

<http://dx.doi.org/10.48005/2237-3713rta2021v10n3p7397>

Análise financeira de investimentos para se obter indicadores de qualidade de conjuntos elétricos de distintas características*

Financial analysis of investments to obtain quality indexes for electrical sets of different characteristics

Riller Marinho Ramos

Universidade Federal Fluminense - UFF
rillermarinho@gmail.com

Henrique Oliveira Henriques

Universidade Federal Fluminense - UFF
hohenriques@id.uff.br

Marcio Zamboti Fortes

Universidade Federal Fluminense - UFF
mzamboti@id.uff.br

RESUMO ESTRUTURADO

Na maioria dos países ao redor do mundo, a agência reguladora fiscaliza a qualidade de fornecimento de energia das empresas distribuidoras. No Brasil, esta função é exercida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Para se manter dentro dos limites de qualidade e atender aos clientes da melhor forma possível, evitando reclamações sobre os serviços prestados, perdas de consumo de energia por motivos de falta de energia, etc., a distribuidora adota uma série de medidas de manutenção preditiva e preventiva buscando reduzir falhas e melhorar seu sistema elétrico. São realizados estudos periódicos em grupo de alimentadores, designados pela ANEEL como conjuntos elétricos. Esses estudos visam verificar quais interrupções ocorreram e por quais causas, quais circuitos já foram vistoriados, quanto tempo se passou desde a última manutenção realizada e qual ação deve ser tomada para evitar novas falhas. Todas as medidas tomadas visam um objetivo em comum, que é fornecer energia de qualidade ao cliente. Visto isso, a ANEEL estipula metas para os indicadores de qualidade DEC e FEC para um período de “corte” de um ano (outubro a setembro, por exemplo), respeitando também o período de revisão tarifária que ocorre de cinco em cinco anos. Para a concessionária de energia alcançar tais metas, ela deve realizar muitas vezes, altos investimentos na rede que podem ou não ter retorno financeiro. Este trabalho apresenta análise comparativa de cinco conjuntos elétricos, situados em áreas de diferentes características, tanto em relação a seus indicadores quanto aos investimentos realizados, objetivando buscar um valor de DEC e FEC limites para que a distribuidora tenha um retorno do investimento no âmbito da manutenção. O estudo conclui que os índices exigidos como meta pela ANEEL, não estão longe do limite econômico da empresa, em função das estratégias de manutenção empregadas.

Palavras-chave: Qualidade de energia, Manutenção, investimentos.

* Received 27 September 2021; accepted in 31 March 2022; published online 13 April 2022.

STRUCTURED ABSTRACT

In most countries around the world, the regulatory agency oversees the quality of energy supply of the distribution companies. In Brazil, this function is performed by the National Agency of Electrical Energy (ANEEL). To stay within quality limits and serve customers in the best possible way, avoiding complaints about the services provided, losses of energy consumption due to power outages, etc., the distributor adopts a series of predictive and preventive maintenance measures seeking to reduce failures and improve its electrical system. Periodic studies are carried out in groups of feeders, designated by ANEEL as electrical sets. These studies aim to verify which interruptions have occurred and for what causes, which circuits have already been inspected, how much time has passed since the last maintenance performed, and what action should be taken to avoid new failures. All the measures taken aim at a common objective, which is to supply quality energy to the customer. With this in mind, ANEEL stipulates goals for the DEC and FEC quality indexes for a one-year "cut-off" period (October to September, for example), also respecting the tariff revision period that occurs every five years. For the power utility to achieve these goals, it must often make high investments in the grid that may or may not have a financial return. This work presents a comparative analysis of five electric sets, located in areas with different characteristics, both in relation to their indexes and the investments made, aiming to find a DEC and FEC limit values for the distributor to have a return on the investment in maintenance. The study concludes that the indexes required as a target by ANEEL are not far from the company's economic limit, due to the maintenance strategies employed.

Keywords: Power quality, Maintenance, investments.

1. INTRODUÇÃO

O sistema elétrico brasileiro tem a qualidade de fornecimento de energia regulada e fiscalizada pela agência reguladora do setor Elétrico, a ANEEL. Dessa forma as distribuidoras de energia elétrica têm se especializado e focado a cada dia em técnicas de manutenção preditiva e preventiva, visando a redução de possíveis falhas em seu sistema de distribuição. A regulamentação dos indicadores de qualidade de energia, realizada pela ANEEL, usados como métrica de continuidade de serviço segue documentação normativa descrita no módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST.

A cada período de revisão tarifária há a definição de metas por grupos de subestações e alimentadores, denominados conjuntos elétricos, dos indicadores a serem mantidos ou alcançados, a fim de evitar multas por compensações financeiras, reclamações, insatisfação dos clientes e manter a concessão da área adquirida junto ao órgão regulador. Para se alcançar tais metas estipuladas, a distribuidora deve investir um capital no sistema de distribuição, para realizar serviços de recondutoramento de circuitos, trocar equipamentos de proteção, realizar manutenções preventivas, podas em árvores próximas a rede que possam vir a ocasionar interrupções, etc. Dependendo do tipo de serviço, os custos são classificados em investimento operacional (OPEX) ou de capital (CAPEX).

Todo esse investimento, quando oriundo de um serviço CAPEX, será contabilizado na Base de Remuneração Regulatória da Companhia e inserido posteriormente na cobrança da fatura de energia elétrica, quando houver nova revisão tarifária, obedecendo os limites estipulados pela ANEEL. Existe grande incerteza nas distribuidoras, em relação ao montante a investir em melhorias de rede elétrica, visando o melhor desempenho e redução de falhas. A dúvida se dá pelo tempo de retorno do investimento frente ao capital investido, tendo em vista que para se alcançar alguns níveis de indicadores, o valor a ser aplicado poderá ser alto e o consumo dos clientes em determinados conjuntos poderá ser baixo.

O artigo procura realizar uma análise comparativa dos investimentos empregados pela distribuidora, para manter dentro dos limites dos indicadores de confiabilidade cinco conjuntos elétricos, de características diferentes, verificando qual o valor gasto pela distribuidora na tentativa de alcançar ou se manter nas metas estipuladas pela ANEEL. O artigo está estruturado da seguinte forma: nesta seção apresenta-se aspectos gerais sobre o trabalho desenvolvido, bem como a motivação e objetivo da pesquisa. Na seção seguinte são descritos os principais fundamentos e conceitos pertinentes às características relativas à qualidade de energia no Brasil. Na seção 3 consta a metodologia e pesquisa de dados realizados. Na seção 4 o estudo de caso realizado, comparando as informações dos conjuntos separados para esse trabalho. A seção 5 apresenta as análises de resultados e a seção 6 as considerações finais do estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Manutenção

Em 1975, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pela norma TB-116, definiu o termo manutenção como sendo o conjunto de todas as ações necessárias para que um item seja conservado ou restaurado de modo a poder permanecer de acordo com uma condição desejada. Já em 1994, a NBR-5462 trouxe uma revisão do termo como sendo a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida (ABNT, 1994).

Segundo João Mamede Filho (2012) “A execução, de modo sistemático, de um adequado programa de manutenção das instalações elétricas está inserida no contexto da filosofia de conservação de energia elétrica, visto que sua ausência implica aumento de perdas térmicas, custos adicionais imprevistos em virtude da incidência de defeitos nas instalações, maior consumo, maior probabilidade de ocorrência de incêndios. Portanto, é preciso ter uma boa gestão e atuação da manutenção nos sistemas elétricos.”

Para o artigo serão citados dois tipos de manutenção, sendo elas: Manutenção corretiva e Manutenção preventiva.

Manutenção corretiva

A manutenção corretiva pode ser descrita, de acordo com SLACK et al. (2002, p. 625), como: “significa deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido [...]”.

Manutenção preventiva

A manutenção preventiva utiliza uma abordagem diferente da anterior, uma vez que não se espera pela avaria, procurando assim evitá-la. De acordo com ALMEIDA (2000, p.3) “todos os programas de gerência de manutenção preventiva assumem que as máquinas degradarão com um quadro típico de sua classificação em particular”. Ou seja, os reparos e recondiçamentos de máquinas, na maioria das empresas, são planejados a partir de estatísticas, sendo a mais largamente usada a curva do tempo médio para falha – CTMF (ALMEIDA, 2000).

2.2 CAPEX E OPEX

Os Projetos Capex (*Capital Expenditure*) podem ser interpretados como Despesas de Capitais ou Investimentos em Bens de Capitais, representando os projetos que utilizam o capital com intuito de adquirir ou melhorar bens da empresa, estando sempre ligado a bens de ativo fixo. Estes projetos são sempre projetos de investimentos e podem ser relacionados com a melhoria e modernização ou adequação às normas e legislação. (MORAIS, 2008; MEGLIORINI, 2012)

A sigla OPEX (*Operational Expenditure*), está relacionada às Despesas e Dispêndios Operacionais e aos Investimentos em Manutenção de Equipamentos. Segundo Padoveze (2004, p. 137), “O orçamento operacional é o que contém a maior parte das peças orçamentárias, pois engloba todos os orçamentos específicos que atingem a estrutura hierárquica da empresa, englobando as áreas administrativas, comercial e de produção. O orçamento operacional equivale na demonstração de resultados da empresa, às informações que evidenciam o Lucro Operacional, ou seja, vendas, custos de produtos, despesas administrativas e comerciais.”

