

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELÉTRICA  
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

JULIANA BUZIN FAGUNDES

**ANÁLISE DOS ÍNDICES DE QUALIDADE E EFICIÊNCIA  
DE UMA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2017

JULIANA BUZIN FAGUNDES

# **ANÁLISE DOS ÍNDICES DE QUALIDADE E EFICIÊNCIA DE UMA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Elétrica da Coordenação de Engenharia Elétrica - COELT - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Eletricista.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Trentin

PATO BRANCO

2017

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **ANÁLISE DOS ÍNDICES DE QUALIDADE E EFICIÊNCIA DE UMA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA** do acadêmica **Juliana Buzin Fagundes** foi considerado **APROVADO** de acordo com a ata da banca examinadora **Nº 144** de **2017**.

Fizeram parte da banca examinadora os professores:

**Prof. Dr. Marcelo Gonçalves Trentin**

**Prof. Ms. Géremi Gilson Dranka**

**Prof. Dr. Ricardo Vasques de Oliveira**

Dedico este trabalho à minha família, em especial ao meu marido, que sempre me apoiou e me deu todo o suporte necessário para finalizar mais esta etapa da minha vida.

*Sonhos determinam o que você quer. Ação  
determina o que você conquista.*

Aldo Novak

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço especialmente ao Professor Dr. Marcelo Golçalves Trentin, pela orientação, por sempre repassar seu conhecimento, por toda atenção, dedicação e paciência ao longo do período de desenvolvimento do trabalho.

Ao meu marido Ricardo Fagundes, por toda paciência, amor, apoio e incentivo ao longo de toda a graduação.

Ao colega e amigo Otávio Augusto Gomes, por toda atenção dispensada durante o desenvolvimento do trabalho.

Aos amigos e colegas, por sempre estarem dispostos a ajudar na graduação.

À concessionária Copel, pelas informações recebidas para o desenvolvimento deste trabalho.

## RESUMO

Na busca contínua pela melhoria da qualidade da energia elétrica entregue aos consumidores, não pode-se admitir um fornecimento intermitente com prolongadas interrupções. Por isso, a continuidade do fornecimento é o aspecto mais importante da qualidade da energia elétrica. A apuração de indicadores apresentam a duração e a frequência das interrupções do fornecimento de energia elétrica como apuração da continuidade. Compete ao órgão regulador determinar medidas que assegure níveis aceitáveis de qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias de energia elétrica no país, sendo essencial o fornecimento contínuo de energia elétrica para o bem estar social e o desenvolvimento econômico de uma região. A qualidade do fornecimento de energia elétrica é regulada pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, baseada em indicadores de continuidade de duração e frequência de interrupções. A ANEEL determina metas a esses indicadores e penalidades para o não cumprimento destes. Este trabalho visa apresentar a forma de atuação e gestão da concessionária em relação aos índices de qualidade. As possíveis influências que os índices geram nas ações tomadas pela concessionária, as melhorias aplicadas na distribuição de energia elétrica vinculada aos índices de qualidade. Para isso, foi realizado uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, baseado nas normativas e resoluções estabelecidas pelo órgão regulador. A partir dos dados obtidos nas normativas, realizou-se entrevistas com colaboradores da concessionária, determinou-se o método de cálculo dos indicadores aplicados pela empresa e obteve-se um comparativo com outra concessionária.

**Palavras-chave:** índice de qualidade, concessionária, regulamentação da qualidade.

## ABSTRACT

Searching continuously for the improvement of the quality of electrical energy delivered to the consumers, intermittent supply and with prolonged interruptions cannot be admitted by the concessionaries. Therefore, a ceaseless supply is the most important condition to quality of electric power. Evaluating the indicators presents the length and the frequency of the disruptions on the electricity supply such as the estimative of continuity. A regulatory agency has the responsibility of determining procedures of acceptable levels of quality of service provided by the country's electric power concessionaires. Also, it is responsible for the continuously supply of electric energy for the social welfare and economic development of a region. The quality of electric energy supply is regulated by the National Electric Energy Agency - Aneel, based on indexes of continuity of duration and frequency of interruptions. This agency determines indicators and penalties for non-compliance of them. This paper aims to present the performance and the management of the electric power concessionaires both related to the quality indexes. It is considered the possible influence generated by indexes on actions taken by the concessionaires and the improvements applied to the distribution system linked to the quality indices. In order to develop an evaluation, a qualitative approach will be carried out. It will be based on the norms and resolutions established by the regulatory agencies. From the data obtained in those documents, it has been conducted interviews carried with concession employees. Besides that, the documents were used to ascertain the calculation method to the indicators applied by the company and the results were compared with another concessionaire.

**Keywords:** Quality Index, concessionaires, quality regulation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Fluxograma da metodologia utilizada. . . . .	31
Figura 2:	Fluxograma de rastreamento do DEC e FEC. . . . .	34
Figura 3:	DEC e FEC acumulado no ano - dados. . . . .	43
Figura 4:	DEC e FEC acumulado no ano - gráfico. . . . .	43
Figura 5:	DEC e FEC acumulado mensal - dados. . . . .	44
Figura 6:	DEC e FEC acumulado mensal - gráfico. . . . .	45
Figura 7:	DEC e FEC acumulado diário - dados. . . . .	46
Figura 8:	DEC e FEC acumulado diário - gráfico. . . . .	46
Figura 9:	Comparativo DEC - 2016 x 2017. . . . .	47
Figura 10:	Comparativo FEC - 2016 x 2017. . . . .	47
Figura 11:	Indicadores DEC e FEC acumulado - Região OES. . . . .	47
Figura 12:	OES - indicador DEC diário por tipo de interrupção . . . . .	48
Figura 13:	OES - indicador DEC diário por área elétrica . . . . .	48
Figura 14:	OES - indicador FEC diário por tipo de interrupção . . . . .	48
Figura 15:	OES - indicador FEC diário por área elétrica . . . . .	49
Figura 16:	Índices de continuidade DEC e FEC - COPEL. . . . .	52
Figura 17:	Índices de continuidade DEC e FEC - CEMIG. . . . .	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Portaria DNAEE nº46/1978 - padrões coletivos . . . . .	20
Tabela 2:	Portaria DNAEE nº46/1978 - padrões individuais . . . . .	20
Tabela 3:	Vínculos entre metas dos indicadores individuais e coletivos . . .	23
Tabela 4:	Ranking DGC . . . . .	34
Tabela 5:	Indicador de Desempenho Global de Continuidade - 2016 . . . .	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica.
AT	Alta Tensão.
BT	Baixa Tensão.
Cemig	Companhia Energética de Minas Gerais.
Cesp	Companhia Energética de São Paulo.
Copel	Companhia Paranaense de Energia.
DEC	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora.
DGC	Indicador de Desempenho Global.
DIC	Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora.
DMIC	Duração Máxima de Interrupção Contínua por Unidade Consumidora.
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica.
FEC	Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora.
FIC	Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora.
MT	Média Tensão.
O.S	Ordem de Serviço.
OES	Regional Oeste.
PRODIST	Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional.
SEB	Sistema Elétrico Brasileiro.
SEs	Subestações.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1	JUSTIFICATIVA	13
1.2	OBJETIVO GERAL	14
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	14
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>16</b>
2.1	HISTÓRICO DA REGULAMENTAÇÃO DA QUALIDADE DE ENERGIA NO BRASIL	16
2.2	REGULAÇÃO DA CONTINUIDADE NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	18
2.2.1	Portaria DNAEE nº 46/1978	19
2.2.2	Resolução ANEEL nº 24/2000	21
2.3	CÁLCULO DOS ÍNDICES CONFORME PRODIST - MÓDULO 8	24
2.4	QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA EM OUTROS PAÍSES	27
2.4.1	Qualidade de Energia na Argentina	27
2.4.2	Qualidade de Energia na Bolívia	28
2.4.3	Qualidade de Energia na França	28
2.4.4	Qualidade de Energia na Inglaterra	28
2.4.5	Qualidade de Energia na Noruega	29
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>32</b>
4.1	DADOS DA CONCESSIONÁRIA	32
4.2	ENTREVISTAS	34
4.2.1	Entrevista com gestor	35
4.2.2	Entrevista com supervisor	40
4.2.3	Entrevista com eletricitas	42
4.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS	49

4.4 COMPARATIVO COM OUTRA CONCESSIONÁRIA .....	50
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA.....</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento de eficiência no setor elétrico se deu através das mudanças ocorridas na organização do setor elétrico a partir da década de 1990, regulamentando as concessões de distribuição e transmissão de energia, estabelecendo a quebra de monopólios e incentivando a concorrência nos mercados de geração e de consumo. No setor de distribuição de energia elétrica determinou-se o estabelecimento de padrões de qualidade buscando melhorar os indicadores de desempenho.

Atualmente regulamentação sobre a qualidade de energia elétrica é estabelecida através dos (PRODIST) (ANEEL, 2015). A determinação de normas quantitativas para a qualidade de energia elétrica no Brasil, historicamente teve início com a publicação da Portaria 46/1978 do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) (BRASIL, 1978), que estabeleceu indicadores de continuidade de fornecimento de energia elétrica (frequência e de duração da interrupções) em função das características de atendimento.

Os principais aspectos que compõem a qualidade de energia elétrica são a qualidade de serviço e qualidade do produto. O primeiro inclui a continuidade e atendimento; o segundo abrange a conformidade da tensão fornecida.

A duração e a frequência das interrupções de fornecimento de energia elétrica são indicadores que avaliam o serviço prestado pela concessionária. São indicadores coletivos Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC), que são o tempo médio de duração das interrupções por consumidor e a frequência média de interrupções por consumidor.

Estabelecer metas de qualidade de energia elétrica pode ser considerado controverso, ou seja, de um lado o consumidor que pretende pagar o mínimo possível pela melhor qualidade, e do outro lado as concessionárias que precisam criar margem de lucro, restringindo investimentos em serviço de manutenção e qualidade.

No ano 2000, a ANEEL, em sua Resolução nº 024/2000 introduziu a análise comparativa de desempenho, na definição das metas de continuidade para os

conjuntos de unidades consumidoras (PESSANHA *et al.*, 2007). Esta resolução incluiu penalidades pelo não cumprimento das metas de continuidade e revisão das metas a cada revisão tarifária. Um marco no incentivo a melhoria da continuidade do fornecimento.

Alguns outros trabalhos acadêmicos podem ser usados como referencial, a evolução da gestão da qualidade de energia elétrica no Brasil (BERNARDO, 2013).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A continuidade do fornecimento é o aspecto mais importante da qualidade de energia elétrica (PESSANHA *et al.*, 2007). Com a tarifação da energia elétrica controlada pela ANEEL, ou seja, com preços limites e incentivos para redução de custos, os investimentos para melhoria da qualidade do fornecimento da energia elétrica ficam bastante comprometidos, representando um custo adicional. No entanto, é importante incentivar os investimentos em melhorias da qualidade, com um acompanhamento regulatório que denomine padrões mínimos de qualidade a serem atendidos pelas concessionárias.

Três são os aspectos avaliados em relação ao fornecimento de energia elétrica: conformidade, que é o grau de perfeição com que a onda de tensão é disponibilizada; atendimento comercial, que leva em consideração a cordialidade no atendimento, a rapidez nos serviços demandados e o tempo de resposta a solicitações; continuidade no fornecimento, que é a capacidade da rede suprir continuamente a demanda, sendo esta um dos aspectos mais importantes da qualidade da energia elétrica (BRASIL, 2000).

A criação da Portaria do DNAEE nº 046/78 foi uma grande transformação na regulação da continuidade de fornecimento no Sistema Elétrico Brasileiro (SEB), onde foram incluídos dois indicadores coletivos, o DEC e o FEC.

A duração e a frequência das interrupções do fornecimento de energia elétrica, são indicadores que avaliam o serviço prestado pela concessionária. A gestão do sistema de distribuição está ligada à duração das interrupções, enquanto que frequência das interrupções está ligada à falta de manutenção, envelhecimento ou fragilidade do sistema perante situações climáticas. Estes indicadores são medidos e controlados por resoluções, que determinam a aplicação de multas em função do não cumprimento das metas estabelecidas (ANEEL, 2015).

As exigências sobre as concessionárias têm sido cada vez maior, pois é

necessário manter um padrão de qualidade do fornecimento de energia elétrica para um bom desenvolvimento econômico e social, sendo que o órgão regulador vincula os indicadores as revisões tarifárias, obrigando assim as concessionárias a manterem um padrão mínimo de qualidade.

Para obter um melhor conhecimento sobre a gestão dos indicadores em uma concessionária foi escolhido este tema, pois as normativas vigentes no país apresentam uma forma sucinta do cálculo do índice, porém cada concessionária estabelece seu método de cálculo, bem como conhecer as dificuldades e implicações, relacionadas a coleta e confiabilidade do índice.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Estudar os índices de qualidade, a evolução e a composição em uma concessionária de energia elétrica do sul do país e possíveis influências.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

No desenvolvimento deste trabalho deverão ser atendidos os seguintes objetivos:

- Estabelecimento da forma de atuação e gestão da concessionária em função dos índices de qualidade;
- Levantamento dos índices de qualidade no âmbito da concessionária;
- Avaliar as ações tomadas para manter ou melhorar os índices de qualidade;
- Avaliar as melhorias aplicada ao sistema devido os índices;
- Verificar como o consumidor sofre influências com o desempenho destes índices;
- Comparar os índices com outra concessionária.

