



ANÁLISE DE PROTEÇÃO DE REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO, NO SISTEMA CELG NA CIDADE DE JATAÍ-GO.

Bárbara M. Carvalho – barbamacedocarvalho@gmail.com

Instituto Federal de Goiás

Rua C, quadra 13, lote 20, Bairro Cohacol 1

75805-504 – Jataí –Goiás

Brunélia S. Cruz – bruneliacruz@gmail.com

Instituto Federal de Goiás

Rua 6E, quadra 29, lote 26, Conjunto Rio Claro 3

75804-245 – Jataí – Goiás

Dori R. Souza – dorirodrigues@gmail.com

Instituto Federal de Goiás/Departamento de indústria

Rua C, quadra 13, lote 20, Bairro Cohacol 1

75805-504 – Jataí –Goiás

***Resumo:** A pesquisa é um projeto PIBIC em andamento onde é voltada para a análise da proteção nas redes de distribuição de energia elétrica na cidade de Jataí - GO. Sendo o foco principal desta pesquisa, o estudo da coleta de dados feita na concessionária de energia CELG D (Celg distribuição S.A), para verificar se existe uma coordenação entre os elos fusíveis. Após analisado os dados teóricos obtidos pela coleta de dados, fazer comparações dos dados obtidos com os dados reais, percebendo se as chaves fusíveis estão em correto funcionamento e exercendo a proteção das redes. Obtendo assim possíveis soluções para defeitos que surgirem.*

***Palavras-chave:** Proteção, Distribuição, Energia, Coordenação.*

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa aborda um assunto bastante interessante e importante para a engenharia elétrica, o estudo das proteções de redes aéreas de distribuição.

O objetivo desta pesquisa é dar oportunidade para fixação da aprendizagem obtida na instituição sobre este tema, que ao mesmo tempo envolve várias áreas da engenharia elétrica aprendidas no decorrer do curso em questão. Mas é também principalmente compreender se as faltas de energias na cidade de Jataí - Go tem alguma relação com a proteção nela existente. Para assim perceber se existe uma estruturada proteção instalada através de uma coleta de dados destas proteções existentes, comparando com uma proteção redimensionada, para solucionar os possíveis erros encontrados.

O artigo foi estruturado da melhor forma para o entendimento, sendo subdividido em tópico essencial. Inicialmente será abordado dados teóricos imprescindível para o entendimento deste trabalho, contando com conceitos e compreensões a respeito dos tipos de proteções usadas nas redes aéreas de distribuição, aprofundado mais nas chaves fusíveis que serão as mais utilizadas e vista no decorrer do artigo.

Logo após será abordado sobre a necessidade do estudo das proteções, explicando assim o interesse dos pesquisadores em estudar este tema. Passado a parte teórica iniciará a parte prática onde será mostrado o tipo de metodologia utilizado, bem como a explicação do processo de coleta dos dados do respectivo alimentador a ser estudado.

Terminando assim com o redimensionamento das chaves fusíveis e a análise que ainda não foram finalizadas, pois se trata de um projeto PIBIC ainda em andamento. Mesmo não finalizado, traz-se a final deste artigo algumas conclusões já feitas e a espera do resultado ao término deste projeto em questão.

2. PROTEÇÕES DE REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO

2.1. Tipo de proteções nas redes aéreas de distribuição

Segundo Mamede filho e Mamede (2011), para que haja um projeto de proteção do sistema de distribuição, alguns critérios devem ser seguidos.

- a) *No primário dos transformadores de distribuição: Utilizar chaves fusíveis.*
 - b) *No início de ramais:*
 - *Equipamento indispensável: chaves fusíveis*
 - *Equipamentos alternativos em função da importância da carga: religador ou seccionador.*
 - c) *No percurso dos alimentadores longos: quando a proteção de retaguarda não for capaz de ser sensibilizada pela corrente de defeito a partir de um determinado ponto do alimentador, deve ser instalado um equipamento de proteção que pode ser chave fusível, religador e seccionador.*
 - d) *Após uma carga considerada de importância quanto a continuidade: pode-se utilizar chave fusível, religador ou seccionador.*
 - e) *Em ramais cujo os consumidores de média tensão a eles conectados são protegidos por disjuntores sem proteção contra defeitos monopolares a terra, como no caso de reles de ação direta: deve-se utilizar religadores ou seccionadores, evitando o emprego de fusíveis.*
 - f) *Não utilizar mais do que dois fusíveis em serie nos alimentadores longos; A partir daí usar seccionador.*
 - g) *Não utilizar qualquer equipamento de proteção ao longo do alimentador tronco que permita manobra com outro alimentador, afim de evitar as seguintes falhas:*
 - *Funcionamento inadequado do fusível já instalado e perda de coordenação com a nova configuração.*
 - *Alimentação invertida nos seccionadores, impossibilitando seu funcionamento.*
 - *Alimentação invertida dos religadores e perda de seletividade com a nova configuração. No entanto, atualmente já existem religadores capazes de serem alimentados por ambos os terminais sem nenhum prejuízo a sua operação.*
- (MAMEDE FILHO. João. MAMEDE., Daniel Ribeiro. Proteção de sistemas elétricos de potência. Editora LTC, RJ, p. 394, 2011).*

