 2010.

PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL (PRODIST). **Módulo 8: Qualidade da Energia Elétrica**. 2021. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656827/14866914/M%C3%B3dulo_8-Revis%C3%A3o_12/342ff02a-8eab-2480-a135-e31ed2d7db47> Acessado em 08 de fev. de 2021.

PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL (PRODIST). **Módulo 1: Introdução**. 2018. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656827/14866914/M%C3%B3dulo1_Revis%C3%A3o10/f6c63d9a-62e9-af35-591e-5fb020b84c13> Acessado em 08 de fev. de 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2º ed. Universidade FEEVALE. Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul – Brasil, 2013.

SALES, Matias. Diagrama de Pareto. **EALDE Business School**, v. 7, 2013.

SILVA, Alisson Ferreira da. **Business Intelligence: auxílio na tomada de decisão**. 2010.

SOKOVIC, Mirko; PAVLETIC, Dusko; PIPAN, K. Kern. Quality improvement methodologies– PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS. **Journal of achievements in materials and manufacturing engineering**, v. 43, n. 1, p. 476-483, 2010.

DESAFIOS E OPORTUNIDADES DAS ORGANIZAÇÕES AMAZÔNICAS NO PÓS PANDEMIA

ARTIGO CIENTÍFICO

ADMINISTRAÇÃO I - ESTRATÉGIA, GESTÃO E TECNOLOGIA EM ORGANIZAÇÕES

SPEJO, Jhone Mateus Rodrigues; BUENO, Ana Flavia Garcia Moraes. O AVANÇO DA METODOLOGIA LEAN MANUFACTURING NO MUNDO GLOBALIZADO. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 302-313, 2019.

STRUCTURES QUERY LANGUAGE (SQL). **SQL Server 2016**. 2016. Disponível em <<https://www.microsoft.com/pt-br/sql-server/sql-server-2016>> Acesso em 13 de fevereiro 2021.