2.3 Indicadores de Qualidade

Qualidade do serviço

É denominada como um conjunto de procedimentos a serem seguidos pelas distribuidoras ou pelas transmissoras detentoras de Demais Instalações de Transmissão (DIT) aos consumidores e/ou às distribuidoras acessantes (ANEEL). A qualidade em questão é um problema central no setor de distribuição. Os consumidores são sensíveis a vários aspectos da qualidade de serviço, tais como confiabilidade do fornecimento de energia, qualidade da tensão entre outras (A. BARBOSA, 2018).

A ANEEL estabelece os indicadores de qualidade de serviço com base no PRODIST e na Resolução Normativa Número 414/2010. Ambos estabelecem parâmetros de satisfação técnica e dos clientes para onde o serviço é prestado (A. BARBOSA, 2018).

Tais indicadores de qualidade de serviço a serem monitorados pelas concessionárias, são:

- Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC);
- Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC);
- Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (DIC);
- Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (FIC);
- Duração Máxima de Interrupção Contínua por Unidade Consumidora (DMIC);
- Duração da Interrupção Individual Ocorrida em Dia Crítico por Unidade Consumidora (DICRI) (ANEEL).

3. METODOLOGIA

3.1 Objeto do Estudo

O objetivo principal do estudo apresentado neste artigo é o de verificar as condições limites de fluxo de caixa, para se ter retorno financeiro dos investimentos em manutenção direcionados a manter os indicadores de qualidade de serviço, de um determinado conjunto, dentro dos limites especificados pela agência reguladora. Portanto, as receitas provenientes dos investimentos em manutenção nos conjuntos devem ser suficientes para pagar pela qualidade requerida pela ANEEL, caso contrário, a distribuidora pode calcular o índice economicamente limite e sugeri-lo à agência reguladora. A metodologia usada neste trabalho foi a de análise comparativa de resultados, entre dois anos consecutivos, para verificar qual valor financeiro é necessário para reduzir um determinado indicador.

3.2 Procedimentos de Coleta de Dados

O presente estudo foi simulado para uma empresa de grande porte especializada em distribuição de energia elétrica, situada na cidade do Rio de Janeiro. A empresa atua na área de concessão de acordo com a Regulamentação ANEEL, realizando atividades do setor de Distribuição de Energia, tais como serviços emergenciais, expansões de rede, serviços comerciais, manutenções preventivas, entre outros. A empresa busca a redução constante dos indicadores de qualidade, estipulados pela ANEEL, para o período dos próximos 5 anos a partir

da revisão tarifária, tanto para chegar nas metas estipuladas, evitando possível multas ou perdas de concessão, quanto para atender o cliente com maior qualidade e agilidade. Desta maneira busca-se realizar uma análise dos dados de cinco conjuntos elétricos da Distribuidora de energia, verificando dados referentes ao DEC, FEC, investimentos realizados, podas realizadas, KM de rede, atendimentos operacionais e quantidade de clientes. Os conjuntos elétricos, para fins de caracterização, foram denominados Conjunto 1, Conjunto 2, Conjunto 3, Conjunto 4 e Conjunto 5.

As características de cada conjunto estão listadas no quadro 8. Para a pesquisa, não foram considerados dados referentes a condições meteorológicas, pois a coleta de dados não impactaria na segregação dos conjuntos, por estarem próximos uns dos outros, logo as condições afetariam ambos.

3.3 Procedimentos de Análise de Dados

Após levantamentos de quais dados e períodos seriam utilizados no estudo, foi realizada pesquisa dos indicadores com os seguintes dados:

3.3.1 DEC

Os valores de DEC foram pesquisados conforme período da revisão tarifária estipulada pela ANEEL, para o período de 2016 e 2020, separando cinco conjuntos elétricos com características diferentes tanto no âmbito de densidade de rede quanto no quantitativo de clientes atendidos. Os valores obtidos são os que podemos verificar no quadro 1.

Quadro 1 – Valores de DEC por Conjunto

CONJUNTO	ANO	VALOR	LIMITE ANEEL
CONJUNTO 1	2016	11,71	9
CONJUNTO 1	2017	6,17	8
CONJUNTO 1	2018	5,93	8
CONJUNTO 1	2019	5,09	7
CONJUNTO 1	2020	4,37	7
CONJUNTO 2	2016	8,17	6
CONJUNTO 2	2017	8,82	6
CONJUNTO 2	2018	7,77	6
CONJUNTO 2	2019	4,76	6
CONJUNTO 2	2020	3,65	6
CONJUNTO 3	2016	11,11	7
CONJUNTO 3	2017	9,37	7
CONJUNTO 3	2018	8,52	7
CONJUNTO 3	2019	7,7	7
CONJUNTO 3	2020	7,64	7

CONJUNTO 4	2016	14,08	11
CONJUNTO 4	2017	10,66	11
CONJUNTO 4	2018	9,84	11
CONJUNTO 4	2019	10,86	11
CONJUNTO 4	2020	13,19	11
CONJUNTO 5	2016	2,24	1
CONJUNTO 5	2017	2,11	1
CONJUNTO 5	2018	1,9	1
CONJUNTO 5	2019	1,82	1
CONJUNTO 5	2020	0,51	1

Fonte: os pesquisadores

3.3.2 FEC

Os valores de FEC verificados, assim como os de DEC, foram analisados tomando como base o período de 5 anos, conforme pode ser verificado no Quadro 2.

Quadro 2 – Valores de FEC por Conjunto

CONJUNTO	ANO	VALOR	META ANEEL
CONJUNTO 1	2016	10,21	6
CONJUNTO 1	2017	4,52	6
CONJUNTO 1	2018	3,64	6
CONJUNTO 1	2019	3,99	5
CONJUNTO 1	2020	3,74	5
CONJUNTO 2	2016	5,13	5
CONJUNTO 2	2017	6,06	5
CONJUNTO 2	2018	5,59	5
CONJUNTO 2	2019	4,27	5
CONJUNTO 2	2020	2,45	4
CONJUNTO 3	2016	6,04	4
CONJUNTO 3	2017	3,76	4
CONJUNTO 3	2018	5,2	4
CONJUNTO 3	2019	4,31	4

CONJUNTO 3	2020	4,93	4
CONJUNTO 4	2016	11,01	8
CONJUNTO 4	2017	8,13	8
CONJUNTO 4	2018	7,69	8
CONJUNTO 4	2019	7,92	8
CONJUNTO 4	2020	12,82	8
CONJUNTO 5	2016	1,72	1
CONJUNTO 5	2017	1,5	1
CONJUNTO 5	2018	1,54	1
CONJUNTO 5	2019	1,29	1
CONJUNTO 5	2020	0,51	1

Fonte: os pesquisadores

3.3.3 Investimentos

Em relação aos investimentos, foram considerados: o tipo de investimento, se haverá depreciação ao longo do tempo, qual a finalidade e onde foi investido. Foram considerados os dois tipos de Valores gastos pela Distribuidora para manutenção da rede: OPEX e CAPEX.

CAPEX

Os investimentos em CAPEX aqui estudados, foram divididos por ano, sendo que para o estudo, foram considerados os valores de investimentos específicos para a manutenção da rede, tais como, recondução de rede, instalação de poste, criação de novo circuito elétrico, instalação de novos equipamentos (Religadores, Seccionadores, Chaves de Manobras e Transformadores) e todos os tipos de reparos preventivos na Rede de Distribuição. Os valores, por conjuntos, estão descritos no quadro 3. Dessa forma, pode-se avaliar onde exatamente o valor foi aplicado na rede de distribuição.

Quadro 3 – CAPEX investido

CONJUNTO	ANO	VALOR
CONJUNTO 1	2016	R\$ 469.992,86
CONJUNTO 1	2017	R\$ 478.128,84
CONJUNTO 1	2018	R\$ 860.232,31
CONJUNTO 1	2019	R\$ 1.171.747,98
CONJUNTO 1	2020	R\$ 695.797,53
CONJUNTO 2	2016	R\$ 262.472,02
CONJUNTO 2	2017	R\$ 474.006,89

CONJUNTO 2	2018	R\$ 1.101.425,88
CONJUNTO 2	2019	R\$ 1.563.903,95
CONJUNTO 2	2020	R\$ 1.041.619,82
CONJUNTO 3	2016	R\$ 427.438,65
CONJUNTO 3	2017	R\$ 958.425,56
CONJUNTO 3	2018	R\$ 1.229.544,81
CONJUNTO 3	2019	R\$ 1.750.635,52
CONJUNTO 3	2020	R\$ 1.478.474,22
CONJUNTO 4	2016	R\$ 527.597,81
CONJUNTO 4	2017	R\$ 914.378,32
CONJUNTO 4	2018	R\$ 792.223,47
CONJUNTO 4	2019	R\$ 1.171.960,39
CONJUNTO 4	2020	R\$ 2.240.500,88
CONJUNTO 5	2016	R\$ 3.817.023,56
CONJUNTO 5	2017	R\$ 6.418.602,86
CONJUNTO 5	2018	R\$ 5.249.301,77
CONJUNTO 5	2019	R\$ 4.797.512,85
CONJUNTO 5	2020	R\$ 1.458.599,65

Fonte: os pesquisadores.

