

QUALIDADE DO SERVIÇO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO/AC

NEVES, Ricardo de Oliveira¹
SARTORI, Rodrigo Vinícius ²

RESUMO

No Brasil, os índices de qualidade do fornecimento de eletricidade são definidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). São utilizados alguns parâmetros para controlar a qualidade dos serviços prestados pelas distribuidoras entre eles dois parâmetros de continuidade: Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC). Disto isto, este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da continuidade da distribuição da energia elétrica no município de Rio Branco/AC, no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2020, através dos indicadores DEC e FEC. Para tanto foi realizado uma revisão da literatura e uma análise documental dos dados da concessionária de energia do município em estudo. Como resultados viu-se que o DEC realizado sempre esteve abaixo do limite regulatório da Aneel, sendo para o ano de 2018 o DEC se apresentou 0,57% abaixo do limite determinado, em 2019 subiu para 14,45% e em 2020 para 30,67% abaixo do determinado pelo limite regulatório. O FEC realizado também apresentou índices abaixo do limite regulatório da Aneel, sendo para o ano de 2018 o DEC se apresentou 11,67% abaixo do limite determinado, em 2019 subiu para 32,43% e em 2020 para 52,42% abaixo do determinado pelo limite regulatório. Conclui-se que, comparativamente ao limite regulatório definido pela Aneel os índices analisados estiveram sempre melhores que o determinado pela Agência regulatória, o que pode caracterizar uma boa qualidade com relação a esses dois fatores.

Palavras-chave: Energia elétrica. Qualidade. DEC. FEC.

¹Graduando do curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário UNINTER.

²Professor, Doutor em Administração.

1 INTRODUÇÃO

A qualidade do fornecimento de eletricidade é uma questão crucial para consumidores finais de todos os tipos e tamanhos. Os consumidores valorizam a rapidez com que são atendidos os seus pedidos (qualidade comercial), a confiabilidade do fornecimento de energia eléctrica (continuidade do fornecimento) e também as características da tensão de alimentação (qualidade da tensão) (MOREIRA, 2019).

A qualidade do fornecimento de energia eléctrica no dia a dia significa um número mínimo de interrupções e sua duração mantida em um período mínimo de tempo. Um funcionamento seguro e satisfatório do sistema é garantido quando os dispositivos são conectados a uma tensão que está dentro das tolerâncias prescritas para tensão e frequência. Mesmo interrupções de curto prazo na forma básica de tensão podem causar operação irregular dos equipamentos (MOREIRA et al, 2017).

É um desafio constante para as distribuidoras de energia eléctrica brasileiras manter a qualidade no fornecimento de eletricidade tanto pelas dimensões continentais do país quanto pela especificidade que existe no país em função do Sistema de Interligado Nacional (SIN).

No Brasil, os índices de qualidade do fornecimento de eletricidade são definidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) de forma específica constando nos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (Prodint) que foi editado com vistas à normatização do relacionamento entre as distribuidoras e os demais agentes conectados ao sistema de distribuição (ANEEL, 2017).

O Prodint utiliza alguns parâmetros para controlar a qualidade dos serviços prestados pelas distribuidoras aos consumidores entre eles dois parâmetros de continuidade: Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC) (ANEEL, 2017). Tendo como base esses dois parâmetros este trabalho busca responder ao seguinte questionamento: Qual a qualidade da continuidade da distribuição da energia eléctrica no município de Rio Branco/AC, tendo como base os parâmetros DEC e FEC estabelecidos pela Aneel?

Disto isto, este trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da continuidade da distribuição da energia eléctrica no município de Rio Branco/AC, no período de

janeiro de 2018 a dezembro de 2020, através dos indicadores DEC e FEC. Este trabalho justifica-se, pois, a qualidade da distribuição de energia elétrica é um ponto muito importante para a manutenção do fornecimento em índices satisfatórios de ininterrupção.

2 CONTINUIDADE E INTERRUPÇÕES DE FORNECIMENTO ENERGIA ELÉTRICA

A continuidade do fornecimento está estritamente relacionada à confiabilidade do sistema. Investimentos e recursos operacionais são necessários para fornecer confiabilidade. Alguns modelos de engenharia tentam emular a confiabilidade de um sistema para uma determinada quantidade de recursos de investimento e manutenção, mas essas ferramentas são mais úteis como ferramentas de simulação e não podem fornecer uma resposta determinística para todas as situações. Na verdade, existem muitas estratégias diferentes que uma empresa pode adotar para atingir o nível desejado de confiabilidade (KAGAN et al, 2009).

