

# ACIDENTES DE ORIGEM ELÉTRICA E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: DIAGNÓSTICO EM PROPRIEDADES RURAIS DE PEQUENO PORTE

## ACCIDENTS OF ELECTRICAL ORIGIN AND ELECTRICAL INSTALLATIONS: DIAGNOSIS ON SMALL RURAL PROPERTIES

Caroline Raduns<sup>1</sup>, Danilo de Souza<sup>2</sup>, Edson Martinho<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UNIJUI; caroline.raduns@gmail.com; ORCID 0000-0003-0966-0569

<sup>2</sup> UFMT; danilo.souza@ufmt.br; ORCID 0000-0002-1155-1778

<sup>3</sup> ABRACOPEL; edson@lambdaconsultoria.com.br; ORCID 0000-0003-4934-0797

### Abstract

Brazilian agriculture is recognized as highly competitive and a generator of jobs and wealth for Brazil, representing 21% of the sum of all wealth produced and generating 20% of all jobs. Therefore, maintaining the safety and health of rural workers is of vital importance, from a social, economic and environmental perspective. Aiming to deepen the study on rural worker safety, with an emphasis on installations and accidents of electrical origin, research was carried out in the north and northwest region of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Electrical installations were analyzed and research was carried out on accidents arising from the use of electricity in 122 small rural properties. The presence of a Differential-Residual Current Protection Device was found in 19 properties. The devices were installed to partially serve the electrical installation and none of the installations had a DR device in the residential area of the property. Another finding was the death of people from electric shock in 4 properties. The number of fatal accidents demonstrates the need for a look from the governmental and productive segment into the area of small-scale farming, paying attention to accidents of electrical origin.

**Keywords:** Electricity, Safety, Electric Shock.

### Resumo

A agropecuária brasileira é reconhecida como altamente competitiva e geradora de empregos e de riqueza para o Brasil, representando 21% da soma de todas as riquezas produzidas e a geração de 20% de todos os empregos. Portanto, manter a segurança e saúde do trabalhador rural é de vital importância, sob aspecto social, econômico e ambiental. Visando aprofundar o estudo sobre segurança do trabalhador rural, com ênfase em instalações e acidentes de origem elétrica, se objetivou nesta pesquisa o desenvolvimento de uma pesquisa na região norte e noroeste, do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Foram analisadas as instalações elétricas e desenvolvida uma pesquisa sobre acidentes originados no uso da eletricidade, em 122 propriedades rurais de pequeno porte. Foi constatada a presença de Dispositivo de Proteção a Corrente Diferencial-Residual em 19 propriedades. Os dispositivos estavam instalados de forma a atender parcialmente a instalação elétrica e nenhuma das instalações havia dispositivo DR na área residencial da propriedade. Outra constatação foi a morte de pessoas por choque elétrico em 4 propriedades. O número de acidentes com morte demonstra a necessidade de um olhar do segmento governamental e produtivo para a área da agropecuária de pequeno porte, com atenção para os acidentes de origem elétrica.

**Palavras-chave:** Energia Elétrica, Segurança, Choque Elétrico.

### Introdução

Garantir a saúde e segurança dos trabalhadores é um compromisso dos diversos setores da sociedade. Nesse sentido, os estudos, pesquisa e discussões sobre o tema, são ferramentas na busca por contribuir na evolução do conhecimento e da técnica, para melhorar a qualidade no desenvolvimento das atividades laborais e na preservação de vidas. Nesse sentido, este estudo, traz para o debate a segurança dos trabalhadores rurais de pequenas propriedades, classificadas como agricultura familiar, tendo como linha de abordagem, as instalações e riscos de origem elétrica. A agricultura familiar é um sistema produtivo agropecuário em que o núcleo familiar centraliza a gestão da propriedade e a maior parte da mão de obra (IBGE, 2020).

A agricultura brasileira é reconhecida como altamente competitiva e geradora de empregos e de riqueza para o Brasil e para outros países. É um dos setores que mais contribui para o crescimento do PIB nacional e que responde por 21% da soma de todas as riquezas produzidas, um quinto de todos os empregos e 43,2% das exportações brasileiras (Brasil, 2020). O setor da agricultura é dividido em pequenos, médios e grandes produtores rurais. No setor de pequenos produtores, há um segmento denominado agricultura familiar, que é um sistema produtivo agropecuário em que o núcleo familiar centraliza a gestão da propriedade e a maior parte da mão de obra (Brasil, 2020). A agricultura familiar possui 3.897.408 estabelecimentos agropecuários e aquicultores, o que representa 76,8% dos estabelecimentos brasileiros (Brasil, 2020). Com relação à produção da pecuária, os dados do Censo Agropecuário 2016-2017 mostram que 31% do número de cabeças de bovinos, 45,5% das aves, 51,4% dos suínos, e 70,2% de caprinos pertencem à agricultura familiar. Além disso, este segmento foi responsável por 64,2% da produção de leite no período de referência do Censo (Brasil, 2020).

