

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CAMPUS FREDERICO WESTPHALEN  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA:  
AGRICULTURA E AMBIENTE

CAROLINE MONTANARI GIRALDI

**A SEGURANÇA DO TRABALHO NAS COLETAS DE SOLO EM  
AGRICULTURA DE PRECISÃO**

Frederico Westphalen, RS  
2023

**Caroline Montanari Giraldi**

**A SEGURANÇA DO TRABALHO NAS COLETAS DE SOLO EM  
AGRICULTURA DE PRECISÃO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Agronomia**.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Luís Santi

Frederico Westphalen, RS  
2023

Giraldi, Caroline  
A Segurança do Trabalho nas Coletas de Solo em  
Agricultura de Precisão / Caroline Giraldi.- 2023.  
71 p.; 30 cm

Orientador: Antônio Luís Santi  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Campus de Frederico Westphalen, Programa de Pós  
Graduação em Agronomia - Agricultura e Ambiente, RS, 2023

1. Agricultura de Precisão 2. Coleta de solo com  
quadriciclo 3. Segurança do Trabalho 4. Trabalho rural 5.  
Acidentes no trabalho rural I. Santi, Antônio Luís II.  
Título.

**Caroline Montanari Giraldi**

**A SEGURANÇA DO TRABALHO NAS COLETAS DE SOLO EM  
AGRICULTURA DE PRECISÃO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Agronomia.

**Aprovado em 09 de Maio de 2023:**

---

**Antônio Luís Santi, Dr. (UFSM)**

---

**Gilvan Moisés Bertollo, Dr. (UFSM)**

---

**Daniel Biazus Massoco, Dr. (IFFar)**

Frederico Westphalen, RS  
2023

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho aos meus filhos João Pedro e Betina, que incansáveis vezes souberam esperar para receber atenção, ao meu marido Saulo pelo apoio e a minha família.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me manter forte nos momentos de dificuldade e de desânimo, por me sustentar, para chegar até aqui.

Ao meu marido Saulo agradeço pelo apoio na minha decisão de voltar a estudar e realizar esse trabalho. As suas palavras de incentivo foram essenciais.

Especialmente agradecer aos meus filhos João Pedro e Betina, que conseguiram ao longo desse período se adaptar a minha rotina de estudos, que souberam esperar acabar cada aula online, que ouviram muitos “depois que eu terminar de escrever”. Sem a ajuda, paciência e compreensão de vocês, eu não teria conseguido.

Agradeço aos meus pais Moacyr (*in memorian*) e Lúcia por nunca medirem esforços pela nossa educação.

A minha irmã Patrícia que está sempre me apoiando em qualquer situação. Aos demais familiares pelo carinho e atenção, meu muito obrigada.

Aos amigos e amigas que de perto ou de longe torceram por mim.

Meus sinceros agradecimentos ao prof. Dr. Antônio Luís Santi, por aceitar ser meu orientador, pela oportunidade de realizarmos juntos esse trabalho, pela confiança e pela amizade.

Agradeço aos demais professores do PPGAAA pelo aprendizado, e pela dedicação que tiveram nesse período de aulas a distância. E também aos funcionários da Secretaria Integrada de Cursos de Pós-Graduação (SIPG) pelo auxílio sempre que necessário.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Meu agradecimento a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde tive a oportunidade de me formar em Agronomia e agora encerro mais um ciclo, concluindo o mestrado nessa mesma instituição.

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”*

(Arthur Schopenhauer)

## RESUMO

### A SEGURANÇA DO TRABALHO NAS COLETAS DE SOLO EM AGRICULTURA DE PRECISÃO.

AUTORA: Caroline Montanari Giraldi

ORIENTADOR: Antônio Luís Santi

O agronegócio brasileiro é um importante fator de crescimento econômico do país. O setor também é responsável por gerar uma grande quantidade de empregos. A agricultura de precisão (AP) se apresenta como uma eficiente ferramenta para reduzir o uso de recursos, tornando a produção agrícola cada vez mais competitiva. Um dos principais métodos para um eficiente manejo em AP é a amostragem de solo georreferenciada, que se realiza utilizando-se de quadriciclo e/ou motocicleta instrumentados torna o trabalho mais ágil, minimizando o tempo do serviço e o esforço do trabalhador. A modernização e mecanização da agricultura tem trazido cada vez mais eficiência no processo agrícola, mas também trouxe um aumento no número de acidentes do trabalho rural. O presente estudo objetivou realizar um levantamento com as empresas prestadoras de serviço em AP, sobre a segurança do trabalho nesse meio. Para isso utilizou-se de uma pesquisa exploratória qualitativa através de questionário, elaborado pela plataforma Google Formulários e enviado de forma virtual aos associados da Associação Brasileira de Prestadores de Serviço em Agricultura de Precisão. O estudo contou com a participação de 38 empresas. Os resultados mostraram que o quadriciclo é o meio mais utilizado para o deslocamento para a coleta de solo. O perfil do trabalhador que realiza essa atividade é de curso de formação técnica com idade entre 25 a 29 anos. Sobre a Segurança do Trabalho, as empresas participantes da pesquisa possuem ou contratam serviços terceirizados no assunto, nos indicando que existe a preocupação com a saúde dos seus colaboradores. Sobre os treinamentos em Segurança do Trabalho ainda pode ocorrer uma maior adesão, tendo em vista que alguns colaboradores nunca participaram de cursos específicos sobre o tema. Já quando o questionamento foi sobre a ocorrência da Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT) percebe-se que há uma parcela elevada de empresas que necessitam dar uma maior atenção ao tema, uma vez que em 57,9% das empresas nunca ocorreu a SIPAT. Quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) há conscientização e preocupação das empresas com a saúde e segurança dos funcionários, e que EPIs são fornecidos. Mesmo não sendo de uso obrigatório, algumas empresas já utilizam quadriciclo com grade de proteção frontal e toldo, fornecendo maior segurança para o operador. Quanto aos acidentes durante a coleta de solo, o que ocorre com maior frequência é o capotamento do quadriciclo, seguido por incêndio ou princípio de incêndio no quadriciclo ou lavoura e queda do operador. Quando perguntados sobre quais seriam as principais causas de acidentes na coleta de solo obteve-se duas principais respostas: os obstáculos do terreno, e a falta de atenção do operador durante o trabalho. Em suma, o setor de AP ainda necessita evoluir no tocante a classificação do trabalhador do setor, e dar mais abordagem aos treinamentos em Segurança do Trabalho, incluindo especialmente a SIPAT. Destaca-se que os estudos na área de segurança do trabalho rural, em especial em AP precisa ser mais enfatizado, valorizando cada vez mais a saúde e segurança do trabalhador.

Palavras-chave: Agricultura de precisão. Amostragem georreferenciada. Trabalho rural.



## ABSTRACT

### WORK SAFETY IN SOIL COLLECTION IN PRECISION AGRICULTURE

AUTHOR: Caroline Montanari Giraldi

ADVISOR: Antônio Luís Santi

Brazilian agribusiness is an important factor for the country's economic growth. The sector is also responsible for generating a large number of jobs. Precision agriculture (PA) presents itself as an efficient tool to reduce the use of resources, making agricultural production increasingly competitive. One of the main methods for efficient management in AP is georeferenced soil sampling, which, if performed using instrumented ATVs and/or motorcycles, makes the work more agile, minimizing service time and worker effort. The modernization and mechanization of agriculture has brought more and more efficiency in the agricultural process, but it has also brought an increase in the number of accidents in rural work. The present study aimed to carry out a survey with companies that provide services in PA, on work safety in this environment. For this, a qualitative exploratory research was used through a questionnaire, prepared by the Google Forms platform and sent virtually to the members of the Brazilian Association of Service Providers in Precision Agriculture. The study had the participation of 38 companies. The results showed that the quadricycle is the most used means of transportation for soil collection. The profile of the worker who performs this activity is from a technical training course aged between 25 and 29 years. Regarding Occupational Safety, the companies participating in the survey have or contract outsourced services on the subject, indicating that there is a concern for the health of their employees. With regard to Occupational Safety training, greater adherence may still occur, given that some employees have never participated in specific courses on the subject. When the question was about the occurrence of the Internal Week for the Prevention of Accidents at Work (SIPAT), it is noticed that there is a high number of companies that need to pay greater attention to the subject, since in 57.9% of the companies SIPAT took place. As for the use of Personal Protective Equipment (PPE), there is awareness and concern on the part of companies with the health and safety of employees, and that PPE is provided. Even though it is not mandatory, some companies already use ATVs with a front protection grid and awning, providing greater safety for the operator. As for accidents during soil collection, what happens most frequently is the ATV overturning, followed by fire or the beginning of a fire in the ATV or field and the operator falling. When asked about what would be the main causes of accidents in soil collection, two main answers were obtained: terrain obstacles, and the operator's lack of attention during work. In short, the AP sector still needs to evolve with regard to the classification of workers in the sector, and to give more approach to training in Occupational Safety, especially including SIPAT. It is noteworthy that studies in the area of rural work safety, especially in AP need to be more emphasized, increasingly valuing the health and safety of workers.

Keywords: Precision agriculture. Georeferenced sampling. Rural work.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 – Métodos de coleta de solo.....	18
Figura 1 – Amostradores de solo.....	19
Figura 2 – Quadriciclo equipado para coleta de solo.....	21
Figura 3 - Agronegócio no mercado de trabalho brasileiro.....	21
Figura 4 - Distribuição das empresas associadas à Associação Brasileira de Prestadores de Serviço em Agricultura de Precisão (ABPSAP).....	39
Figura 5 - Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) para técnicos agrícolas.....	47
Figura 6 - Dimensionamento dos Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho.....	49
Quadro 01 – Faixa etária dos colaboradores.....	44
Quadro 02 – Equipamentos de proteção individual.....	55
Quadro 03 – Equipamentos de proteção coletiva.....	58
Quadro 04 – Ocorrência de acidentes de trabalho.....	60

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Em qual região está localizada a sede da empresa.....	40
Gráfico 2 – A empresa têm atuação em qual(is) região(ões).....	41
Gráfico 3 – Quanto a amostragem de solo.....	42
Gráfico 4 – Quando a amostragem é realizada utilizando quadriciclo.....	42
Gráfico 5 – Quando a amostragem é realizada utilizando motocicleta.....	43
Gráfico 6 – Qual a idade do colaborador que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta.....	43
Gráfico 7 – Qual o nível de formação do colaborador que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta.....	45
Gráfico 8 – Quanto a organização da empresa em relação à Segurança do Trabalho.....	48
Gráfico 9 – O(s) gestor(es) da empresa e/ou da equipe da coleta de solo possui algum treinamento em Segurança do Trabalho.....	50
Gráfico 10 – O(s) colaborador(es) que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta já participou de algum curso sobre Normas de Segurança do Trabalho.....	51
Gráfico 11 – Na empresa ocorre a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT).....	53
Gráfico 12 – O colaborador que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta utiliza algum Equipamento de Proteção Individual (EPI) ou dispositivo de proteção pessoal durante a jornada de trabalho.....	55
Gráfico 13 – O quadriciclo e/ou motocicleta utilizado para a amostragem de solo, possui algum Equipamento de Proteção Coletiva (EPC).....	57
Gráfico 14 – Em sua empresa já ocorreu algum tipo de acidente do trabalho durante a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta.....	60
Gráfico 15 – Qual das seguintes causas você considera ter um maior potencial de gerar acidentes durante a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta.....	62

## SUMARIO

1	INTRODUÇÃO .....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA .....	15
2.1	AGRICULTURA DE PRECISÃO NO BRASIL .....	15
2.2	COLETA DE SOLO .....	16
2.2.1	Métodos de Coleta de Solo.....	17
2.2.2	Coleta de solo com quadriciclo.....	20
2.3	TRABALHADOR DO SETOR AGRÍCOLA.....	21
2.4	SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO .....	23
2.5	SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR RURAL.....	27
2.6	ACIDENTES DE TRABALHO COM QUADRICICLO .....	30
3	MATERIAL E MÉTODOS .....	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	40
4.1	EM QUAL REGIÃO FICA LOCALIZADA A SEDE DA EMPRESA E QUAL A ÁREA DE ATUAÇÃO .....	40
4.2	MEIOS DE COLETA DA AMOSTRAGEM DE SOLO .....	41
4.3	COLABORADOR DA EMPRESA QUE REALIZA O SERVIÇO DE COLETA DE SOLO .....	43
4.4	A ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA EM RELAÇÃO À SEGURANÇA DO TRABALHO .....	48
4.5	O TREINAMENTO EM SEGURANÇA DO TRABALHO .....	50
4.6	A SEMANA INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO (SIPAT) .....	52
4.7	USO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC) E DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) .....	53
4.8	OS ACIDENTES DE TRABALHO DURANTE A COLETA DE SOLO .....	59
5	CONCLUSÃO .....	63
	REFERÊNCIAS .....	64
	ANEXOS.....	69

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da agropecuária brasileira nos últimos 40 anos deixou o Brasil em posição de destaque como fornecedor de alimentos para o mundo. O agronegócio é reconhecido como um dos principais agentes do crescimento econômico brasileiro. Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/USP), em 2019 a soma de bens e serviços gerados no agronegócio chegou a R\$ 1,55 trilhão, ou 21,4% do PIB brasileiro. Em 2020 e 2021 o PIB do agronegócio calculado em parceria com a Confederação da Agricultura e da Pecuária do Brasil (CNA) alcançou recordes sucessivos, com esse biênio se caracterizando como um dos melhores da história recente do agronegócio brasileiro. Já em 2022, apesar de recuos no setor, a estimativa foi de 25% do PIB brasileiro (CEPEA, 2022).