OPEX

Para os valores dos custos operacionais, Opex gastos em manutenção, foram separados somente os valores utilizados para manutenção corretiva, sem haver aqui a inclusão dos valores utilizados para atendimento operacionais de emergência, pois esses serviços são para ações corretivas de pequeno porte e com atuação rápida. Tanto o custo em Opex, para serviços de maior porte, quanto os serviços de atendimentos emergenciais, não serão contabilizados na base de ativos da empresa como investimentos. Os serviços aqui contabilizados são os serviços do tipo aprumo de poste, substituição de cruzeta, substituição de chave fusível, substituição da bucha do transformador, substituição de lead do transformador, substituição de isolador quebrado, entre outros serviços para conservação da rede. No quadro 4 estão sinalizados os conjuntos e seus respectivos valores de Opex.

Quadro 4 – OPEX utilizado

CONJUNTO	ANO	VALOR
CONJUNTO 1	2016	R\$ 260.877,84

CONJUNTO 1	2017	R\$	318.551,94
CONJUNTO 1	2018	R\$	269.968,75
CONJUNTO 1	2019	R\$	221.785,06
CONJUNTO 1	2020	R\$	33.584,46
CONJUNTO 2	2016	R\$	71.018,54
CONJUNTO 2	2017	R\$	9.702,11
CONJUNTO 2	2018	R\$	51.467,90
CONJUNTO 2	2019	R\$	16.298,13
CONJUNTO 2	2020	R\$	27.135,08
CONJUNTO 3	2016	R\$	246.368,15
CONJUNTO 3	2017	R\$	217.982,33
CONJUNTO 3	2018	R\$	286.022,54
CONJUNTO 3	2019	R\$	462.654,59
CONJUNTO 3	2020	R\$	78.904,99
CONJUNTO 4	2016	R\$	269.540,86
CONJUNTO 4	2017	R\$	269.212,72
CONJUNTO 4	2018	R\$	263.919,25
CONJUNTO 4	2019	R\$	177.665,12
CONJUNTO 4	2020	R\$	50.901,87
CONJUNTO 5	2016	R\$	19.808,98
CONJUNTO 5	2017	R\$	23.719,74
CONJUNTO 5	2018	R\$	46.787,44
CONJUNTO 5	2019	R\$	27.295,95
CONJUNTO 5	2020	R\$	7.211,37

Fonte: os pesquisadores

3.3.4 Atendimentos de Emergência

A fim de verificar quantos atendimentos impactaram nos indicadores de qualidade, no período supracitado, por tipo de atendimentos da Distribuidora, foram separados os atendimentos que poderiam possivelmente terem sido evitados com ações de manutenção preventivas. Para essa análise, são considerados os atendimentos emergenciais do tipo reparar trechos de BT com fio partido, realizar reparo no lead do transformador, reparar taco partido, trocar elo da chave fusível, realizar “jump” no medidor, realizar “jump” em chaves de faca (ks)

quebradas, realizar manobras entre circuitos, entre outros serviços de porte menor. No quadro 5 estão contabilizados os serviços separados por conjunto e ano.

Quadro 5 – Atendimentos de emergências

CONJUNTO	ANO	QUANTIDADE
CONJUNTO 1	2016	839
CONJUNTO 1	2017	772
CONJUNTO 1	2018	750
CONJUNTO 1	2019	817
CONJUNTO 1	2020	798
CONJUNTO 2	2016	749
CONJUNTO 2	2017	696
CONJUNTO 2	2018	584
CONJUNTO 2	2019	817
CONJUNTO 2	2020	659
CONJUNTO 3	2016	1093
CONJUNTO 3	2017	1047
CONJUNTO 3	2018	908
CONJUNTO 3	2019	1153
CONJUNTO 3	2020	920
CONJUNTO 4	2016	1606
CONJUNTO 4	2017	1370
CONJUNTO 4	2018	1457
CONJUNTO 4	2019	1521
CONJUNTO 4	2020	1467
CONJUNTO 5	2016	121
CONJUNTO 5	2017	107
CONJUNTO 5	2018	110
CONJUNTO 5	2019	111
CONJUNTO 5	2020	90

Fonte: os pesquisadores

3.3.4 Podas em árvores

A realização de podas pelas distribuidoras de energia, em trechos de redes aéreas, é um importante aliado para a redução do indicador de qualidade. Durante o serviço são realizadas manutenções na rede de distribuição, são evitados galhos tocando a rede, que podem gerar ocorrências de interrupção transitória ou permanente e até mesmo possíveis acidentes, em casos de chuvas com fortes ventos. Devido a existência de áreas extremamente arborizadas no Rio de Janeiro e políticas ambientais que regem e normatizam a poda em árvores próximas a rede elétricas, as distribuidoras aproveitam a ida ao local para realizar outros serviços de manutenção, tais como cortes, aceiros e limpezas em torno da rede. Esses procedimentos vão evitar a geração de ocorrências de emergência por causa de galhos tocando árvore, evitando um impacto no seu indicador e o descontentamento dos clientes, que poderão ficar sem energia. Para o estudo em questão, foram verificadas quantas podas foram realizadas no período estudado conforme quadro 6, realizando a separação entre os conjuntos.

Quadro 6 – Podas

CONJUNTO	ANO	QUANTIDADE
CONJUNTO 1	2016	683
CONJUNTO 1	2017	1853
CONJUNTO 1	2018	1410
CONJUNTO 1	2019	607
CONJUNTO 1	2020	774
CONJUNTO 2	2016	1004
CONJUNTO 2	2017	1325
CONJUNTO 2	2018	1606
CONJUNTO 2	2019	643
CONJUNTO 2	2020	1032
CONJUNTO 3	2016	359
CONJUNTO 3	2017	1162
CONJUNTO 3	2018	1007
CONJUNTO 3	2019	550
CONJUNTO 3	2020	497
CONJUNTO 4	2016	214
CONJUNTO 4	2017	1826
CONJUNTO 4	2018	801
CONJUNTO 4	2019	1599

CONJUNTO 4	2020	3223
CONJUNTO 5	2016	0
CONJUNTO 5	2017	0
CONJUNTO 5	2018	0
CONJUNTO 5	2019	0
CONJUNTO 5	2020	0

Fonte: os pesquisadores

3.3.5 Faturamento dos Conjuntos

Outro valor verificado, foi referente ao faturamento dos conjuntos, para se possibilitar calcular qual valor de energia não faturada seria perdido em caso de falta de energia na distribuidora, os valores seguem no Quadro 7.

Quadro 7 – Faturamento Bruto dos Conjuntos

CONJUNTO	ANO	VALOR
CONJUNTO 1	2016	R\$ 60.047.470,54
CONJUNTO 1	2017	R\$ 40.838.064,21
CONJUNTO 1	2018	R\$ 44.370.598,82
CONJUNTO 1	2019	R\$ 32.658.486,50
CONJUNTO 1	2020	R\$ 46.595.923,98
CONJUNTO 2	2016	R\$ 127.021.095,31
CONJUNTO 2	2017	R\$ 82.188.155,45
CONJUNTO 2	2018	R\$ 90.567.035,06
CONJUNTO 2	2019	R\$ 71.593.374,95
CONJUNTO 2	2020	R\$ 89.025.616,76
CONJUNTO 3	2016	R\$ 74.766.244,36
CONJUNTO 3	2017	R\$ 69.321.771,73
CONJUNTO 3	2018	R\$ 48.980.143,70
CONJUNTO 3	2019	R\$ 49.402.215,30
CONJUNTO 3	2020	R\$ 54.600.788,34
CONJUNTO 4	2016	R\$ 2.872.178,35
CONJUNTO 4	2017	R\$ 2.237.957,66

CONJUNTO 4	2018	R\$ 2.833.638,99
CONJUNTO 4	2019	R\$ 1.290.421,78
CONJUNTO 4	2020	R\$ 2.964.173,09
CONJUNTO 5	2016	R\$ 14.779.300,17
CONJUNTO 5	2017	R\$ 25.195.590,96
CONJUNTO 5	2018	R\$ 24.021.568,57
CONJUNTO 5	2019	R\$ 19.413.212,73
CONJUNTO 5	2020	R\$ 25.524.570,53

Fonte: os pesquisadores

3.3.6 Compensação Financeira

Um valor considerado para a pesquisa, são os custos referentes a Compensação Financeira creditada ao cliente quando há falhas no sistema de distribuição de energia, fazendo com que os clientes fiquem sem energia elétrica, durante o período de início da falha até o restabelecimento da energia. Esses valores estão descritos no quadro 8.