Mediante isso, percebemos os principais critérios básicos para alocação dessas proteções. Existem inúmeros critérios a mais para a utilização destes dispositivos de proteção. Mas com estes já começamos a ter ideia de como utiliza-los.

Vimos então que as proteções comumente utilizadas para proteção de circuitos de distribuição são: Chave fusível, Religador, Seccionador e Disjuntor. Para facilitar o entendimento, discorreremos sobre cada um deles rapidamente, sendo deixadas para o próximo tópico as chaves fusíveis que mais utilizamos para esta pesquisa.

Religadores são equipamentos que fazem a interrupção automática, exercendo a função de abrir e fechar repetidas vezes os contatos caso ocorra uma falha no circuito. Este tipo de função permite eliminar os defeitos transitórios, e por este motivo esses equipamentos são amplamente utilizados em redes rurais, onde os efeitos transitórios são os mais comuns de falhas, diminuindo assim a necessidade de equipes de manutenção a todo o momento neste tipo de área.

Os Seccionadores são considerados dispositivos de interrupção automática que tem acoplado um equipamento para religamento automático, os seccionadores atuam abrindo seus contatos quando o circuito é aberto por um equipamento de proteção.

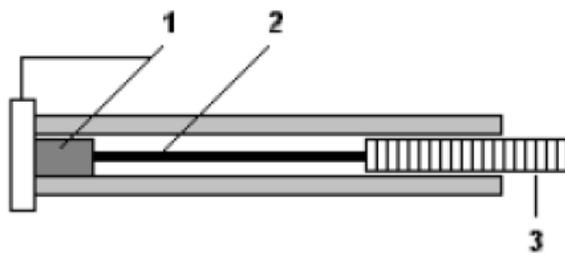
Os disjuntores são associados muitas vezes aos relés de sobre corrente, exemplificando isto, temos que todo alimentador de distribuição deve ser protegido na saída da subestação e esta proteção é feita por meio dos dispositivos já citado.

Disjuntor - é o dispositivo destinado a fechar ou interromper um circuito de corrente alternada sob condições normais, anormais ou de emergência (ASA52). Relê temporizado de sobrecorrente - é o dispositivo com características de tempo definido ou inverso e que atua quando a corrente em um circuito de corrente alternada excede a um valor prefixado. (CARDOSO JR., Ghendy. Chave fusível e elo fusível. S/E, UFSM, DESP, p. 68 e 69, S/D).

Com esta última citação, terminamos a abordagem sobre os principais dispositivos de proteção utilizados nos circuitos alimentadores de distribuição.

Chave fusível

Entendemos que a chave fusível, que também pode ser conhecida como corta circuito, é um equipamento bastante utilizado como dispositivo de proteção em redes aéreas de distribuição urbanas e rurais. Sendo este o mais utilizado por apresentar preços reduzidos em relação a outros equipamentos, e contendo um bom desempenho. O objetivo da instalação de chaves fusíveis em redes de distribuição, é que estas permitem sozinhas as aberturas em carga. Sua estrutura consiste em um porta-fusível, também chamado de cartucho, e mais partes para abrigar o elo fusível, sendo este o elemento de proteção propriamente dito. Vimos que o porta-fusível foi criado com o intuito de interromper correntes de alta intensidade. E com isso o elo fusível é um elemento de fácil reposição, que após ser usado deve ser trocado, e em condições normais de operação, ainda o circuito é interrompido pela queima do mesmo, operando como chave normal, sem até mesmo a participação da câmara de extinção de arco. Conforme tabela abaixo:



Legenda:

- 1 – Cabeça com botão
- 2 – Elemento fusível
- 3 – Rabicho ou cordoalha

Figura 1 : Elo fusível (Fonte: Cardoso Jr., S/D)