A adoção da agricultura de precisão (AP) pelo setor agropecuário brasileiro é uma vantagem significativa que permite o aumento da competitividade no mercado. Estudos indicam que a tecnologia de AP pode aumentar a produção das lavouras brasileiras em até 67% (ANTUNIASSI, BAIO e SHARP, 2015). Na AP, é viável o uso de táticas que permitem uma resolução de problemas mais precisa e direto ao ponto. Isso se torna um aspecto crucial para a otimização da produção e a criação de métodos com diversos graus de complexidade na agricultura (SANTI et al., 2013).

Devido à modernização dos sistemas de produção e ao objetivo de reduzir o uso de recursos escassos (corretivos e fertilizantes minerais), o sucesso das lavouras requer métodos de manejo eficazes, baseados no entendimento dos limites e potencialidades das regiões agrícolas. A amostragem de solo georreferenciada é uma das estratégias agronômicas utilizadas para atingir esse objetivo. A amostragem georreferenciada de regiões vem se tornando um método confiável para regular e monitorar a flutuação das condições químicas do solo (ANCHIETA, 2012).

O uso dos quadriciclos torna a coleta de solo mais ágil. Além disso, o dispositivo pode acessar locais de difícil acesso. O veículo é geralmente equipado com um palmtop com Sistema de Posicionamento Global (GPS) que permite a localização dos pontos de amostragem e uma furadeira hidráulica para a coleta das amostras de solo. Todos esses dados são coletados e avaliados para determinar desde a variedade a ser implantada até a quantidade de insumos a serem aplicados na cultura (CHERUBIN, 2016).

A modernização da agricultura e pecuária, que estendeu a mecanização da lavoura, a introdução de novas técnicas de manejo e a utilização de agrotóxicos, aumentou potencialmente alguns riscos de acidentes e a sua gravidade. Antigamente os acidentes na agricultura ocorriam

somente com equipamentos manuais, atualmente ocorrem com máquinas e equipamentos devido às mudanças observadas nos processos produtivos da agricultura e pecuária (SCHLOSSER, et al, 2002).

Os trabalhadores da área rural estão expostos a inúmeros agentes que podem ocasionar acidentes graves de trabalho, seja pela exposição a condições insalubres como: calor, frio, poeira, ruído, esforço físico além das máquinas agrícolas, ferramentas, agrotóxicos, animais peçonhentos. Existindo fatores que potencializam os riscos, donde se destacam a falta de conhecimento e treinamento adequado, que pode desencadear a utilização de métodos, hábitos e equipamentos inadequados de trabalho, ausência de consciência sobre o perigo na manipulação de agentes químicos, uso de máquinas e equipamentos que não atendam os princípios ergonômicos básicos e fora do padrão de segurança, atuação do trabalhador em condições/atividades insalubres e não utilização de equipamentos de proteção individual seja pela ausência do mesmo ou negligência do seu uso.

## 2 OBJETIVOS

### 2.2 Geral

Explorar quais são os principais acidentes de trabalho que podem ocorrer durante a coleta de solo na agricultura de precisão, e apresentar uma visão de como está o setor de prestação de serviços de coleta de solo no Brasil, em relação à segurança do trabalho.

### 2.3 Específicos

- a) Caracterizar o trabalhador que realiza a coleta de solo;
- b) Analisar a saúde e a segurança do trabalho nas coletas de solo em agricultura de precisão;
- c) Ressaltar quais os principais acidentes de trabalho ocorrem durante a coleta de solo em agricultura de precisão.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 AGRICULTURA DE PRECISÃO NO BRASIL

Partindo para o contexto histórico, a AP foi inicialmente teorizada na década de 1980 pelo Dr. Pierre Robert, conhecido como o pai da AP moderna. Ele surgiu com o conceito enquanto estava na faculdade e passou muitos anos estudando e sendo pioneiro nos princípios da AP. Ele optou por usar a tecnologia para verificar irregularidades do solo, germinação, drenagem e outros aspectos-chave de colheitas bem-sucedidas (SANTI et al., 2013).

Em seguida, a AP não foi muito utilizada nas primeiras décadas de sua existência. Inicialmente os agricultores não estavam convencidos dos benefícios dessa tecnologia ou não tinham fundos para instalar o sistema. Várias reformas e mudanças foram feitas em equipamentos para garantir facilidade de uso, lucro financeiro e aplicações de longo prazo (MANTOVANI, COELHO e MATOSO, 2005).

No meio acadêmico, a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP) em 1996 organizou o primeiro Simpósio em Agricultura de Precisão. No início dos anos 2000 na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) surgiu o Projeto Aquarius em parceria com empresas privadas. No mesmo período surgiram as primeiras máquinas para aplicação em taxa variável, e as barras de luzes e sistemas de direção automática já estavam presentes em equipamentos agrícolas como em pulverizadores auto propelidos. Outro fator importante ocorrido foi o desligamento da degradação do sinal de GPS que até então causava um alto investimento em aparelhos utilizados no campo. (MOLIN, DO AMARAL e COLAÇO, 2015).

As tecnologias de AP são consideradas caras. No entanto, as economias são significativamente maiores do que com os métodos agrícolas tradicionais a longo prazo. Assim, os produtores podem somar com precisão a quantidade de fertilizante necessária, determinar os tipos de fertilizantes eficazes para uma área específica (MOLIN, 2017).

A importância da AP está relacionada com o controle que os agricultores podem estabelecer sobre todos os processos remotamente, com esse sistema. Mesmo pequenas propriedades podem se beneficiar do uso dessas tecnologias. Melhora a eficiência das culturas e economiza custos financeiros, com possibilidade de aumentar a produção (MOLIN, 2004).

Além disso, a importância das tecnologias de AP é que elas melhoram o planejamento das operações agrícolas por um período prolongado, ajustando a estratégia em tempo real em caso de força maior. A otimização do uso do solo preserva sua qualidade, possibilitando um



fornecimento estável de alimentos. Portanto, a AP na agricultura desempenha um papel essencial na solução do problema global da fome (SANTI et al., 2013).

Utilizando tecnologia de ponta, a AP é o método mais preciso para observar as operações agrícolas. Com dados adquiridos de locais geograficamente referenciados, é viável automatizar a agricultura além de tomar decisões com mais convicção (INAMASU e BERNARDI, 2014). Ela contribui para o processo e análise de dados, auxiliando, portanto, na compreensão das condições ótimas para a produção dos produtos agrícolas mais importantes (ANTUNIASSI, BAIO e SHARP, 2015).

As novas tecnologias podem ser um aspecto importante para a otimização da produção e a criação de métodos com diversos graus de complexidade na agricultura (SANTI et al., 2013). Assim, a adoção da AP pelo setor agropecuário brasileiro é uma vantagem significativa que permite o aumento da competitividade no mercado. Estudos indicam que as tecnologias de precisão pode aumentar a produção das lavouras brasileiras em até 67% (ANTUNIASSI, BAIO e SHARP, 2015).

Aproximadamente 80% dos produtores brasileiros empregam a AP para análise e preparo do solo, ajuste de equipamentos (69%), plantio (66%), pulverização (64%) e colheita (60%). As regiões Sul e Centro-Oeste do país, Goiás, Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul se destacam por serem as regiões que mais adotam a tecnologia, principalmente nas culturas de soja, café, milho e cana-de-açúcar (MOLIN, 2017).

### 3.2 COLETA DE SOLO

Por volta dos anos 1940 e 1950, a análise de amostras de solo começou como uma ferramenta de gerenciamento de fertilidade de culturas, período este em que se instalaram os primeiros laboratórios de teste de solo nos EUA (MOLIN, DO AMARAL e COLAÇO, 2015). Os laboratórios originais provavelmente foram criados por e principalmente para serviços de extensão de universidades estaduais ou municipais, mas logo foram expandidos para lidar com o teste de amostras de solo público (DE RESENDE et al., 2010).

Pouco depois da virada do século XX, os cientistas começaram a descobrir processos químicos que mais tarde levariam à produção e fabricação de produtos fertilizantes para diferentes culturas (SOUZA et al., 2013).

Na agricultura moderna, o teste do solo é a prática mais importante para gerenciar a aplicação de fertilizantes e a produção agrícola. Sem testes de solo, é muito difícil garantir a aplicação correta de fertilizantes para a cultura e obter o rendimento ideal. O processo pelo qual

elementos como fósforo, potássio, cálcio, magnésio, sódio, enxofre, manganês, cobre e zinco são quimicamente removidos do solo e medidos quanto ao seu conteúdo disponível na amostra de solo é chamado de Teste de Solo (SANTI et al., 2013).

Existem diversos objetivos para se fazer uma coleta de solo, uma vez que a fertilidade do solo é determinada pelas propriedades biológicas, químicas e físicas do solo. Propriedades como estrutura, textura do solo e cor são visíveis a olho nu. No entanto, é difícil ver a composição química do solo (PIRES, 2011).

Portanto, há uma necessidade de diagnóstico do solo e por isso a amostragem do solo é fundamental. Testes de solo são usados para determinar o nível de nutrientes do solo e o teor de pH. De posse dessas informações, os agricultores podem definir a quantidade de fertilizante e o tipo exato necessário para aplicação para melhorar o solo. Isso é essencial porque solos férteis são necessários para cultivar culturas saudáveis (DE RESENDE et al., 2010).

Por fim, a importância do teste do solo existe desde os primeiros anos. Diferentes tipos de solos e variação nas propriedades do solo são fatores importantes a serem observados na agricultura. A textura do solo, a umidade do solo e a química do solo são determinantes de quais culturas podem ser cultivadas e quanto rendimento as culturas podem produzir (PIRES, 2011).

O teste do solo é o primeiro passo no manejo do solo. A atividade fornece aos agricultores informações valiosas que os ajudam a melhorar a saúde do solo; solos saudáveis eventualmente implicam colheitas saudáveis (SOUZA et al., 2013).

### 3.2.1 Métodos de Coleta de Solo

As amostras de solo podem ser coletadas com uma pá, mas é muito eficiente utilizar-se de uma sonda de amostragem ou um trado. Essas ferramentas devem ser feitas de aço inoxidável, especialmente se as amostras estiverem sendo analisadas quanto ao conteúdo de oligoelementos (PIRES, 2011).

Antes de se iniciar qualquer tipo de processo de coleta, primeiramente é necessário determinar onde serão coletadas as amostras. A área onde será realizada a coleta pode depender do tipo de solo, topografia, culturas cultivadas ou até mesmo do histórico de manejo (MOLIN, DO AMARAL e COLAÇO, 2015). Portanto, a melhor prática para determinar por onde começar é usar técnicas de amostragem de solo de precisão. A utilização da tecnologia no campo é a maneira mais eficiente de estabelecer um estado nutricional básico do solo e desenvolver um plano inteligente de manejo do solo (SOUZA et al., 2013).

Existem vários métodos para amostragem de solo, incluindo os quatro mais comuns: amostragem manual, sondas hidráulicas, sondas elétricas e sondas de trado. (Tabela 1).