## 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O Capítulo 2 aborda, de forma teórica os conceitos necessários para o entendimento da regulamentação da qualidade no setor energético. O Capítulo 3

apresenta como este trabalho será realizado e o que será desenvolvido. O Capítulo 4 descreve detalhadamente os cálculos realizados por normativa para os índices, os dados coletados da concessionária, as entrevistas realizadas e os comparativos das concessionárias. Para encerrar o trabalho, no Capítulo 5, apresentam-se as conclusões e na sequência apresenta-se as bibliografias utilizadas na pesquisa. Ainda, encontra-se no apêndice o roteiro utilizado para realização das entrevistas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, são apresentados embasamentos teóricos necessários para o entendimento da regulamentação da qualidade do serviço.

### 2.1 HISTÓRICO DA REGULAMENTAÇÃO DA QUALIDADE DE ENERGIA NO BRASIL

Antes da década de 1970, não havia instrumento legal que estabelecia níveis adequados de qualidade de energia no Brasil (CYRILLO, 2011). As distribuidoras de energia elétrica utilizavam dados históricos para determinar melhorias na qualidade. O termo "qualidade de energia" não era de definição única no Brasil. Por isso a qualidade de fornecimento de energia não era alvo de avaliação e acompanhamento para toda área de atuação das distribuidoras.

A qualidade de energia elétrica tem suas definições em âmbito nacional, com a determinação da Portaria 46/1978 do DNAEE (BRASIL, 1978), que estabelece metas em relação à frequência de interrupções e a duração de restabelecimento de energia. As definições de DEC e FEC já estavam definidas nesta portaria, bem como a divisão de conjuntos de consumidores. De acordo com o padrão de rede, a tensão de atendimento e a classificação de área em urbana ou rural, determinou valores de DEC e FEC para todo o Brasil.

No período entre 1960 e 1990, o setor elétrico brasileiro apresentou alto crescimento, com grandes investimentos em geração de energia, sendo fundamentalmente estatal. No entanto na década de 80, começou-se a apresentar restrições de investimentos e de crescimento. Na década de 90, o setor elétrico apresentou mudanças significativas como, "Lei das Concessões" em 1995 (BRASIL, 1995) que teve como paradigma a implantação de competição nos segmentos de geração e comercialização, regulamentação por incentivos nos segmentos tradicionalmente monopolistas na transmissão e distribuição (NETO; MELLO, 2008).

Os Órgãos Reguladores e Fiscalizadores (BRASIL, 2004) permitiram a aplicação de formas avançadas de regulação para a otimização do sistema, em relação a qualidade de energia elétrica, tendo observado a modicidade tarifária e

buscando o melhor atendimento à sociedade, observando o equilíbrio econômico-financeiro das concessionárias.

Um grupo de estudos foi criado através da Portaria 163/1993 do DNAEE, no intuito de ampliar o escopo dos indicadores de qualidade até então estabelecidos e analisar a opinião dos consumidores na definição de metas de qualidade (CYRILLO, 2011). As interrupções a partir de um minuto deveriam ser consideradas na apuração dos indicadores de qualidade, segundo propôs o grupo. Entretanto, no processo de reestruturação do setor elétrico a implantação desses indicadores adicionais foi suspensa.

Na época das privatizações os regulamentos de qualidade estavam defasados. Para definir os parâmetros de controle da atuação das concessionárias foram estabelecidos contratos de concessão. Em relação à qualidade de energia, os contratos estabeleceram a melhoria gradual e contínua dos indicadores. O estado de São Paulo destacou-se nesse processo com os contratos de concessão realizados, sendo estabelecidas rotinas para aplicação de penalidades entre outros aperfeiçoamentos.

Até 2010, a Resolução ANEEL nº 24/2000 (BRASIL, 2000) era a que regulava a qualidade de energia elétrica. Os indicadores de qualidade coletivos e individuais, continuavam a ser responsáveis pela definição de metas de qualidade, em caso de descumprimento dos indicadores penalidades eram estabelecidas por meio de multas e ressarcimento. As metas individuais estavam atreladas às metas coletivas. A definição de metas coletivas passou a ser feita por comparações entre os diversos conjuntos de consumidores definidos pelas concessionárias (CYRILLO, 2011).

Para cuidar de aspectos como qualidade de fornecimento, qualidade do serviço e formas de ressarcimento ao consumidor por falhas da concessionária, outras resoluções foram criadas. A Resolução ANEEL nº 505/2001 estabeleceu as disposições para regime permanente em relação aos níveis de tensão, determinando os limites dos níveis de tensão para atendimento aos consumidores, prazo para correção dos problemas e punições caso não ocorram as correções. Ficou também estabelecido que as concessionárias deveriam ressarcir danos causados, por perturbações ocorridas no sistema elétrico, aos equipamentos elétricos.

A Resolução nº 345/2008 aprovou o PRODIST, o qual rege os padrões e normas de qualidade atualmente. O PRODIST tem como objetivo normatizar o funcionamento da distribuição de energia, compreendendo a conexão à rede elétrica

de distribuição de energia, à qualidade de energia, o planejamento do sistema e outros aspectos pertinentes à distribuição de energia. Com aplicação desses procedimentos houve a necessidade da concessionária realizar um planejamento do sistema num horizonte de cinco anos para plano de obras no sistema e dez anos para Alta Tensão e Subestações (SEs) de Distribuição. As questões de qualidade da distribuição de energia elétrica são tratados especificamente no Módulo 8.

Mudanças visando a melhoria das práticas de distribuição de energia elétrica são propostas no PRODIST. Na atual regulamentação, houve mudança considerável no que trata da qualidade de energia, pertinentes às multas dos indicadores coletivos DEC e FEC, os quais passam a apresentar mudanças significativas, conforme a Res. 24/2000 determinava. Os indicadores individuais, Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (DIC), Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (FIC) e Duração Máxima de Interrupção Contínua por Unidade Consumidora (DMIC) passam a ser parâmetros para o pagamento de indenizações consequentes ao não atendimento dos indicadores de qualidade por parte das distribuidoras. Com esta mudança, o valor das multas por ultrapassagem são creditados diretamente ao consumidor, por meio de desconto na fatura de energia elétrica, a qual antes era repassada ao Tesouro; e as penalizações agora por não atendimento aos serviços são repassadas a um fundo setorial. As metas para os índices individuais de qualidade são estabelecidas em função dos índices coletivos de qualidade de energia, tendo os índices coletivos mantido a importância para penalidades aplicadas à concessionária.

A definição de conjuntos elétricos é outra particularidade da regulação da continuidade de energia, estes são base para definição dos índices de qualidade. Inicialmente os conjuntos elétricos eram identificados pela área geográfica, atualmente existe um processo de abertura para a consideração dos clientes através da área elétrica ou de alimentadores de subestações. Os conjuntos de unidades consumidoras ficam definidos, por meio do PRODIST, por subestações.

## 2.2 REGULAÇÃO DA CONTINUIDADE NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

A regulação da continuidade no Brasil, apresenta dois momentos históricos, sendo a Portaria DNAEE nº 46/1978, a qual inaugura a regulação da continuidade no Sistema Elétrico Brasileiro - SEB, e a Resolução ANELL nº 24/2000, que adequa a regulação da continuidade ao novo contexto institucional do SEB.

### 2.2.1 PORTARIA DNAEE Nº 46/1978

A Portaria DNAEE nº 46/1978 estabeleceu, pela primeira vez, no SEB um conjunto de disposições, o qual não se aplicavam aos conjuntos com menos de 5.000 unidades consumidoras atendidas por sistema isolado, pertinentes à continuidade do fornecimento de energia elétrica. Emitida em 17 de abril de 1978, em seu artigo primeiro, a Portaria determinava que os seguintes indicadores de continuidade deveriam ser controlados para cada conjunto de unidades consumidoras, conforme apresentados nas equações (1) e (2)

$$DEC = \frac{\sum_{i=1}^n Ca(i) \cdot t(i)}{Cs} \quad (1)$$

$$FEC = \frac{\sum_{i=1}^n Ca(i)}{Cs} \quad (2)$$

no qual,  $n$  é o número de interrupções,  $Ca(i)$  é o número de unidades consumidoras do conjunto atingidas na interrupção  $i$ ,  $t(i)$  é a duração em horas da interrupção  $i$ , e  $Cs$  é o total de unidades consumidoras do conjunto considerado.

Os indicadores DEC e FEC, determinados através da Portaria, devem ser apurados trimestralmente e anualmente. Nestas apurações considerando somente as interrupções do fornecimento de energia elétrica com durações superiores a três minutos, independentemente da natureza: programada, manobras, acidental ou outras.

Nas unidades consumidoras atendidas em tensão superior a 69 kV, a determinação da Portaria para os seguintes valores máximos anuais para os indicadores de continuidade eram: 15 horas para o DEC e 25 ocorrências para o FEC. Nas unidades consumidoras atendidas em tensão inferior a 69 kV, a determinação da Portaria era de valores máximos anuais com base em apenas dois atributos dos conjuntos de unidades consumidoras: número de consumidores e tipo do sistema de distribuição, aérea ou subterrânea, conforme apresentado na Tabela 1.

Na Tabela 2, estão apresentados os valores máximos anuais dos indicadores de continuidade considerando cada unidade consumidora individualmente, conforme definição na Portaria DNAEE.

Além das metas anuais, também foi definido na Portaria metas trimestrais, as quais consistem em 40% das metas anuais.

**Tabela 1: Portaria DNAEE nº46/1978 - padrões coletivos**

Características das unidades consumidoras	Duração (horas)	Frequências (ocorrência)
Consumidor atendido por sistema subterrâneo.	30	35
Consumidor atendido em tensão superior a 69 kV.	30	40
Consumidor atendido em tensão de transmissão ou subtransmissão inferior a 69 kV ou em tensão primária de distribuição, cuja unidade de consumo não se situe em zona rural.	80	70
Consumidor atendido em tensão secundária de distribuição e pertencente a um conjunto com mais de 1.000 consumidores, cuja unidade de consumo não se situe em zona rural.	100	80
Consumidor localizado em zona rural atendido por sistema aéreo de distribuição, ou pertencente a qualquer conjunto com menos de 1.000 consumidores.	150	120

**Fonte: BRASIL (1978).**

**Tabela 2: Portaria DNAEE nº46/1978 - padrões individuais**

Características das unidades consumidoras	Duração (horas)	Frequências (ocorrência)
Consumidor atendido por sistema subterrâneo.	30	35
Consumidor atendido em tensão superior a 69 kV.	30	40
Consumidor atendido em tensão de transmissão ou subtransmissão inferior a 69 kV ou em tensão primária de distribuição, cuja unidade de consumo não se situe em zona rural.	80	70
Consumidor atendido em tensão secundária de distribuição e pertencente a um conjunto com mais de 1.000 consumidores, cuja unidade de consumo não se situe em zona rural.	100	80
Consumidor localizado em zona rural atendido por sistema aéreo de distribuição, ou pertencente a qualquer conjunto com menos de 1.000 consumidores.	150	120

**Fonte: BRASIL (1978).**

Os valores máximos apresentados nas Tabelas 1 e 2, definidos na Portaria nº 46/78, foram estabelecidos da seguinte maneira, segundo o engenheiro José A. Cipoli (Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica, 2004): foram apanhados os números da Companhia Energética de São Paulo (Cesp), Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) e Companhia Paranaense de Energia (Copel) e multiplicado por dois para valer para todo o Brasil. De 1978 até final da década de 90, estes valores máximos continuaram válidos, somente a partir da década de 90 a ANEEL definiu novas metas de continuidade.

A Portaria DNAEE teve sua importância ao introduzir a regulação da continuidade no SEB, porém como não havia nenhuma determinação de penalidades pela transgressão dos padrões, sendo que as concessionárias deveriam tomar providências e normalizar o fornecimento de energia elétrica em um prazo de 180 dias, o resultado obtido na melhoria da continuidade foi bastante limitado.

## 2.2.2 RESOLUÇÃO ANEEL Nº 24/2000

Com as privatizações das distribuidoras de energia elétrica na década de 90, sendo necessário a criação de novos contratos de concessão, viu-se a oportunidade de corrigir as falhas na Portaria DNAEE nº 46/1978 e melhorar a continuidade do fornecimento de energia elétrica no SEB. Padrões de continuidade mais rigorosos foram estabelecidos para os novos contratos de concessão, pela razão das metas estipuladas em 1978 estarem desatualizadas em relação ao contexto do SEB.

Punir as distribuidoras que violam as metas de continuidade, tornou-se uma necessidade. Nos novos contratos de concessão das distribuidoras alguns itens foram incorporados, faltando apenas estabelecer uma resolução específica para a regulação da continuidade.

Esta resolução foi estabelecida e solidificada através da Resolução ANEEL nº 24/2000, onde fica estabelecido as exigências do cálculo dos indicadores de continuidade e a apuração das penalidades atribuídas às concessionárias pelo não cumprimento das metas.

A definição das metas de continuidade baseado em análise comparativa dos desempenhos de unidades consumidoras, foi uma das principais novidades inserida pela Resolução ANEEL. Sabendo da necessidade de confiabilidade das informações fornecidas pelas concessionárias, para a eficácia do modelo, a ANEEL inseriu na Resolução uma série de determinações para assegurar correta apuração dos indicadores DEC e FEC. A proposta fundamental é que conjuntos de unidades consumidoras com características semelhantes geograficamente tenham os mesmos padrões de continuidade.

O objetivo da aplicação da Resolução em 2000, era forçar uma melhoria significativa na continuidade de fornecimento. Entretanto, a adequação dos conjuntos dentro das metas de continuidade estabelecidas não seria imediata, pois num curto espaço de tempo poderia ser exigido grandes investimentos. Para que as concessionárias adequem os seus conjuntos às novas metas, a ANEEL estabeleceu um período de duas revisões tarifárias para os ajustes.