Quadro 8 – Compensação Financeira dos conjuntos

CONJUNTO	ANO	VALOR
CONJUNTO 1	2016	R\$ 116.566,97
CONJUNTO 1	2017	R\$ 150.056,35
CONJUNTO 1	2018	R\$ 169.610,40
CONJUNTO 1	2019	R\$ 179.320,18
CONJUNTO 1	2020	R\$ 121.469,50
CONJUNTO 2	2016	R\$ 102.362,30
CONJUNTO 2	2017	R\$ 290.706,88
CONJUNTO 2	2018	R\$ 238.252,48
CONJUNTO 2	2019	R\$ 254.011,04
CONJUNTO 2	2020	R\$ 68.938,67
CONJUNTO 3	2016	R\$ 455.780,91
CONJUNTO 3	2017	R\$ 395.992,66
CONJUNTO 3	2018	R\$ 499.052,81
CONJUNTO 3	2019	R\$ 367.237,31
CONJUNTO 3	2020	R\$ 223.405,63

CONJUNTO 4	2016	R\$	75.211,99
CONJUNTO 4	2017	R\$	66.557,61
CONJUNTO 4	2018	R\$	23.045,91
CONJUNTO 4	2019	R\$	45.568,95
CONJUNTO 4	2020	R\$	49.554,38
CONJUNTO 5	2016	R\$	240.414,26
CONJUNTO 5	2017	R\$	151.416,93
CONJUNTO 5	2018	R\$	347.536,91
CONJUNTO 5	2019	R\$	257.723,01
CONJUNTO 5	2020	R\$	70.727,30

Fonte: os pesquisadores

3.3.7 Características dos Conjuntos

A fim de explicitar as características dos conjuntos elétricos estudados, foram separados dados como quantidade de clientes, quilometragem de rede e quantidade de árvores já mapeadas na região. Todos os dados são mostrados no quadro 9.

Quadro 9 – Caracterização dos conjuntos

CONJUNTO	CLIENTES	KM de rede	QUANTIDADE DE ARVORES	Faturamento médio por cliente
CONJUNTO 1	39567	184,98	2919	R\$ 1.134,84
CONJUNTO 2	28873	140,90	3102	R\$ 3.189,11
CONJUNTO 3	45891	241,89	1678	R\$ 1.294,68
CONJUNTO 4	16912	1052,1	6045	R\$ 144,26
CONJUNTO 5	20981	90,1	0	R\$ 1.038,41

Fonte: os pesquisadores

A parametrização para separar o tipo de faturamento foi:

- Faturamento Baixo < R\$1.000,00;
- Faturamento Médio > R\$ 1.000,00 e < R\$ 3.000,00;
- Faturamento Alto > R\$ 3.000,00.

3.3.8 Localidade

A caracterização dos conjuntos, quanto a localização e área de atendimento, é a seguinte: o Conjunto 1 atende Grande área Urbana de rede elétrica aérea e clientes de faturamento médio, o Conjunto 2 atende Grande área Urbana de rede elétrica aérea, clientes com alto faturamento e com grandes sensibilidade midiática, o Conjunto 3 atende uma área urbana de rede elétrica aérea com grande quantidade de clientes residenciais de médio faturamento e localizado em sua grande maioria em áreas de comunidades, porém atende também uma grande área e um bom

número de clientes atendidos em média tensão com atividades comerciais e industriais, o Conjunto 4 atende área rural de rede elétrica aérea com grande extensão, com baixo faturamento e o Conjunto 5 atende uma grande área urbana de atendimento de rede elétrica subterrânea, faturamento médio e alta sensibilidade midiática.

4. ANÁLISES COMPARATIVAS

4.1 Análise comparativa dos investimentos x indicadores de qualidade

A seguir, serão mostrados os resultados obtidos através das análises dos indicadores DEC e FEC em relação ao investimento.

Para se avaliar os investimentos realizados em decorrência dos indicadores estipulados pela ANEEL, foi realizado, a priori, uma série de análises a fim de se obter a melhor forma de realizar as comparações. A opção escolhida, foi a de realizar a diferença de investimento entre um ano com o seu anterior. Quando se gastou menos, o resultado da diferença é negativo, significando um ganho em relação ao ano anterior. Quando se gastou mais, a diferença é positiva, significando uma despesa adicional em relação ao ano anterior.

Para se avaliar a energia não distribuída de um ano para o outro, os valores de faturamento bruto, foram divididos pela quantidade de dias do ano e quantidade de horas do dia e multiplicados pelo valor da diferença de DEC entre os anos.

Os valores dos serviços de podas, foram convertidos para valores da moeda real, multiplicando por um valor de serviço médio, adotado nesse trabalho como R\$ 127,89. Já para o valor de atendimentos emergenciais, o valor médio utilizado para a conversão é de R\$ 181,17.

Foi feita curva de indicador x receita (Delta), realizando curva polinomial de grau 3 fazendo uma interpolação para se obter o valor de DEC e FEC Limites, um dos objetivos dessa pesquisa. Os indicadores de DEC limite e FEC limite sinalizam que, os conjuntos com indicadores de qualidade que tiverem resultados acima do Limite, terão uma perda do investimento em manutenção. Ressalta-se ainda que os valores limites, correspondem aos valores de DEC e FEC em que o investimento não fica nem excedente nem em déficit.

Para o conjunto 1 se obteve os resultados comparativos entre os anos estudados, de acordo com o quadro 10.

Quadro 10 – Valores comparativos anuais do conjunto 1

ANOS COMPARADOS	CAPEX	OPEX	COMPENSAÇÃO FINANCEIRA	PODAS	ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS	ENERGIA NÃO FATURADA	DELTA
2016/2017	-R\$ 8.135,98	-R\$ 57.674,10	-R\$ 33.489,38	-R\$ 149.631,30	R\$ 12.138,39	R\$ 2.192,85	-R\$ 234.599,52
2017/2018	-R\$ 382.103,47	R\$ 48.583,19	-R\$ 19.554,05	R\$ 56.655,27	R\$ 3.985,74	-R\$ 403,26	-R\$ 292.836,58
2018/2019	-R\$ 311.515,67	R\$ 48.183,69	-R\$ 9.709,78	R\$ 102.695,67	-R\$ 12.138,39	R\$ 1.337,00	-R\$ 181.147,48
2019/2020	R\$ 475.950,45	R\$ 188.200,60	R\$ 57.850,68	-R\$ 21.357,63	R\$ 3.442,23	-R\$ 1.591,03	R\$ 702.495,30

Fonte: os pesquisadores

Os valores obtidos na curva de DEC x Receita podem ser verificados na Figura 1, bem como a equação polinomial.

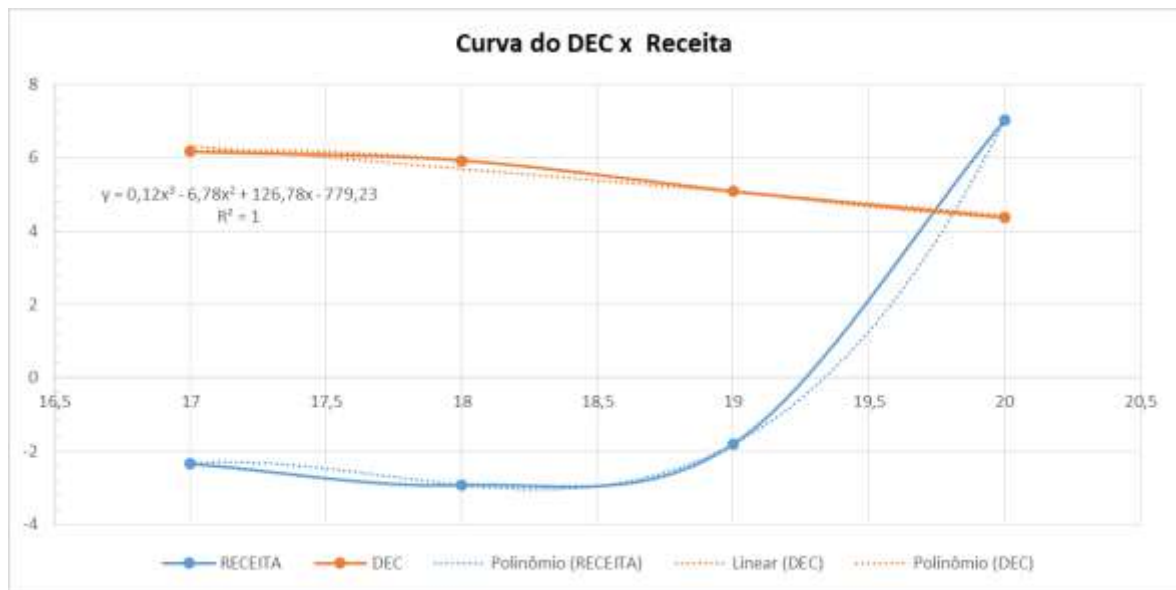


Figura 1 – DEC limite, Conjunto 1

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de DEC limite encontrado para o conjunto 1 foi de 5,12864.

Os valores obtidos na curva de FEC x Receita podem ser verificados na Figura 2, bem como a equação polinomial.

