

Eleto Instala IFTM

Carolina Pimenta Mota

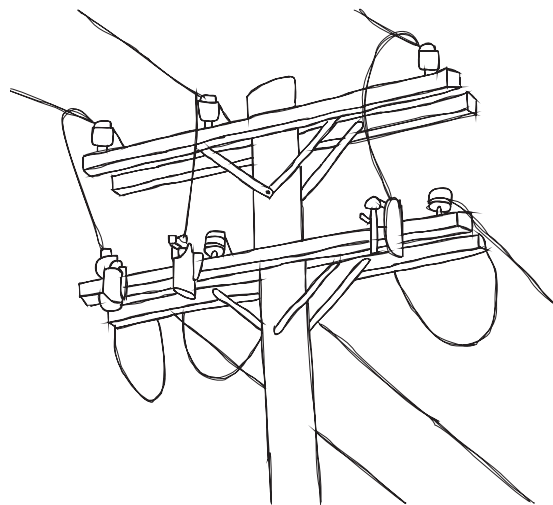
*Doutora em Engenharia Mecânica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Triângulo Mineiro (IFTM)*

Fábio Henrique de Lima Amorim

*Aluno do curso de Eletrotécnica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Triângulo Mineiro (IFTM)*

Douglas Eduardo Martins

*Aluno do curso de Eletrotécnica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Triângulo Mineiro (IFTM)*



Resumo

No cotidiano moderno, a eficiência da instalação elétrica é um dos fatores mais determinantes na qualidade de vida de um indivíduo. O projeto e a execução inadequados podem provocar acidentes, como incêndios, queima e danificação de equipamentos, além de interrupções de energia indesejadas nos quadros de distribuição. Do ponto de vista técnico, boa parte das residências necessita de uma reforma elétrica para se adequar às normas regulamentadoras, o que demanda contratação de profissionais qualificados e compra de material específico, gerando uma despesa financeira não compatível com todas as classes socioeconômicas. Dessa forma, o objetivo principal deste projeto de extensão é o desenvolvimento e execução de instalações elétricas residenciais, em conformidade com a norma regulamentadora, de unidades familiares com baixa renda, utilizando como profissionais os estudantes do segundo e terceiro período do curso técnico em eletrotécnica, orientados pelo corpo docente.

Palavras-chave: PIE. Eletrotécnica. Reforma Elétrica. Baixa Renda.

Introdução

Atualmente, tendo em vista a importância da eletricidade para a nossa sociedade e os riscos que pode acarretar se utilizada de forma inadequada, tornou-se necessário estudar e dissertar a respeito disso. Destaca-se que, com o crescente uso de eletrodomésticos e a defasagem das instalações elétricas residenciais, a demanda por reformas na instalação elétrica é uma realidade de boa parte das residências, principalmente quando se procura atender a norma regulamentadora, a NBR5410 (ABNT, 2008).

Um projeto elétrico é a previsão escrita da instalação, com todos os seus detalhes, localização dos pontos de utilização de energia elétrica,

comandos, trajeto dos condutores, divisão dos circuitos, dispositivos de manobra, carga total da instalação, entre outros (MORENO, 2003).

Segundo pesquisas da Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (ABRACOPEL), o número de acidentes envolvendo eletricidade, em 2014, cresceu em 17,7% e 6% em acidentes fatais (ABRACOPEL, 2015).

Parte desse aumento é decorrente da falta de informação da população que, devido a isso, considera os projetos elétricos residenciais como uma etapa desnecessária do planejamento de construção ou reforma de uma residência e desconhecem a importância dos mesmos e a quantidade de riscos que são minimizados através deles. Além disso, execuções de projetos neste sentido demandam a contratação de profissionais qualificados e compra de material específico, o que gera uma despesa financeira não compatível com o orçamento de boa parte das famílias brasileiras (AGUIAR, 2014). Destarte, tendo em vista que o curso Técnico em Eletrotécnica, ofertado pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro no *Campus* de Patos de Minas, capacita os alunos a realizarem projetos de instalações elétricas, pretende-se combinar, por meio de um projeto de extensão social, a prestação de serviço à sociedade com a melhoria da habilitação profissional dos alunos.