A continuidade do fornecimento no Brasil é regulamentada pela Aneel no Módulo 8 do Prodist, instituído pela Resolução nº 395/2009 sendo sua versão mais recente a Resolução Normativa nº 794/2017 que passou a vigorar a partir de 1 de janeiro de 2018 (ANEEL, 2009; 2017). Este documento apresenta todos os procedimentos técnicos que as empresas precisam seguir neste assunto, como a caracterização das interrupções, a forma de apuração dos indicadores e os dados necessários para serem armazenados pelas empresas ou enviados periodicamente à Aneel. Assim, todas as informações desta subseção podem ser encontradas na Seção 8.2 do Módulo 8.

O ideal para o consumidor é ter o sistema sempre disponível. No entanto, garantir a continuidade nesses níveis não é técnica nem economicamente viável. Então, o melhor é buscar uma solução eficiente que minimize o custo total - calculado pela soma dos custos dos consumidores causados por interrupções no fornecimento e os custos para fornecer a confiabilidade dada (MARTINHO, 2013). As interrupções no fornecimento são normalmente avaliadas por dois indicadores que medem a duração e a frequência das interrupções chamados de Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC).

Vale ressaltar que todos os indicadores de continuidade apresentados antes

medem apenas interrupções longas, definidas como interrupções que duram pelo menos 3 minutos. E também há algumas interrupções longas que não são contabilizadas nestes indicadores, como as que estão associadas a eventos excepcionais (motivos fortuitos ou de força maior, por exemplo) (ANEEL, 2017).

Os indicadores DEC e FEC foram estabelecidos oficialmente em 1978 e são calculados por conjuntos de unidades consumidoras. Esses conjuntos de unidades consumidoras são qualquer arranjo de consumidores em uma determinada empresa com área contínua (MOREIRA et al., 2017). No final de 2009, a ANEEL estabeleceu regras mais restritas à definição do conjunto de consumidores, que foram alteradas posteriormente para o seguinte:

2 CONJUNTO DE UNIDADES CONSUMIDORAS

2.1 O conjunto de unidades consumidoras é definido por Subestação de Distribuição –SED.

2.1.1 A abrangência do conjunto deve ser as redes MT à jusante da SED e de propriedade da distribuidora.

2.1.2 SED que possuam número de unidades consumidoras igual ou inferior a 1.000 devem ser agregadas a outras, formando um único conjunto.

2.1.3 SED com número de unidades consumidoras superior a 1.000 e igual ou inferior a 10.000 podem ser agregadas a outras, formando um único conjunto.

2.1.4 A agregação de SED deve obedecer ao critério de contiguidade das áreas.

2.1.5 É vedada a agregação de duas ou mais SED cujos números de unidades consumidoras sejam superiores a 10.000.

2.1.6 Mediante aprovação da Aneel, poderão formar diferentes conjuntos SED que atendam a áreas não contíguas, ou que atendam a subestações MT/MT cujas características de atendimento sejam muito distintas da subestação supridora, desde que nenhum dos conjuntos resultantes possua número de unidades consumidoras igual ou inferior a 1.000. (ANEEL, 2017, p. 45-46).

As regras apresentadas antes geraram uma ampla revisão em quase todo o conjunto de consumidores do Brasil, o que foi feito. Agora, sob essa definição, existem 2.959 conjuntos de consumidores no Brasil (ANEEL, 2017).

Os conjuntos de consumidores são a unidade mínima para avaliar a continuidade coletiva do fornecimento. Os indicadores DEC e FEC são computados para cada conjunto e enviados mensalmente à Aneel. Além desses indicadores, a Aneel requer algumas informações trimestrais de cada conjunto. Os atributos dos conjuntos são, de acordo com a Aneel (2017):

- área em quilômetros quadrados (km²);
- extensão da rede de MT, segregada em urbana e rural, em quilômetros

(km);

- energia consumida nos últimos 12 meses, segregada por classes residencial, industrial, comercial, rural e outras, em megawatts-hora (MWh);
- número de unidades consumidoras atendidas, segregadas por classes residenciais, industriais, comerciais, rurais e outras;
- potência instalada em quilovolts-ampere (kVA);
- padrão construtivo da rede (aérea ou subterrânea);
- localização (isolada ou conectada ao SIN).

Partindo da premissa de que conjunto semelhante de consumidores deve apresentar desempenho equivalente, a Aneel define padrões para os indicadores DEC e FEC de cada conjunto com base em uma técnica de *benchmarking*. Os atributos são usados em um método estatístico para definir conjuntos semelhantes para cada conjunto de consumidores, e o desempenho em termos de DEC e FEC de um conjunto de referência é considerado a meta para o resto (ANEEL, 2017).

2.1 INTERRUPÇÃO NO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

As interrupções no fornecimento aos consumidores finais dependem da confiabilidade de todo o sistema elétrico, composto por um sistema de geração, uma rede de transmissão e uma rede de distribuição. Falhas no sistema de transmissão raramente resultam em interrupções do cliente, mas se isso ocorrer, o número de clientes afetados pode ser ainda maior do que no caso de falhas no sistema de distribuição. Esta é a razão pela qual é importante que a confiabilidade do sistema de transmissão seja de alto nível (KAGAN et al., 2009).

