

ESTUDO DE COMPENSAÇÃO FINANCEIRA ASSOCIADO À VIOLAÇÃO DE INDICADORES DE CONTINUIDADE INDIVIDUAIS

Marcelo Weber Fuhrmann

Eng. Eletricista - Departamento Municipal de Energia de Ijuí - DEMEI
marcelo@demei.com.br

Tafarel Franco Milke

Acadêmico do Curso de Pós Graduação em Engenharia Elétrica da
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
tafarelmilke@mail.ufsm.br

Felipe Nicoletti Lima; Everton César dos Santos; José Oizimas Júnior

Acadêmicos do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Regional do
Noroeste do Estado do RS - UNIJUÍ
felipe@demei.com.br; astro.c@hotmail.com; oizimas@gmail.com

Resumo. O presente trabalho propõe-se a apresentar um estudo de caso do planejamento da operação da distribuição, com vistas à minimização de custos decorrentes da violação de indicadores de continuidade. O estudo realizado baseia-se na análise de uma manutenção programada, em subestação de distribuição de uma concessionária da região Sul do país. A referida manutenção implicou em restrição de suprimento, sendo necessária programação de cortes de carga. O objetivo principal do estudo realizado incide na definição dos cenários de cortes de carga, de modo a mitigar o impacto econômico em função da violação de indicadores de continuidade. Os resultados obtidos são confrontados e discutidos ao longo do trabalho.

Palavras-chave: Operação, Indicadores, Qualidade.

1. INTRODUÇÃO

A operação do sistema de distribuição de uma concessionária de energia elétrica é de fundamental importância, tanto para a satisfação do consumidor quanto para a “saúde” financeira da concessionária.

A qualidade do serviço na distribuição de energia elétrica é proporcional ao desempenho das distribuidoras, podendo estas serem avaliadas através do atendimento ao consumidor e na continuidade do fornecimento, sendo este causador de prejuízos de grande monta tanto para serviços essenciais quanto para a cadeia produtiva (PINTO, 2008).

A partir da publicação do Módulo 8 do PRODIST da ANEEL, a operação do sistema de distribuição passa ter um papel fundamental na gestão financeira das concessionárias. Com a extinção das multas por transgressão nos indicadores de continuidade coletivos, as atenções voltam-se às mudanças acarretadas pela forma de ressarcimento por transgressão dos indicadores de continuidade individuais aos consumidores (ANEEL, 2010). Neste contexto, apresenta-se o estudo de caso acerca da importância do planejamento da distribuição na minimização do impacto financeiro, decorrente da violação de indicadores de continuidade.

2. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso baseia-se na análise de uma interrupção programada, em uma subestação (SE) rebaixadora de 69/23kV. No ano em que foi realizado o estudo, a referida

subestação contava com dois transformadores de força, sendo um de 25MVA (TR-1) e outro de 8MVA (TR-2). A partir dessa subestação derivam seis alimentadores para atendimento do sistema distribuição de duas distribuidoras de energia elétrica da região, denominadas nesse trabalho como A e B.

Em agosto de 2009, o comutador de taps do transformador de força de 25MVA necessitou ser substituído. Para viabilizar a manutenção, programou-se a retirada de operação do transformador durante 12 horas. Durante esse período a capacidade de transformação da referida subestação ficou reduzida a 11 MVA¹. Dessa potência 5MVA e 6MVA foram disponibilizadas as distribuidoras A e B, respectivamente. Nesse trabalho apenas a concessionária B foi objeto de estudo, doravante denominada apenas por distribuidora.

3. ANÁLISE DE RESTRIÇÕES OPERACIONAIS

A distribuidora analisada possui apenas a SE como ponto de suprimento, da qual derivam três alimentadores (Al- 201, Al-202 e Al-204) para atender seus clientes, cujos dados são apresentados na Tabela 1. Os alimentadores são a base dos três conjuntos de unidades consumidoras (definidos por área geográfica).

Tabela 1. Dados de Alimentadores

Alimentador	Conjunto	Nº Clientes
AL 201	Central	6.718
AL 202	Oeste-Norte	11.864
AL 204	Leste-Sul	8.294

No Al-202 existem, ainda, duas pequenas centrais hidrelétricas conectadas, com injeção média de potência de 3MW.