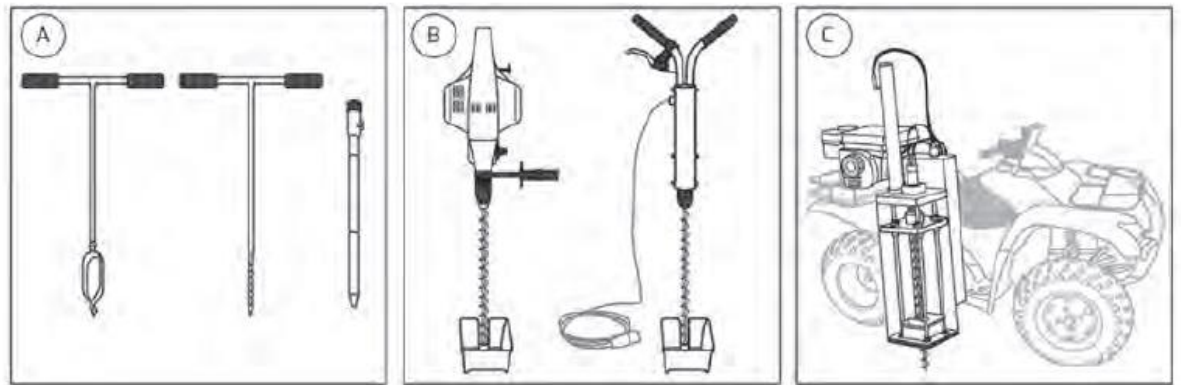
Tabela 1 – Métodos de coleta de solo

<b>Método</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Amostragem manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil de usar;</li> <li>• Baixo investimento inicial;</li> <li>• Pouca ou nenhuma manutenção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demorado;</li> <li>• Trabalho intensivo</li> </ul>
Sondas Hidráulicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agilidade na coleta;</li> <li>• Menos trabalhoso do que a amostragem manual;</li> <li>• Regulagem de profundidade da coleta</li> <li>• Configurações de rotação adequadas para vários tipos de solo.</li> <li>• Pode ser adaptada em diversos modelos de veículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerosos componentes - motor, hidráulica (tanque, bomba e linhas), sonda, etc.;</li> <li>• Alto investimento inicial;</li> <li>• Manutenção.</li> </ul>
Sondas elétricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeno número de componentes - apenas sonda e bateria;</li> <li>• Baixa manutenção;</li> <li>• Fácil configuração;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normalmente vem apenas com uma configuração reta para cima e para baixo;</li> <li>• A bateria drena mais rapidamente ao longo do tempo com o uso repetido.</li> </ul>
Trado sonda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume de amostras coletadas uniforme</li> <li>• Controle da profundidade</li> <li>• Pouca ou nenhuma contaminação entre profundidades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitação de uso em solo muito seco</li> </ul>

Fonte: elaborado pela autora.

A escolha da melhor maneira de coletar o solo depende da demanda do trabalho, do rendimento operacional e claro, do investimento desejado.

Figura 01 – Amostradores de solo



(A) Trados de acionamento manual; (B) amostradores motorizados, de combustão interna (esquerda) e acionamento elétrico (direita); (C) amostrador hidráulico acoplado em quadriciclo

Fonte: Adaptado de MOLIN, DO AMARAL e COLAÇO, 2015.

Nas áreas manejadas com AP, devido à grande quantidade de amostras coletadas, tem-se preconizado pela automatização desse processo, utilizando-se principalmente de um sistema hidráulico acoplado em um quadriciclo, geralmente com um trado rosca como amostrador (SANTI et.al, 2016).

Tecnologia como amostragem por zona ou grade pode ajudar a determinar uma análise geral sobre a fertilidade do campo. A amostragem baseada em grade é perspicaz se há o objetivo de estabelecer pontos básicos da saúde do solo de um campo e criar zonas com base nesses insights. A amostragem baseada em zona divide o campo em áreas menores para amostragem com base em um recurso específico, como cor ou textura (SANTI et al., 2013).

Tanto a grade quanto a amostragem de solo direcionada são opções válidas para amostragem de solo de precisão - cada uma tem vantagens e desvantagens. A menos que a grade seja densa o suficiente, a amostragem da grade pode perder padrões e limites que são evidentes ao observar levantamentos de solo ou mapas de rendimento (SOUZA et al., 2013). A amostragem em grade tem se mostrado cara – tanto para coletar quanto para analisar as amostras. A amostragem dirigida usa outras fontes de informação espacial para tomar decisões informadas sobre onde amostrar, no entanto, pode haver padrões na fertilidade do solo que não são detectáveis, exceto com amostragem em grade (MOLIN, DO AMARAL e COLAÇO, 2015).

### 3.2.2 Coleta de solo com quadriciclo

Inicialmente pensados para o lazer, os quadriciclos ou ATVs (All-Terrain Vehicle, em inglês) são de uso exclusivo off-road, sendo proibido seu tráfego em vias públicas como ruas e avenidas. Por não se tratar de um veículo comum, não se aplica as mesmas regras de segurança de um automóvel, mas é necessário ter 18 anos e carteira de habilitação para condução do mesmo. Independentemente do tamanho do quadriciclo ou da potência do seu motor, possui uma estrutura mecânica semelhante às motocicletas, uma configuração do assento em linha, possuindo eixos dianteiros e traseiros dotados de quatro rodas.

Na agricultura, especialmente nas atividades de coleta de solo está sendo amplamente difundido o seu uso. Os quadriciclos oferecem uma opção para realizar trabalhos de campo de forma mais eficiente, principalmente em regiões onde a locomoção de um local para outro exige mais agilidade e comodidade. Essas facilidades possibilitam a travessia de locais inacessíveis por automóvel, trator ou a pé. Além de poder acessar áreas de difícil acesso, eles são projetados para movimentação ágil em todo o campo sem o risco de danificar, compactar o solo ou destruir plantações (ANTUNIASSI, BAIIO e SHARP, 2015).

Usando um quadriciclo equipado com um amostrador de solo, é possível tornar a qualidade da amostragem de solo mais precisa com menos esforço. O quadriciclo auxilia o trabalho dos operadores, tornando o processo de coleta mais ágil, fornecendo desempenho operacional excepcional, repetitividade e qualidade de coleta, minimizando o tempo de trabalho e o esforço físico. Outra vantagem deve-se ao fato de ser trinta vezes mais leve que um trator, evitando a compactação da lavoura (ANCHIETA, 2012).

Versões com controle automatizado e GPS também permitem total rastreabilidade, incluindo dados no momento da coleta do solo, mapas de variações de compactação e identificação dos pontos coletados. (CANEPPELE, 2016).

Atualmente várias empresas oferecem ao mercado quadriciclos equipados com um sistema hidráulico para coleta de solo, além de oferecer outras soluções, como medir a compactação e umidade do solo.

Com um kit adaptado no quadriciclo, de uma maneira prática, após o mapeamento da área e o deslocamento até o ponto de coleta, o operador seleciona a profundidade de coleta da amostra, o amostrador hidráulico (broca ou sonda) então é acionado para a coleta. As amostras retiradas são acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e armazenadas em caixas acopladas ao quadriciclo para posterior envio ao laboratório de análises de solo.

Figura 02 – Quadriciclo equipado para coleta de solo.



Fonte: Saci Soluções

### 3.3 O TRABALHADOR DO SETOR AGRÍCOLA

Segundo dados do Boletim Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro, elaborado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), que aborda aspectos da conjuntura e da estrutura de trabalho do setor, a população ocupada no agronegócio do segundo trimestre de 2022 era 19,09 milhões de pessoas, representando 19,42% da população ocupada do país.

Figura 3 - Agronegócio no mercado de trabalho brasileiro.



Fonte: Boletim Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro (CEPEA, USP, 2022).

Ainda, segundo dados do CEPEA, em relação ao primeiro trimestre de 2022, os segmentos que apresentaram maiores variações foram a agroindústria com 3,3% (ou 131,24 mil pessoas) e os agrosserviços, com 3,1% (ou 185,64 mil pessoas). No caso dos agrosserviços a população ocupada de 6,26 milhões é a maior da série histórica acompanhada pelo CEPEA, iniciada em 2012. (CEPEA, 2022)

De acordo com os dados observados no Anuário da Saúde do Trabalhador de, 2015, a atividade rural se encontra entre as atividades com maiores taxas de acidentes de trabalho. Em termos de taxa de mortalidade, a proporção do número de óbitos que decorrem de acidentes de trabalho em relação ao número médio de vínculos, os setores de atividade agropecuária, extração vegetal, caça e pesca foram responsáveis por uma taxa de 9,3 mortes a cada 100 mil vínculos no ano de 2014, ficando atrás apenas da atividade extrativa mineral e da construção civil que possuem as taxas de 10.5 e 9.4, respectivamente (DIEESE, 2016).

A partir da análise da evolução do trabalho rural no Brasil verifica-se que os riscos inerentes ao exercício das atividades agropecuárias sempre estiveram presentes, ocorre que em função das transformações pelas quais passaram o modelo de trabalho rural, estes riscos tiveram sua intensidade e gravidade aumentados, tal situação teve início a partir da década de 1940, impactando diretamente no aumento das ocorrências de acidentes.

Com a utilização de tecnologia advinda de uma política de modernização da agricultura adotada pelo setor agropecuário, o trabalho rural teve que se aproximar do modelo de produção taylorista/fordista, alterando completamente a atuação do trabalhador rural, fazendo com que sua atuação passasse pelo processo de fragmentação de tarefas e rotinização, assim como uma externalização de riscos. Desencadeando um processo de precarização das condições de trabalho, da mesma forma que o modelo adotado no trabalho urbano industrial, e que acabava trazendo a desproteção social do trabalhador rural, com consequências diretas sobre sua saúde (MINAYO-GOMEZ; THEDIM-COSTA, 2003).

De acordo com Silva (2017), o Brasil se encontra em primeiro lugar quando se trata de subnotificações de acidentes do trabalho, fazendo com que se torne extremamente difícil, senão impossível, qualquer iniciativa que vise tratar da questão da ocorrência de acidentes no trabalho rural com a exatidão necessária.

As características presentes nas atividades desenvolvidas no meio rural as distingue das demais atividades laborais, existindo uma especificidade que influenciam diretamente e de

forma pungente as condições de segurança e de saúde. Cabendo destacar o caráter sazonal e cíclico, principalmente devido aos períodos de colheita de algumas culturas, as longas jornadas de trabalho e elevado esforço físico, onde muitas vezes a remuneração é de acordo com a produção; exposição do trabalhador a condições meteorológicas severas; contato com animais e plantas que podem originar doenças; uso inadequado e indiscriminado de defensivos agrícolas sem o devido uso de EPI's; condições primitivas de vida, higiene, saúde e educação da população rural, além da baixa remuneração (FUNDACENTRO, 1979).

Souza (2019) constatou que, ainda que o processo de utilização de diversas tecnologias tenha contribuído para modernização do setor, ainda há muitos trabalhadores rurais que trabalham à mercê do empregador ou por conta própria e sem nenhum amparo legal, seja por falta de informação ou por negligência do Estado. Logo, tendo em vista uma maior atenção aos trabalhadores rurais, é preciso reforçar os mecanismos e estratégias que permitam entender o ambiente de trabalho desses trabalhadores, para enfim atender às suas necessidades socioeconômicas.

### 3.4 SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Paralelo à evolução do trabalho ao longo dos anos, percebeu-se a necessidade de se garantir a integridade física e o bem estar dos trabalhadores, sendo este peça essencial para que o trabalho se concretize. Diniz (2005) define o trabalhador como o bem mais valioso de uma organização. Frente a essa necessidade, de proteger o trabalhador e garantir suas funcionalidades, surgiu a área da segurança do trabalho.

Para Itiro Iida (2002), a área de segurança do trabalho possui dois objetivos principais. O primeiro é de preservar a saúde do trabalhador, proporcionando ambientes de trabalho seguros e saudáveis, fazendo com que sejam reduzidos os índices de acidentes. O segundo, não menos importante, é de garantir que a empresa esteja cumprindo os requisitos legais exigidos, evitando assim notificações e multas, e conseqüentemente evitando gastos financeiros.

Antes de quaisquer atributos, pode-se ver a questão da segurança no trabalho como um ponto de referência qualitativo, que tange e configura empresas que zelam pela qualidade dos produtos e serviços que comercializam. Assim como em várias atividades produtivas, a segurança não caminha isolada, e sim apoiada em uma série de medidas que asseguram a organização, limpeza, produtividade, assepsia, atenção, condições adequadas de trabalho e, ainda, dignidade dos trabalhadores (JÚNIOR, 2002, p.12).



Fazer com que todos os riscos existentes sejam eliminados, se configura em uma tarefa quase impossível, ocorre que as empresas devem buscar, de forma constante e ininterrupta, alcançar o máximo de segurança possível. Mas níveis de risco admissíveis tem que ser conquistado com base em decisões fundamentadas e efetivas, e neste sentido as organizações devem priorizar a criação de critérios e limites para chegar a estes números.