A confiabilidade do sistema de potência diz respeito ao desenvolvimento de métodos para prever estocasticamente o número e a duração das interrupções do fornecimento de eletricidade. Dentro da confiabilidade do sistema de energia, três termos desempenham um papel importante: “falha” e “interrupção” e “falta” (MOREIRA, 2019).

Considerando que o significado desses três termos é semelhante na vida diária, a diferença entre eles às vezes é essencial para uma compreensão da confiabilidade

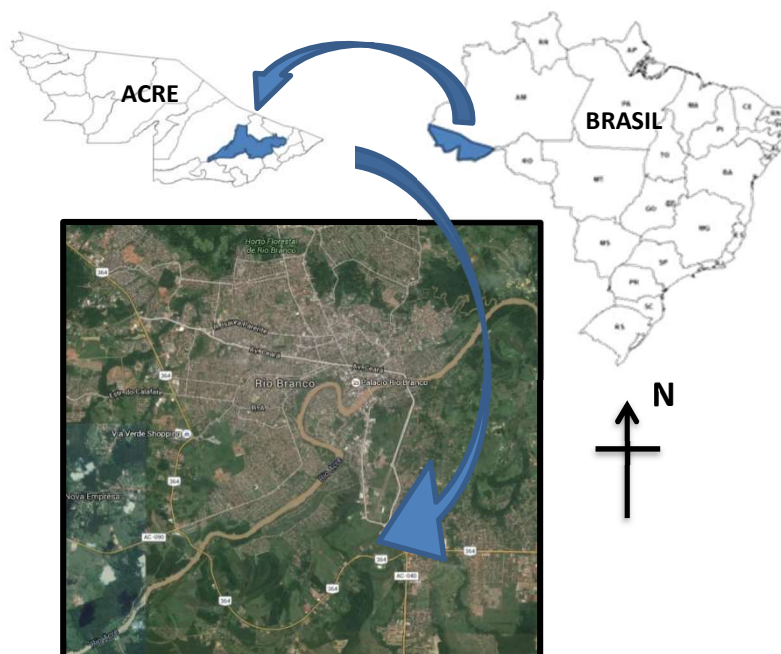
do sistema de energia. A definição desses termos requer alguma atenção adicional. Falha: o termo falha é usado no significado geral do termo: um dispositivo ou sistema que não opera como pretendido. Interrupção: Uma interrupção é a remoção de um componente primário do sistema (KAGAN et al., 2009).

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL DE ESTUDO

Capital do Estado do Acre, Rio Branco encontra-se na mesorregião do Vale do Acre e na Microrregião de Rio Branco. Com uma área de 8.835,675km², de acordo com o IBGE (2011) e uma população de 336.038 (IBGE, 2021) a cidade é cortada pelo rio Acre, e a divide em duas partes chamadas de Primeiro Distrito e Segundo Distrito. A figura 01 mostra a localização do Estado do Acre no Brasil, a localização de Rio Branco dentro do Estado do Acre e a área urbana do município em uma imagem de satélite.

Figura 1 - Localização do Município de Rio Branco/AC



Fonte: IBGE (2015) adaptado – Google Earth (2015)

3.2 TIPO DE ESTUDO

Para a consecução dos objetivos este estudo será realizado em duas etapas: Revisão da literatura através de pesquisa bibliográfica e pesquisa documental afim de obter dados sobre o tema aqui estudado.

A primeira etapa da pesquisa será do tipo exploratória, para isso será realizada uma pesquisa bibliográfica em livros, Normas, Leis e artigos que versem sobre continuidade do fornecimento de energia elétrica. Para Gil (2017, p. 44) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

A segunda fase da pesquisa consistirá na coleta de dados no site da ANEEL sobre os dados populacionais e os indicadores DEC e FEC de janeiro de 2018 a dezembro de 2020 do município de Rio Branco/AC, o qual é atendido pela concessionária Energisa. Esse tipo de pesquisa, segundo Gil (2017), é capaz de proporcionar ao pesquisador dados em quantidade e qualidade suficiente para evitar a perda de tempo.