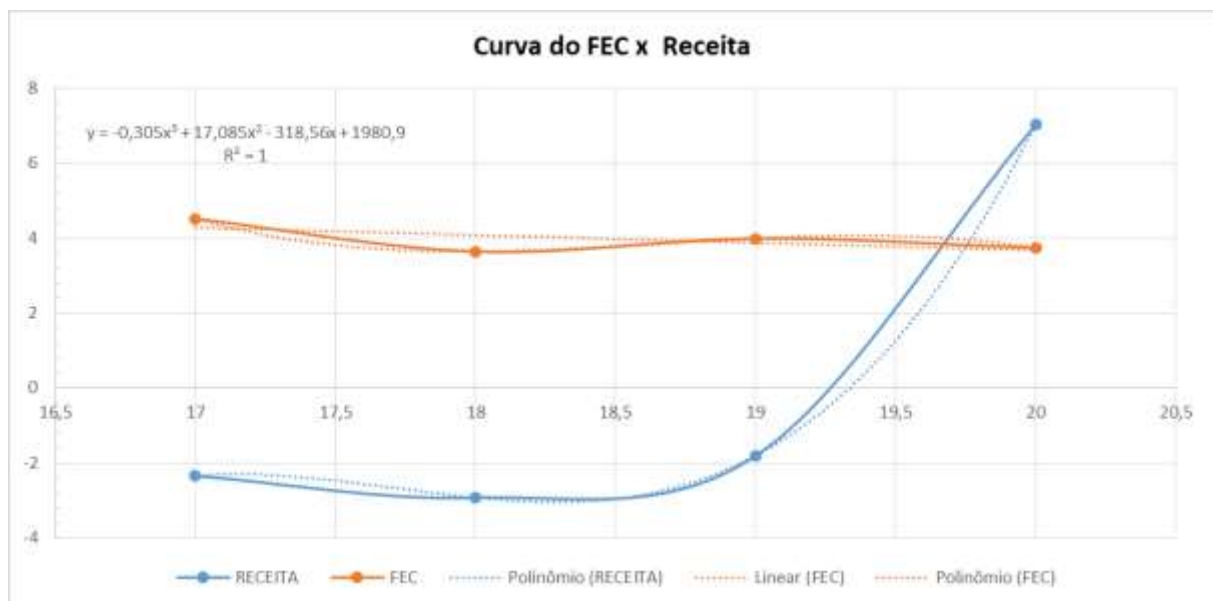


Figura 2 - FEC limite, Conjunto 1

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de FEC limite encontrado para o conjunto 1 foi de 4,3619.

Para o conjunto 2 se obteve os resultados comparativos entre os anos estudados, de acordo com o quadro 11.

Quadro 11 - Valores comparativos anuais do conjunto 2

ANOS COMPARADOS	CAPEX	OPEX	COMPENSAÇÃO FINANCEIRA	PODAS	ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS	ENERGIA NÃO FATURADA	DELTA
2016/2017	-R\$ 211.534,87	R\$ 61.316,43	-R\$ 188.344,58	-R\$ 41.052,69	R\$ 9.602,01	R\$ 5.117,92	-R\$ 364.895,79
2017/2018	-R\$ 627.418,99	-R\$ 41.765,79	R\$ 52.454,40	-R\$ 35.937,09	R\$ 20.291,04	-R\$ 956,49	-R\$ 633.332,91
2018/2019	-R\$ 462.478,07	R\$ 35.169,77	-R\$ 15.758,56	R\$ 123.158,07	-R\$ 42.212,61	R\$ 2.165,94	-R\$ 359.955,46
2019/2020	R\$ 522.284,13	-R\$ 10.836,94	R\$ 185.072,37	-R\$ 49.749,21	R\$ 28.624,86	-R\$ 1.989,98	R\$ 673.405,22

Fonte: os pesquisadores

Os valores obtidos na curva de DEC x Receita podem ser verificados na Figura 3, bem como a equação polinomial.

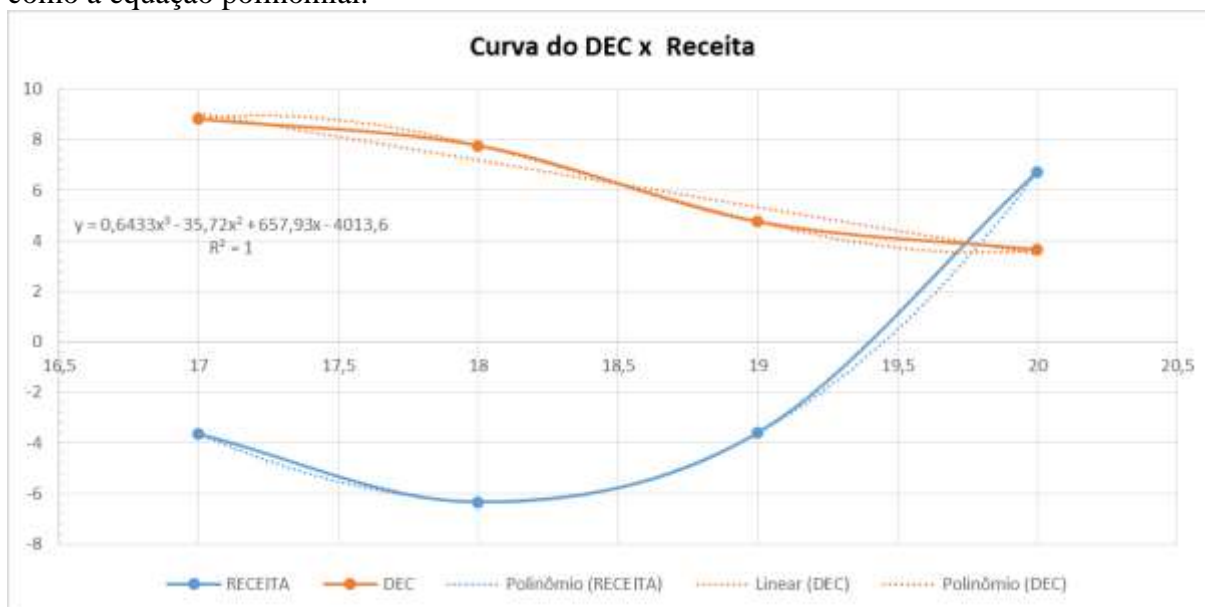


Figura 3 – DEC limite, Conjunto 2

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de DEC limite encontrado para o conjunto 2 foi de 4,0431.

Os valores obtidos na curva de FEC x Receita podem ser verificados na Figura 4, bem como a equação polinomial.

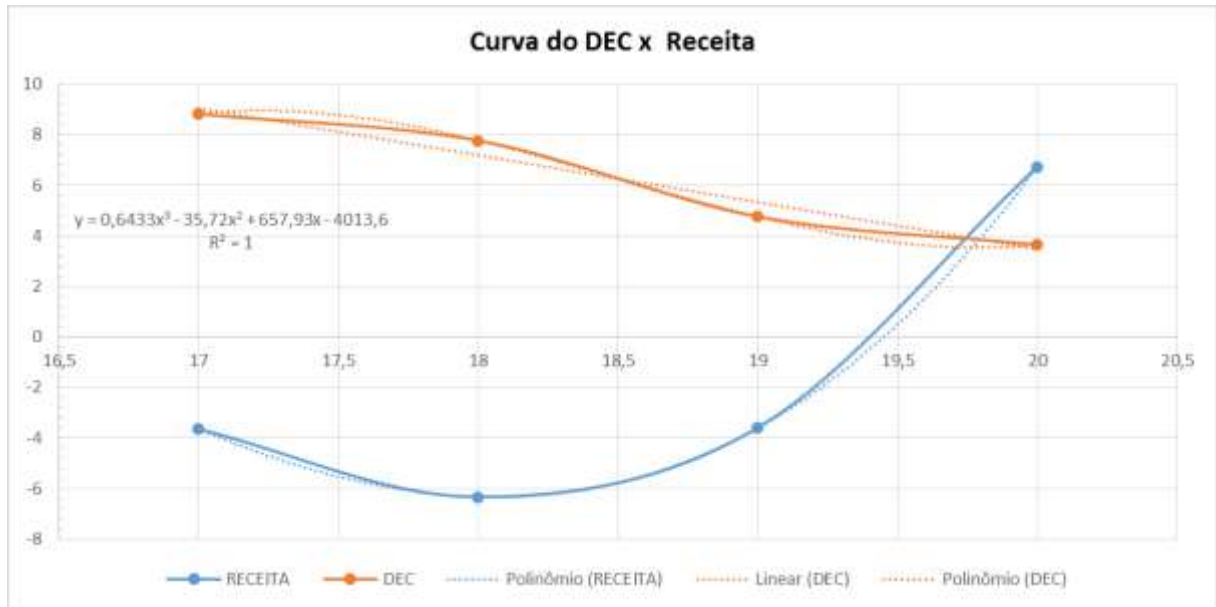


Figura 4 – FEC limite, Conjunto 2

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de FEC limite encontrado para o conjunto 2 foi de 3,6455.

Para o conjunto 3 se obteve os resultados comparativos entre os anos estudados, de acordo com o quadro 12.

Quadro 12 – Valores comparativos anuais do conjunto 3

ANOS COMPARADOS	CAPEX	OPEX	COMPENSAÇÃO FINANCEIRA	PODAS	ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS	ENERGIA NÃO FATURADA	DELTA
2016/2017	-R\$ 530.986,91	R\$ 28.385,82	R\$ 59.788,25	-R\$ 102.695,67	R\$ 8.333,82	R\$ 621,52	-R\$ 536.553,17
2017/2018	-R\$ 271.119,25	-R\$ 68.040,21	-R\$ 103.060,15	R\$ 19.822,95	R\$ 25.182,63	R\$ 2.322,10	-R\$ 394.891,93
2018/2019	-R\$ 521.090,71	-R\$ 176.632,05	R\$ 131.815,50	R\$ 58.445,73	-R\$ 44.386,65	-R\$ 48,18	-R\$ 551.896,36
2019/2020	R\$ 272.161,29	R\$ 383.749,60	R\$ 143.831,68	R\$ 6.778,17	R\$ 42.212,61	-R\$ 593,44	R\$ 848.139,91

Fonte: os pesquisadores

Os valores obtidos na curva de DEC x Receita podem ser verificados na Figura 5, bem como a equação polinomial.