Por determinação da Resolução nº 024/2000, as metas devem ser impressas mensalmente na fatura de energia elétrica, com mais três indicadores individuais: DIC, FIC e DMIC, e as metas são publicadas em Resolução específica.

Os indicadores individuais verificam a qualidade proporcionada ao

consumidor, enquanto os indicadores coletivos indicam ao regulador o desempenho do conjunto de consumidores.

Os indicadores individuais têm suas metas vinculadas às metas dos indicadores coletivos do conjunto onde o consumidor está localizado. Os vínculos entre os indicadores são determinados com base na Tabela 3.

O Art. 21 da Resolução ANEEL nº 24/2000 estabelece penalidades por violação dos padrões de continuidade, sendo divididos em duas categorias:

1) O inciso I do Art. 21, no caso de violação dos padrões individuais, determina que as concessionárias devem, no mês subsequente à violação, creditar uma compensação na fatura de energia elétrica de cada consumidor afetado.

2) O inciso II do Art. 21, no caso de violação dos padrões coletivos, determina que as concessionárias devem pagar uma multa diretamente à ANEEL.

Para o cálculo da compensação por violação de padrões individuais, a Resolução determina os cálculos conforme as fórmulas (3), (4) e (5):

$$\text{Valor}_{\text{DIC}} = \left( \frac{\text{DIC}_v}{\text{DIC}_p} - 1 \right) \cdot \text{DIC}_p \cdot \frac{\text{CM}}{730} \cdot kei \quad (3)$$

$$\text{Valor}_{\text{DMIC}} = \left( \frac{\text{DMIC}_v}{\text{DMIC}_p} - 1 \right) \cdot \text{DMIC}_p \cdot \frac{\text{CM}}{730} \cdot kei \quad (4)$$

$$\text{Valor}_{\text{FIC}} = \left( \frac{\text{FIC}_v}{\text{FIC}_p} - 1 \right) \cdot \text{FIC}_p \cdot \frac{\text{CM}}{730} \cdot kei \quad (5)$$

no qual:

CM = média aritmética dos valores líquidos das faturas de energia elétrica ou dos encargos de uso dos sistemas de distribuição no período de apuração dos indicadores;

*kei* = coeficiente de majoração entre 10 e 50 definido pela ANEEL;

730 = número de horas do mês;

DIC<sub>v</sub>, DMIC<sub>v</sub> e FIC<sub>v</sub> = indicadores verificados no período considerado (mensal, trimestral ou anual);

DIC<sub>p</sub>, DMIC<sub>p</sub> e FIC<sub>p</sub> = respectivos padrões de continuidade para estes indicadores no mesmo período.

**Tabela 3: Vínculos entre metas dos indicadores individuais e coletivos**

Faixa de Variação das Metas Anuais de Continuidade dos Conjuntos (DEC ou FEC)	Faixa de Tensão Elétrica de Atendimento: 69 kV ≤ 230 kV						
	DIC (horas)			DMIC (horas)	FIC (interrupções)		
	Anual	Trimestral	Mensal		Anual	Trimestral	Mensal
0 – 20	8	4	3	2	8	4	3
>20 – 40	12	6	4	3	12	6	4
>40	16	8	5	3	16	8	6
Faixa de Variação das Metas Anuais de Continuidade dos Conjuntos (DEC ou FEC)	Faixa de Tensão Elétrica de Atendimento: 1 kV ≤ Tensão ≤ 69 kV						
	DIC (horas)			DMIC (horas)	FIC (interrupções)		
	Anual	Trimestral	Mensal		Anual	Trimestral	Mensal
0 – 5	25	13	8	6	18	9	6
>5 – 10	30	15	10	6	20	10	7
>10 – 20	35	18	12	6	25	13	8
>20 – 30	40	20	13	6	30	15	10
>30 – 45	45	23	15	8	35	18	12
>45 – 60	52	26	17	8	45	23	15
>60	64	26	21	10	56	23	19
Faixa de Variação das Metas Anuais de Continuidade dos Conjuntos (DEC ou FEC)	Unidades consumidoras localizadas no perímetro urbano atendidas em tensão inferior a 1 kV ou localizadas fora do perímetro urbano com potência disponibilizada igual ou superior a 100 kVA						
	DIC (horas)			DMIC (horas)	FIC (interrupções)		
	Anual	Trimestral	Mensal		Anual	Trimestral	Mensal
0 – 5	40	20	13	6	25	13	8
>5 – 10	50	25	17	6	30	15	10
>10 – 20	55	28	19	8	35	18	12
>20 – 30	65	32	22	8	40	20	13
>30 – 45	75	32	25	10	50	25	17
>45 – 60	80	32	27	10	56	26	19
>60	80	32	27	12	64	26	22
Faixa de Variação das Metas Anuais de Continuidade dos Conjuntos (DEC ou FEC)	Unidades consumidoras localizadas fora do perímetro urbano com potência disponibilizada inferior a 100 kVA						
	DIC (horas)			DMIC (horas)	FIC (interrupções)		
	Anual	Trimestral	Mensal		Anual	Trimestral	Mensal
0 – 5	80	40	27	12	40	20	13
>5 – 10	85	43	29	12	50	25	17
>10 – 20	90	45	30	12	60	30	20
>20 – 30	100	48	33	14	75	38	25
>30 – 45	110	48	37	14	90	38	30
>45 – 60	120	48	40	16	90	38	30
>60	120	48	40	18	96	38	32

Fonte: BRASIL (2000).

Fica limitado em 1% do faturamento das concessionárias nos últimos 12 meses, o valor da penalidade por violação dos padrões individuais.

Para o cálculo da multa por violação dos padrões de continuidade coletivos, a Resolução ANEEL nº 24/200 em seu inciso II do Art. 21 denota à Resolução ANEEL nº 318/1998, que fora substituída pela Resolução ANEEL nº 063/2004.

### 2.3 CÁLCULO DOS ÍNDICES CONFORME PRODIST - MÓDULO 8

Indicadores de continuidade de unidades consumidoras, deverão ser apurados para cada conjunto de unidades consumidoras conforme descrito a seguir.

Duração equivalente de interrupção por unidade consumidora (DEC), utilizando a fórmula (6)

$$DEC = \frac{\sum_{i=1}^{C_c} DIC(i)}{C_c} \quad (6)$$

Frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora (FEC), utilizando a fórmula (7)

$$FEC = \frac{\sum_{i=1}^{C_c} FIC(i)}{C_c} \quad (7)$$

no qual:

DEC = duração equivalente de interrupção por unidade consumidora, expressa em horas e centésimos de horas;

FEC = frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora, expressa em número de interrupções e centésimos do número de interrupções;

i = índice de unidades consumidoras atendidas em BT ou MT faturadas do conjunto;

C<sub>c</sub> = número total de unidades consumidoras faturadas do conjunto no período de apuração, atendidas em BT ou MT.

O período de apuração das interrupções ocorridas nos conjuntos de unidades consumidoras será mensal, calculados segundo as fórmulas 1 e 2. O valor do indicador de continuidade, trimestral ou anual, de cada conjunto, é calculado pelas equações (8) e (9), (10) e (11)

$$DEC_{TRIM} = \frac{\sum_{n=1}^3 [DEC_n \cdot C_{c_n}]}{C_{c_{MED\_TRIM}}} \quad (8)$$

$$DEC_{ANUAL} = \frac{\sum_{n=1}^{12} [DEC_n \cdot C_{c_n}]}{C_{c_{MED\_ANUAL}}} \quad (9)$$

$$FEC_{TRIM} = \frac{\sum_{n=1}^3 [FEC_n \cdot C_{c_n}]}{C_{c_{MED\_TRIM}}} \quad (10)$$

$$FEC_{ANUAL} = \frac{\sum_{n=1}^{12} [FEC_n \cdot Cc_n]}{Cc_{MED\_ANUAL}} \quad (11)$$

no qual:

$DEC_n$  = valor mensal do DEC apurado no mês n, com duas casas decimais;

$FEC_n$  = valor mensal do FEC apurado no mês n, com duas casas decimais;

$DEC_{TRIM}$  = valor do DEC no período de apuração trimestral, com duas casas decimais;

$FEC_{TRIM}$  = valor do FEC no período de apuração trimestral, com duas casas decimais;

$DEC_{ANUAL}$  = valor do DEC no período de apuração anual, com duas casas decimais;

$FEC_{ANUAL}$  = valor do FEC no período de apuração anual, com duas casas decimais;

$Cc_n$  = número de unidades consumidoras do conjunto faturadas e atendidas em BT ou MT informada no mês n;

$Cc_{MED\_TRIM}$  = média aritmética do número de unidades consumidoras atendidas em BT ou MT, faturadas no período trimestral, com duas casas decimais;

$Cc_{MED\_Anual}$  = média aritmética do número de unidades consumidoras atendidas em BT ou MT, faturadas no período anual, com duas casas decimais.

Visando comparar o desempenho de uma distribuidora em relação as demais empresas do país, anualmente é publicado o Indicador de Desempenho Global de Continuidade, baseado no DEC e FEC. A seguir apresenta-se as equações (12), (13), (14), (15), (16) e (17) para o cálculo do valor do indicador de continuidade global:

$$DEC_{MENSAL} = \frac{\sum_{i=1}^M DEC_i \cdot Cc_i}{\sum_{i=1}^M Cc_i} \quad (12)$$

$$DEC_{TRIM} = \frac{\sum_{i=1}^M [DEC_{TRIM,i} \cdot Cc_{MED\_TRIM,i}]}{\sum_{i=1}^M Cc_{MED\_TRIM,i}} \quad (13)$$

$$DEC_{ANUAL} = \frac{\sum_{i=1}^M [DEC_{ANUAL,i} \cdot Cc_{MED\_ANUAL,i}]}{\sum_{i=1}^M Cc_{MED\_ANUAL,i}} \quad (14)$$

$$FEC_{MENSAL} = \frac{\sum_{i=1}^M [FEC_i \cdot Cc_i]}{\sum_{i=1}^M Cc_i} \quad (15)$$

$$FEC_{TRIM} = \frac{\sum_{i=1}^M [FEC_{TRIM,i} \cdot Cc_{MED\_TRIM,i}]}{\sum_{i=1}^M Cc_{MED\_TRIM,i}} \quad (16)$$

$$FEC_{ANUAL} = \frac{\sum_{i=1}^M [FEC_{ANUAL,i} \cdot Cc_{MED\_ANUAL,i}]}{\sum_{i=1}^M Cc_{MED\_ANUAL,i}} \quad (17)$$

no qual:

$DEC_i$  = valor mensal do DEC, do conjunto i, com duas casas decimais;

$FEC_i$  = valor mensal do FEC, do conjunto i, com duas casas decimais;

$DEC_{MENSAL}$  = valor mensal global do DEC, no mês de referência, com duas casas decimais;

$FEC_{MENSAL}$  = valor mensal global do FEC, no mês de referência, com duas casas decimais;

$DEC_{TRIM}$  = valor trimestral global do DEC, no trimestre de referência, com duas casas decimais;

$FEC_{TRIM}$  = valor trimestral global do FEC, no trimestre de referência, com duas casas decimais;

$DEC_{TRIM,i}$  = valor do DEC, trimestral do conjunto i, com duas casas decimais;

$FEC_{TRIM,i}$  = valor do FEC, trimestral do conjunto i, com duas casas decimais;

$DEC_{ANUAL,i}$  = valor do DEC, anual do conjunto i, com duas casas decimais;

$FEC_{ANUAL,i}$  = valor do FEC, anual do conjunto i, com duas casas decimais;

$DEC_{ANUAL}$  = valor anual global do DEC, no ano de referência, com duas casas decimais;

$FEC_{ANUAL}$  = valor anual global do FEC, no ano de referência, com duas casas decimais;

$Cc_i$  = número de unidades consumidoras faturadas e atendidas em BT ou MT do conjunto i, no mês de referência;

$Cc_{MED\_TRIM,i}$  = média aritmética do número de unidades consumidoras faturadas e atendidas em BT ou MT do conjunto i, com duas casas decimais, para o período trimestral;

$Cc_{MED\_ANUAL,i}$  = média aritmética do número de unidades consumidoras faturadas e atendidas em BT ou MT do conjunto i, com duas casas decimais, para

o período anual;

M = número total de conjuntos considerados para o cálculo do indicador global.

Para o cálculo do indicador de desempenho global de continuidade deve-se seguir as seguintes etapas:

a) cálculo dos indicadores anuais globais DEC e FEC da distribuidora, tanto dos valores apurados quanto dos limites;

b) cálculo do desempenho relativo anual para os indicadores DEC e FEC, que consiste na razão do valor apurado pelo limite dos indicadores;

c) cálculo do desempenho relativo global, que consiste na média aritmética simples entre os desempenhos relativos anuais dos indicadores DEC e FEC, com duas casas decimais; e

d) apuração do indicador de desempenho global de continuidade, obtido após a ordenação, de forma crescente, dos desempenhos relativos globais das distribuidoras.

## 2.4 QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA EM OUTROS PAÍSES

Na busca por uma melhor eficiência, indicadores de qualidade associados a custos econômicos, são aplicados de diversas maneiras no cenário internacional. A seguir uma breve explanação sobre a qualidade de energia elétrica na Argentina, Bolívia, França, Inglaterra e Noruega.

### 2.4.1 QUALIDADE DE ENERGIA NA ARGENTINA

A qualidade dos serviços exigidos das distribuidoras, considerando continuidade, conformidade e atenção comercial, é específica para cada concessionária. A qualidade dos serviços na Argentina é classificada em: produto técnico, serviço técnico e serviço comercial (HASSIN, 2003). Índices individuais e globais são utilizados para regulamentar cada um dos serviços ou produto.