Os dados serão tratados e despojados em planilhas e gráficos de forma que se possa realizar às análises e dessa forma fazer um estudo comparativo com os índices de DEC e FEC nacionais, produzindo assim dados quantitativos bem como qualitativos (VERGARA, 2005, p. 59).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

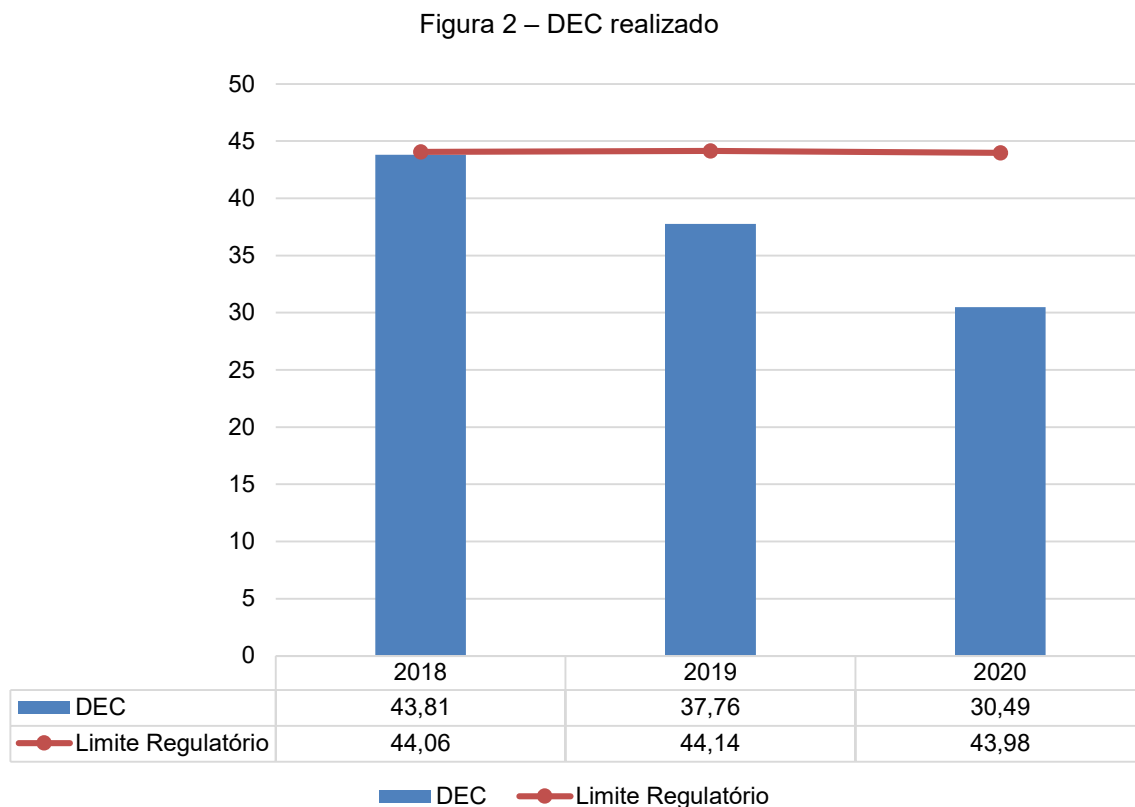
4.1 ÍNDICES DE CONTINUIDADE NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO/AC

Como visto os índices de continuidade medidos são o DEC, duração equivalente de interrupção por consumidor e o FEC, frequência equivalente de interrupção por consumidor.

Esses índices medem a frequência (nº vezes) e a duração (em horas) de interrupções de energia ocorridas nas unidades consumidoras. São apurados os valores para interrupções com duração igual ou maior do que 3 minutos.

Importante esclarecer que quando os indicadores individuais de continuidade ou nível de tensão são transgredidos, a distribuidora deve compensar financeiramente o consumidor. A compensação é automática, e deve ser paga em até 2 meses após o mês de apuração do indicador (mês em que houve a interrupção) (ANEEL, 2009).

Entre os anos de 2018 e 2020 houve os seguintes índices DEC, conforme apresentado na Figura 2:



Fonte: Energisa (2021)

Conforme visto na figura 2 o DEC realizado pela Energia em Rio Branco/AC sempre esteve abaixo do limite regulatório da Aneel, sendo para o ano de 2018 o DEC se apresentou 0,57% abaixo do limite determinado, em 2019 subiu para 14,45% e em 2020 para 30,67% abaixo do determinado pelo limite regulatório.

Entre as causas mais constantes com relação à causa para a DEC, de acordo com a Energisa (2021) para o ano de 2020 estão problemas com vegetação (23,6%), falha em equipamento (20,1%), causas não identificadas (15,3%), fenômenos naturais (13,9%) e animais na rede (7,8%). Esses dados estão organizados na Tabela 1:

Tabela 1 – Causas mais constantes para DEC em 2020

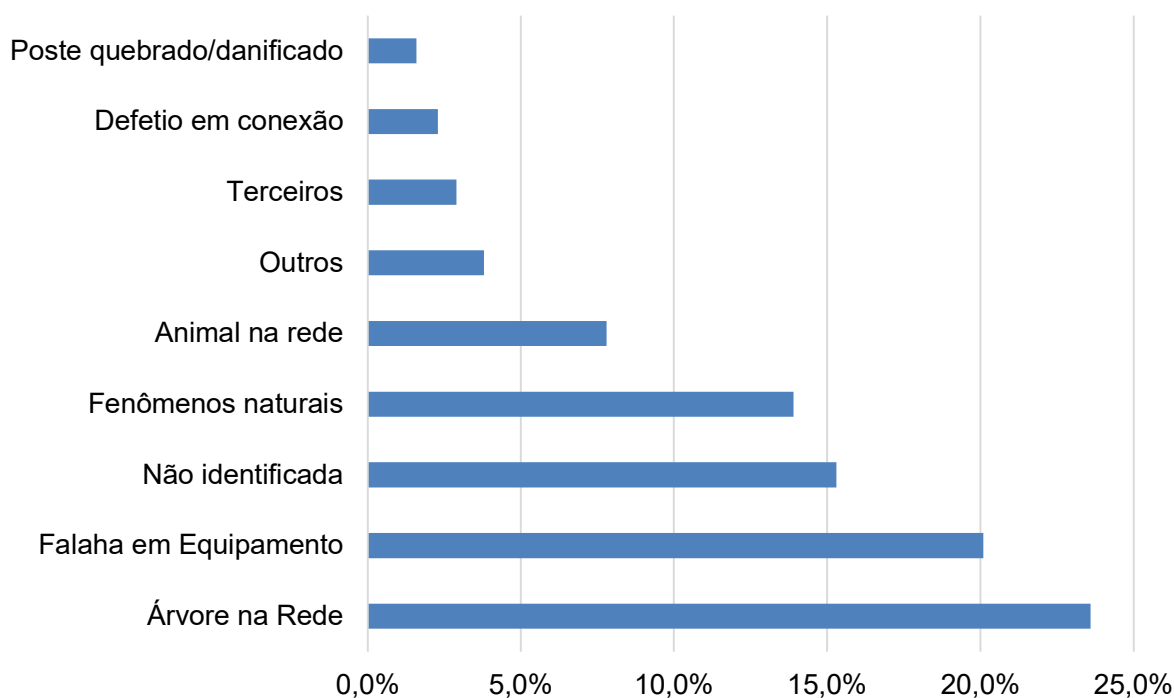
Causa	DEC (%)
-------	---------

Árvore na Rede	23,6%
Falha em Equipamento	20,1%
Não identificada	15,3%
Fenômenos naturais	13,9%
Animal na rede	7,8%
Outros	3,8%
Terceiros	2,9%
Defeito em conexão	2,3%
Poste quebrado/danificado	1,6%

Fonte: Energisa (2021)

Esses dados estão dispostos na Figura 3:

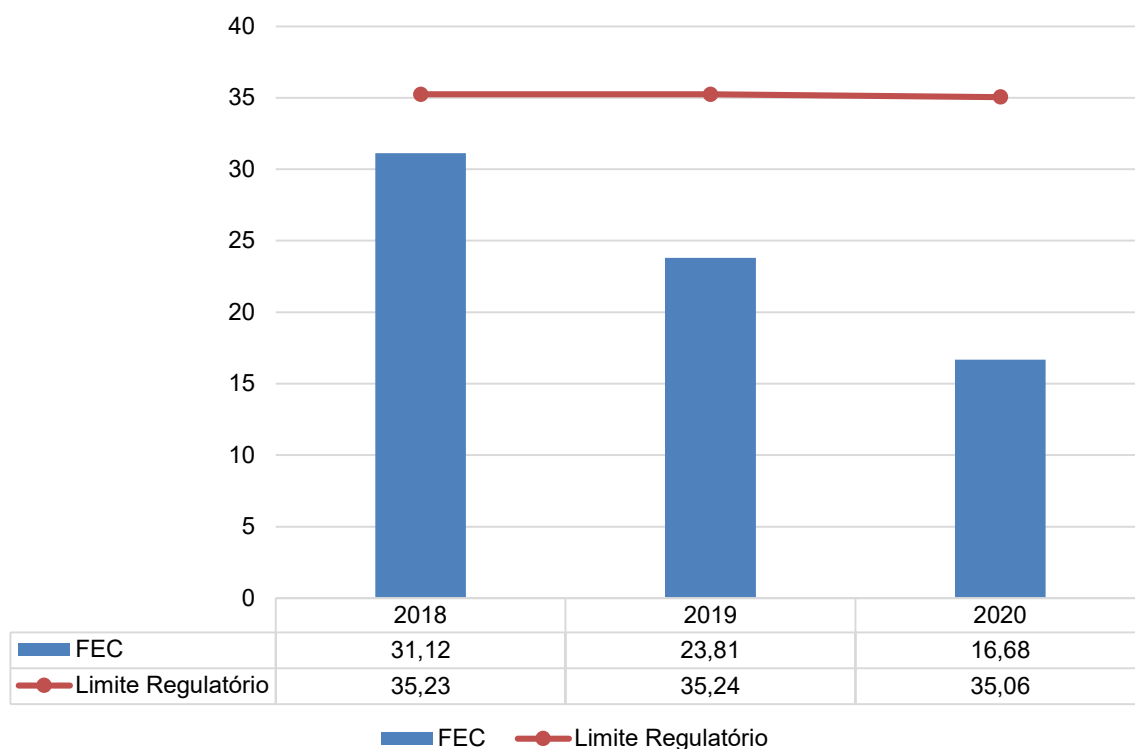
Figura 3 – Causas mais constantes para DEC em 2020