Os elos fusíveis quando submetidos a passagem da corrente elétrica, transferem calor por condução a cordoalha. O comprimento do elemento fusível determina a quantidade de calor transferida, sendo que quando se tem uma baixa corrente e elemento fusível longo, ocorre no centro deste a formação de um ponto quente que ocasionara a sua fusão. Em contra partida, com a mesma corrente e comprimento pequeno, todo calor é transferido para a cordoalha e conseqüentemente não se tem a formação do ponto quente no centro do elemento fusível e, portanto, não haverá a sua fusão. No caso particular da passagem da corrente de curto-circuito, não existe tempo suficiente para que o calor seja transferido a cordoalha, formando assim um ponto quente no elemento fusível ocasionando a sua fusão. Com base nisto, um elo fusível para um dada corrente nominal tem um elemento fusível de diâmetro e comprimento especificados, de tal forma que o mesmo responda a uma característica de tempo de operação em função da corrente, de acordo com a norma NBR 5359/1989 da ABNT. Com a fusão do elo, ocorre a formação de um arco elétrico que é extinto devido a ação de gases desionizantes, que proporcionam uma elevação da rigidez dielétrica, resultando em uma elevada resistência, provocando assim a interrupção da corrente quando ela passar pelo zero, impedindo a reignição do arco elétrico. (CARDOSO JR., Ghendy. Chave fusível e elo fusível. S/E, UFSM, DESP, p. 05, S/D).

Mediante a citação anterior podemos perceber o funcionamento do elo fusível em uma rede, e como se comporta diante de uma corrente elevada, e percebemos o quanto é valido sua proteção e necessária a sua utilização nas redes de distribuição. Os elos fusíveis podem ser classificados como tipo H, tipo K, e tipo T, por serem utilizados e fabricados em função das suas características tempo verso corrente.

Segundo Mamede filho e Mamede (2011), e Cardoso Jr. (s/d), os elos fusíveis do tipo H possuem três grandes características, são denominados fusíveis de alto surto pois suportam correntes de alto surto como as de magnetização de transformadores sem provocar a queima do elemento de proteção; Tem um tempo de atuação lento para que não opere durante a energização do transformador; E são destinados a proteção de transformadores de distribuição. Estas três características se completam para que sua eficiência seja extrema. Cardoso Jr. (s/d) considera existentes dispositivos de 1 á 5 A, já Mamede filho e Mamede (2011) cita também a existência de dispositivos com 0,5 A.



Ainda com o estudo dos mesmos autores citados, percebemos que os elos fusíveis do tipo K apresentam um tempo de atuação mais rápido, sendo assim utilizados na proteção de ramais de alimentadores de redes de distribuição primárias ou mesmo instalados ao longo desses alimentadores, porém na sua trajetória final. Este tipo de elo ainda se divide agrupando-se em dois diferentes tipos, os elos fusíveis preferenciais e elos fusíveis não preferenciais. Sendo que ambos os grupos são séries completas e aceitáveis por si mesmas, ou seja, há coordenação entre os elos fusíveis de um mesmo grupo, sendo assim elos de grupo diferente não seletivo. Destes dois grandes grupos, os mais utilizados são os elos preferenciais, pois seu número é superior aos não preferenciais, aumentando assim a flexibilidade.

Os elos fusíveis do tipo T apresentam tempo de atuação lenta, assim como foi dito no tipo H, porém apresentam os mesmos valores de corrente nominal do tipo K, sendo sua aplicação à mesma que deste tipo, ou seja, destinados à proteção de alimentadores de distribuição e seus ramais correspondentes. Além da mesma aplicação, este tipo de elo também é subdividido em dois grandes grupos, sendo os mais utilizados os elos preferenciais.

De acordo com Cardoso Jr. (s/d) outra característica em comum dos elos do tipo K e T, é que ambos admitem sobrecargas de até aproximadamente 1,5 vezes os seus valores nominais sem provocar uma alta temperatura à chave fusível, sendo que em aproximadamente 2,5 vezes os seus valores nominais para 300 segundos ocorre a fusão dos elos. Percebemos então que esta capacidade de sobrecarga é de extrema importância na coordenação e seletividade dos mesmos, limitando assim os elos fusíveis a serem utilizados. Porém também segundo o autor os elos do tipo T são poucos utilizados no Brasil.

2.2. Necessidade de estudo das proteções

A ideia de se fazer um estudo sobre as proteções na cidade de Jataí - GO, surgiu primeiramente quando foi percebido a falta de contato dos estudantes com a realidade da energia distribuída na cidade de Jataí, bem como no estado e no país.. Outro grande motivo que incentivou a pesquisa foi ao perceber a necessidade dos moradores, que muitas vezes são prejudicados com a falta de proteções adequadas, pois os alimentadores de distribuição tanto urbanos, quanto rurais, estão suscetíveis a vários tipos de defeitos, cada um com suas particularidades, por exemplo, os alimentadores urbanos a batidas de carros, roubos de cabos, galhos tocando os cabos, entre outros. Fazendo-se necessário o estudo das proteções, para evitar danos tanto aos moradores quanto aos equipamentos e alimentadores da concessionária.