Existem na atualidade inúmeras formas de capacitar os colaboradores, mas se traduz em uma dificuldade enorme a introdução de informações e normas que possam ser devidamente assimiladas e ser utilizadas na vida prática dos trabalhadores num país no qual quando o assunto é saúde e segurança do trabalhador, a ausência de diálogo e troca de informações é imperiosa, entre os grandes centros de pesquisa no assunto e os serviços de saúde. De forma que as evoluções do conhecimento ficam retidas dentro do meio acadêmico, sendo objeto discutido entre uma minoria intelectual, deixando de lado os gestores dos serviços de saúde e, por conseguinte os trabalhadores e a sociedade (GALON, T. 2011).

A Constituição Brasileira promulgada a 08 de outubro de 1988, no Título II, Capítulo II, art. 6 e 7, estabelece que:

Capítulo II. Dos direitos sociais

Art. 6 – são direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

Art. 7 – são direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem às melhorias de sua condição social:

XXII – redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança;

XXIII – adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres; XXVIII – seguro contra acidentes de trabalho, a cargo do empregador, sem excluir a indenização a que está obrigado, quando incorrer em dolo e culpa. (BRASIL, 1988).

Conforme se verifica a questão que envolve a segurança do trabalhador se encontra amparada pela Constituição Federal, ocorre que a prevenção de acidentes no Brasil ainda caminha a passos lentos, uma vez que existem poucas instituições de ensino superior que ofertam cursos superiores nesta área. Se o trabalho se encontra ligado ao desenvolvimento e, se a educação tem como objetivos a formação cultural e profissional, a Segurança do Trabalho tem que fazer parte de um modelo acadêmico profissionalizante.

Com relação ao acidente de trabalho, ele pode ocorrer de formas variadas, conforme dispõe o art. 19 da Lei nº 8.213/91:

Art. 19. Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. (Redação dada pela Lei Complementar nº 150, de 2015)

§ 1º A empresa é responsável pela adoção e uso das medidas coletivas e individuais de proteção e segurança da saúde do trabalhador.

§ 2º Constitui contravenção penal, punível com multa, deixar a empresa de cumprir as normas de segurança e higiene do trabalho.

§ 3º É dever da empresa prestar informações pormenorizadas sobre os riscos da operação a executar e do produto a manipular.

§ 4º O Ministério do Trabalho e da Previdência Social fiscalizará e os sindicatos e entidades representativas de classe acompanharão o fiel cumprimento do disposto nos parágrafos anteriores, conforme dispuser o Regulamento (BRASIL, 1991).

Os acidentes de trabalho no Brasil são classificados em três tipos definidos pelo Ministério da Previdência Social (BRASIL, 2004):

i) Acidentes tipo - onde os acidentes ocorrem na execução da tarefa no próprio local de trabalho, é considerado como um acontecimento súbito, violento e ocasional. Mesmo não sendo a única causa, provoca no trabalhador, uma incapacidade para a prestação de serviço e, em casos extremos, a morte;

ii) Acidentes de trajeto – acontece no trajeto do local de trabalho até a residência do trabalhador, ou vice-versa. Também é considerado como acidente de trabalho, qualquer ocorrência que envolva o trabalhador no trajeto para casa, ou na volta para o trabalho, no horário do almoço. Entretanto, se por interesse próprio, o trabalhador alterar ou interromper seu percurso normal, essa ocorrência deixa de caracterizar-se como acidente do trabalho;

iii) Acidente fora do local e horário de trabalho – considera-se, também, um acidente do trabalho, quando o trabalhador sofre algum acidente fora do local do trabalho, no cumprimento de ordens ou na realização de serviço da empresa (BRASIL, 2004).

Existindo também as doenças ocupacionais ou de trabalho, que são doenças que tem sua ocorrência ligada aos tipos de trabalhos desenvolvidos e condições presentes no ambiente de trabalho. Sendo que os principais agentes de risco ocupacionais que podem estar presentes no ambiente de trabalho são os riscos químicos, biológicos, mecânicos, ferramentas manuais, físicos, ergonômicos e riscos psicossociais (TEIXEIRA e FREITAS, 2003).

Na década de 70, a partir da iniciativa do governo em criar a Fundacentro, órgão ligado ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), ocorreram as primeiras pesquisas envolvendo a temática da saúde e segurança ocupacional. As Normas Regulamentadoras (NR), relativas à Saúde e Segurança do Trabalho (SST), se efetivaram através da Lei Federal nº 6514/77, que veio alterar o Cap. V do Tít. II da CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas. Com a publicação da Portaria 3214/78, houve um grande salto para que fossem buscadas melhores condições de trabalho.

Neste sentido Godini e Valverde (2001), destacam que na verdade não houveram grandes avanços nesta época, com relação à Segurança do trabalhador, onde as ações do governo se configuravam em tímidas atitudes prevencionistas, iniciada pelos primeiros profissionais de saúde e segurança ocupacional e um comportamento punitivo e policialesco por parte dos órgãos fiscalizadores governamentais.

Nas décadas de 80 e 90, devido às alterações das normas referentes às práticas de SST, se verificaram alguns avanços importantes, de forma destacada com a criação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA - NR nº 9) e do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO - NR nº 7).

O PPRA tem como objetivo preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores, por meio da adoção de ações que possam antecipar, reconhecer, avaliar e conseqüentemente controlar a ocorrência de riscos reais ou potenciais no ambiente de trabalho. O PCMSO, que deve estar sintonizado com o PPRA, tem como propósito promover e preservar a saúde dos trabalhadores das organizações.

Com a criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA - NR nº 5) houve outro grande avanço, sendo o propósito da CIPA promover ações de modo a evitar acidentes de trabalho e doenças laborais. A CIPA será composta por representantes dos empregadores, e empregados na proporção e maneira definidas na norma. Sendo que o colaborador da empresa tem que dividir o tempo laboral com as atribuições inerentes ao exercício das funções de membro, o trabalho será desenvolvido junto ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) da empresa, do qual a CIPA é parceira nos resultados na prevenção de ocorrência de acidentes e doenças laborais.

Neto (2017) argumenta que a CIPA é instrumento pelo qual podem ser potencializadas as condições de segurança do trabalho, uma vez que as empresas que conseguem implementar uma CIPA e seu funcionamento adequado se encontram em consonância com o que existe de mais eficiente no que concerne a segurança do trabalhador e a diminuição de acidentes de trabalho. Mesmo assim as empresas, apesar da obrigatoriedade de instituir a CIPA, são poucas aquelas que fazem de forma correta, realizando um trabalho integro, seja pela falta de conhecimento, ou ainda devido à falta de interesse no tema.

Recentemente revisada, a NR 05 que trata da CIPA, a partir de 19 de março de 2023, a comissão passa a se intitular Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio.

### 3.5 SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR RURAL

Para Seifert e Santiago (2009), os cursos da área de ciências agrárias deveriam abordar com mais frequência o tema segurança no trabalho, uma vez que se configura como sendo extremamente importante na atuação profissional depois de formados. Mas ainda essa abordagem é tímida em muitos deles, tendo como principal motivo a escassez de acervo bibliográfico de apoio atualizado, aliado à inexistência de trabalhos de cunho científico em conjunto com empresas rurais e outras organizações de pesquisa com o objetivo de estabelecer intercâmbios de informações sobre segurança no trabalho.

Menezes (2017), em trabalho realizado na Universidade do Estado da Bahia (UESB) campus Vitória da Conquista – BA, constatou que dos cursos da área de ciências agrárias o curso de engenharia agrônoma apresentou uma maior porcentagem de discentes, 68% que não cursaram a disciplina de segurança do trabalho durante a graduação. Os cursos de engenharia agrônoma e engenharia florestal possuem em sua grade curricular a disciplina relacionada à segurança do trabalho, que é oferecida como optativa para os discentes. No curso técnico agropecuário os estudantes apresentaram conhecimento sobre a segurança do trabalho rural, podendo atribuir a esse fato a obrigatoriedade da disciplina em sua grade curricular.

O uso intenso de máquinas agrícolas aumentou significativamente os riscos que os trabalhadores rurais estão sujeitos, a maioria dos acidentes de trabalho no meio rural é decorrente da mecanização agrícola. A modernização baseava-se praticamente na permutação do trabalho manual pelo trabalho mecanizado. Porém, a modernização trouxe alguns fatores que aumentaram significativamente os números de acidentes com trabalhos rurais pois os operadores não tinham instruções de uso das máquinas e muitas vezes não usavam os equipamentos de segurança adequados (RODRIGUES e SILVA, 1986).

Mas os acidentes no meio rural não são exclusivamente devido à operação ou contato com maquinário, de acordo com Massoco (2008) existem também causas humanas envolvidas nos acidentes, podendo estar relacionadas com a prática de atos inseguros, tais como: levantamento inadequado de carga, permanecer em baixo das cargas, remoção ou não utilização de EPI's, ou ainda a utilização de forma incorreta dos mesmos. As falhas humanas podem ser conscientes, técnicas ou por descuido. Como causas fisiológicas são citadas: a fadiga, as drogas, os produtos químicos, as enfermidades e as condições ambientais (DEBIASI, 2003).

Segundo Martins et al (2015),

Os agentes de risco a que os trabalhadores rurais estão expostos se dividem em: físicos — ruído e vibração provenientes dos maquinários, radiações não ionizantes que podem levar ao desenvolvimento de câncer de pele, variações de temperatura devido às condições climáticas, frio, calor; químicos — exposição a agrotóxicos, a adubos químicos, fertilizantes, solventes, combustíveis, a gases emanados da combustão de motores; biológicos — exposição aos agentes biológicos (fungos, bactérias, protozoários etc.) existentes na terra, em adubos orgânicos e na água, promovendo um aumento de probabilidade na ocorrência de enfermidades infecciosas e verminoses; agentes ergonômicos — causados por posturas inadequadas e carregamento de peso, posturas forçadas, repetitividade, flexão/rotação de tronco; psicológicos — devido à pressão no trabalho e pressão por produtividade; acidentes — cortes e amputações decorrentes do uso de ferramentas e de máquinas em condições precárias de segurança; quedas, ataques de animais peçonhentos e domésticos; e acidentes de trajetos; ambientais — contaminação hídrica, chuva ácida, pulverização aérea; sociais — precariedade de vínculos, subemprego, baixos salários, entre outros (MARTINS et al., 2015, p. 127).

Os trabalhadores rurais se encontram expostos a doenças como a Lesão por esforço repetitivo (LER) e as Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT) denominadas osteomioarticulares, que tem sua gênese baseada na sobrecarga do sistema osteomuscular, devido à movimentação repetitiva de certos grupamentos musculares de maneira excessiva com ou sem exigência de esforço localizado, ou ainda causado pela permanência por longos períodos de tempo de partes do corpo em determinadas posições, potencializando os seus efeitos uma vez que não é dado o tempo adequado para que o empregado passe pelo período de tempo necessário para sua recuperação. Os fatores que interferem significativamente para a ocorrência de DORT são a necessidade de concentração do trabalhador para realizar suas atividades e a tensão imposta pela organização do trabalho (LUCCA et al., 2011).

Legalmente falando a norma que regulamenta as questões referentes à Saúde e Segurança do trabalhador na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura é a NR 31. A grande finalidade da Norma é a prevenção de acidentes e as doenças relacionadas ao trabalho. O empregador deve tomar as providencias no sentido de adequar o seu ambiente às exigências legais informando os seus empregados sobre os riscos e as medidas de segurança que devem ser tomadas.

A NR 31 é uma norma ampla e detalhada constando 23 itens e vários subitens, está estruturada da seguinte forma: 31.1. Objetivo; 31.2. Campos de Aplicação; 31.3. Disposições Gerais - Obrigações e Competências - das Responsabilidades; 31.4. Comissões Permanentes de Segurança e Saúde no Trabalho Rural; 31.5. Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho Rural; 31.6. Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural (SESTR

Externo e SESTR Coletivo); 31.7. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural (CIPATR); 31.8. Agrotóxicos, Adjuvantes e Produtos Afins / Medidas Complementares de proteção no uso de agrotóxicos; 31.9. Meio Ambiente e Resíduos; 31.10. Ergonomia; 31.11. Ferramentas Manuais; 31.12. Máquinas, Equipamentos e Implementos; 31.13. Secadores; 31.14. Silos; 31.15. Acessos e vias de circulação; 31.16. Transportes de trabalhadores; 31.17. Transportes de cargas; 31.18. Trabalho com animais; 31.19. Fatores Climáticos e Topográficos; 31.20. Medidas de Proteção Pessoal; 31.21. Edificações Rurais; 31.22. Instalações Elétricas; e 31.23. Áreas de Vivência (BRASIL, 2005).