Fonte: Energisa (2021)

Entre os anos de 2018 e 2020 houve os seguintes índices FEC, conforme apresentado na Figura 4:

Figura 4 – FEC realizado



Fonte: Energisa (2021)

Conforme visto na figura 4 o FEC realizado pela Energia em Rio Branco/AC sempre esteve abaixo do limite regulatório da Aneel, sendo para o ano de 2018 o DEC se apresentou 11,67% abaixo do limite determinado, em 2019 subiu para 32,43% e em 2020 para 52,42% abaixo do determinado pelo limite regulatório.

Entre as causas mais constantes com relação à causa para a DEC, de acordo com a Energisa (2021) para o ano de 2020 estão falha em equipamentos (20,9%), causas não identificadas (15,2%), problemas com vegetação (11,2%), fenômenos naturais (11,0%) e animais na rede (8,4%). Esses dados estão organizados na Tabela 2:

Tabela 2 – Causas mais constantes para FEC em 2020

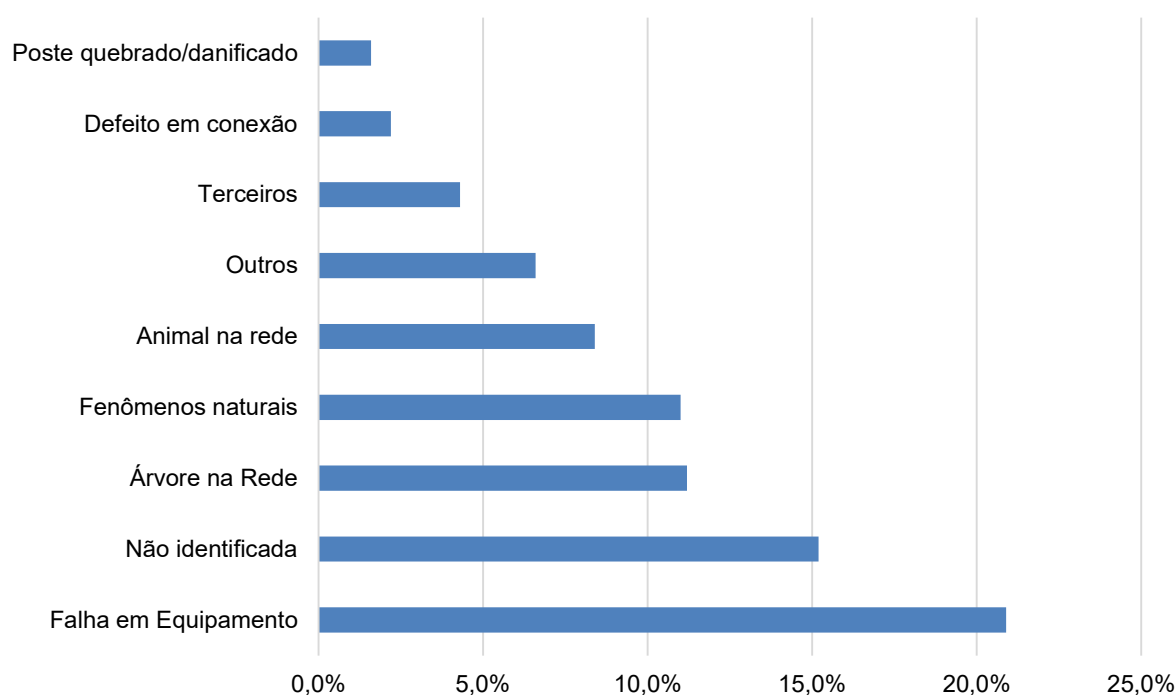
Causa	FEC (%)
-------	---------

Falha em Equipamento	20,9%
Não identificada	15,2%
Árvore na Rede	11,2%
Fenômenos naturais	11,0%
Animal na rede	8,4%
Outros	6,6%
Terceiros	4,3%
Defeito em conexão	2,2%
Poste quebrado/danificado	1,6%

Fonte: Energisa (2021)