Inicialmente nosso estudo abrangia a cidade de Jataí-Go por completo, existia a intenção inicial de se fazer um estudo da seletividade e de todas as proteções instaladas na cidade. Ao começar as pesquisas e ver a realidade que iria se enfrentar, exigiu-se um afinamento da pesquisa, primeiramente por entender que se tratava de uma pesquisa complexa e com um nível mais alto que de graduação.

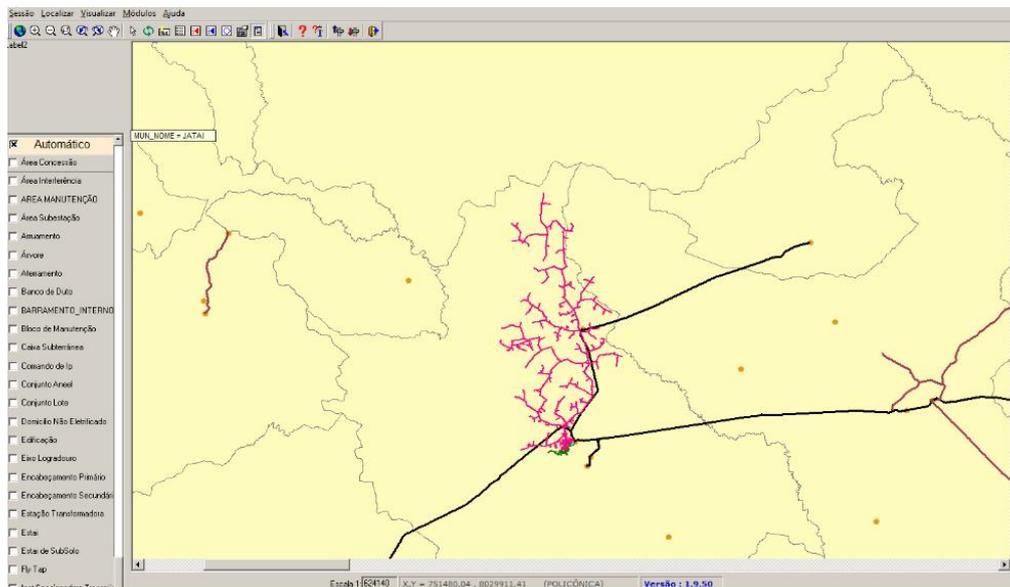


Figura 2 : Alimentadores 1 e 5 (Fonte: Autores)

Podemos confirmar através da figura 2, o que foi dito anteriormente. Em rosa encontra-se o circuito do alimentador 5 e em verde o circuito do alimentador 1. A diferença é enorme, e por ser inviável o estudo de todos os cinco alimentadores em tão pouco tempo. Foi decidido focar no estudo do alimentador 1. Fazendo uma coleta de todos os dispositivos de proteção nele existentes, mas concluindo-se com uma análise apenas do elemento de proteção chave fusível.

2.3. Metodologia

Os estudos desenvolvidos para a elaboração do projeto em questão foi realizado inicialmente através de pesquisas bibliográficas (via biblioteca e internet) para que houvesse o entendimento do assunto que seria abordado, e também para a construção do artigo.

Logo após as pesquisas bibliográficas os pesquisadores foram à unidade da concessionária Celg D (Celg distribuição S.A., sendo a sigla Celg - Companhia Energética de Goiás) para o início da coleta de dados, sendo recebidos pelos funcionários da instituição que disponibilizaram os equipamentos necessários, ou seja, o computador da empresa. Utilizando o computador teve-se contato com o programa de dados chamado SGT (Sistema de Gestão Técnica) onde foram colhido os dados necessários de toda a proteção do alimentador 1. Através da figura 3 pode-se notar como foram coletados os dados.