Os padrões de continuidade na Argentina são superiores aos exigidos no Brasil, pode-se dizer que isso é devido a não consideração na apuração dos indicadores de continuidade das seguintes interrupções: condições climáticas; ações de terceiros como vandalismo, poda e árvore; e outras condições. Em casos onde as concessionárias extrapolem os limites estabelecidos para os indicadores, são

aplicadas multas em favor dos consumidores afetados.

#### 2.4.2 QUALIDADE DE ENERGIA NA BOLÍVIA

Na Bolívia a regulamentação da qualidade de energia elétrica é recente, com regulamento geral para todas as concessionárias. Considera responsabilidade da concessionária oferecer o serviço de distribuição no nível de qualidade especificado em regulamento (HASSIN, 2003).

A qualidade do serviço técnico, que é a continuidade, é controlada semestralmente através de índices individuais e globais, considerando apenas interrupções de origem programadas e imprevistas. Nos casos que extrapolem os limites determinados pelos índices, a concessionária deverá pagar ao cliente em relação à energia não suprida.

#### 2.4.3 QUALIDADE DE ENERGIA NA FRANÇA

Na França a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica ainda é monopólio da empresa estatal Electricité de France, mas nem por isso a empresa deixa de trabalhar com o melhoramento contínuo da qualidade.

Os limites de continuidade e conformidade para unidades consumidoras, são estabelecidos conforme normas internacionais. Caso os limites de qualidade dos serviços sejam violados, a empresa obriga-se a pagar indenizações aos consumidores. Em contrato é estabelecido valores objetivos de continuidade considerando interrupções curtas e longas sobre as quais a empresa deve ressarcir o consumidor (HASSIN, 2003).

#### 2.4.4 QUALIDADE DE ENERGIA NA INGLATERRA

A Inglaterra não possui uma regulamentação específica para a qualidade do serviço elétrico, porém é controlada por meio de normas de planejamento e padrões garantidos de desempenho das distribuidoras (HASSIN, 2003).

O padrão Recomendações de Engenharia P.2/5 determina a obrigatoriedade de informar os valores apurados dos índices de continuidade ao órgão regulador. A competição entre as concessionárias é gerada através da publicação dos índices de continuidade pelo regulador como um ranking. A qualidade dos serviços, na visão do consumidor, é considerada muito boa.

#### 2.4.5 QUALIDADE DE ENERGIA NA NORUEGA

Conforme Hassin (2003), hoje pouco tempo a qualidade do serviço elétrico não tinha uma regulação explícita, sendo apenas limitada à regulação de tensão ( $\pm 10\%$ ) e de frequência ( $\pm 2\%$ ). Porém as concessionárias têm obrigação de informar sobre a continuidade e conformidade esperada aos seus clientes, em sua área de concessão.

Na Noruega todo consumidor tem direito de escolher de quem comprar a energia, sendo assim pode-se negociar as condições qualidade/preço, sendo a qualidade do serviço elétrico considerada parte do produto eletricidade.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa. Baseia-se nas normativas e resoluções estabelecidas pela ANEEL, para determinação da qualidade de energia das concessionárias de energia elétrica.

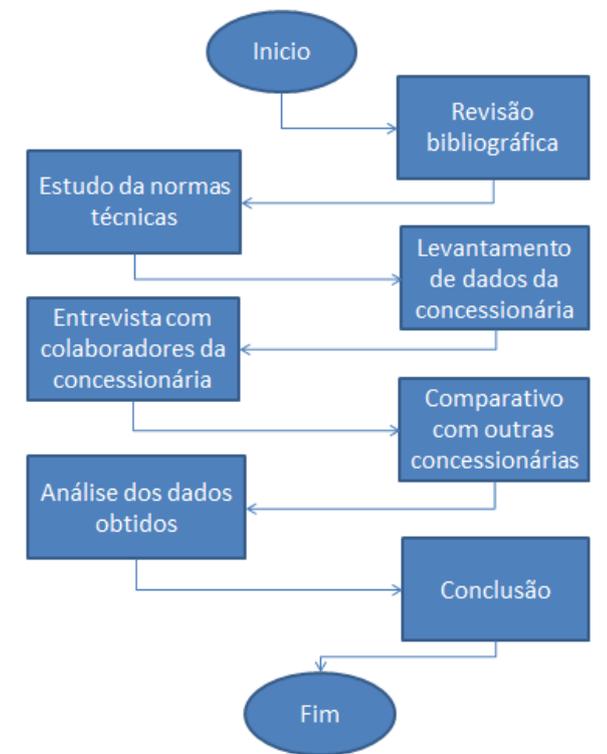
O estudo foi realizado na Copel, com o gerente de qualidade da regional oeste, o supervisor de manutenção da agência Pato Branco e com três eletricitistas da Agência Pato Branco.

Em um primeiro momento, foi realizado um levantamento de dados do índice junto à concessionária, bem como a forma de cálculo e repasse desses índices para a ANEEL.

Foram entrevistados o gerente e o supervisor, para obtenção da forma de gestão da concessionária perante o índice, e também foram entrevistados três eletricitista, para verificação do entendimento e conhecimento do índice no setor operacional da concessionária.

De posse dos dados e entrevistas, foi realizada uma transcrição resumida das entrevistas, a exemplificação do cálculo realizado para o índice e a apresentação dos dados levantados e suas interferências na gestão da concessionária. Na sequência algumas comparações e percepções dos dados obtidos serão apresentadas.

Para uma melhor definição do metodologia utilizada neste estudo, descreve-se na Fig.(1) um fluxograma das etapas realizadas para obtenção dos dados e resultado final do trabalho.



**Figura 1: Fluxograma da metodologia utilizada.**  
**Fonte: Autoria própria.**

## 4 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento deste trabalho, procedeu-se da seguinte forma: levantamento dos cálculos dos índices segundo a ANEEL; forma de cálculo dos índices pela concessionária; e entrevistas com funcionários da concessionária para entendimento da gestão do índice. A partir disso, neste capítulo, serão explanadas cada uma dessas etapas.

### 4.1 DADOS DA CONCESSIONÁRIA

Para o cálculo dos índices a concessionária Copel possui um sistema que realiza o cálculo automaticamente, este sistema fora desenvolvido internamente por colaboradores da empresa. Todos os colaboradores possuem acesso aos índices já contextualizados diariamente, porém acesso aos métodos de cálculo são disponibilizados somente ao departamentos de qualidade em cada regional, a divisão de procedimento e os diretores. Alterações no método de cálculo não são acessíveis a nenhum departamento, exceto aos desenvolvedores do sistema, portanto qualquer alteração deverá ser solicitada por escrito, para que nenhuma alteração ocorra na realidade e na confiabilidade dos índices. A alimentação do sistema é feita na seguinte ordem:

- o consumidor entra em contato com a Copel via 0800 relatando a falta de energia, a partir desse registro cria-se uma pendência e inicia-se a contagem de tempo para o índice;

- assim que a equipe de eletricitas recebe a Ordem de Serviço (O.S) é necessário registrar o recebimento da O.S, o início do deslocamento, início da execução e término da execução;

- com a informação do término da O.S, o sistema gera uma pendência para a equipe de operação, a qual verifica e faz o fechamento da ocorrência;

- se informado defeito interno, ou seja, algum problema após a medição, o tempo será registrado porém não contabilizado para o índice;

- com todas as informações conferidas e creditadas, o sistema contabiliza automaticamente o índice.

A Copel calcula os índices por alimentador, que é uma rede com a devida proteção com saída do barramento da subestação para alimentação dos consumidores de energia elétrica, isso porque ela necessita de um direcionamento mais específico, pois um conjunto elétrico possui vários alimentadores e se torna necessário identificar qual destes pode estar causando problemas que afetam diretamente o índice. Também tem rastreamento do índice por chave, que são equipamentos instalados ao longo da rede de distribuição para proteção e manobras, distribuídas em cada alimentador.

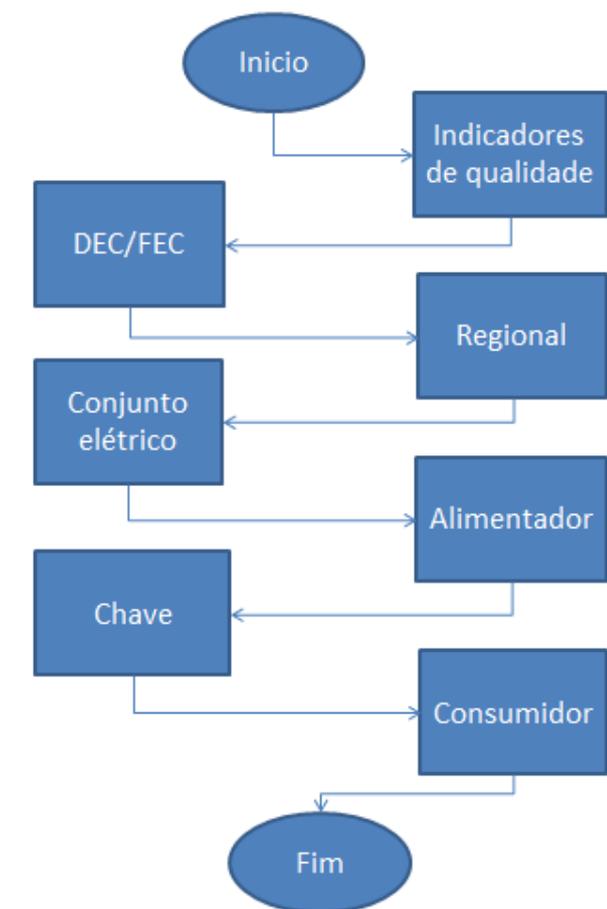
Todas as informações de interrupções e duração são registradas no Sodi, que é um sistema interno, este contabiliza quantas horas diárias o alimentador ficou sem energia elétrica e divide pelo número de consumidores atendidos por este alimentador, gerando assim o DEC deste alimentador. Da mesma forma contabiliza quantas vezes o alimentador ficou sem energia elétrica no dia e divide pelo número de consumidores atendidos por este alimentador, gerando o FEC deste alimentador.

Ao final de cada mês a divisão de procedimento, que está localizada em Curitiba, recebe os dados de cada regional por conjunto elétrico, contabiliza os dados e gera o índice total da concessionária conforme a equação 8 e faz os repasses para ANEEL, tanto do índice geral como os índices por conjunto elétrico.

A Copel possui em seu sistema uma forma de rastreamento dos índices conforme a Fig.(2), através do fluxograma pode-se entender as etapas deste rastreamento. São formas de identificar onde especificamente está ocorrendo problemas, ou seja, em quais alimentadores ou chaves está apresentando defeitos que ocasionam falta de energia elétrica, no qual afeta diretamente os índices.

A partir de 2011, a ANEEL passou a ranquear as concessionárias através do Indicador de Desempenho Global (DGC), visando comparar o desempenho de uma distribuidora em relação às demais empresas do país. O indicador avalia o nível da continuidade da distribuidora em relação aos limites estabelecidos. Na tabela 4 lista-se a colocação da Copel em cada ano do indicador apurado.

Segundo informações obtidas na empresa, esse declínio na colocação do ranking, foi motivado pelo ano de 2012 ter sido um excelente ano de trabalho e este ser usado como referência para as metas dos anos subsequentes. No ano de 2013 e 2014 a concessionária enfrentou muitas intempéries e reformulação de diretoria, o que ocasionou o não atendimento regular dos índices de DEC e FEC estabelecidos. Em 2014 foi pedido a revisão do índice juntamente a ANEEL, o qual foi revisado e desde então a concessionária tenta melhorar sua colocação no ranking do DGC.



**Figura 2: Fluxograma de rastreamento do DEC e FEC.**

Fonte: Autoria própria.

**Tabela 4: Ranking DGC**

Ano	Ranking
2011	5º
2012	7º
2013	15º
2014	22º
2015	21º
2016	18º

Fonte: ANEEL (2016).

## 4.2 ENTREVISTAS

Para um melhor entendimento da aplicação e gerenciamento dos indicadores de qualidade da concessionária, foi realizado entrevistas com representantes da Companhia Paranaense de Energia Elétrica - Copel.

Fora realizada entrevistas com o gerente de qualidade da região oeste e com o supervisor de manutenção da agência Pato Branco. Estes explanaram as

diretrizes e orientações da concessionária em relação aos índices, bem como suas opiniões a respeito destes indicadores. No Apêndice A está descrito o roteiro utilizado para as entrevistas.

Para um entendimento funcional foi realizada entrevista com três eletricitas da agência Pato Branco, os quais explanaram suas opiniões e como são abordados em relação aos indicadores de qualidade.

#### 4.2.1 ENTREVISTA COM GESTOR

Para o gerente de qualidade da Copel região oeste, os indicadores de qualidade propostos pela ANEEL são de grande contribuição e coerentes com as atividades exercidas. Considerando que os indicadores DEC e FEC são importantíssimos, pois refletem diretamente na qualidade da energia e na satisfação do cliente, estes indicadores devem existir, tanto que nos novos contratos de concessão que estão para ser assinados, não havendo uma melhoria nestes índices pode ocorrer a perda na concessão.

A ANEEL cobra muito da concessionária em relação à melhorias dos indicadores, se outros como a Anatel tivessem uma cobrança parecida com a que a ANEEL impõe, com certeza haveriam serviços bem melhores, na área de telefonia, sendo coerente as imposições feitas pela ANEEL e sendo que a cada ano as cobranças devem ser maiores. Devendo haver prazos de resposta para solução do problema cada vez menores, contando que a concessionária passa a pagar multa assim que o problema é identificado, para o gestor isso é bem interessante e proveitoso.