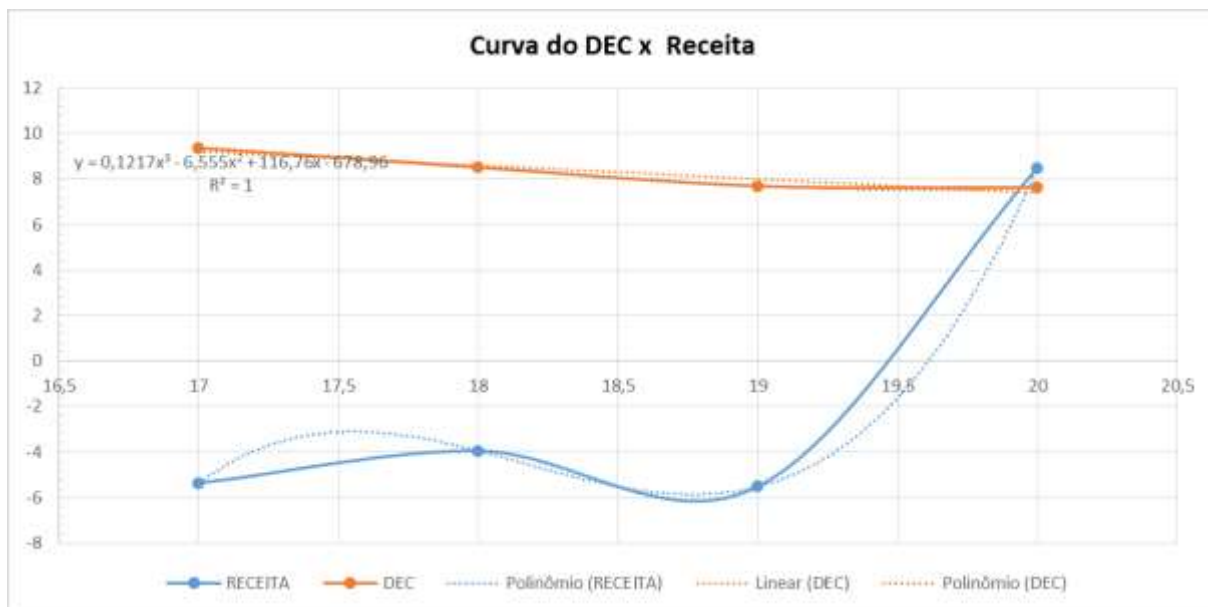


Figura 5 – DEC limite, Conjunto 3

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de DEC limite encontrado para o conjunto 3 foi de 8,0128.

Os valores obtidos na curva de FEC x Receita podem ser verificados na Figura 6, bem como a equação polinomial.

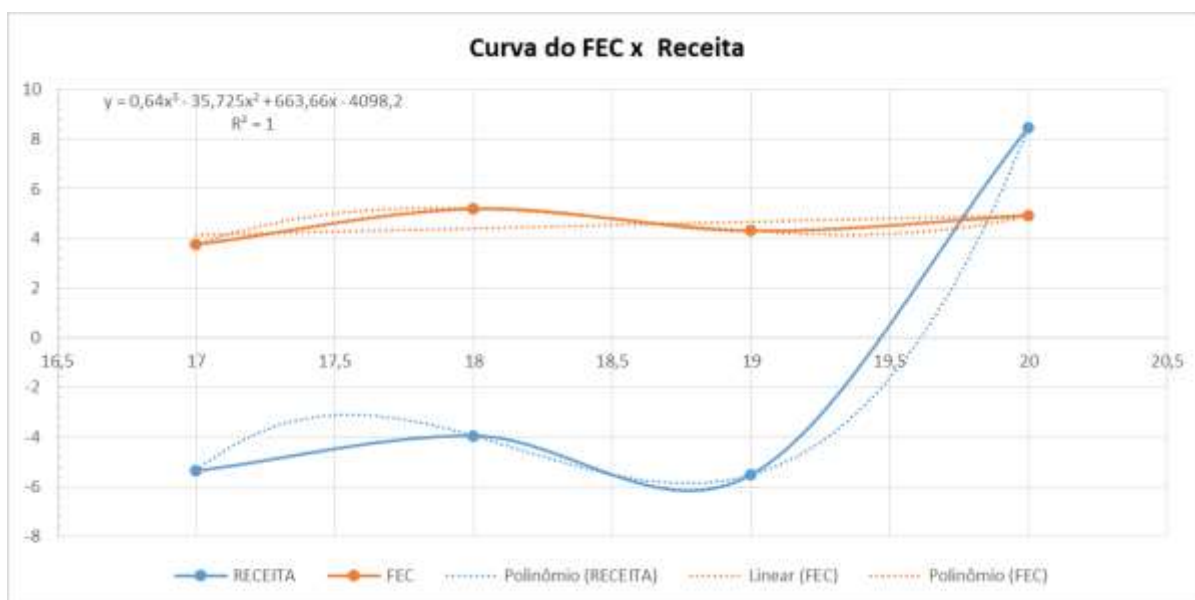


Figura 6 – FEC limite, Conjunto 3

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de FEC limite encontrado para o conjunto 3 foi de 4,5501.

Para o conjunto 4 se obteve os resultados comparativos entre os anos estudados, de acordo com o quadro 13.

Quadro 13 – Valores comparativos anuais do conjunto 4

ANOS COMPARADOS	CAPEX	OPEX	COMPENSAÇÃO FINANCEIRA	PODAS	ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS	ENERGIA NÃO FATURADA	DELTA
2016/2017	-R\$ 386.780,51	R\$ 328,14	R\$ 8.654,38	-R\$ 206.158,68	R\$ 42.756,12	R\$ 72,40	-R\$ 541.128,15
2017/2018	R\$ 122.154,85	R\$ 5.293,47	R\$ 43.511,71	R\$ 131.087,25	-R\$ 15.761,79	-R\$ 68,00	R\$ 286.217,48
2018/2019	-R\$ 379.736,92	R\$ 86.254,13	-R\$ 22.523,04	-R\$ 102.056,22	-R\$ 11.594,88	R\$ 176,17	-R\$ 429.480,76
2019/2020	-R\$ 1.068.540,48	R\$ 126.763,25	-R\$ 3.985,44	-R\$ 207.693,36	R\$ 9.783,18	-R\$ 191,07	-R\$ 1.143.863,92

Fonte: os pesquisadores

Os valores obtidos na curva de DEC x Receita podem ser verificados na Figura 7, bem como a equação polinomial.

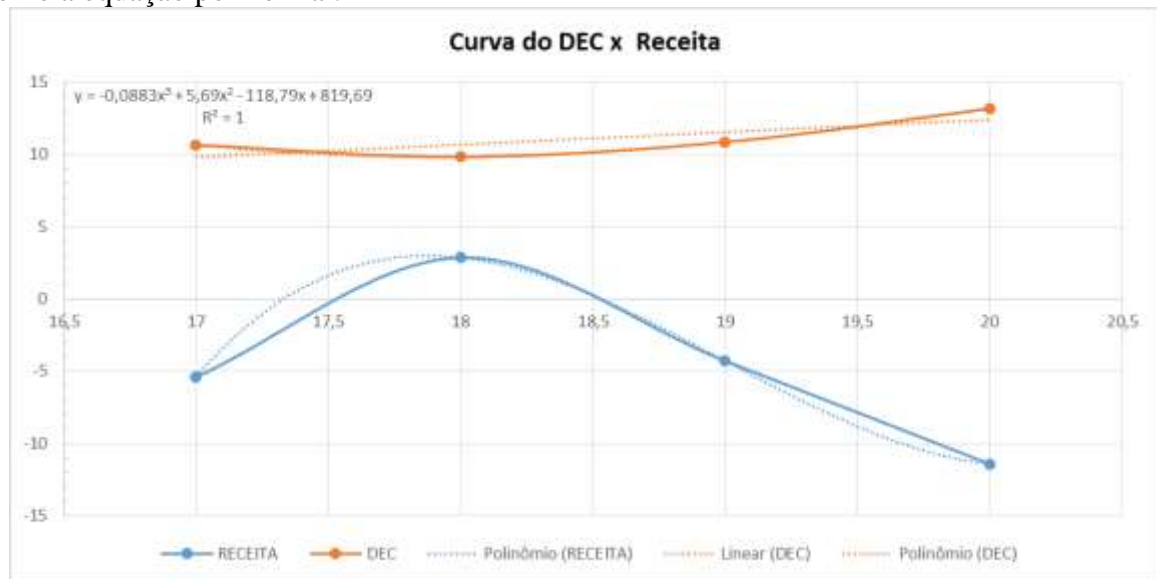


Figura 7 – DEC limite, Conjunto 4

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de DEC limite encontrado para o conjunto 4 foi de 10,364.

Os valores obtidos na curva de FEC x Receita podem ser verificados na Figura 8, bem como a equação polinomial.