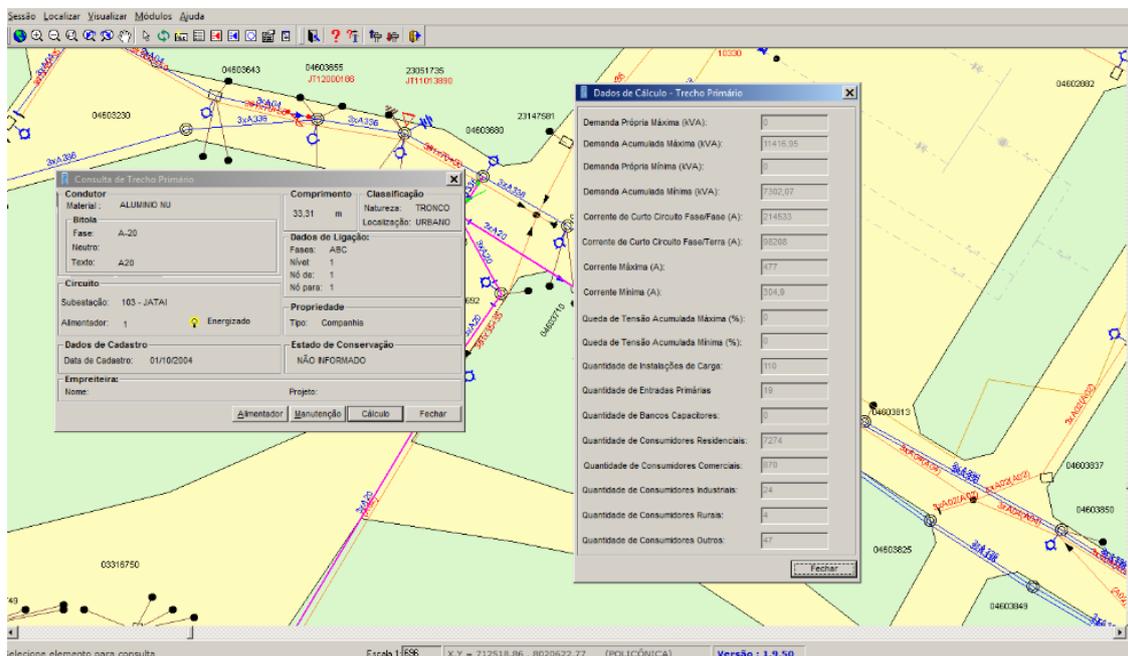


Figura 3: SGT (Sistema de gestão técnica) (Fonte: Autores)

Finalmente será visada a metodologia quantitativa e qualitativa para análise das informações fornecidas pela concessionária e apresentação de resultados propostos neste projeto.

2.4. Coleta de dados na CELG Jataí-Goiás

A coleta de dado, como foi dito anteriormente, ocorreu na sede da concessionária da cidade de Jataí - GO, CELG D. Teve-se acesso ao programa utilizado pelos técnicos onde estariam os dados necessários para a pesquisa. No primeiro momento contamos com a ajuda dos funcionários que ensinaram o básico do manuseio deste programa. As primeiras dificuldades foram encontradas pelo fato de não se ter intimidade com o mesmo, acarretando assim demora no processo de coleta. Os pesquisadores se encontravam duas vezes por semana na sede para o ato de coleta. O método escolhido por estes foi através da utilização de um software chamado AutoCad, que sendo muito utilizado para desenho técnico nas áreas das engenharias, se enquadrou perfeitamente para o trabalho em questão. O circuito 1 foi desenhado no AutoCad (figura 4) para que através dele fosse colocados os equipamentos de proteção existentes na linha.