A composição do índice é feita de maneira coerente, por exemplo existe o dia crítico que pode ser expurgado para o cálculo do índice, isso se torna bem sensato. O dia crítico é atribuído ao conjunto elétrico, hoje os conjuntos elétricos são as subestações 138 kV, se no dia chegou a três vezes o desvio padrão da média dos últimos anos é entendido como dia crítico. Esse entendimento da ANEEL de expurgar um dia crítico é muito interessante e vantajoso, pois a concessionária deve restabelecer a energia elétrica no menor tempo possível, porém com as intemperes não há equipes de trabalho suficientes para um restabelecimento rápido, sendo financeiramente inviável manter muitas equipes de trabalho ativas para eventuais intemperes, bem como fica insustentável o índice caso estes dias críticos não fossem expurgados na contabilização do índice. Não existe limites para a quantidade de dias

críticos em cada mês.

Cada conjunto elétrico possui seu histórico para a determinação do dia crítico. O que prejudica muito a empresa na contabilização do índice são os dias considerados quase críticos, aqueles dias que falta muito pouco para ser expurgado, nestes dias os índices tem um salto muito grande. Mas hoje com a computação móvel e a otimização do serviço na região muitas melhorias estão acontecendo. Diante de temporais, não é possível determina todo o trabalho que será efetuado, porém nos dias atuais quando ocorre uma tempestade em determinada região várias equipes são deslocadas para este local, com intuito de restabelecer energia elétrica no menor tempo possível, porém o final do temporal também é uma ponta do índice que extrapola violentamente. Decretos dos municípios, como decreto de calamidade pública, podem ser utilizados para considerar dia crítico e ser expurgado. Hoje o dia crítico é quantos serviços são gerados em atendimento emergencial para um determinado conjunto, porém a ANEEL já está alterando esse modelo, o dia crítico passará a ser considerado consumidor/hora interrompido.

Os índices são considerados proveitosos, não só por uma questão de cumprir uma legislação imposta pela ANEEL, mas quando se tem um controle do DEC e FEC automaticamente outros índices são melhorados, por exemplo, com a diminuição do DEC é possível reduzir as multas do DIC, FIC e DMIC, para estes índices não existe meta, porém, quanto menos multa mais dinheiro em caixa para a concessionária e maior satisfação do cliente.

Não há dificuldades quanto ao levantamento dos índices ou dificuldade em coletar os dados para cálculo dos índices, pois o sistema é todo informatizado, toda equipe de campo possui um equipamento de computação móvel, assim os dados são obtidos em tempo real. A partir do momento que uma chamada é feita para a Copel, informando falta de energia elétrica, nesse momento é aberto uma ocorrência no sistema interno passando a contabilizar os dados para o cálculo dos índices até o momento que a equipe de campo finaliza a ocorrência, sendo excluído automaticamente do cálculo caso seja informado como defeito interno.

A concessionária se considera conservadora em relação ao relacionamento e a veracidade dos dados repassados à ANEEL. A Copel procura deixar tudo bem claro e sem brechas, sendo que existe uma cláusula no PRODIST informando que a concessionária tem obrigação de contabilizar o índice a partir do conhecimento da interrupção. O que acontece muito é ter reclamações de falta de energia elétrica por um consumidor individual a 1h da manhã, e as 7h da manhã a concessionária começa

a receber várias reclamações dos vizinhos daquele consumidor individual, o sistema verifica que para ter todos esses consumidores sem energia elétrica obrigatoriamente a chave que atende este local está aberta, ou seja, os dados para cálculo da interrupção são gerados desde a 1h da manhã para todos os consumidores atendidos por esta chave. Sendo assim, não há risco da concessionária sofrer uma auditoria e estes índices serem considerados falsos, e acarretar multas.

Com isso possui um bom relacionamento com ANEEL, tendo abertura para questionamentos e sugestões relacionadas aos indicadores. Também conta com o apoio da Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE), que concentra muitas vezes as dúvidas, sugestões e questionamentos de várias concessionárias repassando para a ANEEL. Em 2015, a ANEEL realizou uma auditoria na Copel onde cobraram rastreabilidade de informações da manutenção. Para atender a solicitação a concessionária criou um sistema que interligou todos os processos.

Os índices são repassados mensalmente para a ANEEL, através do departamento de qualidade da concessionária que fica em Curitiba, este dado representa o índice geral da Copel. Para um melhor controle, internamente a interrupção de energia elétrica é dividida em acidental, programada ou voluntária, em seguida subdivide em redes de Baixa Tensão (BT), Média Tensão (MT) e Alta Tensão (AT). Estes dados individuais são utilizados, por exemplo, quando há um desligamento programado de uma obra de melhoria, o tempo de interrupção conta para o índice porém não contabiliza para pagamento de multas, desde que seja respeitado o tempo programado, caso esse tempo seja extrapolado, a multa será cobrada do tempo integral da interrupção. Recentemente a ANEEL passou a ter acesso virtual aos sistemas das concessionária, podendo assim um analista fazer uma leitura do sistema Copel e rastrear os dados informados.

Todos os índices são trabalhados com metas mensais, com o objetivo de atingir a meta anual. Assim trabalha-se preventivamente mês a mês, direcionando a inspeção, trabalhando para solucionar problemas para atingir o fechamento anual. Primeiramente, a área de operação faz a verificação de todas as interrupções, em seguida uma equipe em Curitiba consolida os dados e repassa para cada regional, sendo que todo mês há uma prestação de contas via vídeo conferência para a superintendência da empresa. No caso dos índices estarem fora da meta, obrigatoriamente, cada gerente deverá apresentar as ações que serão tomadas para que o índice melhore no mês seguinte. É obrigação de cada gerente de

departamento acompanhar o índice diariamente e propor melhorias caso o mesmo esteja extrapolado.

A concessionária trabalha para atingir as metas estabelecidas para cada índice, subtende-se que no contrato de concessão a melhoria contínua está embutida. Ações são tomadas para manter o índice dentro da conformidade. Estas ações são definidas pelo diretor presidente de uma maneira macro e em seguida cada regional define as ações que serão realizadas com o departamento de qualidade, porém o processo já vem definido das cadeias acima. Há algum tempo os superintendentes definiram a metodologia de como serão tratados os indicadores DEC e FEC e bimestralmente realiza-se uma reunião do comitê DEC/FEC, onde as informações são reunidas e discutidas, atentando para o que deve ser melhorado.

O controle de qualidade é dividido em cinco partes:

- i parte de desempenho do sistema: analisa-se os dados fora da meta e informam a manutenção, chamados de olheiros;
- ii parte de proteção: acompanham os alimentadores, verificando se estão dentro das metas estipuladas ou estão extrapolando o DEC;
- iii parte de ressarcimento;
- iv parte de nível de tensão: serviços regulados, cuidando da conformidade da BT; e
- v parte de planejamento: propõem obras para melhoria do sistema.

A maior dificuldade relacionada às ações para melhoria dos índices, são que algumas atividades que estão relacionadas como melhoria a nível de planejamento, é a remuneração tarifária à ANEEL, que considera isso como investimento, atualmente a ANEEL analisa a prudência das atividades para considerar como investimento. Outra dificuldade é quanto a eficiência do serviço, relacionada aos serviços direcionados, contando que os mesmos serão resolvidos mas nem sempre estes são efetuados.

Mensalmente o departamento de qualidade presta contas ao superintendente e uma semana após, por meio de uma vídeo conferência, o superintendente presta contas ao diretor, sobre as ações tomadas em relação aos índices, ou seja, a diretoria está sempre informada e ciente dos indicadores, tendo assim uma ação direta da diretoria nas determinações dos mesmos, principalmente porque hoje os índices são motivo para perda de concessão. Existe, de certa forma,

uma influência política na direção, principalmente relacionadas a investimentos, onde muitas vezes o índice depende de investimento em melhoria, mas são vetados devido a outras prioridades do governo.

No sistema interno a Copel possui os índices DEC e FEC detalhado em cada regional, que ainda se subdividem em alimentadores. É possível verificar o índice sem os expurgos que seria o índice real, ou seja, o que exatamente o consumidor sofreu. Também possível verificar exatamente as ocorrências que tiveram maior contribuição para o índice, tendo uma rastreabilidade de dados bastante eficaz, sendo possível a ANEEL auditar via sistema todos os dados fornecidos.

Internamente a concessionária possui alguns indicadores de qualidade determinado pela ISO 9001. Estes indicadores são controlados mensalmente e a cada três meses é realizado uma reunião de análise crítica, onde são analisados tudo o que está fora da meta e proposto melhorias. São eles:

- Análise de Queda de Tensão em Circuitos BT;
- Análise do Carregamento de Circuitos de BT;
- Análise do Desempenho dos Conjuntos ANEEL;
- Cumprimento de Prazo Regulatório - Informações/reclamações continuidade;
- Estudos de proteção MT realizados no prazo:
  - Informações ao consumidor sobre pedido de ressarcimento;
  - Informação ao consumidor sobre resultado da medição do nível de tensão;
  - Informação ao consumidor do resultado da regularização dos níveis de tensão;
  - Realização de inspeção in loco para ressarcimento.
- Realização da medição amostral ANEEL:
  - Regularização da Tensão Crítica do Atendimento;
  - Regularização da Tensão Precária do Atendimento.
- Regularização de nível de tensão fora do prazo pendentes:
  - Ressarcimento de danos causados - no prazo legal.
- Análise das Fm's em alimentadores;

- Análise de chaves com 3 ou mais atuações;
- Análise das interrupções significativas;
- Controle de Leitura e Inspeção em Banco de Capacitores;
- Controle de Leitura e Inspeção em Reguladores de Tensão;
- Controle de Leitura e Inspeção em Religadores Automáticos:
  - DEC - Duração Equivalente por Consumidor;
  - FEC - Frequência Equivalente por Consumidor;
- Reunião do Grupo Técnico DEC/FEC.

Desde 2015, o departamento de qualidade controla a componente que determina a variação da qualidade de energia elétrica, sendo que se os indicadores DEC e FEC variam muito de um ano para o outro e que poderá ter um acréscimo na remuneração ou retirada de alguns milhões da renumeração passada pela ANEEL, ou seja, além do índice se manter dentro das metas estabelecidas ele não deve sofrer grandes variações.

#### 4.2.2 ENTREVISTA COM SUPERVISOR

Para o supervisor de manutenção da agência Pato Branco, os índices de qualidade são importantíssimos e de grande utilidade. É através de indicadores como o DEC e o FEC que os trabalhos são realizados. As ações diretas da manutenção são baseadas no FEC, sendo este o crucial para o departamento de manutenção. Para a melhoria do índice várias ações são realizadas por este setor, considera adequado os levantamentos dos indicadores e de muito proveito, pois todas as ações do setor de manutenção são formadas com base nos índices.

Para a composição do índice, há uma divisão de conjuntos, que são as subestações de 138 kV. Na madrugada o sistema processa todas as informações adquiridas durante o dia e calcula automaticamente os índices, e pela manhã todos os departamentos obtêm as informações atualizadas, exceto nos dias considerados críticos, os quais são expurgados do cálculo, porém justificados. Para o conjunto Pato Branco, acima de 85 reclamações de consumidor é considerado dia crítico. A cada dois anos a concessionária revisa os índices calculados e apresenta junto a ANEEL um pedido de revisão das alterações dos limites, caso seja necessário.

Não encontram dificuldades para o levantamento dos indicadores, o sistema é alimentado constantemente para efetuar o cálculo. Além dos índices exigidos pela ANEEL, existe indicadores de qualidade de serviço e tempos de atendimento que são efetuados internamente, com o objetivo de melhoria no DEC e FEC. O supervisor considera a relação com a ANEEL adequada, a ANEEL é rígida em relação aos índices, porém são maleáveis e negociam com a concessionária.

Mensalmente a concessionária repassa para a ANEEL os índices calculados, e os repasses são feitos através do departamento de qualidade em Curitiba. Apesar do índice ser repassado mensalmente, o controle interno destes é realizado diariamente. Este controle é realizado através de grupos, que em caso de desvios muito grandes são tomadas ações imediatas, mas a maioria das ações são definidas em reuniões com gerentes e supervisores.

No modelo atual de trabalho da concessionária, os serviços de emergência são realizados integralmente, mas existe um plano para a melhoria contínua do índice. Pode-se dizer que atualmente as ações são frequentemente tomadas para manter os indicadores dentro da conformidade, porém estes também estão sendo uma consequência dos programas internos de qualidade.

As ações para manter a conformidade ou melhoria dos índices são indicadas por comissões, muitas vezes comissões específicas para cada indicador, como no caso do DEC, que possui um grupo via WhatsApp para discussões diárias. A maior dificuldade encontrada para a realização das ações de melhorias está relacionada a recursos humanos, não quantidade de pessoas, mas sim comprometimento destas com o trabalho realizado.

As decisões e ações têm forte influência da diretoria, pois todos os investimentos precisam de aprovação dos diretores, sendo que muitas vezes para uma melhoria contínua do índice é necessário investimentos na rede de distribuição de energia elétrica. Também é bastante perceptível a influência política nas ações tomadas pela diretoria, muitas vezes interferindo nas ações gerenciais e da direção.

A diretoria da concessionária acompanha diretamente os índices, efetuam uma forte cobrança de atendimento e melhoria destes em cada regional. Mensalmente são realizadas reuniões de análise crítica entre diretoria e superintendência de cada departamento, para tratar dos indicadores.

Há algum tempo a concessionária passou por uma reestruturação, sendo retirado gerentes de algumas agências, isso interferiu diretamente no atendimento ao

consumidor, tendo muitas reclamações principalmente do agronegócio, com menos cobrança por parte da gerência, alguns funcionários deixaram muito a desejar no trabalho.