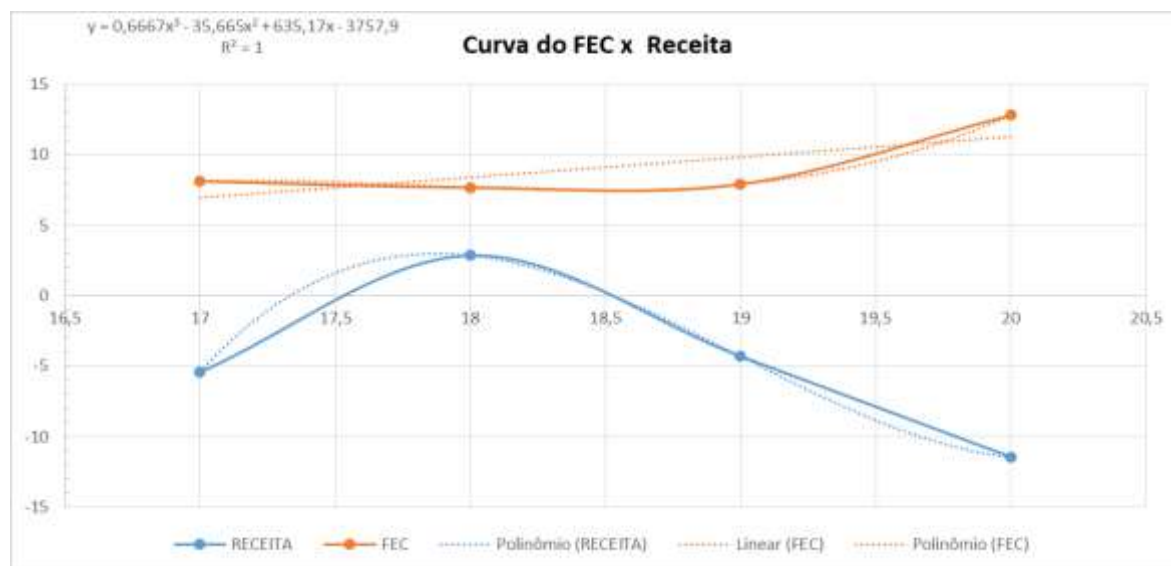


Figura 8 – FEC limite, Conjunto 4

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de FEC limite encontrado para o conjunto 4 foi de 8,194.

Para o conjunto 5 se obteve os resultados comparativos entre os anos estudados, de acordo com o quadro 14.

Quadro 14 – Valores comparativos anuais do conjunto 5

ANOS COMPARADOS	CAPEX	OPEX	COMPENSAÇÃO FINANCEIRA	PODAS	ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS	ENERGIA NÃO FATURADA	DELTA
2016/2017	-R\$ 2.601.579,30	-R\$ 3.910,76	-R\$ 196.119,98	R\$ -	R\$ 2.536,38	-R\$ 1.189,07	-R\$ 2.800.262,73
2017/2018	R\$ 1.169.301,09	-R\$ 23.067,70	R\$ 89.813,89	R\$ -	-R\$ 543,51	R\$ 134,02	R\$ 1.235.637,80
2018/2019	R\$ 451.788,92	R\$ 19.491,49	R\$ 186.995,71	R\$ -	-R\$ 181,17	R\$ 526,07	R\$ 658.621,01
2019/2020	R\$ 3.338.913,20	R\$ 20.084,58	R\$ 70.606,30	R\$ -	R\$ 3.804,57	-R\$ 697,64	R\$ 3.432.711,01

Fonte: os pesquisadores

Os valores obtidos na curva de DEC x Receita podem ser verificados na Figura 9, bem como a equação polinomial.

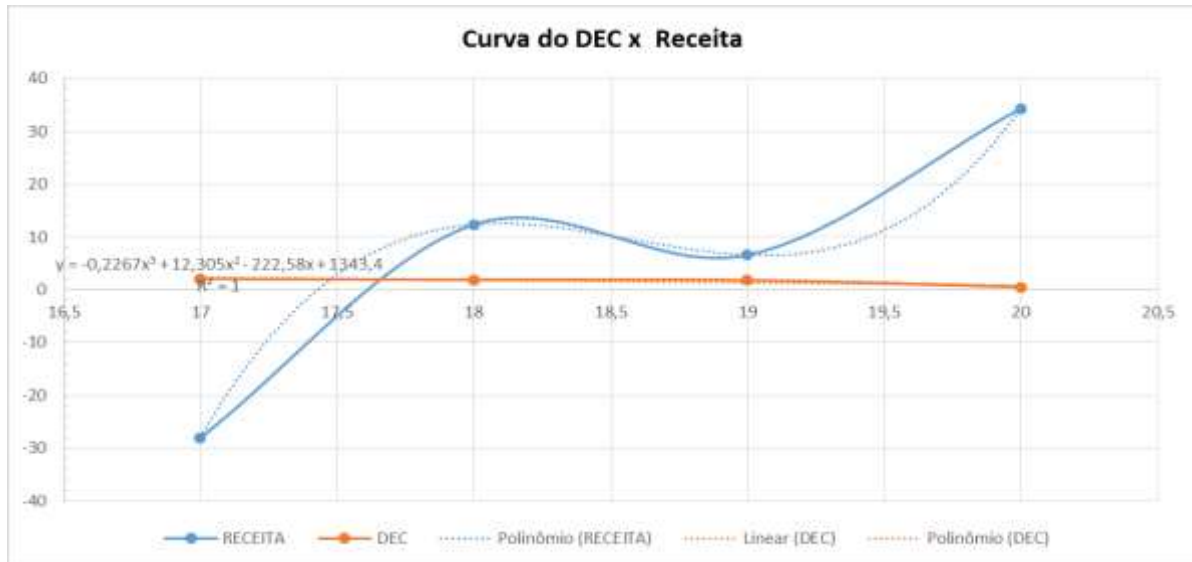


Figura 9 – DEC limite, Conjunto 5

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de DEC limite encontrado para o conjunto 5 foi de 2,256.

Os valores obtidos na curva de FEC x Receita podem ser verificados na Figura 10, bem como a equação polinomial.

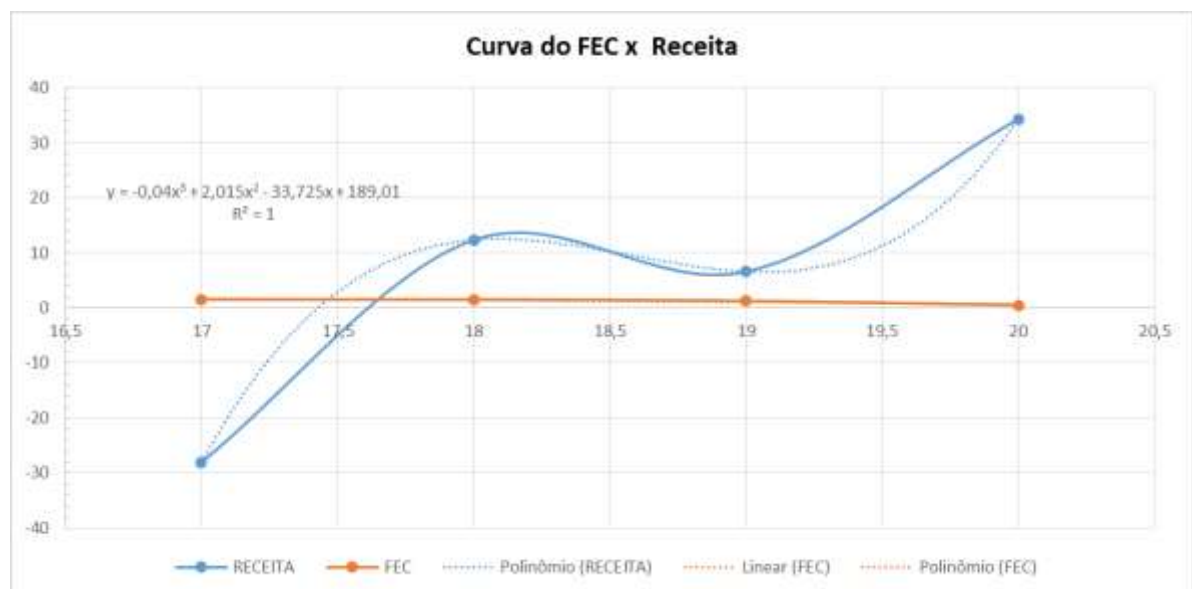


Figura 10 – FEC limite, Conjunto 5

Fonte: os pesquisadores

Após substituição do valor de x da equação polinomial pelo valor de receita que toca o eixo x em zero, o valor de FEC limite encontrado para o conjunto 5 foi de 1,847.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A fim de facilitar a análise dos resultados encontrados, foi gerada o quadro 15, com os dados referentes as características dos conjuntos x valores de DEC e FEC limites.