Com isso, o Eleto Instala IFTM tem como objetivos: o desenvolvimento e execução prática de projetos de instalações elétricas de baixa tensão (PIE), em conformidade com as normas brasileiras regulamentadoras, em residências selecionadas da comunidade externa local que possuam demanda de reformas e baixa condição socioeconômica; estudo e aplicação prática da norma NBR5410 em construções residenciais na reforma das instalações elétricas, indo desde a troca de componentes não dimensionados e/ou defeituosos até a instalação de novas redes; aperfeiçoamento do conhecimento técnico dos estudantes envolvidos através de execuções práticas

em campo de instalações elétricas de baixa tensão; melhoria na qualidade de vida da comunidade externa local; mobilização da comunidade para a importância e os perigos envolvidos em instalações elétricas realizadas sem o cumprimento de norma e acompanhamento de profissionais; divulgação do Instituto Federal do Triângulo Mineiro e suas capacidades de formação profissional a comunidade externa e local.

Desenvolvimento

Para possibilitar o alcance de todos os objetivos propostos, entende-se pela subdivisão das atividades em três etapas subsequentes: busca e seleção das residências de famílias de baixa renda para a realização da reforma nas instalações elétricas, projeto das instalações elétricas incluindo cálculos e dimensionamentos de acordo com a norma regulamentadora (NBR5410) e, por fim, execução do projeto através de instalações de material necessário, troca de fiação e componentes mal dimensionados e/ou com defeito e, se necessário, intervenção na construção civil para instalação de eletrodutos, pontos de energia e quaisquer outra ação considerada necessária.

Para a seleção das residências entrevistadas, utilizou-se como método base o Critério Brasil 2015 de distribuição de classes (ABEP, 2016). A metodologia de desenvolvimento deste critério foi baseada na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) do IBGE e utiliza-se de um sistema de pontos onde, em uma entrevista com a família, identificam-se itens presentes no domicílio para efeito de classificação econômica, incluindo grau de instrução do chefe da família e acesso a serviços públicos (ANEXO I). Criou-se uma ficha de inscrição (ANEXO II) para que, além dos dados relativos à classificação pelo Critério Brasil, houvesse a possibilidade de levantamentos prévios sobre o tamanho das residências, a condição elétrica destas e números de habitantes em situação vulnerável (estudantes, idosos e bebês).

A Tabela 1, a seguir, resume as principais características das residências e famílias inscritas no processo seletivo, bem como sua classificação final pelos critérios de seleção.

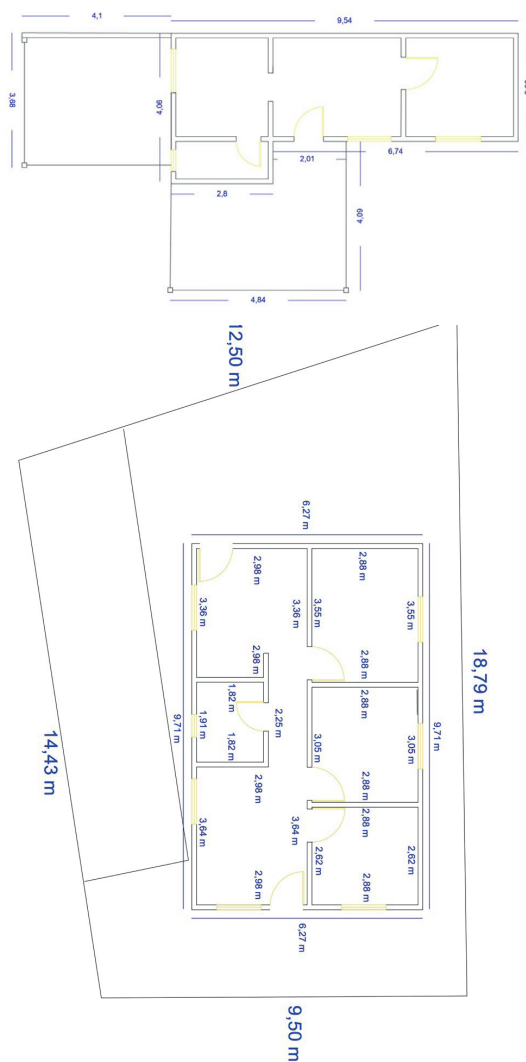
Tabela 1 – Resumo e Classificação de Unidades Residenciais Entrevistadas