Ações são tomadas rapidamente para atendimento quando a falta de energia elétrica for coletiva, acima de 220 consumidores, isso porque atinge diretamente o índice.

#### 4.2.3 ENTREVISTA COM ELETRICISTAS

Os eletricistas do departamento de manutenção da agência Pato Branco, têm conhecimento dos índices de qualidade DEC e FEC da concessionária. Apesar de não terem conhecimento da forma como o índice é calculado, recebem no email interno da concessionária os valores diários do DEC e FEC atualizados.

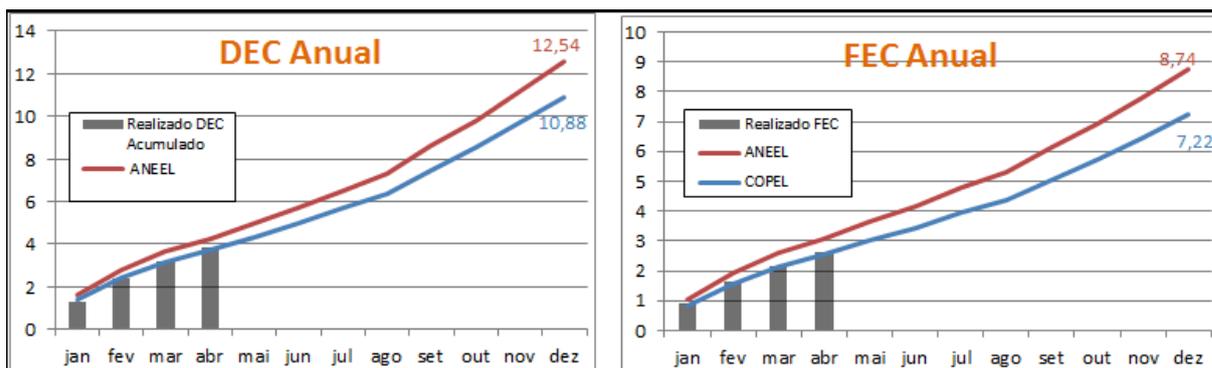
A seguir apresenta-se um exemplo dos dados recebidos por email diariamente pelos eletricistas da Regional Oeste (OES), para acompanhamento dos índices. Estes dados também são enviados aos supervisores, gerentes e superintendência da Copel.

Nas figuras (3) e (4), pode-se verificar o DEC e o FEC anual da concessionária, apresentando o índice realizado segundo a meta da ANEEL com sua proporção até o dia vigente e a porcentagem de ultrapassagem, ou seja, se o índice estiver extrapolando o limite desta porcentagem, este estará determinado. Apresenta também o limite estabelecido pela Copel para o DEC e FEC, com limite ultrapassado como pode-se verificar na porcentagem de ultrapassagem. Na apresentação gráfica observa-se melhor visualização dos dados e que até o mês de referência a concessionária atendeu integralmente os limites estabelecidos pela ANEEL, porém não atendeu os limites impostos por ela mesma.

Limite ANEEL			
Até 30/04	Realizado	proporcional ao dia 01/05	% Ultrapassagem
DEC DIS	3,85	4,26	✓ -10%
FEC DIS	2,62	3,08	✓ -15%
Limite COPEL			
Até 30/04	Realizado	proporcional ao dia 01/05	% Ultrapassagem
DEC DIS	3,85	3,70	✗ 4%
FEC DIS	2,62	2,55	✗ 3%

**Figura 3: DEC e FEC acumulado no ano - dados.**

Fonte: Figura cedida pela Copel.



**Figura 4: DEC e FEC acumulado no ano - gráfico.**

Fonte: Figura cedida pela Copel.

A Fig. (5) relata o DEC e o FEC acumulado do mês referente; e a Fig. (6) os mesmos índices são apresentados graficamente com seus respectivos limites estabelecidos pela ANEEL e pela Copel. Possível verificar que os índices estão extrapolando as metas tanto da Copel como as de concessão.

Na Fig. (7), o DEC e FEC são apresentados individualmente de cada dia do mês de referência; e na Fig. (8) os dados estão representados graficamente para uma melhor visualização.

A Fig. (9) apresenta graficamente o DEC acumulado em cada mês e o DEC acumulado mensalmente, fazendo um comparativo com o ano anterior e com os devidos expurgos efetuados, o número indicado no quadrado verde se refere a porcentagem do índice expurgado. Na Fig. (10) o FEC acumulado em cada mês e o FEC acumulado mensalmente estão representados graficamente, fazendo um comparativo com o ano anterior e com os devidos expurgos efetuados, o número apresentado no quadrado verde indica a porcentagem deste índice expurgado. Em uma média simples, pode-se afirmar que os índices estão melhor este ano em comparação ao ano anterior.

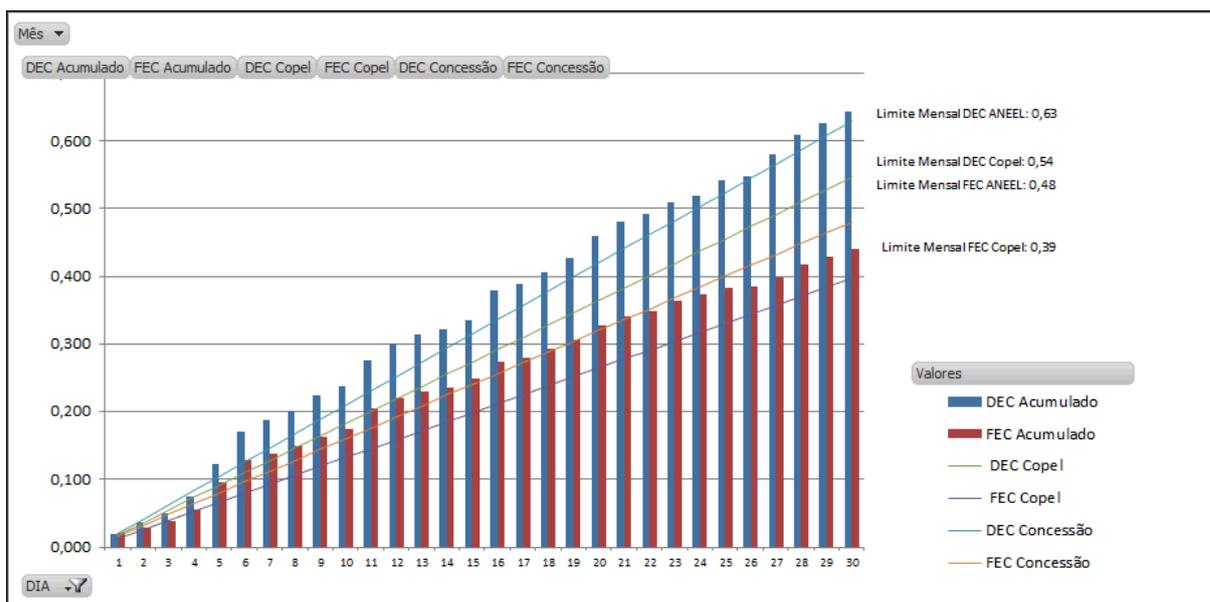
Dia	DEC Acumulado	FEC Acumulado
1	0,020	0,021
2	0,037	0,030
3	0,051	0,038
4	0,076	0,055
5	0,123	0,096
6	0,170	0,129
7	0,189	0,138
8	0,202	0,149
9	0,224	0,163
10	0,238	0,174
11	0,276	0,206
12	0,301	0,221
13	0,314	0,230
14	0,321	0,237
15	0,336	0,249
16	0,379	0,274
17	0,389	0,280
18	0,406	0,293
19	0,427	0,307
20	0,460	0,327
21	0,482	0,341
22	0,493	0,348
23	0,509	0,364
24	0,520	0,373
25	0,541	0,384
26	0,549	0,386
27	0,581	0,399
28	0,609	0,417
29	0,626	0,429
30	0,643	0,441

**Figura 5: DEC e FEC acumulado mensal - dados.**

**Fonte: Figura cedida pela Copel.**

A Fig. (11) apresenta o gráfico do DEC e FEC acumulado da OES, com os limites estabelecidos pela Copel e os limites de concessão, observa-se claramente que principalmente o DEC está acima dos limites, o que tem um grande impacto no índice geral da concessionária.

A Fig. (12) mostra o DEC da OES por tipo de interrupção, ou seja, programada e não programada, observa-se que na maioria dos dias as interrupções não programadas são as que mais são contabilizadas no índice. A Fig. (13) apresenta o DEC da OES por área elétrica, ou seja, SEs e rede, o quesito redes é o que mais contribui para a contabilização do índice.



**Figura 6: DEC e FEC acumulado mensal - gráfico.**

Fonte: Figura cedida pela Copel.

A Fig. (14) mostra o FEC da OES por tipo de interrupção, ou seja, programada e não programada; e na Fig. (15) observa-se o FEC da OES por área elétrica, ou seja, SEs e rede, o que é possível observar como no DEC as interrupções não programadas e as redes, são os maiores problemas na contabilização do indicador.

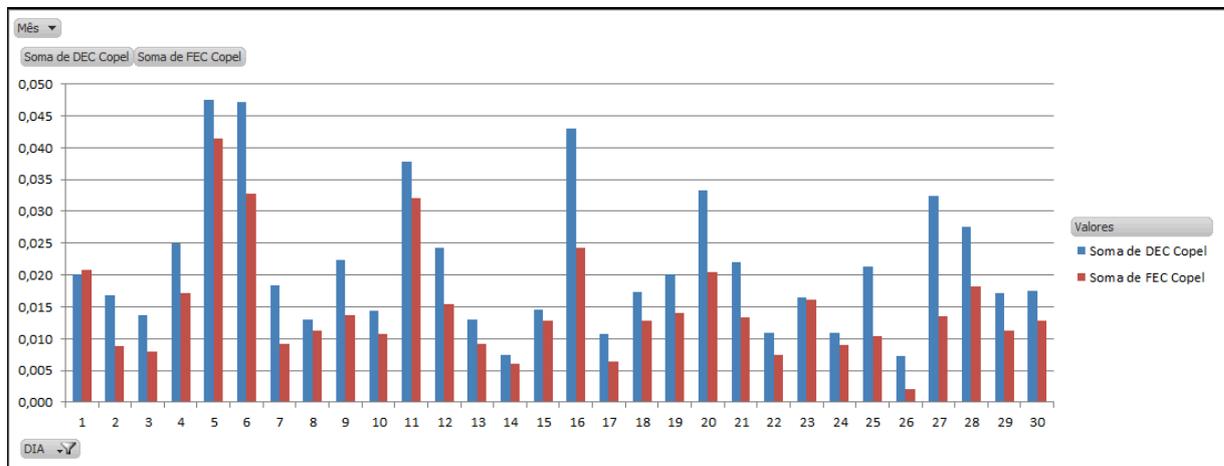
Quinzenalmente, em reunião com a gerência, os índices da regional oeste e da concessionária no total são apresentados através de gráficos. Nesta oportunidade são discutidos ações de melhorias e propostas de ações a serem realizadas para melhoramento do índice. Também é enfatizado pelo gerente a importância dos indicadores DEC e FEC, salientando que é imprescindível o cumprimento das metas dos índices, devido estes estar vinculado ao processo de concessão.

Os eletricitas consideram os índices proveitosos, pois são diretrizes para as ações da concessionária, e confiáveis devido o sistema da concessionária ser alimentado em tempo real, sendo que estas informações são realizadas pelos eletricitas em campo.

Trabalham, os eletricitas, para ter uma melhoria contínua dos índices. Os eletricitas são treinados para registrarem por meio de fotos as ocorrências que serão expurgadas do cálculo do índice, estas fotos são anexadas aos documentos de justificativa para a ANEEL.

Dia	Soma de DEC Copel	Soma de FEC Copel
1	0,020	0,021
2	0,017	0,009
3	0,014	0,008
4	0,025	0,017
5	0,047	0,041
6	0,047	0,033
7	0,018	0,009
8	0,013	0,011
9	0,022	0,014
10	0,014	0,011
11	0,038	0,032
12	0,024	0,015
13	0,013	0,009
14	0,008	0,006
15	0,015	0,013
16	0,043	0,024
17	0,011	0,006
18	0,017	0,013
19	0,020	0,014
20	0,033	0,020
21	0,022	0,013
22	0,011	0,008
23	0,016	0,016
24	0,011	0,009
25	0,021	0,010
26	0,007	0,002
27	0,032	0,014
28	0,028	0,018
29	0,017	0,011
30	0,018	0,013

**Figura 7: DEC e FEC acumulado diário - dados.**  
**Fonte: Figura cedida pela Copel.**



**Figura 8: DEC e FEC acumulado diário - gráfico.**  
**Fonte: Figura cedida pela Copel.**

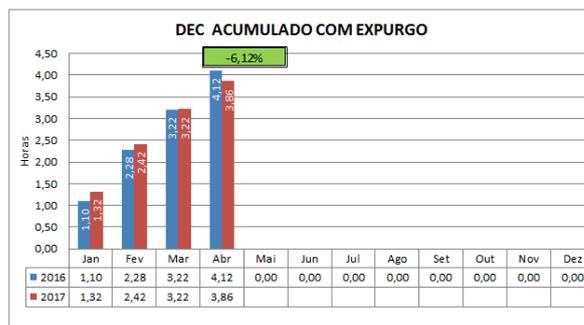
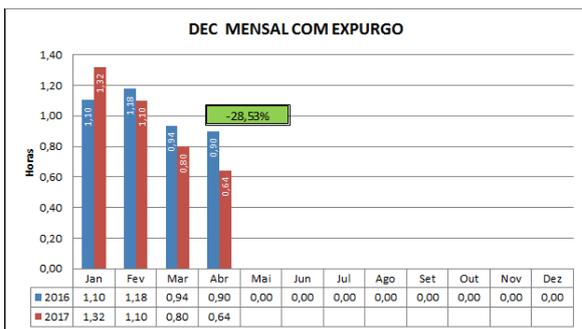


Figura 9: Comparativo DEC - 2016 x 2017.  
Fonte: Figura cedida pela Copel.