Os trabalhadores devem ser orientados no sentido de usar os EPIs, assim como proceder com o cumprimento das demais obrigações relacionadas à saúde e segurança no trabalho, cabe ao trabalhador o papel de fiscal no sentido de verificar se a empresa cumpre com as normas de prevenção e na hipótese de não cumprir, fazer uma denúncia, relatando as situações nas quais existe a violação dos direitos.

Ao trabalhador rural é obrigatório o cumprimento das determinações no tocante a formas seguras para o desenvolvimento de suas atividades laborais, assim como, proceder com a adoção de medidas de proteção determinadas pelo empregador e ainda realização dos exames médicos conforme previsto na NR 31.

Dentre os direitos do trabalhador se destacam o de contar com ambiente de trabalho que ofereça a segurança adequada e seja saudável, como exige a norma NR 31; devendo ser consultados, por meio de seus representantes na CIPATR, sobre a adoção pelo empregador de medidas prevenção; tem direito à escolha de seus representantes em matéria de segurança e saúde no trabalho; quando existir motivos que considere relevantes a respeito da existência de risco grave e iminente para sua segurança e saúde, ou de terceiros, comunicar imediatamente ao seu superior hierárquico, ou membro da CIPATR ou diretamente ao empregador, a fim de possam ser tomadas as medidas para corrigir de imediato o evento, mesmo que seja necessária a interrupção do trabalho; e receber instruções em matéria de segurança e saúde (BRASIL, 2005).

Cabe ainda à CIPATR a orientação dos trabalhadores em relação aos equipamentos de proteção e procedimentos de segurança, com vistas a evitar acidentes. Devendo anualmente promover uma semana voltada às questões de saúde e segurança, a Semana Interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho Rural (SIPATR).

A SIPATR é um evento semelhante à SIPAT, com foco em questões relativas à conscientização envolvendo prevenção de acidentes no âmbito rural, durante o evento podem ser apresentados e levado à discussão temas que tenham relação com comportamentos e situações que possam por em risco a saúde do trabalhador rural, condições inseguras, ato inseguro, imperícia e falta de atenção, entre outros.

Muitos temas podem ser tratados na SIPATR. Ocorre que a legislação prevê algumas precauções a serem tomadas em situações de risco mais frequentes, o que possibilita aos organizadores da SIPATR, através de levantamentos antecipados dos riscos aos quais a natureza de seu trabalho está mais exposta, podendo assim definir por temas que sejam mais efetivos no cumprimento do objetivo maior da SIPATR.

Além dos temas obrigatórios e as situações de risco mais associadas à realidade em que a empresa está inserida, a SIPATR deve também ser vista como oportunidade para abordar outros assuntos de interesse dos trabalhadores como: temas motivacionais trabalho em equipe, alimentação saudável, finanças pessoais entre outros. Um tema obrigatório a ser tratado é a prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis/AIDS.

### 3.6 ACIDENTES DE TRABALHO COM QUADRICICLO

A norma regulamentadora 31 estabelecida pela Portaria nº 86, de 03 de março de 2005 e atualizada pela portaria de 22 de outubro de 2020, estabelece a segurança e saúde do trabalho nos setores de agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Esta norma estabelece em seus subitens 31.10.5 e 31.12 que todas as máquinas, equipamentos, implementos, mobiliários e ferramentas devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização, movimentação e operação. Além de tratar de recomendações para manutenção e operação segura (BRASIL, 2020).

Em dezembro de 2011 o Ministério do Trabalho e Emprego apresentou a nova norma NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos), reformulada e ampliada onde um grande destaque foi dado às máquinas agrícolas, conforme mostra o anexo XI que se aplica às fases de projeto, fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título de máquinas estacionárias ou não e implementos para uso agrícola, e ainda a máquinas e equipamentos de armazenagem e secagem e seus transportadores, tais como silos e secadores (BRASIL, 2019).

O uso intenso de máquinas agrícolas aumentou de forma significativa os riscos de acidentes para os trabalhadores rurais, sendo mais da metade dos acidentes de trabalho em meio rural estão relacionados à mecanização agrícola (AMBROSI; MAGGI, 2013). Acidentes e lesões relacionados a máquinas agrícolas são uma questão globalmente significativa no que diz respeito à segurança agrícola e automação na agricultura (WATANABE; SAKAI, 2020).

“Dentre as atividades agrícolas, as operações mecanizadas são as que oferecem maiores riscos de acidentes. Essas operações pressupõe não somente o emprego de máquinas, mas a interferência do homem, formando um sistema homem-máquina, que deve ser suficientemente eficiente para que tanto a quantidade do trabalho produzido como a sua qualidade sejam ótimas. Adicionalmente, um sistema homem-máquina eficiente (máquinas adequadas ao meio e operadores suficientemente capacitados) têm menor chance de produzir acidentes de trabalho” (REIS, 2009).

O quadriciclo agrícola tem sido utilizado em AP em larga escala nos Estados Unidos, com equipamento para amostragem de solo, apresentando elevada capacidade operacional (MOLIM, et al. 2002). No Brasil, esse veículo vem sendo empregado no setor agrícola, principalmente no deslocamento em atividades como coleta de amostras para análise química do solo, avaliação de compactação do solo e levantamento de população de plantas daninhas (OLIVEIRA, et al, 2009).

Quadriciclos agrícolas são considerados veículos instáveis devido a sua estreita distância entre eixos e largura da via, e alto centro de gravidade que aumenta a chance de acidentes de capotamento em terrenos íngremes, acidentados ou irregulares, que são comuns no meio rural (KHORSANDI; AYERS; FONG, 2019).

O operador do quadriciclo está exposto a alguns riscos, como condições climáticas adversas, desgaste físicos e acidentes com os quadriciclos, que podem ocorrer durante a coleta do solo, como por exemplo: Capotagem: o quadriciclo é um veículo instável e pode capotar devido ao terreno irregular ou a manobras bruscas; Colisão com obstáculos: durante a coleta do solo, o quadriciclo pode colidir com obstáculos, como árvores, pedras ou buracos no terreno, causando danos à máquina e ao operador; Queda: o operador pode cair do quadriciclo, especialmente se o terreno for irregular; Falha mecânica se for mantido sem a devida manutenção. Além disso precisa-se ressaltar os riscos causados por imprudência, quando o



operador conduz o veículo de forma negligente ou imprudente e a falta de capacitação ou de experiência do condutor.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho utilizou-se a pesquisa exploratória em uma abordagem qualitativa, através de questionário. Os estudos exploratórios são realizados quando o objetivo é examinar um tema ou um problema de pesquisa pouco estudado, sobre o qual temos muitas dúvidas ou um tema que não foi abordado antes, ou seja, quando a revisão de literatura revelou que existem apenas orientações não pesquisadas e ideias vagamente relacionadas com o problema de estudo, ou ainda, se queremos pesquisar sobre temas e áreas a partir de novas perspectivas (SHAUGHNESSY, J.; ZECHMEISTER, E.; ZECHMEISTER J., 2012). A abordagem qualitativa apresenta uma realidade que não pode ser quantificada ou mensurada e envolve itens subjetivos à realidade da pesquisa. É possível trabalhar os dados sem o devido tratamento estatístico, pois busca-se a compreensão da realidade. (COSTA & COSTA, 2001).

As técnicas de coleta de dados são um conjunto de regras ou processos utilizados por uma ciência, ou seja, corresponde à parte prática da coleta de dados (LAKATOS & MARCONI, 2001). Entre essas técnicas está o questionário, que pode ser tanto de perguntas abertas, onde os respondentes ficam livres para responder com suas próprias palavras, como de perguntas fechadas, onde os respondentes optam pelas alternativas que lhe são apresentadas.

Para os autores Ruiz (1997, pg.166), Marconi e Lakatos (1999, pg.100) e Hair et al. (2004) os questionários apresentam algumas vantagens, tais como: economia de tempo, respostas rápidas e precisas, abrange uma ampla área geográfica, eliminação de deslocamentos, mantém o respondente no anonimato, atinge um determinado grupo de maneira simultânea. Por outro lado, as desvantagens apresentadas por estes autores incluem: baixo retorno dos questionários, impossibilidade de auxílio em questões mal compreendidas, questões sem resposta e a devolução tardia que pode causar prejuízos ao cronograma.

No presente trabalho, como técnica de coleta de dados, foi empregado o questionário online, através do Google formulários, com questões de múltipla escolha, uma ferramenta que facilita a coleta de dados, de uma forma rápida e objetiva.

Abaixo apresenta-se o modelo do questionário utilizado na pesquisa:

## SEGURANÇA DO TRABALHO EM ATIVIDADES DE COLETA DE SOLO

Olá, convido você a participar da pesquisa de dissertação de mestrado intitulada "Segurança do trabalho em atividades de coleta de solo". Esse trabalho está sendo desenvolvido pela Eng. Agrônoma e Eng. Segurança do Trabalho Caroline Giraldi junto ao PPGAAA na UFSM, sob orientação do prof. Dr. Antônio Luís Santi. O tempo estimado de resposta é de 2 - 4 minutos. Os dados resultantes da pesquisa serão disponibilizados agregados, sem a possibilidade de identificação dos respondentes. Sua resposta é confidencial. Essa pesquisa tem apoio da ABPSAP e da AsBraAP. Agradecemos desde já!

Termo de Confidencialidade

[Termo de Confidencialidade](#)

\*É aplicável a este instrumento de pesquisa a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD - Lei 13.709, de agosto de 2018)

1. Você concorda em participar desta pesquisa?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

2. Por qual empresa você responde esse questionário? (Nome da empresa)
3. Em qual região está localizada a sede da empresa?

*Marque todas que se aplicam.*

- Região Sul
- Região Sudeste
- Região Centro - Oeste
- Região Nordeste
- Região Norte

4. A empresa têm atuação em qual (is) região (ões)?

*Marque todas que se aplicam.*

- Região Sul
- Região Sudeste
- Região Centro - Oeste
- Região Nordeste
- Região Norte

5. Quanto a organização da empresa em relação à Segurança do Trabalho.

*Marque todas que se aplicam.*

- Possui profissional especializado em Segurança do Trabalho
- Contrata serviço terceirizado em Segurança do Trabalho
- Considera o tema importante, porém ainda não tem profissional especializado atuando na empresa
- Considera o tema pouco relevante e não vê necessidade de atuação nessa área na empresa

6. O(s) gestor(es) da empresa e/ou da equipe de coleta de solo possui algum treinamento em segurança do trabalho?

*Marque todas que se aplicam.*

- Participou de cursos terceirizados sobre Segurança do Trabalho
- Participou de cursos na própria empresa sobre Segurança do Trabalho
- Nunca participou de cursos sobre Segurança do Trabalho

7. Na empresa ocorre a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT)?

*Marque todas que se aplicam.*

- Sim, ocorre anualmente
- Sim, ocorre de maneira esporádica
- Já tivemos mas não ocorre mais
- Nunca ocorreu

8. Quanto à amostragem de solo.

*Marque todas que se aplicam.*

- Amostragem é realizada utilizando quadriciclo
- Amostragem é realizada utilizando motocicleta
- Amostragem é realizada utilizando outro tipo de veículo de locomoção
- Amostragem é realizada à pé de maneira manual

9. Quando a amostragem é realizada utilizando QUADRICICLO.

*Marque todas que se aplicam.*

- Possui 1 quadriciclo
- Possui 1 a 5 quadriciclos
- Possui 5 a 10 quadriciclos
- Possui mais de 10 quadriciclos
- Não possui quadriciclo

10. Quando a amostragem é realizada utilizando MOTOCICLETA

*Marque todas que se aplicam.*

- Possui 1 motocicleta
- Possui 1 a 5 motocicletas
- Possui 5 a 10 motocicletas
- Possui mais de 10 motocicletas
- Não possui motocicleta

11. Qual a forma de transporte do quadriciclo e/ou motocicleta?

*Marque todas que se aplicam.*

- Carroceria de veículos Reboque
- Outro:
- \_\_\_\_\_

12. Qual o nível de formação do(s) colaborador(es) que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta?

*Marque todas que se aplicam.*

- Não possui formação
- Ensino fundamental
- Ensino médio
- Curso técnico
- Ensino superior

13. Qual a idade do(s) colaborador(es) que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta?

*Marque todas que se aplicam.*

- Menor que 18 anos
- 18 a 24 anos
- 25 a 29 anos
- 30 a 40 anos
- Mais de 40 anos

14. O(s) colaborador(es) que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta já participou de algum curso sobre Normas de Segurança do Trabalho?