Quadro 15 – Valores comparativos

CONJUNTO	CLIENTES	km de rede	Faturamento médio por cliente	DEC LIMITE	VALOR DEC ANEEL	FEC LIMITE	VALOR FEC ANEEL
CONJUNTO 1	39567	184,98	R\$ 1.134,84	5,12	7	4,3619	5
CONJUNTO 2	28873	140,90	R\$ 3.189,11	4,0431	6	3,6455	4
CONJUNTO 3	45891	241,89	R\$ 1.294,68	8,0128	7	4,5501	4
CONJUNTO 4	16912	1052,1	R\$ 144,26	10,364	11	8,194	8
CONJUNTO 5	20981	90,1	R\$ 1.038,41	2,256	1	1,847	1

Fonte: os pesquisadores

Após simulações para o conjunto 1, o valor de DEC Limite encontrado de 5,12 ficou abaixo da meta estabelecida pela ANEEL após os 5 anos da revisão tarifária de 7, o valor de FEC limite de 4,3619 também ficou abaixo do valor estabelecido de 5 para o período estudado. Os valores de DEC e FEC abaixo do limite foram entre os anos de 2019 e 2020 já que nesse período houve um saldo positivo do Delta calculado, como já mostrado anteriormente. Nota-se que, para esse conjunto, a quantidade de clientes é alta, tendo uma grande quantidade de árvores e uma quilometragem de rede média, que acabando justificando o valor investido nesse conjunto tanto em OPEX quanto em CAPEX, pois a falta de investimento poderia gerar altos transtornos e prejuízos a Distribuidora, porém entende-se que após análise, os valores investidos que resultaram em um valor de delta positivo (2019/2020) poderiam ter sido evitados, os valores de metas estipuladas pela ANEEL ficaram acima do valor limite simulado nesse artigo, sendo assim, caso a distribuidora optasse em seguir os valores de meta, estaria perdendo seu capital de investimento. De forma resumida, para esse conjunto o valor de Delta maior que zero, poderia não ter sido gasto, tendo em vista que o conjunto já estaria na meta estipula pela ANEEL em 5 anos, desde 2017, tendo um valor de DEC de 6,17 e FEC de 4,52.

Após simulações para o conjunto 2, o valor de DEC Limite encontrado de 4,0431 ficou abaixo da meta estabelecida pela ANEEL após os 5 anos da revisão tarifária de 6, o valor de FEC limite de 3,6455 também ficou abaixo do valor estabelecido de 4 para o período estudado. O valor de DEC e FEC realizado, que teve valor abaixo do limite foi o ano de 2020 já que nesse período houve um saldo positivo do Delta calculado, como já mostrado anteriormente. Nota-se que para o esse conjunto a quantidade de clientes é média, há grande quantidade de árvores e uma quilometragem de rede média, alto valor de faturamento por clientes, sendo uma região da zona sul da cidade, que acaba justificando o valor investido nesse conjunto tanto em OPEX quanto em CAPEX, pois a falta de investimento poderia gerar altos transtornos e prejuízos a distribuidora e grande exposição negativa na média. Os valores de metas estipuladas pela ANEEL ficaram acima do valor limite simulado nesse artigo, o que quer dizer que, caso a distribuidora optasse por manter os valores de meta, estaria perdendo seu capital de investimento. De forma resumida, para esse conjunto o valor de Delta maior que zero, poderia

não ter sido gasto, tendo em vista que o conjunto já estaria na meta estipula pela ANEEL em 5 anos, desde 2019, tendo um valor de DEC de 4,76 e FEC de 4,27.

Após simulações para o conjunto 3, o valor de DEC Limite encontrado de 8,0128 ficou acima da meta estabelecida pela ANEEL após os 5 anos da revisão tarifária de 7, o valor de FEC limite de 4,5501 também ficou acima do valor estabelecido de 4 para o período estudado. Os valores de DEC e FEC realizados em que os valores encontrados ficaram abaixo do limite foram os anos de 2019 e 2020 já que nesse período houve um saldo positivo do Delta calculado, como já mostrado anteriormente. Nota-se que para o esse conjunto a quantidade de clientes é muito alta, sendo que há uma quantidade média de árvores e uma quilometragem de rede alta, e um faturamento médio, com atendimentos de grandes empresas em Média Tensão que acaba justificando o valor investido nesse conjunto tanto em OPEX quanto em CAPEX, pois a falta de investimento poderia gerar altos transtornos e prejuízos a Distribuidora, implicando em altas compensações financeiras a essas empresas. Os valores de metas estipuladas pela ANEEL ficaram abaixo do valor limite simulado nesse artigo, o que quer dizer que, caso a distribuidora optasse por manter os valores limites simulados, poderia ser penalizada pela ANEEL, pois estaria acima da meta estipulada no período da revisão. De forma resumida, para esse conjunto a distribuidora poderia optar por continuar investindo na rede para buscar o valor estipulado pela ANEEL, porém não estaria tendo retorno de investimento (OPEX continuaria consumindo o valor de CAPEX), ou poderia tentar alterar o valor da meta estipulada explicitando os custos que iriam gerar para alcançar tal patamar.

Após simulações para o conjunto 4, o valor de DEC Limite encontrado de 10,364 ficou abaixo da meta estabelecida pela ANEEL após os 5 anos da revisão tarifária de 11, o valor de FEC limite de 3,6455 também ficou abaixo do valor estabelecido de 4 para o período estudado. Os valores de DEC e FEC realizados em que os valores encontrados ficaram abaixo do limite foram os anos de 2017 e 2018 já que nesse período houve um saldo positivo do Delta calculado, como já mostrado anteriormente. Nota-se que para o esse conjunto a quantidade de clientes é baixa, sendo que há grande quantidade de árvores e uma quilometragem de rede muito alta, os valores aqui investidos não são tão altos. Os valores de metas estipuladas pela ANEEL ficaram acima do valor limite simulado nesse artigo, sendo assim, caso a distribuidora optasse por manter os valores de meta, estaria perdendo seu capital de investimento. Nota-se ainda que, quando os valores de DEC e FEC voltaram a subir em 2019 houve uma perda de investimento com Delta novamente negativo, o que mostra que a distribuidora deve trabalhar para ficar abaixo dos valores de metas simulados.

Após simulações para o conjunto 5, o valor de DEC Limite encontrado de 2,256 ficou acima da meta estabelecida pela ANEEL após os 5 anos da revisão tarifária de 1, o valor de FEC limite de 1,847 também ficou acima do valor estabelecido de 1 para o período estudado. Os valores de DEC e FEC realizados em que os valores encontrados ficaram abaixo do limite foram os anos de 2017,2018,2018 e 2020, já que nesse período houve um saldo positivo do Delta calculado, como já mostrado anteriormente. Nota-se que para o esse conjunto a quantidade de clientes é alta, uma quilometragem de rede baixa, porém por ser tratar de rede subterrânea em que tanto os investimentos quanto a manutenção são caras, acaba justificando o valor investido nesse conjunto tanto em OPEX quanto em CAPEX. Os valores de metas estipuladas pela ANEEL ficaram abaixo do valor limite simulado nesse artigo. De forma resumida, para esse conjunto a distribuidora poderia optar por continuar investindo na rede para buscar o valor estipulado pela ANEEL, porém não estaria tendo retorno de investimento (OPEX continuaria consumindo o valor de CAPEX), ou poderia tentar alterar o valor da meta estipulada explicitando os custos que iriam gerar para alcançar tal patamar.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de manutenção das redes de distribuição ainda enfrenta algumas dificuldades sobre qual a melhor opção de rede a ser investida, qual melhor momento de ser feito tal investimento e serviço, se terá retorno, se os custos operacionais serão reduzidos, entre outras dúvidas.

Com as crescentes fiscalizações da ANEEL, bem como a criticidade dos clientes atendidos pelas distribuidoras, se faz necessário uma verificação mais apurada sobre qual valor de indicador DEC e FEC seria ideal para a empresa manter, sem ter uma perda em seu investimento em manutenção.

Com o estudo realizado, foi possível identificar que, em regiões rurais com baixo consumo de energia, baixa quantidade de clientes e baixa quantidade de atendimentos emergenciais, há pouco investimento na rede e o valor de DEC e FEC limite é muito alto. Para regiões em que o consumo de energia é maior, com maior quantidade de clientes, alto impacto mediato, o investimento na rede foi maior e os valores limites foram menores. Por fim nota-se que para conjunto subterrâneo, o valor de investimento é muito alto, mesmo com baixa quantidade de atendimentos emergenciais, sendo os valores limites de DEC e FEC bem mais baixos que os dos outros conjuntos estudados.

Através da pesquisa realizada e simulações feitas, foi possível identificar uma forma de gerar um valor limite para os indicadores de qualidade, estabelecendo então uma metodologia em que o investimento realizado em manutenção, no período de revisão tarifária, terá perda ou não do capital investido. A análise é de extrema importância para se ter um balizador de até quanto é viável a companhia investir sem prejuízo, além de servir de base para possíveis levantamentos junto a ANEEL, comparando os valores de metas já estipulados, pleiteando assim, alguma modificação no valor de meta limite

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica rv.12, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. “NBR-5462: confiabilidade e manutenibilidade”. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ALMEIDA, M. T. Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade. Revista Indústria em Foco, 2007.

BARBOSA, A.; SHAYANI, R.; OLIVEIRA, M. A Multi-Criteria Decision Analysis Method for Regulatory Evaluation of Electricity Distribution Service Quality, Utilities Policy, 2018. doi: 10.1016/j.jup.2018.06.002.

FILHO, J. M. Instalações Elétricas Industriais. 8ª ed. SP: LTC, 2012, 667p..

MEGLIORINI, Evandir. Custos: análise e gestão. 3ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

PADOVEZE, Clóvis Luis. Controladoria Básica. 1 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2002. 703 p.