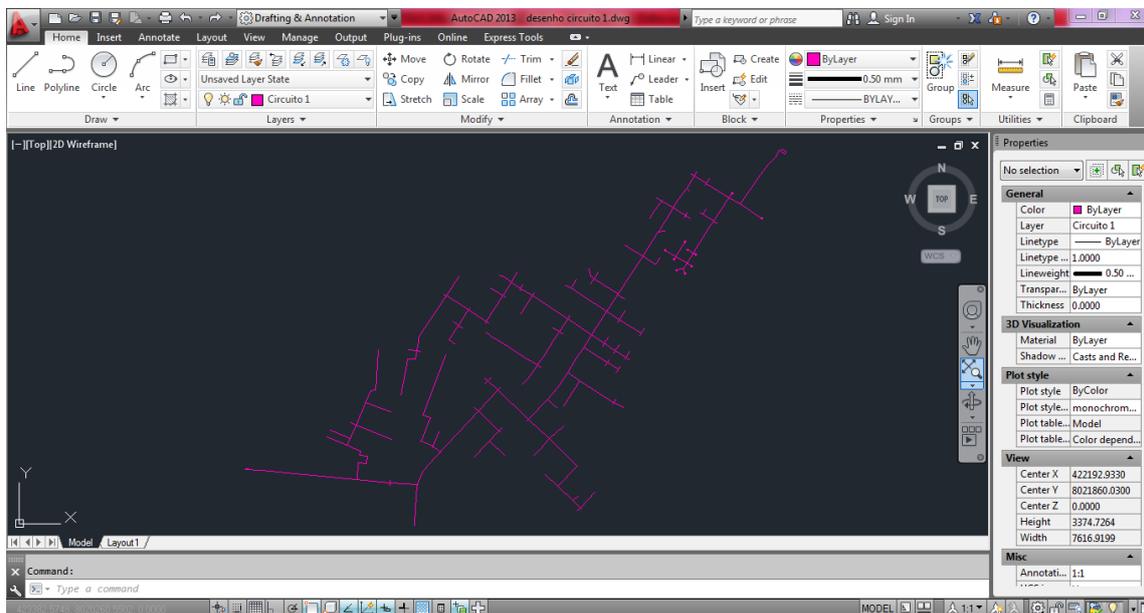


Figura 4 : AutoCad – Circuito 1 (Fonte: Autores)

O próximo passo executado foi desenhar todas as proteções no AutoCad (figura 5), colocando no mesmo a fiação utilizada, e tirando as informações de cada proteção encontrada.

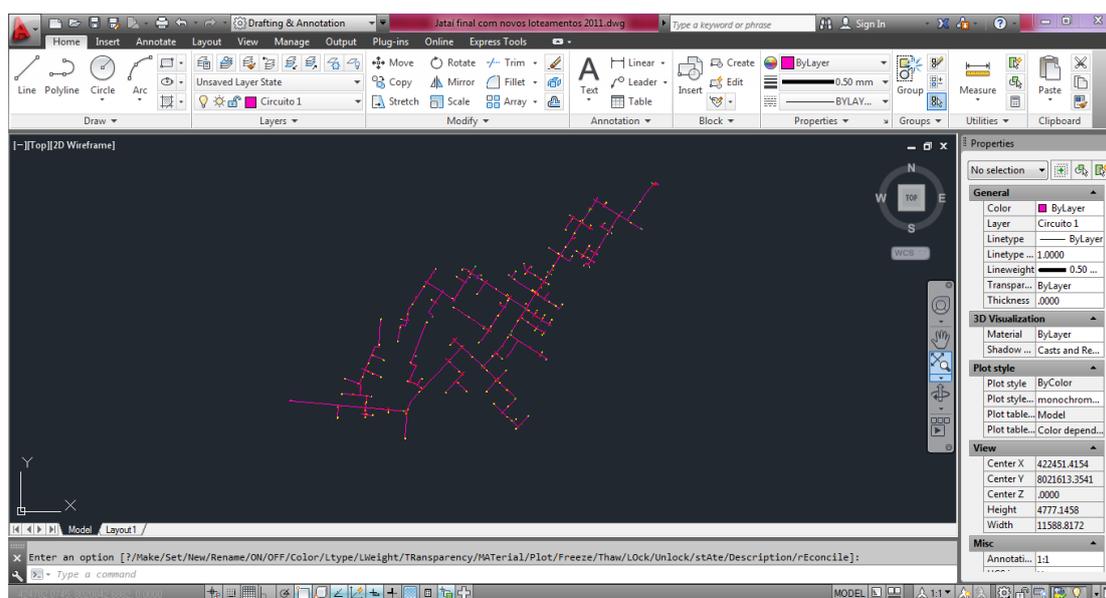


Figura 5 : AutoCad – Circuito 1 com proteções (Fonte: Autores)

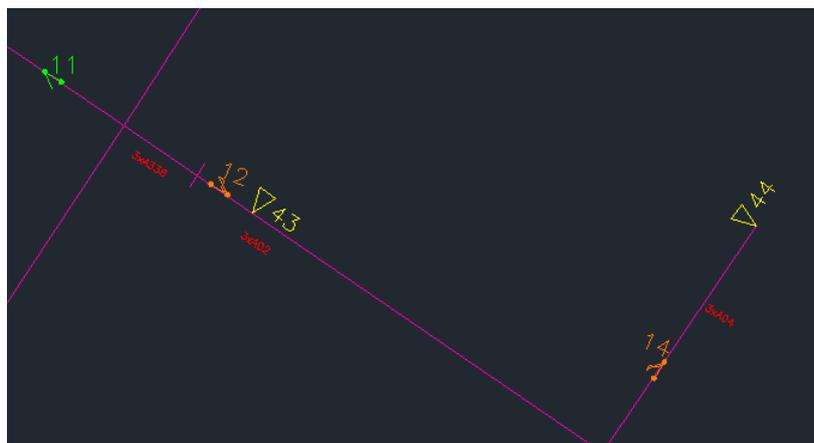


Figura 6 : AutoCad – Circuito 1 com proteções (Zoom) (Fonte: Autores)

Enquanto faziam-se os desenhos das proteções, os dados de cada uma das proteções eram colhidos e colocados em tabelas no programa Excel. Segue abaixo as tabelas das chaves fusíveis, chave faca, transformadores e das distâncias. Devido à extensão dos dados colhidos, foram colocados apenas partes de cada tabela. No circuito 1 da cidade, conta-se na verdade com 151 chaves fusíveis, 19 chaves faca e 118 transformadores.