Diante da restrição de potência disponibilizada na SE, constatou-se a necessidade da realização de uma análise de contingência e eventual programação de

cortes de carga. Para tal, realizaram-se estudos de projeções de demanda.

Os estudos realizados basearam-se em históricos de demanda coincidente, por alimentador, durante os finais de semana anteriores ao desligamento programado. As estimativas obtidas foram 2,7 MVA, 4 MVA e 1,9 MVA, nos alimentadores 201, 202 e 204, respectivamente, já considerando a injeção média de potência da geração distribuída.

Considerando a confirmação das estimativas de demanda, os resultados obtidos apontaram a necessidade de cortes de carga de até 1,6 MVA, de modo a garantir a segurança operacional do sistema. Tal constatação sinalizou a necessidade da elaboração de um plano de priorização de cortes de carga.

4. PLANO DE PRIORIZAÇÃO DE CORTES DE CARGA

A elaboração do plano de corte de carga constitui-se nas etapas de levantamento dos blocos de carga, tecnicamente passíveis de interrupção de energia, estudos de fluxo de potência para determinação da demanda de cada bloco, levantamento da quantidade de clientes e consumo de energia por bloco, definição dos critérios de priorização de cortes de carga e análise de cenários, com vistas ao impacto financeiro devido à violação de indicadores de continuidade.

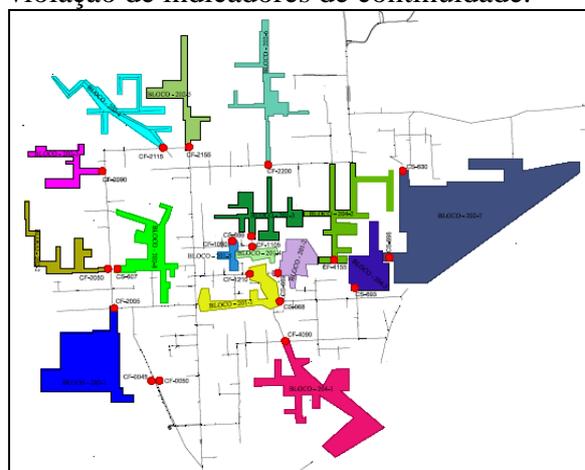


Figura 1 – Blocos preliminarmente selecionados

¹ Potência do TR-2 com ventilação força.

Na etapa de levantamento dos blocos de carga (Figura 1), consideraram-se aqueles passíveis de interrupções, associados a bifurcações da rede primária troncal dos alimentadores.

Os critérios de corte de carga definiram-se, através da priorização de atendimento aos serviços essenciais, tais como hospitais (característica do AL 204), serviços de água e esgoto e delegacias, por tempo máximo de interrupção por bloco de carga de 4,5 horas e para manter energizados os blocos que interligam a geração distribuída ao sistema.

Para análise inicial do impacto financeiro das ações da operação, foram considerados os seguintes valores médios por consumidor residencial e conjunto:

Tabela 1. Valores Médios Considerados por Consumidor

Conjunto	Último Consumo	Tusd*	CM (R\$)	kei*
	Janeiro - Σ MWh			
Central (1)	0,4697	227,77	106,98	15
Leste-Sul (2)	0,4022	227,77	91,61	15
Oeste-Norte (3)	0,3312	227,77	75,44	15

*Valores retirados da Resolução Homologatória N° 837, de 23 de junho de 2009 da ANEEL.

Foram propostas quatro alternativas, sempre considerando os aspectos financeiros de cada uma delas. Na tabela 2 vemos a primeira alternativa proposta, onde se prevê o desligamento do AL 202 por todo o período de manutenção, mantendo apenas os serviços essenciais e comerciais, obtendo-se os seguintes valores:

Tabela 2. Serviços Essenciais e Comerciais

Conjunto	Indicadores Coletivos		
	DEC	FEC	
Central	2,66	2	
Leste-Sul	2,66	2	
Oeste-Norte	11,33	1	
	Indicadores Individuais - Valores Médios		
	N° Atg.	DIC	FIC
Central	0	2,66	2
Leste-Sul	0	2,66	2
Oeste-Norte	11864	11,33	1
Compensação Estimada		R\$ 106.295,34	