*Marque todas que se aplicam.*

- Nunca participou  
 Participou de cursos básicos  
 Participou de cursos avançados  
 Possui todos os treinamentos em Segurança do Trabalho

15. O(s) colaborador(es) que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta utiliza algum Equipamento de Proteção Individual (EPI) ou dispositivo de proteção pessoal durante a jornada de trabalho?

*Marque todas que se aplicam.*

- Não utiliza nenhum tipo de EPI  
 Capacete  
 Óculos de proteção  
 Protetor auricular  
 Perneira  
 Bota  
 Boné árabe  
 Protetor solar  
 Outro: \_\_\_\_\_

16. O quadriciclo e/ou motocicleta utilizado para a amostragem de solo, possui algum equipamento de proteção coletiva (EPC)?

*Marque todas que se aplicam.*

- Não possui  
 Extintor de incêndio  
 Toldo para cobertura  
 Grade de proteção frontal  
 Outro: \_\_\_\_\_

17. Em sua empresa já ocorreu algum tipo de acidente do trabalho durante a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta?

*Marque todas que se aplicam.*

- Não, nunca ocorreu acidente  
 Capotamento do quadriciclo  
 Quadriciclo e/ou motocicleta tombou no momento de carregar/descarregar do

transporte

- Incêndio ou princípio de incêndio no quadriciclo, na motocicleta e/ou na lavoura
  - Operador caiu
  - Operador teve cortes, perfurações ou escoriações
  - Picada de animal peçonhento
  - Lesão ocular por impacto de partículas
  - Dano auditivo
  - Outro:
- 

18. Qual das seguintes causas você considera ter um maior potencial de gerar acidentes durante a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta?

*Marque todas que se aplicam.*

- Falta de conhecimento das normas de segurança
- Falta de atenção durante o trabalho
- Cansaço, fadiga na realização da tarefa
- Pressa em encerrar o trabalho
- Obstáculos no terreno (curvas de nível, declividade, encharcamento, valas, etc)
- Outro: \_\_\_\_\_

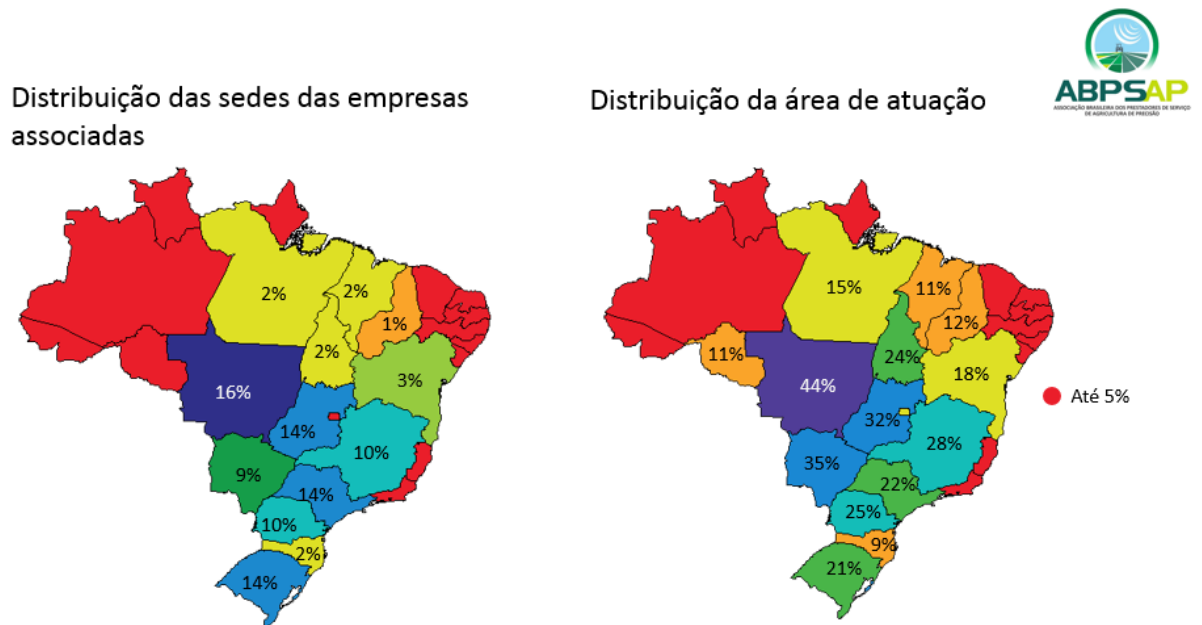
19. Quando da ocorrência de acidentes durante a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta, ocorreu afastamento do colaborador?

*Marque todas que se aplicam.*

- Não ocorreu afastamento
- Ocorreu afastamento de até 15 dias
- Ocorreu afastamento de mais de 15 dias

Para o levantamento de dados, foram enviados os questionários de forma virtual para os prestadores de serviço de AP, associadas na Associação Brasileira de Prestadores de Serviço em Agricultura de Precisão (ABPSAP), a qual conta com empresas, profissionais autônomos, profissionais de cooperativas e pesquisadores de instituições, atuando em grande parte do território nacional (Figura 4).

Figura 4 – Distribuição das empresas associadas à Associação Brasileira de Prestadores de Serviço em Agricultura de Precisão (ABPSAP).



Fonte: Paganella, F. & ABPSAP, 2021.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

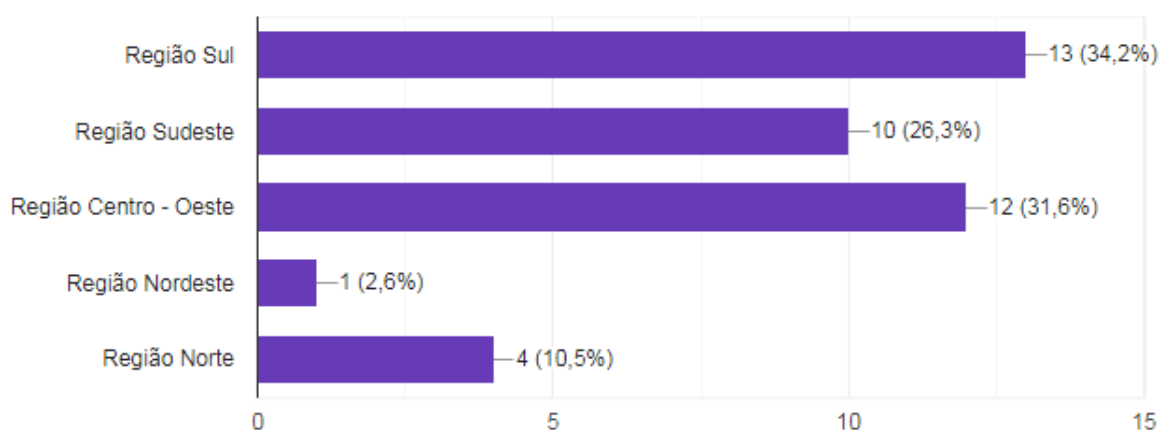
Os questionários foram enviados para 124 empresas associadas à ABPSAP via e-mail e/ou aplicativo de conversa WhatsApp, e o mesmo ficou disponível para os respondentes no período de 03 de janeiro a 17 de março de 2023, tendo recebido um total de 38 respostas.

### 5.1 EM QUAL REGIÃO FICA LOCALIZADA A SEDE DA EMPRESA E QUAL A ÁREA DE ATUAÇÃO

Com base nessas perguntas verificou-se qual a abrangência dos prestadores de serviço em AP respondentes.

No gráfico 01 tem-se a localização das sedes das empresas. A maior parte das empresas que participaram desta pesquisa encontram-se na região Sul, seguida pela Centro-Oeste e em sua minoria na região Nordeste. As informações corroboram com os dados da ABPSAP, onde segundo os dados de 2021, 36% das empresas ficam localizadas na região sul do país, 39% no Centro-Oeste, seguido pelo Sudeste com 24% da sedes das empresas (ABPSAP, 2021).

Gráfico 1 – Em qual região está localizada a sede da empresa.

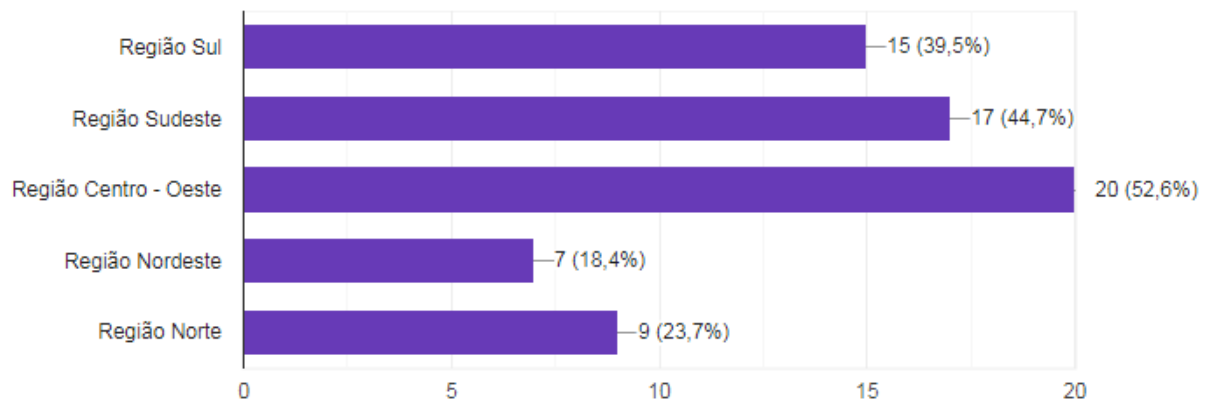


Fonte: Elaborado pela autora.

No Gráfico 2 observa-se a área de atuação dos prestadores de serviço em AP, e a região Centro-Oeste aparece como a região de maior atuação, com 52,6% dos entrevistados atuando na mesma, seguida pelas regiões Sudeste com 44,7% e Sul com 39,5%. Principal região do agronegócio brasileiro, o Centro-Oeste, embora apresente solos com baixa fertilidade natural, se destaca pelo seu potencial produtivo e pelo emprego de tecnologias para a sua produção, destacando-se nesse contexto, as amostragens georreferenciada para correção da acidez e

fertilização dos solos (BOTTEGA, 2014). O Sudeste do país de destaca no cultivo de café, laranja e cana-de-açúcar e segundo dados da Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) a região é responsável por 40% de toda a produção de frutas e hortaliças do país, sendo atividades agrícolas que utilizam alta tecnologia. Na região Sul a agricultura é uma das principais atividades econômicas, destacando-se as produções de soja e arroz, onde as tecnologias como a AP ajudam a superar limitações e alavancar a produtividade.

Gráfico 2 – A empresa têm atuação em qual(is) região(ões).



Fonte: Elaborado pela autora.

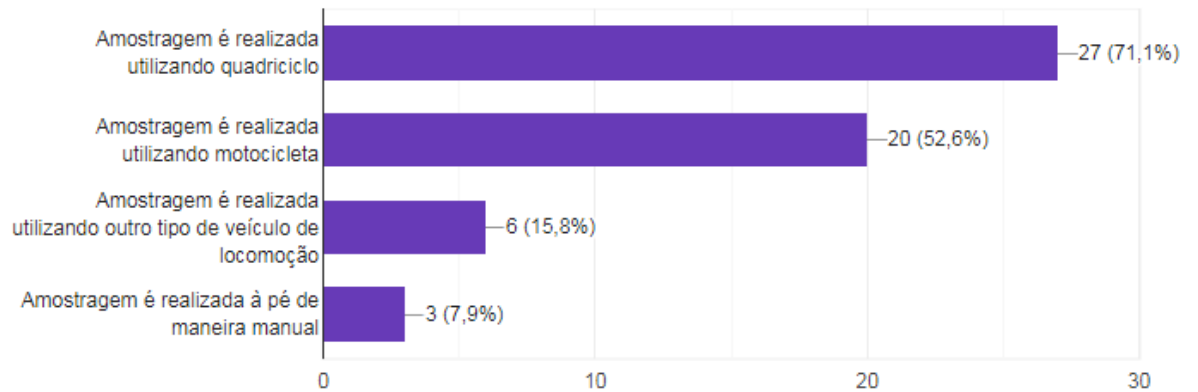
## 5.2 MEIOS DE COLETA DA AMOSTRAGEM DE SOLO

Segundo os dados obtidos na pesquisa, 71,1% dos respondentes informaram ser o quadriciclo o principal meio de coleta de solo seguido pela amostragem utilizando motocicleta com 52,6%.

As amostras de solo são a base para um manejo adequado de solo, e quando se trata de agricultura de precisão, um grid representativo da área é essencial. Nesse sentido, é necessário operacionalizar bem o trabalho, com um grande número de amostras, para garantir um padrão de qualidade das amostras. Cada vez mais temos amostradores de solo práticos e modernos podem vir acoplados em veículos como os quadriciclos, otimizando o tempo e diminuindo o cansaço físico do trabalhador, quando comparado ao método de coleta manual.