De acordo com os dados do Censo Agropecuário 2017 (Brasil, 2020), o número de cabeças de suínos no País, no ano analisado, era de 39,3 milhões. Mais da metade desse total estava na Região Sul, onde registrou-se 21,1 milhões cabeças, das quais 8,4 milhões estavam no Estado de Santa Catarina, 6,4 milhões no Estado do Rio Grande do Sul, representando o segundo maior produtor do Brasil. Cabe ressaltar que a agricultura familiar é preponderante na atividade de suinocultura na região sul. A avicultura, outro ramo de atividade contemplado na pesquisa, de acordo com os dados do Censo Agropecuário 2017, o País possuía 1,4 bilhão de cabeças de galináceos (galinhas, galos, frangas, frangos e pintos), no ano analisado, das quais 154,8 milhões estavam no Estado do Rio Grande do Sul, representando a quarta posição de produção no Brasil. Por fim, a produção de leite também é destaque na região sul. Nesse sentido, o setor da agricultura familiar, com destaque para a produção de suínos, aves e leite, na região sul do Brasil, abrange um número considerável de trabalhadores, o que requer um olhar especial para os riscos laborais. Uma pesquisa realizada no estado da Paraíba/BRASIL, com agricultores familiares, sobre as percepções dos riscos ocupacionais e os acidentes de trabalho, apontou que 58% dos entrevistados disseram trabalhar em um ambiente arriscado, 27% acham o local perigoso e 15% pouco arriscado, e ainda, nenhum dos agricultores entrevistados relataram que o ambiente a qual estão expostos diariamente é seguro (Oliveira, Araújo, Rocha, Silva, Gusmão, 2023). Um estudo publicado em 2020, encomendado pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA), direcionado ao setor agrícola, apontou que os 8 principais fatores causadores de acidentes de trabalho com morte, são: atropelamento ou capotamento de veículos, quedas de altura, objetos em queda ou em movimento, afogamento, ataque ou esmagado por animais, máquinas sem proteção, aprisionamentos em estruturas colapsadas e a eletricidade (Jones, Jakob, McNamara, 2020), sendo a eletricidade é o grande tema gerador deste estudo.

No Brasil, a Norma Regulamentadora 31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura, tem por objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho rural, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades do setor com a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho rural (Brasil, 2022). Dando ênfase aos riscos de origem elétrica, o que vai ao encontro do tema desta pesquisa, o item 31.10.1 da NR 31, indica que todas as partes das instalações elétricas devem ser projetadas, construídas, operadas e mantidas de modo que seja possível prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico e outros tipos de acidentes.

Conforme a Norma Brasileira que trata sobre instalações elétricas de baixa tensão, a NBR 5410 (ABNT, 2008), as pessoas e os animais devem ser protegidos contra choques elétricos, seja o risco associado a contato acidental com parte viva perigosa, seja a falhas que possam colocar uma massa acidentalmente sob tensão. O princípio que fundamenta as medidas de proteção contra choques segue duas premissas, sendo elas:

- Partes vivas perigosas não devem ser acessíveis; e
- Massas ou partes condutivas acessíveis não devem oferecer perigo, seja em condições normais, seja, em particular, em caso de alguma falha que as tornem acidentalmente vivas.

Para contemplar e seguir as premissas de proteção contra choque, a NBR 5410 propõe três tipos de medidas (ABNT, 2008):

- Proteção básica: Meio destinado a impedir contato com partes vivas perigosas em condições normais. Exemplos deste tipo de proteção são: isolamento básica ou separação básica, uso de barreira ou invólucro e limitação da tensão.
- Proteção supletiva: Meio destinado a suprir a proteção contra choques elétricos quando massas ou partes condutivas acessíveis tornam-se acidentalmente vivas. Exemplos deste tipo de proteção são: equipotencialização e seccionamento automático da alimentação, isolamento suplementar e separação elétrica.
- Proteção adicional: Meio destinado a garantir a proteção contra choques elétricos em situações de maior risco de perda ou anulação das medidas normalmente aplicáveis, de dificuldade no atendimento pleno. Exemplos deste tipo de proteção são: equipotencialização suplementar, uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade (DR).