Classificação	Critério Brasil	Renda Familiar (R\$)	Nº de Habitantes	Nº de Estudantes
1º	DE	800,00	3	2
2º	DE	300,00	8	2
3º	DE	935,00	2	0
4º	DE	935,00	4	1
5º	DE	500,00	3	0
6º	DE	Não informado	5	1
7º	C2	1.200,00	3	1
8º	C2	1.800,00	5	1
9º	C1	935,00	5	0

Com base na limitação da equipe executora, assim como em experiência anterior do projeto, estabeleceu-se duas unidades familiares contempladas: Marlete de Fátima Gomes Melo (QUESTIONÁRIO I - ANEXO III) e Edimar Pereira Cardoso Silva (QUESTIONÁRIO II - ANEXO III).

Após a seleção final das residências escolhidas e posterior confirmação dos selecionados em participar do projeto, os alunos realizaram diversas visitas às casas com o intuito de levantar as características arquitetônicas das residências para a confecção das plantas baixas, ilustradas na Figura 1.

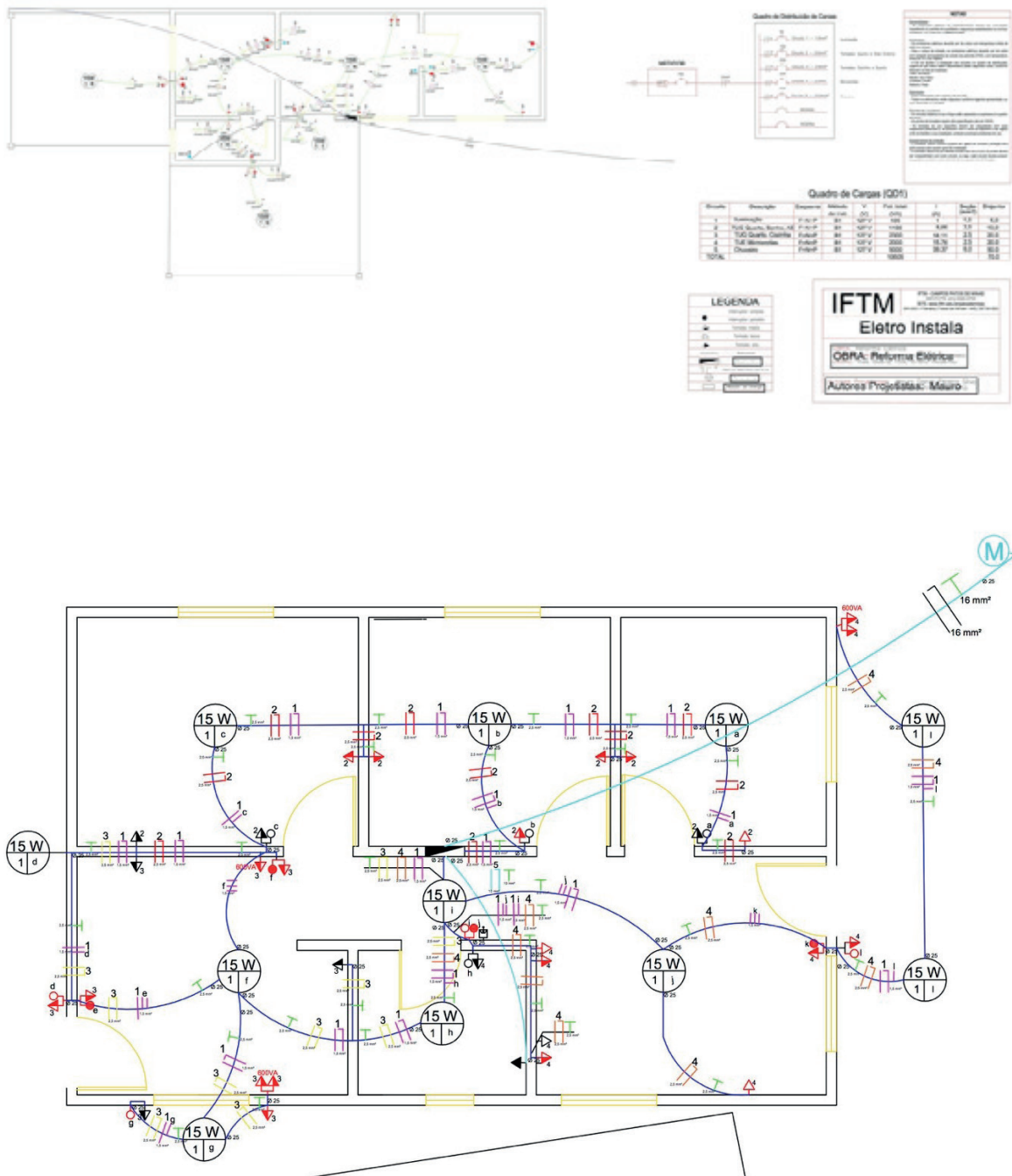
Figura 1 – Planta Baixa das Residências Selecionadas: (A) Marli, (B) Edimar.