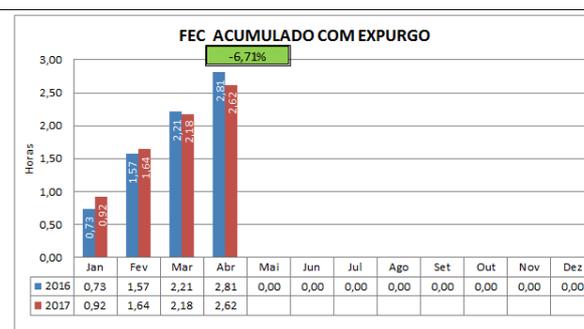
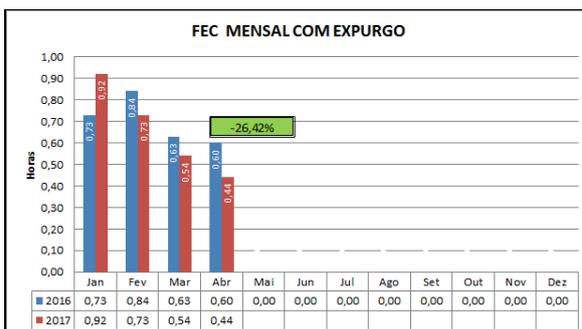


Figura 10: Comparativo FEC - 2016 x 2017.  
Fonte: Figura cedida pela Copel.

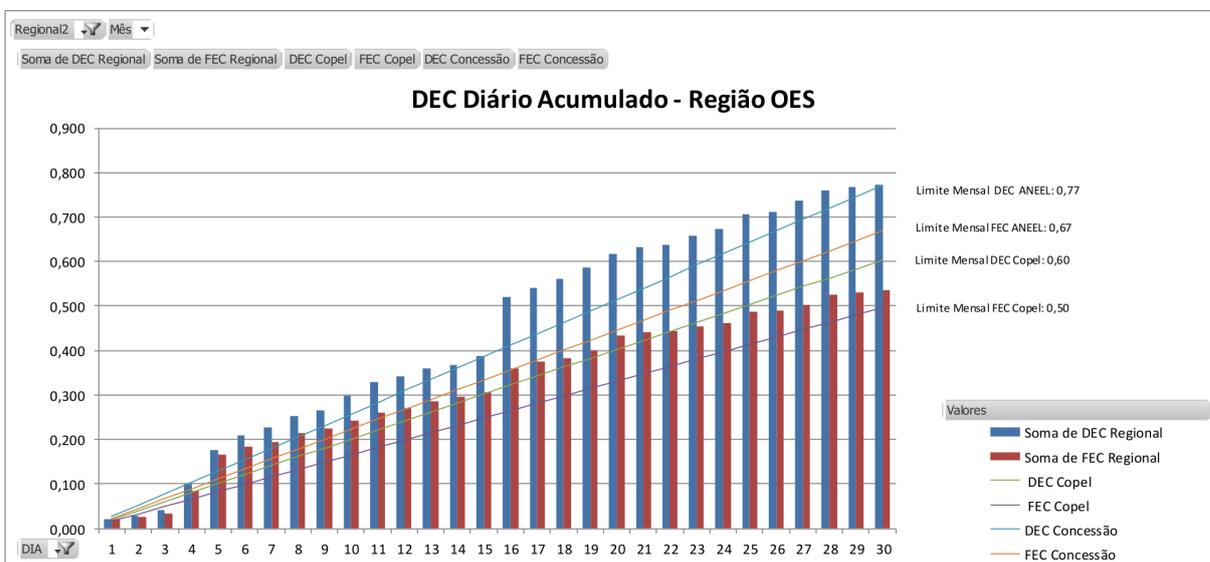
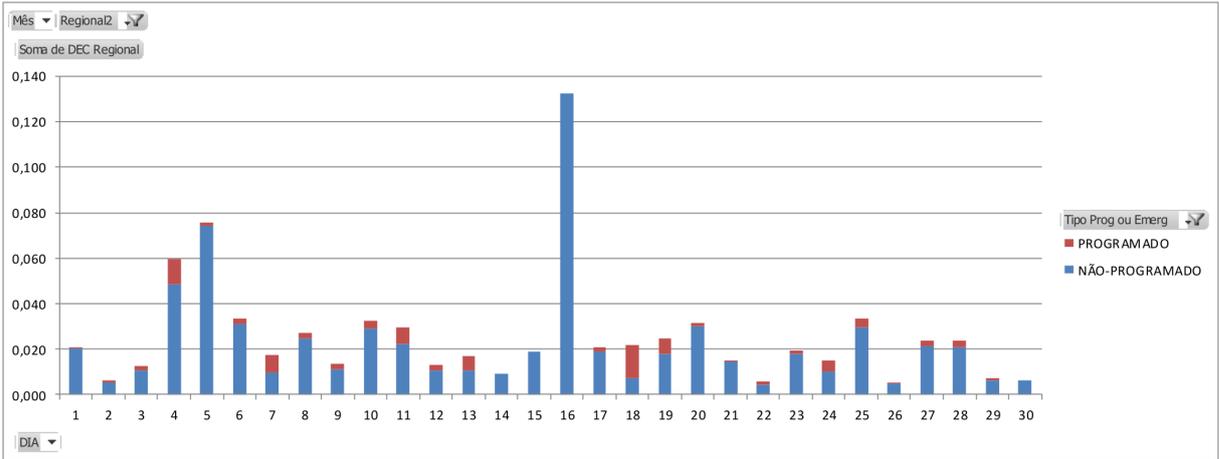
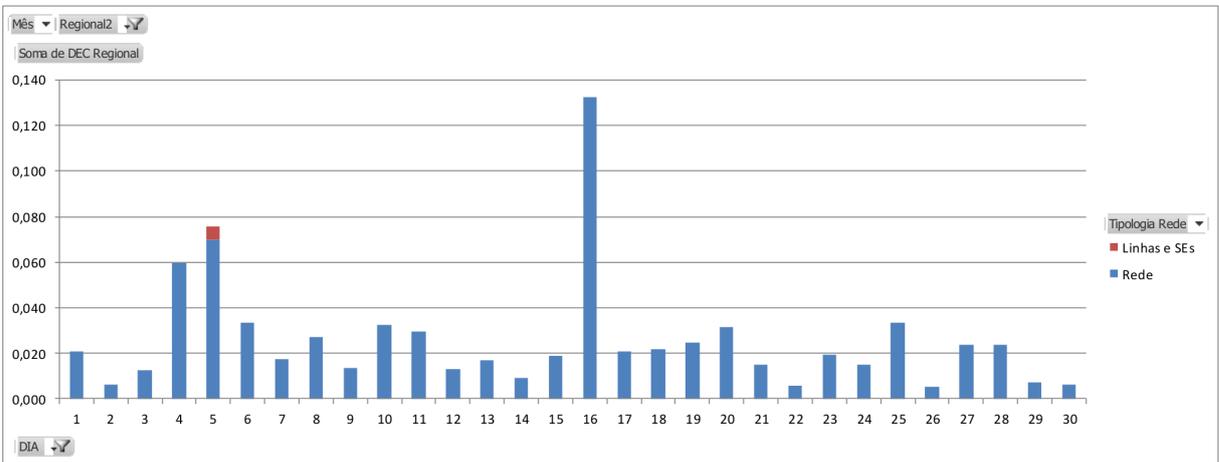


Figura 11: Indicadores DEC e FEC acumulado - Região OES.  
Fonte: Figura cedida pela Copel.

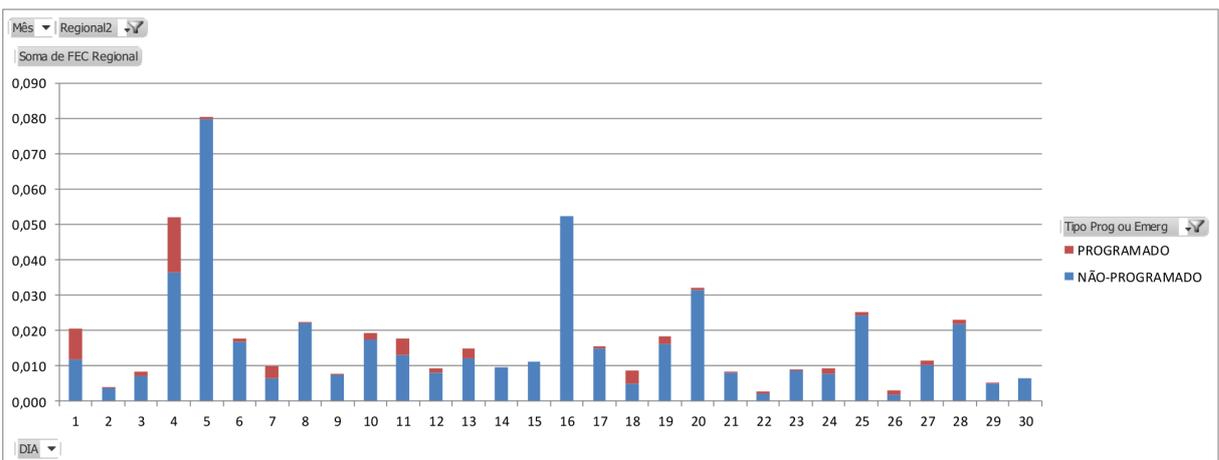
Estes reconhecem que ações são frequentemente tomadas para manter os índices dentro da conformidade, contudo, a melhoria destes também tem sido uma consequência dos programas internos de qualidade da concessionária.



**Figura 12: OES - indicador DEC diário por tipo de interrupção**  
**Fonte: Figura cedida pela Copel.**

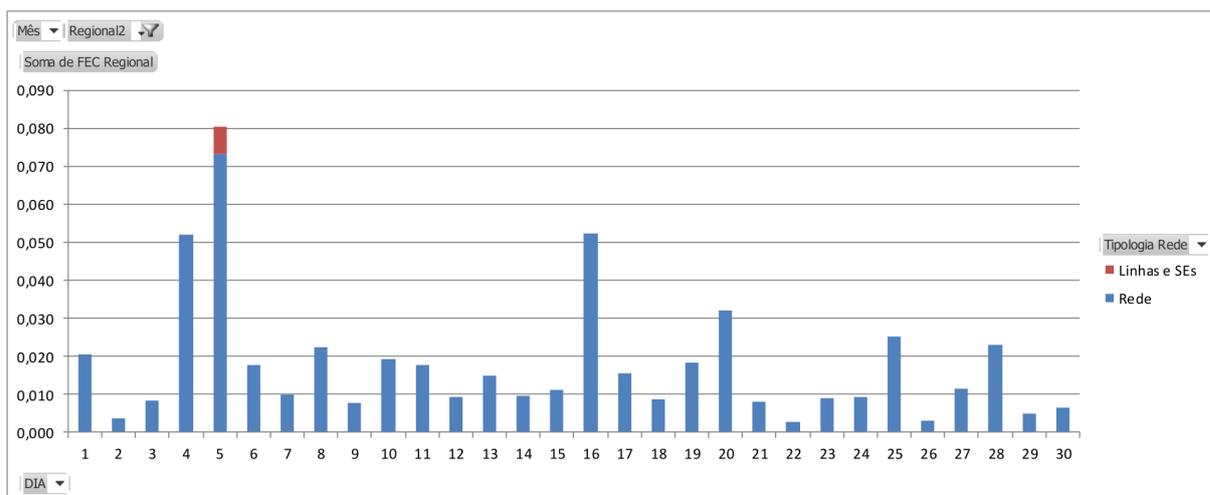


**Figura 13: OES - indicador DEC diário por área elétrica**  
**Fonte: Figura cedida pela Copel.**



**Figura 14: OES - indicador FEC diário por tipo de interrupção**  
**Fonte: Figura cedida pela Copel.**

Percebem influência da presidência e dos diretores relacionado aos índices, sendo às vezes uma cobrança rígida e outras vezes uma cobrança mais branda em relação aos índices, isso tudo relacionado ao perfil do diretor.



**Figura 15: OES - indicador FEC diário por área elétrica**

**Fonte: Figura cedida pela Copel.**

### 4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A concessionária apresenta-se muito cautelosa e rígida na apuração e informação dos índices, considera estes pontos determinante para a qualidade de energia elétrica.

Trabalha com um sistema interno desenvolvido pela própria empresa para receber em tempo real a atualização dos índices, através da alimentação do sistema ainda em campo pelos eletricitistas. Sistema este que possibilita a visualização do índice detalhadamente e rastreamento das informações obtidas.

A concessionária mantém uma equipe de qualidade capacitada em cada regional para apuração dos índices e uma equipe central em Curitiba que contabiliza os indicadores gerais e os informa à ANEEL. Essas equipes de qualidade são responsáveis por verificar as informações do sistema, apurar os índices regionais, responder aos consumidores por reclamações direcionadas aos índices e informar a gerência sobre o não cumprimento das metas dos indicadores.

A Copel utiliza-se dos índices como parâmetro para ações de melhoria da empresa, bem como para manutenções corretivas, quando o serviço afeta diretamente o índice. Além disso, planeja ampliação no sistema de distribuição e investimentos baseados nos indicadores de qualidade.

Para obter uma confiabilidade em seus indicadores, a concessionária capacita seus colaboradores para alimentar o sistema, para obtenção dos dados em tempo real. Informando e discutindo com os colaboradores os índices pertinentes a cada setor, envolvendo toda a empresa na busca da obtenção das metas para cada

indicador.