Se verifica que no Brasil existe um aparato de documentos que propõe medidas de proteção para evitar o choque e perdas de vida, ao mesmo tempo em que, os dados demonstram que há um número expressivo de mortes por motivo de choque elétrico. O Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica 2023, da Associação Brasileira De Conscientização para os Perigos da Eletricidade – ABRACOPEL, informa que no Brasil, em 2022, ocorreu a morte de 592 pessoas devido o choque elétrico (De Souza, Martinho, Martinho, Martins, 2022). Observa-se a existência de uma lacuna entre os documentos e a efetiva execução de instalações elétrica que cumpram com os requisitos de segurança. Nesse sentido, buscou-se analisar as condições das instalações elétricas e desenvolver uma pesquisa sobre acidentes originados no uso da eletricidade, em propriedades rurais de pequeno porte. Cabe destacar que a agricultura familiar concentra o maior número de unidades produtivas do Brasil e de pessoas ocupadas em atividades agropecuárias (Brasil, 2020). Portanto, uma pesquisa contemplando o segmento traz ao debate um setor representativo da economia e da população trabalhadora e os riscos que estão submetidos durante as atividades laborais.

## **Materiais e métodos**

A metodologia para contemplar a proposta de organização está baseada no Ciclo da Pesquisa de Minayo (Minayo, 2007). Para a autora, o Ciclo da Pesquisa tem sua origem no problema ou pergunta, e sua finalização em um “produto provisório”, com capacidade de provocar novas indagações, em um processo que é dividido em três grandes fases: a Fase 1, que é a etapa exploratória da pesquisa; a Fase 2, que inclui o trabalho de campo; e a Fase 3, que se refere ao tratamento do material.

Para Minayo (2007), a Fase 1, que é a etapa exploratória da pesquisa, busca organizar os objetos, os pressupostos, as teorias pertinentes, a metodologia apropriada e as questões operacionais, visando a atingir as metas e, conseqüentemente, direcionando para a finalização da pesquisa. Nesta pesquisa, esta etapa tem por objetivo criar uma base de sustentação a partir do referencial teórico, baseado em normas regulamentadoras, normas técnicas e estudos na área.

O trabalho de campo centrou-se em um estudo de caso, através da aplicação de um questionário, pertencente ao mundo da pesquisa qualitativa, já que as possíveis respostas não são codificadas usando um sistema numérico. O questionário foi aplicado pelos pesquisadores e autores deste artigo, a um grupo de 122 propriedades de agricultores familiares da região norte e noroeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, os quais desenvolvem atividades relacionadas a suinocultura, avicultura e produção de leite. O questionário incluiu seis perguntas, direcionadas a caracterizar a propriedade rural e verificar a manifestação dos riscos elétricos e a existência das medidas de proteção:

1. Qual a localização da propriedade?
2. Quais as principais atividades econômicas desenvolvidas na propriedade rural?
3. São visualizados condutores ou outros sistemas elétricos sem isolamento ou proteção (por exemplo, barreira)?  
Se sim, em qual material/sistema?



- Em 29 propriedades encontrou-se disjuntores instalados diretamente na parede ou outras estruturas (por exemplo, poste).
- Em 41 propriedades, identificou-se quadros de distribuição danificados, sem proteção adequada ou sem tampa.

As fotos da Figura 2 apresentam exemplos das situações acima mencionadas.



Figura 2. Instalações elétricas verificadas durante a pesquisa (Próprio autor, 2024).

A quarta questão tem como resultado os seguintes dados:

- Em nenhuma instalação foi identificado o sistema de aterramento e equipotencialização atendendo todas as cargas elétricas;
- Em 68 propriedades não há nenhuma carga aterrada e equipotencializada;
- As instalações com aterramento e equipotencialização parcial das instalações, totalizam 54 propriedades e seguem o esquema TT, disposto pela NBR 5410;
- Em 103 propriedade, verificou-se a presença do condutor proteção instalado entre o aterramento da alimentação e caixa de medição. Porém, o condutor não tem continuidade até as cargas elétrica, não atendendo por completo o esquema TN-S da NBR 5410;

As Fotos da Figura 3 apresentam uma entrada de serviço, que possui o condutor neutro e proteção ligados ao aterramento da alimentação, porém, o condutor proteção tem seu trecho finalizado na caixa de medição.



Figura 3. Entrada de serviço verificada durante a pesquisa (Próprio autor, 2024).

A quinta questão, com foco na análise de presença de dispositivo DR de alta sensibilidade, resultou nos seguintes dados: foi identificada a instalação em 19 propriedades, representando 16% do total. Os dispositivos estavam instalados de forma a atender parcialmente a instalação da propriedade rural. Em nenhuma das instalações havia dispositivo DR na área residencial da propriedade.