Fonte: Autores.

Concluída a confecção das plantas baixas, e posterior conferência desta nas residências, iniciou-se o desenvolvimento do projeto elétrico de baixa tensão em si. Esta etapa, que tem como o resultado os projetos ilustrados na Figura 2, demanda o estudo de normas vigentes sobre instalações elétricas (tendo como principal a NBR5410), simbologias e cálculos luminotécnicos, foram juntamente com a lista de demanda dos próprios residentes.

Figura 2 – Projeto Elétrico das Residências Seleccionadas: (A) Marlete, (B) Edimar.



Fonte: Autores.

Com a parte teórica do projeto elétrico concluída, tem-se o levantamento da lista de materiais de utilização nas residências, detalhadas na Tabela 2, juntamente com os equipamentos de proteção individuais que seriam

utilizados pelos alunos e orientadores envolvidos (doados por empresas na edição anterior do projeto) e as ferramentas (fornecidas pelos laboratórios do IFTM) para a realização da reforma elétrica.

Tabela 2 – Lista de Materiais Elétricos para reformas elétricas.

Quantidade	Unidade	Descrição
20	uni.	Bocais para Lâmpadas
125	m	Cabo Flexível 1,5mm2 Azul
130	m	Cabo Flexível 1,5mm2 Preto
125	m	Cabo Flexível 1,5mm2 Vermelho
75	m	Cabo Flexível 10mm2 Azul
30	m	Cabo Flexível 10mm2 Verde
75	m	Cabo Flexível 10mm2 Vermelho
150	m	Cabo Flexível 2,5mm2 Azul
140	m	Cabo Flexível 2,5mm2 Verde
150	m	Cabo Flexível 2,5mm2 Vermelho
15	m	Cabo Flexível 6mm2 Azul
15	m	Cabo Flexível 6mm2 Verde
15	m	Cabo Flexível 6mm2 Vermelho
35	uni.	Caixas de Embutir
75	m	Conduíte Corrugado 3/4"
1	uni.	Disjuntor 4A de Curva B
2	uni.	Disjuntor 50A de Curva B
1	uni.	Disjuntor 6A de Curva B
2	uni.	Disjuntor 70A de Curva B
4	uni.	Disjuntores 10A de Curva B
3	uni.	Disjuntores 20A de Curva B
10	uni.	Fitas Isolante 20m
3	uni.	Interruptor Paralelo
9	uni.	Interruptor Paralelo e Tomada 10 A
4	uni.	Interruptor Simples
10	uni.	Interruptor Simples e Tomada 10 A
20	uni.	Lâmpadas de LED 15W
2	uni.	Quadros de Distribuição de Embutir 6/8 Disjuntores
500	uni.	Roldanas Elétricas 36x36
2	uni.	Sonda Passa Fio
1	uni.	Tomada Dupla 10A e 20A
1	uni.	Tomada Dupla 20A
17	uni.	Tomada Simples 10A
3	uni.	Tomada Simples 20A
4	uni.	Haste de Aterramento 1,5 m
4	uni.	Bourne de Haste de Aterramento