A segunda alternativa proposta prevê o desligamento do AL 201 por todo o período de manutenção, mantendo os serviços essenciais e os consumidores residenciais. Verificando-se o seguinte quadro de valores:

Tabela 3. Serviços Essenciais e Consumidores Residenciais

Conjunto	Indicadores Coletivos		
	DEC	FEC	
Central	11,33	1	
Leste-Sul	2,66	2	
Oeste-Norte	2,66	2	
	Indicadores Individuais - Valores Médios		
	N° Atg.	DIC	FIC
Central	6718	11,33	2
Leste-Sul	0	2,66	2
Oeste-Norte	0	2,66	1
Compensação Estimada		R\$ 85.359,79	

Como terceira alternativa, propôs-se o desligamento intercalado dos AL's 201 e 202, mantendo os serviços essenciais, alcançando-se os seguintes valores:

Tabela 4. Desligamento Intercalando os AL's 201 e 202

Conjunto	Indicadores Coletivos		
	DEC	FEC	
Central	6,99	2	
Leste-Sul	2,66	2	
Oeste-Norte	6,99	2	
	Indicadores Individuais - Valores Médios		
	Nº Atg.	DIC	FIC
Central	6718	6,99	2
Leste-Sul	1810	2,66	2
Oeste-Norte	11864	6,99	2
Compensação Estimada	R\$ 37.901,46		

Por fim, propôs-se o desligamento através de um conjunto de manobras para suavização dos indicadores, evidenciando-se os seguintes valores:

Tabela 5. Desligamento Considerando Manobras Programadas

Conjunto	Indicadores Coletivos		
	DEC	FEC	
Central	4,356	2,38	
Leste-Sul	4,266	2,07	
Oeste-Norte	5,271	2,35	
	Indicadores Individuais - Valores Médios		
	Nº Atg.	DIC	FIC
Central	1373	6,83	3
Leste-Sul	1810	6,83	3
Oeste-Norte	5371	6,83	3
Compensação Estimada	R\$ 18.881,10		

Analisando-se técnica e economicamente, optou-se pela quarta alternativa, onde a compensação seria de cerca de R\$ 18.881,10 e a dissolução dos indicadores seria uniforme entre os conjuntos.

5. RESULTADOS OBTIDOS

Para não ultrapassar a demanda máxima de 9,0 MVA, foram executadas as manobras programadas, conforme tabela 7. Observa-se que o erro obtido entre os valores estimados

e os resultados obtidos ficaram na ordem de 3,28%, em virtude dos valores estimados utilizarem valores médios.

Tabela 6. Resultados Obtidos

Conjunto	Indicadores Coletivos		
	DEC	FEC	
Central	4,234	2,38	
Leste-Sul	3,915	2,07	
Oeste-Norte	5,174	2,35	
	Indicadores Individuais - Valores Médios		
	Nº Atg.	DIC	FIC
Central	1373	6,31	2,05
Leste-Sul	1810	7,21	2,04
Oeste-Norte	5371	6,94	2,08
Compensação Efetiva	R\$ 19.522,12		

6. REFERÊNCIAS

PINTO, C. L. D. S. **Otimização em Dois Níveis Aplicada a Priorização de Obras do Sistema de Distribuição, Voltada ao Cumprimento dos Índices de Continuidade.** Tese de Doutorado - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Módulo 8 Prodist.** Revisão 1. ed. Brasília: [s.n.], v. Módulo 8, 2010. Disponível: <<http://www.aneel.gov.br>>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidencia-se, através da implantação do Módulo 8 do PRODIST, um aumento nas exigências para com as concessionárias, principalmente pela qualidade do serviço prestado. A substituição das penalidades por transgressão dos indicadores de qualidade coletivos para indicadores individuais torna a qualificação do serviço prestado essencial.

Ao verificarmos os custos de operação de um desligamento, temos certeza de que planejar a distribuição torna-se crucial, uma vez que o planejamento errôneo pode inviabilizar economicamente uma distribuidora.