Outro dado verificado foi o número de acidentes de origem elétrica. Dentre as propriedades visitadas, em 47 delas, representando 39%, houve relato de choque elétrico no momento das atividades laborais. Outra questão levantada foi a consequência do choque elétrico. Verificou-se que houve morte por choque elétrico em 4 propriedades, sendo que o choque ocorreu durante o desenvolvimento das atividades laborais.

Diante do diagnóstico nas propriedades rurais, observa-se uma discrepância entre as medidas de proteção indicadas pela NBR 5410 e sua efetiva execução. Durante as visitas, a partir das conversas com os produtores rurais, percebeu-se que o motivo pela adoção de um tipo de material ou a não instalação de uma medida de proteção é pela falta de conhecimento sobre o tema. Outra questão relatada, é a dificuldade de conseguir mão de obra especializada na área de instalações elétricas, ou, a demora no atendimento. Isso, faz com que os próprios produtores tenham que realizar determinadas manutenções ou instalações, para garantir o funcionamento dos sistemas, já que a não operação pode acarretar a perda de produção, como a morte de aves devido ao excesso de calor ou frio. Outro dado que chama atenção é o número de vítimas devido o choque elétrico, que representa 3,27% das propriedades. Se este número fosse extrapolado para a área residencial, a cada 31 residências, haveria a morte de uma pessoa por família, devido o choque elétrico.

### **Conclusões**

A agropecuária impacta positivamente no desenvolvimento social, econômico e ambiental brasileiro e engloba de forma direta 20% da mão de obra. Dentro deste contexto, há divisões em relação a portes das propriedades rurais. Este trabalho teve como foco as pequenas propriedades, onde a agricultura familiar é protagonista. Este segmento desempenha um papel importante no desenvolvimento regional e na economia circular. Porém, esta empresa rural, com número reduzido de mão de obra, por muitas vezes, requer que os próprios produtores, mesmo sem conhecimento sobre o assunto, tenham que realizar determinadas manutenções ou instalações elétricas para garantir o funcionamento dos sistemas. Isto é uma fonte de risco no momento da execução, como após, já que pode haver uma falha ou erro por não conhecer tecnicamente os sistemas elétricos. Porém, é importante destacar que existe um aparato normativo, como a NR 31, que tem o objetivo de estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho rural, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades do setor com a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho rural. Mas, cabe ressaltar que as normas regulamentadoras são conhecidas de forma adequada e na íntegra em estabelecimentos de maior porte, onde há uma equipe técnica responsável pela segurança dos trabalhadores. Quando se trata de locais onde o número de trabalhadores é reduzido ou apenas familiar, nem sempre todos os riscos e as medidas de proteção são conhecidas ou reconhecidas, o que pode acarretar em um número maior de acidentes de trabalho. Isto é constatado na presente pesquisa, através do número de acidentes com morte. Isto demonstra a necessidade de um olhar para a área da agricultura de pequeno porte, com atenção para os acidentes de origem elétrica, em especial, para o choque elétrico. É necessário trazer para a discussão os acidentes de origem elétrica na agricultura e analisar soluções, tanto a nível regional como a nível nacional, reunindo os mais diversos setores, como o poder público, a indústria, o comércio e entidades sociais.

### **Referências**

- Oliveira, Flávia Luçara Lourenço de; Araújo, Railene Hérica Carlos Rocha; Rocha, Josinaldo Lopes Araújo; Silva, Rosilene Agra da; Gusmão, Thaisa Abrantes Souza. Riscos ocupacionais na agricultura familiar e a qualidade de vida dos agricultores do município de Sousa-PB. Campina Grande: EPTEC. 2023.
- Brasil. NR31 – Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Brasília, 2022.
- Brasil. VII Plano Diretor de Embrapa - 2020 a 2030. Disponível em: <https://www.embrapa.br/vii-plano-diretor>. 2020.
- Abnt, Norma Brasileira - Instalações Elétricas de Baixa Tensão NBR 5410:2004 versão corrigida, 2008. 2008.

- De Souza, Danilo Ferreira; Martinho, Edson; Martinho, Meire Biudes; Martins JR. Walter Aguiar (Org.). Anuário Estatístico de Acidentes de Origem Elétrica 2023 – Ano base 2022. Salto-SP: Abracopel, 2023. DOI: 10.29327/5194308
- IBGE. Atlas do espaço rural brasileiro / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Coordenação de Geografia. 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 324 p.
- Jones, Alun; Jakob, Martina; McNamara, John. Review on the future of Agriculture and Occupational Safety and Health (OSH). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020.
- Minayo, Maria Cecília de Souza. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 26. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.