Como um dos objetivos deste projeto é o envolvimento das empresas de materiais elétricos e de construção da região em forma de doações, distribuí-se ofícios em diversas empresas com a lista de materiais. Apesar das colaborações adquiridas por meio de algumas empresas, não foi alcançado todo material necessário para a realização da reforma na instalação elétrica das residências contempladas. Para a compra dos materiais restantes, determinou-se duas campanhas de arrecadação de dinheiro: a primeira através da venda de brindes e montagem de uma barraca de brincadeiras e a seguinte através da doação direta de fundos pela comunidade envolvida com a instituição.

Por fim, as figuras 3 a 6 ilustram a realização das reformas elétricas das residências. Deve-se ressaltar que todo o trabalho de preparação da alvenaria, assentamento do conduítes, retirada de material elétrico danificado e posterior instalação do material elétrico adequado foi realizado pela equipe executora (composta por 4 servidores e 8 alunos) durante o período de um final de semana por residência, para que os moradores fossem minimamente impactados pela reforma.

Figura 3 –Reforma Elétrica: equipe executora e preparação da alvenaria.



Fonte: Autores.

Figura 4 – Reforma Elétrica: instalação elétrica do quadro geral à residência.



Fonte: Autores.

Figura 5 – Reforma Elétrica: instalação elétrica das tomadas e iluminação



Fonte: Autores.

Figura 6 – Reforma Elétrica: instalação do quadro de distribuição geral e teste final.



Fonte: Autores.

Considerações Finais

Tendo em vista o objetivo principal de realizar reformas elétricas seguindo as normas regulamentadoras em residências de baixa condição socioeconômica, considera-se que o projeto Eletro Instala IFTM foi bem-sucedido. As duas residências selecionadas passaram por todas as etapas de desenvolvimento e as reformas elétricas foram concluídas.

Da mesma forma, acredita-se que o objetivo local de melhoria da qualificação técnica dos estudantes envolvidos no projeto foi alcançado. Com a união do conteúdo teórico recebido em sala de aula durante sua formação técnica e a execução completa do projeto elétrico de baixa tensão (PIE), os bolsistas e voluntários envolvidos no projeto formam-se com maior habilidade prática e segurança na sua capacidade de execução de tarefas intrínsecas ao profissional em Eletrotécnica.

Em relação à divulgação do IFTM na comunidade local e envolvimento das empresas do ramo de eletricidade, acredita-se que o trabalho deva ser melhorado e intensificado. Ainda se encontra resistência (relativamente menor do que edição anterior) por parte dos moradores em relação à capacidade técnica de realização de uma reforma elétrica de alunos do Ensino Médio Integrado. A doação de materiais elétricos ficou muito abaixo do esperado, limitando a execução do projeto a doações de terceiros que, majoritariamente, fazem parte da comunidade interna do IFTM. Acredita-se que para as próximas edições, deva-se intensificar a divulgação do projeto nas mídias a fim de aumentar a visibilidade das empresas que se envolverem.

Referências

MORENO, Hilton. (2003). **Instalações Elétricas Residenciais**. Disponível em: <<http://www.etelg.com.br/downloads/electronica/apostilas/ie%20parte1.pdf>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2018.