Tabela 1 : Chave fusível (Fonte: Autores)

CHAVE FUSÍVEL				
Númeração	Código	Corrente nominal	Tensão(KVA)	Elo
1 (trafo1)	JT11038656	100	13,8	6k
2(trafo2)	JT11036283	100	13,8	6k
3(trafo3)	JT11036284	50	13,8	6k
4	JT12000047	100	13,8	30K
5	JT12267246	100	13,8	5H
6(trafo4)	JT11184171	100	13,8	6k
7(trafo5)	JT11036285	100	13,8	6k
8(trafo6)	JT11073264	100	13,8	6k
9(trafo7)	JT11184235	100	13,8	6k
10(trafo8)	JT11036286	100	13,8	6k
11(trafo9)	JT11036287	100	13,8	
15	JT12000051	100	13,8	5h
16(trafo13)	JT11036293	100	13,8	
17	JT12000052	100	13,8	6k

Tabela 2 : Chave faca (Fonte: Autores)



CHAVE FACA							
Númeração	Código	Tensão primária	Posição	Corrente nominal	Fases	Tipo	Manobra
1	JT13184168	13800	fechada	400	ABC	unipolar	NÃO
2	JT13184166	13800	aberta	400	ABC	unipolar	NÃO
3	JT13000014	13800	aberta	400	ABC	unipolar	NÃO
4	JT13000046	13800	fechada	400	ABC	unipolar	NÃO
5	JT13000021	13800	fechada	400	ABC	unipolar	NÃO
6	JT13000022	13800	fechada	400	ABC	unipolar	NÃO
7	JT13000023	13800	aberta	400	ABC	unipolar	NÃO
8	JT13000024	13800	fechada	400	ABC	unipolar	NÃO
9	JT13000042	13800	aberta	400	ABC	unipolar	NÃO
10	JT13182012	13800	aberta	400	ABC	unipolar	NÃO
11	JT13036317	13800	fechada	400	ABC	unipolar	NÃO
12	JT13184169	13800	aberta	400	ABC	unipolar	NÃO
13	JT13136051	13800	fechada	400	ABC	unipolar	NÃO
14	JT13000031	13800	fechada	400	ABC	unipolar	NÃO
15	JT13000043	13800	fechada	400	ABC	unipolar	NÃO

Tabela 3 : Transformadores (Fonte: Autores)

TRANSFORMADORES									
Númeração	Código	Potência(KVA)	Tensão primária	Chave	Fases	Tipo de instalação	Tipo de construção	Para-raios	Consumidores
1	JT11038656	112,5	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	187
2	JT11036283	112,5	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	134
3	JT11036284	112,5	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	110
4	JT11184171	75	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	133
5	JT11036285	75	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	87
6	JT11073264	45	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	44
7	JT11184235	75	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	62
8	JT11036286	112,5	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	124
9	JT11036287	75	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	76
10	JT121135986	225	13800	NÃO	ABC	sem chave	Particular	12KV, porcelana-trifásica	1
11	JT21165945	45	13800	NÃO	ABC	sem chave	Particular	12KV, porcelana-trifásica	1
12	JT21036292	30	13800	NÃO	ABC	sem chave	Particular	12KV, porcelana-trifásica	1
13	JT11036293	75	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	69
14	JT11036294	112,5	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	77
15	JT11036295	75	13800	SIM	ABC	com chave	Companhia	12KV, porcelana-trifásica	87

Tabela 4 : Distância (Fonte: Autores)



DISTÂNCIAS		
Início	Fim	Distância(m)
SE	chave faca 1	17
chave faca 1	chave faca 2	41,33
chave faca 1	trafo 1	284,11
trafo 1	trafo 2	130,63
trafo 2	trafo 3	194,14
trafo 3	chave faca 3	146,19
trafo 3	chave fusível 4	171,29
Trafo 3	Chave faca 4	108,8
chave faca 4	chave fusível 5	167,42
chave fusível 5	trafo 4	35,74
Chave fusível 4	trafo 5	138

Houve dificuldade na coleta de dados pelos motivos citados acima e com isso a demorou-se nesse processo mais tempo do que o necessário. Assim finalizando esta etapa.