Inovando, a concessionária disponibilizando acesso à ANEEL ao seu sistema interno via online, para que o órgão regulador possa realizar auditorias quando julgar necessário, sem necessidade da presença física de um auditor, o que possibilita um maior número de auditorias.

A Copel proporciona informações dos índices atualizados diariamente para os colaboradores, no intuito de obter um comprometimento de todos com as metas e um empenho nos serviços realizados para manter uma melhoria contínua da qualidade de energia elétrica fornecida. Como também no intuito de não ter problemas com indicadores na concessão adquirida e futuras concessões.

#### 4.4 COMPARATIVO COM OUTRA CONCESSIONÁRIA

Algumas concessionárias que estão no Ranking geral da ANEEL segundo o DGC 2016, estão representadas na Tabela 5. Das 32 concessionárias listadas devido a quantidade de unidades consumidoras maior que 400 mil, a Copel aparece em 18º lugar, tendo suas metas totalmente atendidas.

Num comparativo pode-se observar que com exceção das três primeiras colocadas, que possuem o indicador DEC bem melhor do que a meta estabelecida, as seguintes possuem o DEC muito semelhante, ou seja, todas atingem a meta com o indicador ligeiramente melhor.

**Tabela 5: Indicador de Desempenho Global de Continuidade - 2016**

Posição no Ranking	DGC	Sigla	Empresa	Região	DEC apurado	DEC limite	FEC apurado	FEC limite
1º	0,64	CEMAR	COMPANHIA ELÉTRICA DO MARANHÃO	NE	14,22	19,92	7,51	13,35
3º	0,7	EPB	ENERGISA PARAÍBA – DISTRIBUIDORA DE ENERGIA	NE	16,44	19,31	6,81	12,44
4º	0,77	SEM	ENERGISA MATO GROSSO DO SUL – DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A	CO	11,81	12,75	5,94	9,76
5º	0,79	ELEKTRO	ELEKTRO ELETRICIDADE E SERVIÇOS S.A	SE	8,24	8,75	4,59	7,28
8º	0,81	EMT (1)	ENERGISA MATO GROSSO – DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A	CO	23,57	24,90	14,27	20,93
9º	0,83	EMG	ENERGISA MINAS GERAIS – DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A	SE	10,35	11,57	7,15	9,44
9º	0,83	AmE (1)	AMAZONAS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A	NO	47,83	47,85	29,95	45,38
9º	0,83	CPFL – Paulista	COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ	SE	7,62	7,95	5,00	7,09
12º	0,87	CEMIG – D	CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A	SE	11,76	11,29	5,63	7,94
18º	0,9	COPEL - DIS	COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A	SU	10,81	11,14	7,23	8,75

**Fonte: Site ANEEL.**

Já no FEC as primeiras colocadas apresentam um indicador bem melhor do que a meta estabelecida, caso que não se apresenta na Copel. Neste índice a concessionária atende a meta, porém com uma leve melhora em relação a meta e as outras concessionárias ranqueadas acima. Pode-se determinar que, devido ao indicador FEC, que a concessionária vem perdendo posições no ranking da continuidade de serviço.

Para um comparativo de índices de continuidade, foi escolhido a concessionária Cemig (Companhia Energética de Minas Gerais S.A), devido ser considerada referência para as metas estabelecidas para a continuidade segundo a Portaria nº 46/78 juntamente com a Copel, quando em 1978 se deu início do controle de qualidade de energia elétrica no país.

A Fig. (16) e (17) mostra os índices de continuidade DEC e FEC, das concessionárias Copel e Cemig respectivamente. Os dados apresentados são anuais, sendo entre os anos de 2007 e 2016.

Índices de Continuidade										
COPEL-DIS - Ano (2007)										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
DEC APURADO	13,54	12,19	12,91	11,46	10,64	10,25	11,63	14,01	13,67	10,81
DEC LIMITE	13,74	13,22	14,02	14,05	13,62	13,17	12,87	12,28	11,78	11,14
FEC APURADO	12,41	10,69	11,03	9,46	8,26	7,84	8,07	8,92	8,33	7,23
FEC LIMITE	13,38	12,80	13,52	12,84	12,02	11,12	10,71	10,05	9,33	8,75
Nº DE CONSUMIDORES	3.400.202	3.498.551	3.575.236	3.700.608	3.838.144	3.989.313	4.140.734	4.245.932	4.367.476	4.432.475

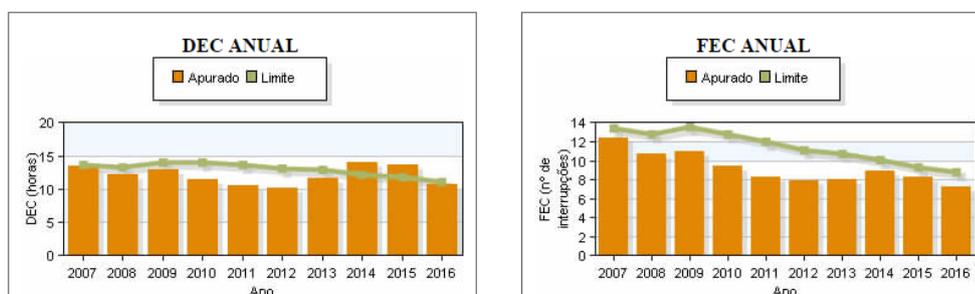


Figura 16: índices de continuidade DEC e FEC - COPEL.

Fonte: Aneel.

Índices de Continuidade										
CEMIG-D - Ano (2007)										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
DEC APURADO	13,14	13,66	14,09	12,99	14,32	14,74	12,49	10,77	11,54	11,73
DEC LIMITE	13,24	13,23	13,25	13,19	12,99	12,59	12,11	11,96	11,62	11,29
FEC APURADO	6,40	6,53	6,76	6,55	7,00	7,05	6,26	5,58	5,88	5,63
FEC LIMITE	10,11	9,83	9,71	9,35	9,05	8,89	8,77	8,66	8,33	7,94
Nº DE CONSUMIDORES	6.279.607	6.468.494	6.590.750	6.955.311	7.039.989	7.272.823	7.495.301	7.782.408	8.074.774	8.172.247

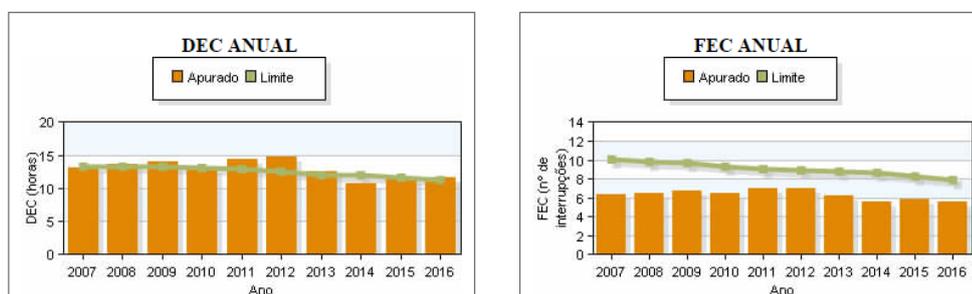


Figura 17: índices de continuidade DEC e FEC - CEMIG.

Fonte: Aneel.

Verifica-se que através dos dados dos gráficos, que as duas concessionárias se assemelham em termos de qualidade de índice de continuidade.

No comparativo do indicador DEC, a Copel apresenta um melhor índice no acumulado em relação a Cemig, tendo ultrapassado o limite determinado pela ANEEL apenas em 2014 e 2015. Para esta ultrapassagem de limite do índice, a concessionária justifica que no ano de 2012, foi um ano muito bom em termos de ocorrências, sendo usado este ano de base para as metas dos anos seguintes. Porém no ano de 2014 está sofreu bastante com grandes tempestades e tendo o número de ocorrências aumentado muito, mas tendo que seguir as metas do ano de 2012.

Já no comparativo do indicador FEC, a Cemig se mostra melhor no índice acumulado em relação a Copel, ou seja, a frequência que a Cemig deixa seus

consumidores sem energia elétrica é menor do que a da Copel.

## 5 CONCLUSÃO

Nos últimos anos pôde-se observar um grande avanço na gestão dos serviços de qualidade de energia elétrica, isso dado o empenho dos agentes reguladores para melhoria dos serviços prestados. Com isso a preocupação das concessionárias em apresentar um bom nível de qualidade dos serviços tem aumentado, o que impulsiona investimentos nas redes de distribuição. A análise dos indicadores de qualidade apontam melhoras significativas de qualidade na última década.

Visando a importância dos indicadores e seu compromisso junto ao órgão regulador, a concessionária desenvolveu um sistema interno para cálculo em tempo real dos índices de qualidade. Possibilitando o acompanhamento do índice por alimentador ou chave, além dos conjuntos elétricos, o que direciona uma ação em pontos específicos que estejam afetando diretamente o índice.

Na busca pela qualidade contínua de seus indicadores, bem como mantê-los dentro dos limites estabelecidos pelo órgão regulador, a concessionária investe em treinamentos de colaboradores, informatização do sistema e melhoria das redes de distribuição. Informando diariamente aos seus colaboradores dos índices para que todos possam estar informados e empenhados na busca pela melhoria dos indicadores, sendo realizadas reuniões, para debater ações e soluções nos serviços prestados.

Grande parte das melhorias são realizadas com base nos indicadores de qualidade. Em muitas ocasiões as melhorias são realizadas de forma a compensar as multas recebidas através da ANEEL por ultrapassagem dos limites do DEC e FEC anual.

Com a reestruturação da concessionária, principalmente no âmbito de gerência, o consumidor passou a perceber uma diminuição na qualidade dos serviços prestados, ou seja, principalmente nas áreas rurais que houve um aumento significativo na demora do atendimento de uma ocorrência registrada como falta de energia elétrica. Isso reflete diretamente no índice, porém como a área mais atingida é a rural, o número de consumidores sem energia elétrica por alimentador é menor, o que acaba interferindo no índice mas não de forma brusca.

Com tudo pode-se afirmar, com base nos dados informados, que a Copel é uma empresa que atende rigorosamente aos índices de qualidade. Referência junto a ANEEL na forma de coleta de dados e confiabilidade destes. Pioneira na liberação do sistema de controle interno para ANEEL, para ser auditado os dados dos índices online.

## REFERÊNCIAS

ANEEL. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST Módulo 8 - Qualidade da Energia Elétrica - Revisão 6**. 2015. 75 p.

\_\_\_\_\_. **Ranking da Continuidade: Indicador de Desempenho Global de Continuidade - DGC**. 2016. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/ranking-da-continuidade>>.

BERNARDO, Natália. **Evolução da Gestão da Qualidade de Serviço de Energia Elétrica no Brasil**. 2013. 65 p.

BRASIL. **Portaria Dnaee nº 46/1978**. 1978. 7 p.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995**. 1995. 5 p.

\_\_\_\_\_. **Resolução Aneel nº 24/2000**. 2000. 22 p.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996**. 2004. 12 p.

CYRILLO, Ivo Ordonha. **Estabelecimento de Metas de Qualidade na Distribuição de Energia Elétrica por Otimização da Rede e do Nível Tarifário**. Tese (Mestrado em Engenharia Elétrica) — Universidade de São Paulo, 2011.

HASSIN, Eduardo Sormanti. **Continuidade dos Serviços de Distribuição de Energia Elétrica: Análise Regulatória, Correlação dos Indicadores e Metodologia de Compensação do Consumidor**. 165 p. Tese (Doutorado), 2003.

NETO, Francisco Anuatti; MELLO, Marina Figueira de. **Regulação da Infraestrutura no Brasil: Casos Didáticos**. [S.l.: s.n.], 2008.

PESSANHA, José Francisco Moreira; SOUZA, Reinaldo Castro; LAURENCEL, Luiz Da Costa. **Um modelo de análise envoltória de dados para o estabelecimento de metas de continuidade do fornecimento de energia elétrica**. 2007. 33 p.

## APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA

1. Ele como gestor, como interpreta os índices da ANEEL (alguns desnecessários, adequados, contribuem ou não para a gestão, se alguns deles deveriam ser computados de forma diferente, ou algum índice equivocado com distorções).
2. Como ele enxerga os índices da ANEEL, se são proveitosos.
3. Quais dificuldades no levantamento dos índices, confiabilidade, dificuldades em coleta de dados.
4. Algo que possa ser acrescentado em relação aos índices que não foram abordados.
5. Como é a relação da concessionária e a ANEEL.
6. Como são os repasses dos índices para a ANEEL.
7. Qual a frequência do repasse dos índices.
8. Como gestor, qual a frequência de análise desses dados (se os dados são analisados antes do envio para a ANEEL, se ações são tomadas preventivamente antes de serem notificados).
9. Como a concessionária age em relação aos índices (apenas obtenção do mínimo ou busca pela melhoria continua).
10. Os índices estão sendo uma consequência dos programas internos de qualidade da empresa ou ações são frequentemente tomadas para manter o índice dentro da conformidade.
11. Quem define as ações (grupos de trabalho, comissões, outros).
12. Fale sobre as ações de melhorias (dificuldades, financeiras, investimentos, recursos humanos, treinamento).
13. As decisões, determinações e ações da diretório tem influência nos índices.
14. Se o presidente e diretores da empresa acompanha os índices, se preocupam com os índices.
15. Como visto houve um aumento de reclamações principalmente do agronegócio (aviários, abatedouros), a concessionária baixou o nível de atendimento.

16. Se é repassado para ele as reclamações dos consumidores (residenciais ou só de grande porte) ou só analisa os índices.