AGUIAR, Hader. (2014). **Projeto de Instalações Elétricas Residenciais**. Disponível em: <http://www.dt.fee.unicamp.br/~akebo/et016/Instalacoes_Eletricas_1.pdf>. Acesso em: 24 de janeiro de 2018.

ABNT. **Norma ABNT NBR-5410, Associação Brasileira de Normas Técnicas, Instalações elétricas de baixa tensão**. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/normalizacao/lista-de-publicacoes/abnt>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2018.

ABEP. (2016). **Critério Brasil**. Disponível em: <<http://www.abep.org/criterio-brasil>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2018.

ABRACOPEL. (2015). **Número de acidentes com eletricidade em 2014 dão um salto**. Disponível em: <<http://abracopel.org/blog/numero-de-acidentes-com-eletricidade-em-2014-dao-um-salto/>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2018.

ANEXO I - Critério de Classificação Econômica Brasil



Critério Brasil 2015 e atualização da distribuição de classes para 2016

A metodologia de desenvolvimento do Critério Brasil que entrou em vigor no início de 2015 está descrita no livro *Estratificação Socioeconômica e Consumo no Brasil* dos professores Wagner Kamakura (Rice University) e José Afonso Mazzon (FEA /USP), baseado na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) do IBGE.

A regra operacional para classificação de domicílios, descrita a seguir, resulta da adaptação da metodologia apresentada no livro às condições operacionais da pesquisa de mercado no Brasil.

As organizações que utilizam o Critério Brasil podem relatar suas experiências ao Comitê do CCEB. Essas experiências serão valiosas para que o Critério Brasil seja permanentemente aprimorado.

A transformação operada atualmente no Critério Brasil foi possível graças a generosa contribuição e intensa participação dos seguintes profissionais nas atividades do comitê:

Luis Pilli (Coordenador) - LARC Pesquisa de Marketing	Paula Yamakawa – IBOPE Inteligência
Bianca Ambrósio -TNS	Renata Nunes - Data Folha
Bruna Suzzara – IBOPE Inteligência	Sandra Mazzo - Ipsos
Marcelo Alves - Nielsen	Tatiana Wakaguri – Kantar IBOPE Media
Margareth Reis – GFK	

A ABEP, em nome de seus associados, registra o reconhecimento e agradece o envolvimento desses profissionais.

SISTEMA DE PONTOS

Variáveis

	Quantidade				
	0	1	2	3	4 ou +
Banheiros	0	3	7	10	14
Empregados domésticos	0	3	7	10	13
Automóveis	0	3	5	8	11
Microcomputador	0	3	6	8	11
Lava louca	0	3	6	6	6
Geladeira	0	2	3	5	5
Freezer	0	2	4	6	6
Lava roupa	0	2	4	6	6
DVD	0	1	3	4	6
Micro-ondas	0	2	4	4	4
Motocicleta	0	1	3	3	3
Secadora roupa	0	2	2	2	2

Grau de instrução do chefe de família e acesso a serviços públicos

Escolaridade da pessoa de referência	Serviços públicos	
	Não	Sim
Analfabeto / Fundamental I incompleto	0	4
Fundamental I completo / Fundamental II incompleto	0	4
Fundamental II completo / Médio incompleto	0	2
Médio completo / Superior incompleto		
Superior completo		

Distribuição das classes para 2016

As estimativas do tamanho dos estratos atualizados referem-se ao total Brasil e resultados das Macro Regiões, além do total das 9 Regiões Metropolitanas e resultados para cada uma das RM's (Porto Alegre, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília, Salvador, Recife e Fortaleza).

As estimativas são baseadas em estudos probabilísticos do Datafolha, IBOPE Inteligência, GFK, IPSOS e Kantar IBOPE Media (LSE). O perfil da classe é domiciliar.