As motocicletas adaptadas para a coleta do solo também são um meio utilizado, que proporciona agilidade na operação.

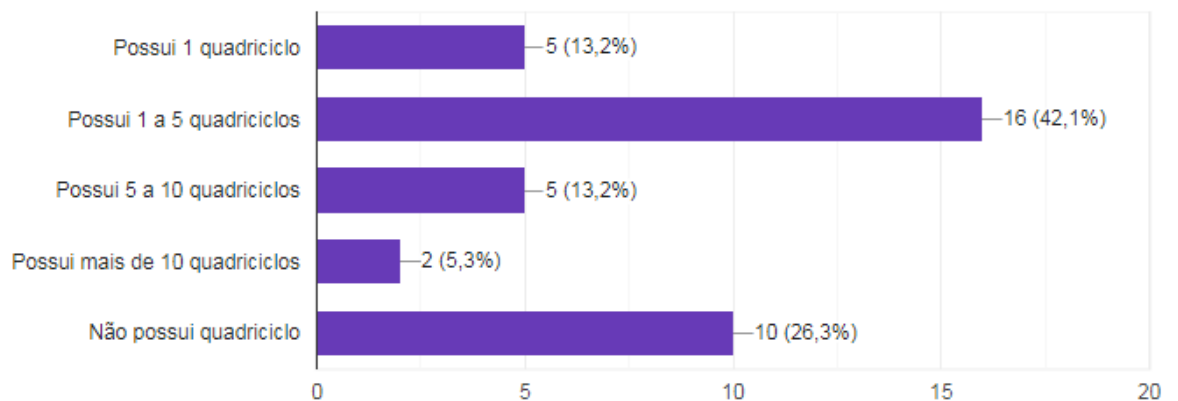
Gráfico 3 – Quanto a amostragem de solo.



Fonte: Elaborado pela autora.

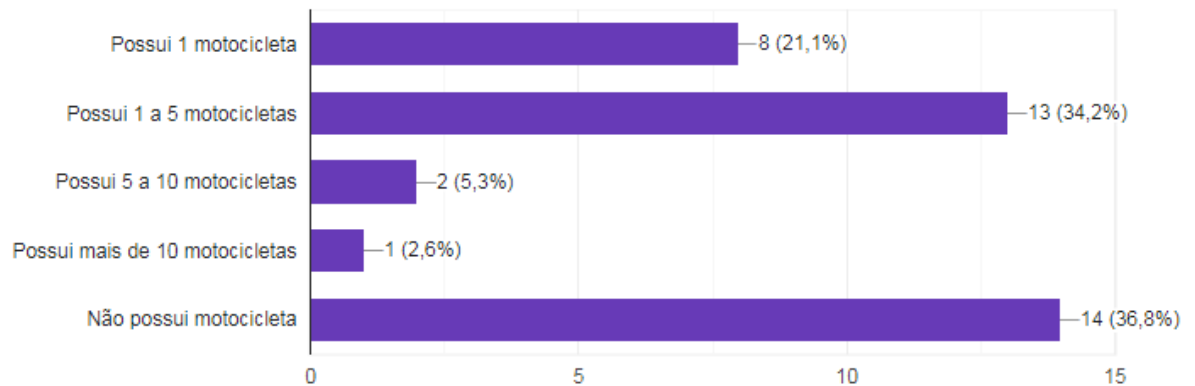
As empresas que participaram desta pesquisa, em sua maioria possui de 1 a 5 quadriciclos, podendo chegar até 10 destes equipamentos em sua frota (Gráfico 4). O mesmo comportamento também se verificou para a utilização de motocicletas (Gráfico 5).

Gráfico 4 – Quando a amostragem é realizada utilizando quadriciclo.



Fonte: Elaborado pela autora.

Gráfico 5 – Quando a amostragem é realizada utilizando motocicleta



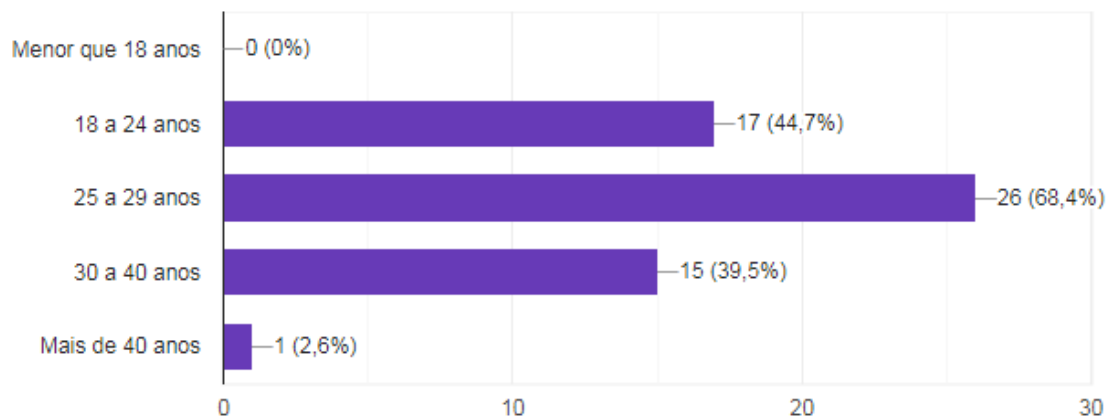
Fonte: Elaborado pela autora.

### 5.3 O COLABORADOR DA EMPRESA QUE REALIZA O SERVIÇO DE COLETA DE SOLO

Conhecer o perfil dos trabalhadores é de grande importância, e quando visualizamos esse perfil com um pensamento preventcionista, podemos adequar a abordagem de um treinamento, por exemplo, segundo as características deste trabalhador, como a idade e o nível de formação escolar.

A faixa etária dos trabalhadores que fazem parte das empresas respondentes do questionário é na sua maioria entre 25 a 29 anos (68,4%). Entre 18 a 24 anos obteve 44,7% e 39,5% estão incluídos na faixa etária de 30 a 40 anos, e apenas 2,6% na faixa maior que 40 anos (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Qual a idade do colaborador que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta.



Fonte: Elaborado pela autora.

O quadro 01 demonstra a faixa etária dos colaboradores em cada empresa.

Quadro 01 – Faixa etária dos colaboradores.

Empresa	Idade (em anos)			
	18 a 24	25 a 29	30 a 40	Maior 40
1	X	X		
2		X		
3	X		X	
4	X	X		
5		X	X	
6	X	X	X	
7		X		
8	X	X	X	
9	X	X		
10			X	
11		X		
12		X	X	
13	X			
14	X	X		
15	X	X	X	
16		X	X	
17		X		
18	X			
19		X		
20		X		X
21		X	X	
22			X	
23	X			
24			X	
25		X		
26		X	X	
27	X	X	X	
28		X		
29			X	
30	X			
31	X			
32		X		
33	X	X		
34		X		
35		X		
36			X	
37	X			
38	X	X		

Fonte: Elaborado pela autora.

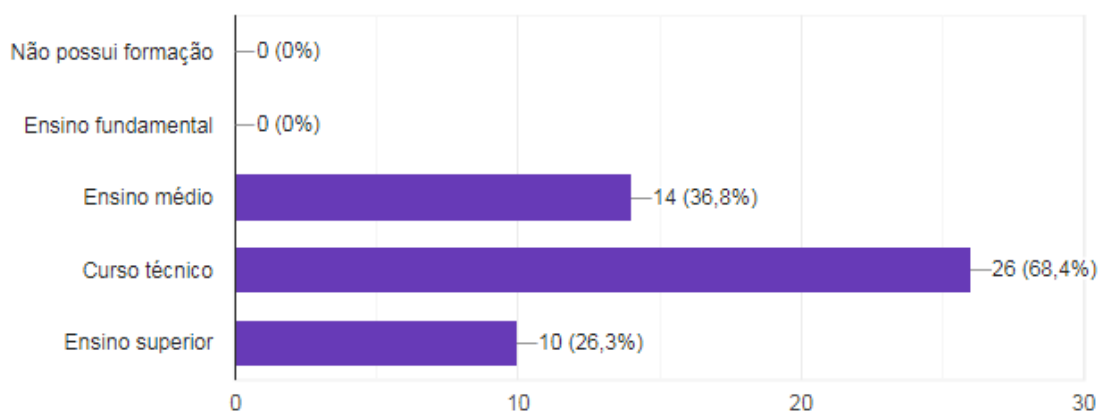
Estudo realizado por Begnini e Almeida (2015) sobre o perfil do trabalhador acidentado em área rural demonstrou que as faixas etárias entre 31 a 40 anos e de 41 a 50 anos reuniram o maior quantitativo de acidentes. Menegon et. Al (2021) realizaram uma análise temporal de acidentes de trabalho com óbito no Brasil de 2006 a 2015 e com relação à faixa etária 23% tinham entre 20 e 29 anos, 25% entre 30 e 39 anos e 22% entre 40 e 49 anos.

Os dados de acidentes do trabalho do Ministério de Previdência Social de 2020 mostram que ocorreram um total de 445.814 acidentes naquele ano, sendo que a faixa etária dos trabalhadores acidentados se concentrou em maior quantidade entre 20 a 39 anos, correspondendo a 60,41% do total de acidentes. (BRASIL, 2020).

Embora cada pessoa desenvolva seus conhecimentos adquiridos e experiências práticas individualmente, num ambiente organizacional de trabalho, o nível de formação escolar dos colaboradores pode nos indicar como podemos traçar a abordagem de temas em treinamentos. Visando aspectos em segurança do trabalho, o nível de formação do profissional que está guiando um quadriciclo ou uma motocicleta pra realizar a coleta de solo, pode nos mostrar se há instrução para o entendimento do manuseio seguro de ferramentas, dos procedimentos e protocolos de segurança, das medidas de emergência se forem necessárias, entre outros.

No gráfico 7 pode-se analisar que a grande maioria possui curso técnico, com 68,4% do total de respostas. Com ensino médio 36,8% e com ensino superior 26,3%.

Gráfico 7 – Qual o nível de formação do colaborador que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta.



Fonte: Elaborado pela autora.

A escolaridade é uma variável socioeconômica de extrema importância para o desenvolvimento cognitivo, visto que quanto maior o número de anos de estudos melhor tende a ser o desempenho em diferentes tarefas neuropsicológicas (Parente et al, 2009).

Quanto maior o tempo de estudo, maior é a tendência de ampliação da capacidade intelectual da pessoa e melhor os resultados da compreensão acerca das suas atribuições (Schettino et al, 2020)

Instituída em 2019, a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão e Digital (CBAPD) é uma instância consultiva ao Ministério da Agricultura, e é formada por várias entidades e associações, que visa orientar e apoiar o setor. Em sua VII reunião, em abril de 2015 o então representante do SENAR destacou a importância de se criar uma Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) voltada para o setor de AP, pois com uma titulação correta das atribuições profissionais possibilitaria ofertar uma formação adequada às demandas da área.

CBO é um código que identifica cada atividade profissional. Criado pelo Ministério do Trabalho, é por meio dele que se regulariza os contratos de trabalho, e nele consta o título ocupacional e a descrição sumária, com as atividades pertinentes, a formação acadêmica exigida, e os recursos necessários, como veículos e ferramentas.

O órgão fiscalizador é o Ministério do Trabalho e Emprego, e através dessa informação o governo atribui benefícios previdenciários e outros direitos trabalhistas. Conselhos de profissões regulamentadas também fazem fiscalização com base na CBO. Apesar não haver uma multa expressa pela utilização incorreta dessa classificação, para a empresa contratante pode haver problemas judiciais, como uma ação trabalhista por desvio ou acúmulo de função.

Pode-se elucidar com um exemplo da CBO para técnicos agrícolas.

Figura 5 - Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) para técnicos agrícolas.

### 3211 :: Técnicos agrícolas

#### Títulos

##### 3211-05 - Técnico agrícola

Agrotécnico, Técnico agrícola executor de operações aéreas agrícolas, Técnico em agricultura, Técnico em vitivinicultura

##### 3211-10 - Técnico agropecuário

Técnico em agropecuária, Técnico em ovinocaprinocultura

#### Descrição Sumária

Prestam assistência e consultoria técnicas, orientando diretamente produtores sobre produção agropecuária, comercialização e procedimentos de biossegurança. Executam projetos agropecuários em suas diversas etapas. Planejam atividades agropecuárias, verificando viabilidade econômica, condições edafoclimáticas e infra-estrutura. Promovem organização, extensão e capacitação rural. Fiscalizam produção agropecuária. Desenvolvem tecnologias adaptadas à produção agropecuária. Podem disseminar produção orgânica.