Redimensionamento das chaves fusível e análise

Com todas as etapas anteriores concluídas inicia-se o processo de análise de dados. Para a ocorrência desta análise, primeiramente está sendo feito o cálculo de curto circuito em pontos do sistema de distribuição, com cálculos em mão irá ser feita uma análise para assim redimensionar os elos fusíveis no decorrer da linha do alimentador um.

Após o redimensionamento deverá ser feita uma análise, onde perceberemos com uma comparação entre a proteção instalada e a proteção redimensionada as falhas existentes, possibilitando assim ter uma visão da realidade do nosso sistema de proteção.

Porém esta análise ainda está em andamento. Restando apenas resultados parciais.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que este trabalho pode trazer grandes resultados, mesmo antes de ser concluído. Percebemos inicialmente que ao entrar com a ideia deste projeto os estudantes não entendiam o quão amplo era a pesquisa. Isso só pode ser percebido no decorrer da execução do mesmo. Mostrando que muitas vezes o que é dito e ensinado dentro de uma instituição é tão necessário quanto à pesquisa e estágios, um completando o outro, de maneira que o profissional que sai das instituições se torne mais completos. Foi através desta pesquisa, de estudo e de coleta de dados, vendo a realidade, que os estudantes tiveram contato com o trabalho real existente, e a complexidade das matérias estudadas.

No decorrer do projeto entendeu-se a impossibilidade de se fazer um estudo desta amplitude em tão pouco tempo, por este motivo, o que no início era um projeto que abrangia o estudo de todos os alimentadores da cidade e de todas as proteções, foi-se afunilando se tornando um projeto de estudo das chaves fusíveis em apenas um alimentador. E considerando assim mesmo complexo.

Além do conhecimento de campo conquistado por este trabalho, durante a coleta de dados pudemos perceber inúmeros itens a serem refletidos. Primeiramente o quanto o sistema



da concessionária é desprovido de dados, e pela presença de poucos funcionários e com tantos problemas, o que deveria ser de grande ajuda para um estudo precoce de problemas através de software, se torna obsoleto. A utilização do mesmo para estudo de caso e análise para então executar projetos é praticamente inexistente. Outro motivo que impede de funcionários exercerem suas funções e ajudar neste tipo de situação, é por sempre precisar de projetos irem para capital (Goiânia) a fim da análise para depois ser executado, isso se torna uma longa espera podendo chegar a anos para um projeto pensando na cidade ser executado.

O que esperamos encontrar no final desta pesquisa é o que já se percebe durante a coleta de dados, devido a uma distribuição completamente irregular de transformadores, e o crescente aumento da cidade, as proteções se tornam falhas e poucas. Causando assim várias quedas de energias desnecessárias por defeitos em cabos, que muitas vezes são prejudicados pela falta da mesma.

O projeto foi criado não apenas para apontar falhas, mas para proporcionar um modo de solucionar este problema, que causa não somente danos na cidade, como também a própria concessionaria e seus trabalhadores.

4. REFERÊNCIAS

CAMINHA, Amadeu Casal. Introdução à proteção dos sistemas elétricos. Ed. Edgar Blucher LTDA., 1977. 224 p, il.

CARDOSO JR., G. **Proteção de sistemas de distribuição de energia elétrica: notas de aula.** Disponível em: <<http://paginapessoal.utfpr.edu.br/pcfritzen/topicos-especiais-em-sistemas-de-potencia/CH3%20Chave%20Elo%20Fusivel.pdf/view>> Acesso em: 05 junho 2014.

ELETROBRÁS. Critérios para aplicação de equipamentos de proteção. In: Proteção de sistemas aéreos de distribuição: Ed. Campus, 1982. p.[59]-160a.

ELETROBRÁS. Considerações gerais sobre equipamentos de proteção. In: Proteção de sistemas aéreos de distribuição: Ed. Campus, 1982. p.[59]-160b.

KAGAN, Nelson; OLIVEIRA, Carlos César Barioni de; ROBBA, Ernesto João. Introdução aos sistemas de distribuição de energia elétrica. ed. São Paulo, 2009. 328 p, il.

MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. Proteção de sistema de distribuição. In: Proteção de sistemas elétricos de potência: Ed. LTC, 2011. p.[394]-443



Abstract: *The research is an ongoing PIBIC project, where is geared towards the analysis of protection in distribution networks of electricity in the city of Jataí - GO. The main focus of this research is the study of data collection made in CELG D (CELG Distribution SA), to verify if there is coordination between the fusible links. After analyzed the theoretical data obtained by collecting data, make comparisons of data obtained with the real data, realizing if the fuses are in correct working and exercising the protection of networks. Getting possible solutions to defects that arise.*

Key-words: *Protection, Distribution, Energy, Coordination*