ANEXO II - Questionário de Situação Socioeconômica para Seleção de Residências

1



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
TRIÂNGULO MINEIRO
Campus Patos de Minas

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro
Campus Patos de Minas

PROJETO DE EXTENSÃO ELETRÔ INSTALA IFTM QUESTIONÁRIO

Nome	Marlete de Sales Gomes Melo		
Endereço (casa própria?)	Rua Ceará 159, Centro Redentor		
Telefone	(34) 997992243		

Descrição Familiar

Grau de Instrução do Chefe de Família	4 ^o ano		
Renda Familiar (R\$) mensal	800	Quantidade de Habitantes	03
Quantidade de Bebês e Incapacitados	0	Quantidade de Estudantes	02

Descrição da Planta Residencial

Quartos	02	Pintura?	Recente
Banheiros	01	Forro?	1 camada
Cozinha	01	Cômodos Totais	04
Já houve alguma reforma na casa? (se sim, quando)	Não		
Observações (fiação exposta, falhas na rede elétrica, etc)	Fiação exposta, sem quadro de distribuição, renovo queima um lampadão e o furoiro (fiação do chuveiro é junta com a iluminação)		

Critérios de Classificação Econômica

Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular	0
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana	0
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho	1
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel	0
Quantidade de geladeiras	1
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex	0
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones	0
Quantidade de lavadora de louças	0
Quantidade de fornos de micro-ondas	0
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional	0
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca	0

A água utilizada neste domicílio é proveniente de?

() Rede geral de distribuição () Poço ou nascente () Outro meio

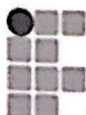
Considerando o trecho da rua do domicílio é: () Asfaltada/Pavimentada () Terra/Cascalho

Você autorizaria a realização da reforma elétrica pelo projeto Eletro Instala IFTM? () Sim () Não

10¹ DE

ANEXO III - Questionários Seleccionados para Reforma Elétrica

2



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
TRIÂNGULO MINEIRO
Campus Patos de Minas

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro
Campus Patos de Minas

PROJETO DE EXTENSÃO ELETRO INSTALA IFTM QUESTIONÁRIO

Nome	Edimar Pereira Cardoso Santos		
Endereço (casa própria?)	Rua Carmo do Paranaíba - 556 Santa Terezinha		
Telefone	34 999881698 / (34) 996843909		

Descrição Familiar

Grau de Instrução do Chefe de Família	9º ano		
Renda Familiar (R\$) mensal	300	Quantidade de Habitantes	8
Quantidade de Bebês e Incapacitados	3 Incap.	Quantidade de Estudantes	2

Descrição da Planta Residencial

Quartos	3	Pintura?	Não
Banheiros	1	Forro?	Quartos
Cozinha	1	Cômodos Totais	6

Já houve alguma reforma na casa? (se sim, quando)

Não

Observações (fiação exposta, falhas na rede elétrica, etc)

Fiação exposta, sem quadro de distribuição, incêndio na fiação.

Critérios de Classificação Econômica

Quantidade de automóveis de passeio exclusivamente para uso particular	0
Quantidade de empregados mensalistas, considerando apenas os que trabalham pelo menos cinco dias por semana	0
Quantidade de máquinas de lavar roupa, excluindo tanquinho	1
DVD, incluindo qualquer dispositivo que leia DVD e desconsiderando DVD de automóvel	0
Quantidade de geladeiras	1
Quantidade de freezers independentes ou parte da geladeira duplex	0
Quantidade de microcomputadores, considerando computadores de mesa, laptops, notebooks e netbooks e desconsiderando tablets, palms ou smartphones	0
Quantidade de lavadora de louças	0
Quantidade de fornos de micro-ondas	0
Quantidade de motocicletas, desconsiderando as usadas exclusivamente para uso profissional	0
Quantidade de máquinas secadoras de roupas, considerando lava e seca	0

A água utilizada neste domicílio é proveniente de?

Rede geral de distribuição () Poço ou nascente () Outro meio

Considerando o trecho da rua do domicílio é: Asfaltada/Pavimentada () Terra/Cascalho

Você autorizaria a realização da reforma elétrica pelo projeto Eletro Instala IFTM? Sim () Não

12 DE