Esses dados estão dispostos na Figura 5:

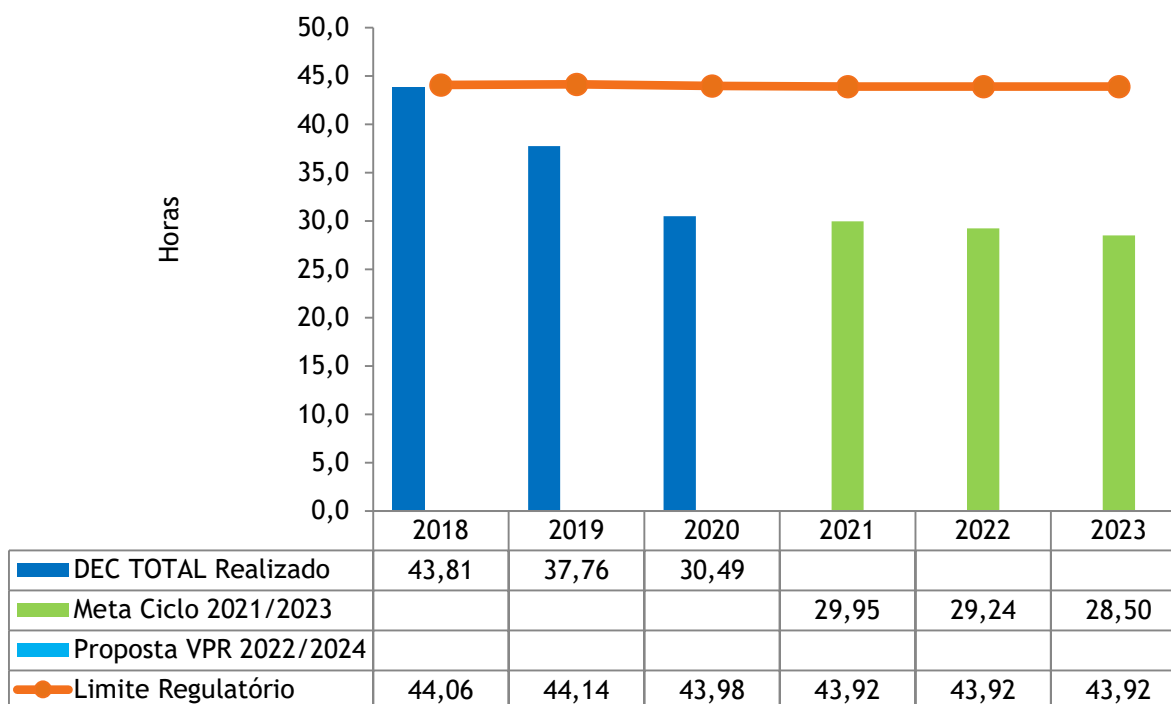
Figura 5 – Causas mais constantes para FEC em 2020



Fonte: Energisa (2021)

Para os anos de 2021 a 2023 há um planejamento de elevação dos níveis de qualidade na Energia para o município de Rio Branco, conforme apresentado na Figura 6:

Figura 6 – DEC realizado até 2020 e Meta para 2021 a 2023

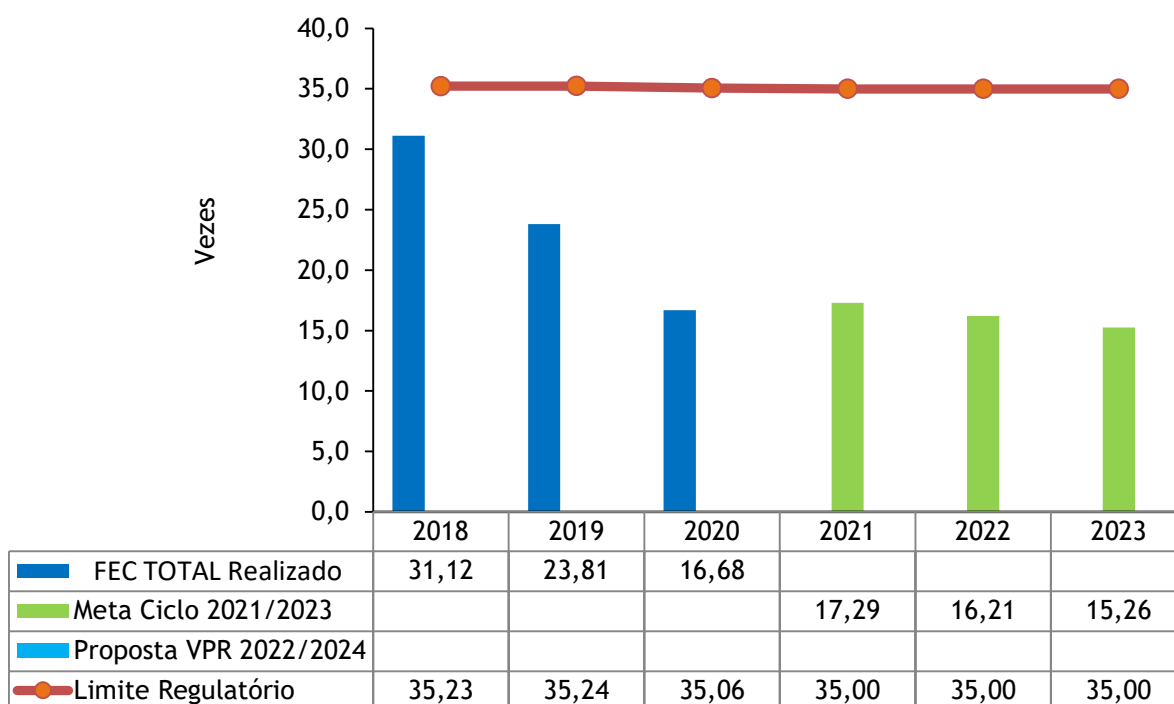


Fonte: Energisa (2021)

Conforme analisado a partir dos dados apresentados a concessionária pretende manter o índices em cerca de 31% abaixo do estabelecido pelo limite regulatório. Isso dá uma folga prudencial para a realização de outras atividades da empresa e buscar, assim, garantir a qualidade mínima de serviços prestados à população.

Com relação ao índice FEC, a previsão também é de melhoria para os anos de 2021 a 2023. Nesses anos a concessionária pretende reduzir para cerca de 56% do limite regulatório até 2023. Estes dados estão apresentados na Figura 7:

Figura 7 – FEC realizado até 2020 e Meta para 2021 a 2023



Fonte: Energisa (2021)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tem o objetivo avaliar a qualidade da continuidade da distribuição da energia elétrica no município de Rio Branco/AC, no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2020, através dos indicadores DEC e FEC. Viu-se que a qualidade do fornecimento de energia elétrica no dia a dia significa um número mínimo de interrupções e sua duração mantida em um período mínimo de tempo.

Insta acrescentar que a continuidade do fornecimento está estritamente relacionada à confiabilidade do sistema daí a importância de avaliar índices dessa monta.

O DEC realizado pela Energia em Rio Branco/AC sempre esteve abaixo do limite regulatório da Aneel, sendo para o ano de 2018 o DEC se apresentou 0,57% abaixo do limite determinado, em 2019 subiu para 14,45% e em 2020 para 30,67% abaixo do determinado pelo limite regulatório. Entre as causas mais constantes com relação à causa para a DEC para o ano de 2020 estão problemas com vegetação (23,6%) e falha em equipamento (20,1%).

O FEC realizado pela Energia em Rio Branco/AC sempre esteve abaixo do limite regulatório da Aneel, sendo para o ano de 2018 o DEC se apresentou 11,67% abaixo do limite determinado, em 2019 subiu para 32,43% e em 2020 para 52,42% abaixo do determinado pelo limite regulatório. Entre as causas mais constantes com relação à causa para a DEC para o ano de 2020 estão falha em equipamentos (20,9%), causas não identificadas (15,2%).

O ideal para o consumidor é ter o sistema sempre disponível. No entanto, garantir a continuidade nesses níveis não é técnica nem economicamente viável. Porém investimentos e recursos operacionais são necessários para fornecer confiabilidade e melhorar cada vez mais os índices relacionados à continuidade e qualidade do serviço.

Conclui-se que, comparativamente ao limite regulatório definido pela Aneel os índices analisados estiveram sempre melhores que o determinado pela Agência regulatória, o que pode caracterizar uma boa qualidade com relação a esses dois fatores.

REFERÊNCIAS

- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa nº 794/2017:** Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST. Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica – Rev. 10. Brasília: Aneel, 2017.
- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa nº 395/2009:** Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST. Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica – Rev. 1. Brasília: Aneel, 2009.
- ENERGISA. **Dados cedidos pela empresa relacionados ao FEC e DEC em Rio Branco/AC.** Rio Branco: Energisa, 2021.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2017.
- KAGAN, Nelson; ROBBA, Ernesto João; SCHMIDT, Hernán Prieto. **Estimação de indicadores de qualidade da energia elétrica.** São Paulo: Blucher, 2009.
- MARTINHO, Edson. **Distúrbios de energia elétrica.** 3ª ed. São Paulo: Érica, 2013.
- MOREIRA, João Manoel Losada; PALÁCIOS-BRECHE, Reynaldo; MAIORINO, José Rubens (orgs.). **Questões sobre energia.** Rio de Janeiro: Interciência, 2017.
- MOREIRA, José Roberto Simões (org.). **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.