Fonte: Adaptado de Brasil. Ministério do Trabalho. Classificação Brasileira de Ocupações.

Dada a relevância do assunto, foram novamente esplanadas em outras reuniões da CBAPD a importância de uma CBO específica e sugerido um estudo de como se inserir nas ocupações rurais existentes, por se tratar de um processo moroso e caro.

Ainda hoje segue-se sem ter uma CBO para as carreiras na AP, e em nenhum dos títulos ou descrições atuais se enquadra esse tipo de profissional, o trabalhador que dirige um quadriciclo ou motocicleta, manuseia ferramentas específicas e realiza a coleta de solo.

O setor de agricultura de precisão ainda precisa evoluir no tocante a classificação do trabalhador do meio, para que assim possa definir em conjunto com as entidades participantes, quais as maneiras mais eficazes de se promover uma cultura de segurança no setor, seja por

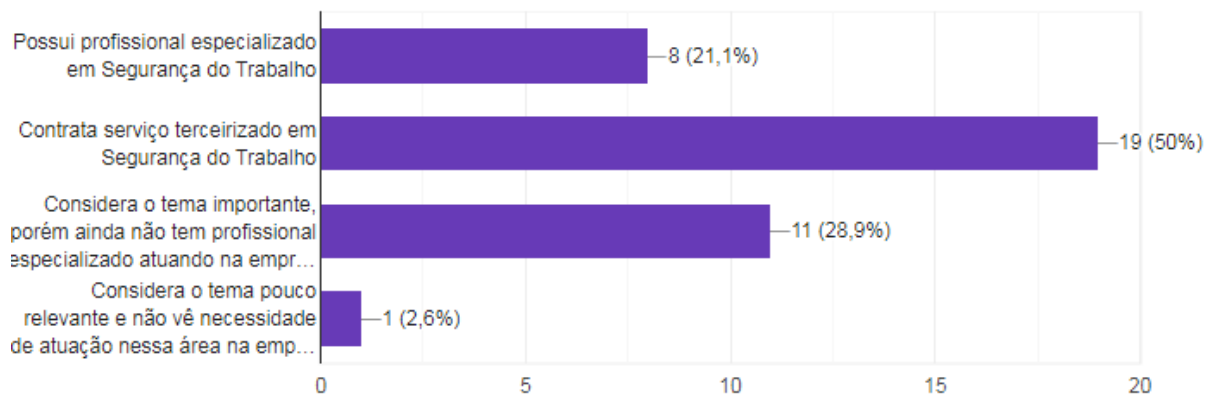


meio de definições de equipamentos de proteção mais adequados para a atividade de coleta de solo, ou através de treinamentos específicos para o trabalhador da área,

#### 5.4 A ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA EM RELAÇÃO À SEGURANÇA DO TRABALHO

No gráfico 08 pode-se observar as respostas sobre a organização da empresa em relação à segurança do trabalho.

Gráfico 8 – Quanto organização da empresa em relação à segurança do trabalho.



Fonte: Elaborado pela autora.

Verifica-se que 71,1% dos respondentes já possui profissional especializado ou contrata serviços terceirizados em Segurança do Trabalho, o que dá um bom indicativo de que existe essa preocupação com o maior bem que uma empresa pode ter, os seus funcionários. 28,9% das respostas considera o tema importante mas ainda não tem profissional especializado na área atuando na empresa. O objetivo principal de se manter serviços de segurança do trabalho nas empresas é tornar os locais de trabalho e tarefas mais seguros, podendo realizar avaliações constantes dentro da empresa e oferecer melhorias sempre que necessário.

Outro fator de muita importância que deve ser observado pelas empresas prestadoras de serviço em AP no âmbito de sua organização em relação à segurança do trabalho é a formação de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e Assédio (CIPA). Empresas que tenham a partir de 20 funcionários devem obrigatoriamente formar a CIPA, e esta atuará na prevenção de acidentes e promoção da saúde do trabalhador. As empresas com número de funcionários menor do que vinte, ou seja, que não necessitam CIPA devem designar um funcionário como responsável pelos objetivos da CIPA.

Ainda, quando fala-se em organização da Segurança do Trabalho dentro de uma empresa, primeiramente precisa-se conhecer o que a legislação apresenta, e diante disso acessar a Norma Regulamentadora (NR) 4 que trata especificamente dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, o SESMT. Ele é formado por um grupo de profissionais da saúde que atuam na empresa, com o objetivo de proporcionar uma melhor saúde e integridade física dos funcionários, reduzindo os riscos de acidentes e de doenças ocupacionais. A própria Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), de 1943 cita que:

“Art. 162 – As empresas, de acordo com normas a serem expedidas pelo Ministério do Trabalho estarão obrigadas e manter serviços especializados em segurança e medicina do trabalho”.

Conforme os requisitos estabelecidos na NR4, quais e quantos serão os profissionais integrantes do SESMT dependerá do grau risco da atividade e número de funcionários.

Nas empresas participantes da pesquisa o grau de risco se agrupa como 3 (CNAE 01.61 – Atividades de apoio à agricultura), o que indica que até 100 funcionários não é necessário manter SESMT, e após esse número os profissionais do SESMT serão dimensionados conforme a tabela apresentada.

Figura 6 - Dimensionamento dos Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho.

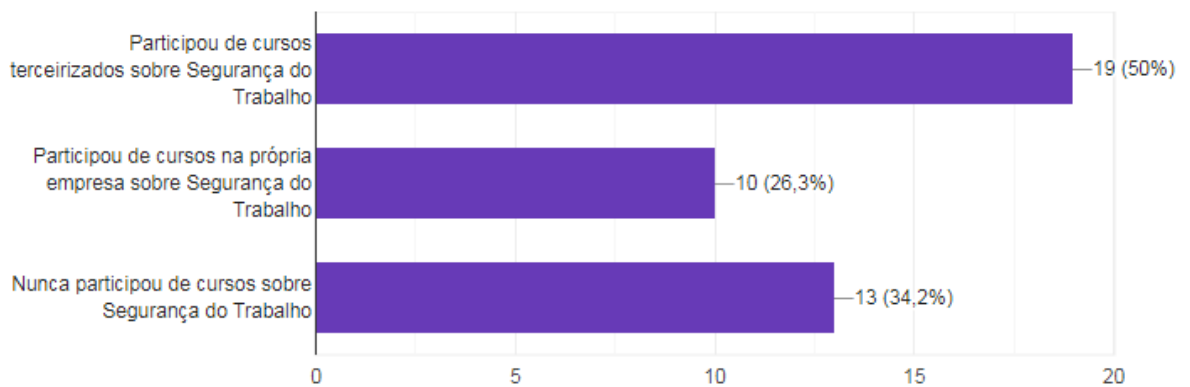
<b>DIMENSIONAMENTO DOS SESMT</b>									
Grau de Risco	N.º de Empregados no estabelecimento	Técnicos							
		50 a 100	101 a 250	251 a 500	501 a 1.000	1.001 a 2000	2.001 a 3.500	3.501 a 5.000	Acima de 5000 Para cada grupo De 4000 ou fração acima 2000**
1	Técnico Seg. Trabalho				1	1	1	2	1
	Engenheiro Seg. Trabalho						1*	1	1*
	Aux. Enfem. do Trabalho						1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho					1*	1*	1*	1*
2	Técnico Seg. Trabalho				1	1	2	5	1
	Engenheiro Seg. Trabalho					1*	1	1	1*
	Aux. Enfem. do Trabalho					1	1	1	1
	Enfermeiro do Trabalho					1*	1	1	1
3	Técnico Seg. Trabalho		1	2	3	4	6	8	3
	Engenheiro Seg. Trabalho				1*	1	1	2	1
	Aux. Enfem. do Trabalho					1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho				1*	1	1	2	1
4	Técnico Seg. Trabalho	1	2	3	4	5	8	10	3
	Engenheiro Seg. Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1
	Aux. Enfem. do Trabalho				1	1	2	1	1
	Enfermeiro do Trabalho		1*	1*	1	1	2	3	1

Fonte: Adaptado da Norma Regulamentadora 04.

## 5.5 O TREINAMENTO EM SEGURANÇA DO TRABALHO

O questionário abordou o tema treinamento em Segurança do Trabalho, em duas vias. Primeiramente questionou-se se o gestor da empresa e/ou gestor da equipe que realiza a coleta de solo possui algum treinamento em segurança do trabalho (Gráfico 9).

Gráfico 9 – O(s) gestor(es) da empresa e/ou da equipe da coleta de solo possui algum treinamento em Segurança do Trabalho.



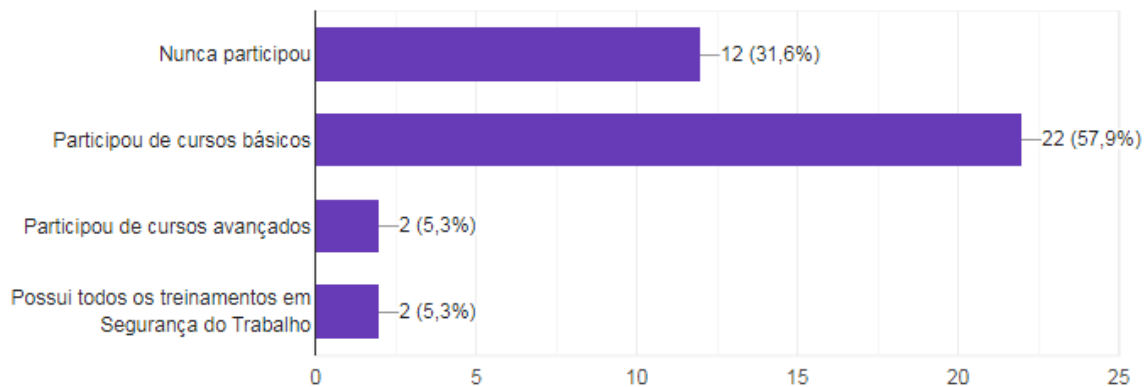
Fonte: Elaborado pela autora.

Partindo da ideia de que só se pode fazer uma cobrança, uma exigência, daquilo que se é conhecido, sendo assim, um gestor vai poder exigir que se tenha um ambiente seguro quando o próprio saber quais são as leis, as normas que regem a Segurança do Trabalho. E aqui temos um índice de 34,2% que afirmam nunca terem participado de cursos sobre Segurança do Trabalho.

O treinamento em segurança do trabalho deve ser priorizado pela gestão de toda a empresa, pois a falta de conhecimento sobre medidas de segurança do trabalho pode acarretar em acidentes que poderiam ser evitados.

Ainda dentro desta temática, quando a pergunta foi dirigida para quem realiza a coleta de solo, se já participou de cursos sobre as Normas de Segurança do Trabalho, os dados revelaram que um percentual de 31,6% nunca participou, e que realiza as operações de coleta com total desconhecimento sobre as Normas. Outro número que chama a atenção é que 57,9% participou apenas de cursos básicos. A pesquisa mostra que apenas 10,5% das pessoas envolvidas possui todos os treinamentos de segurança ou participou de cursos avançados, o que remete a vulnerabilidade e riscos.

Gráfico 10- O(s) colaborador(es) que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta já participou de algum curso sobre Normas de Segurança do Trabalho.



Fonte: Elaborado pela autora.

Criadas a partir de 1978 as Normas Regulamentadoras (NRs) são disposições complementares ao capítulo V da CLT e tem o objetivo de resguardar a saúde e segurança do trabalhador, prevenindo acidentes e doenças ocupacionais; são um conjunto de orientações sobre obrigações, direitos e deveres para o empregador e o empregado.

A NR 31 é específica para a área agrícola e abrange uma série de itens que devem ser observados e seguidos para um trabalho com segurança. Quando trata-se de treinamento pode-se destacar a NR1, a qual abrange todas as empresas e no seu item 1.6 descreve a Capacitação e Treinamento em Segurança e Saúde do trabalho e define:

"1.6 - Capacitação e treinamento em Segurança e Saúde no Trabalho

1.6.1 O empregador deve promover capacitação e treinamento dos trabalhadores em conformidade com o disposto nas NR.

1.6.1.1 Ao término dos treinamentos inicial, periódico ou eventual, previstos nas NR, deve ser emitido certificado contendo o nome e assinatura do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, data, local de realização do treinamento, nome e qualificação dos instrutores e assinatura do responsável técnico do treinamento.

1.6.1.2 A capacitação deve incluir:

- a) treinamento inicial;
- b) treinamento periódico; e
- c) treinamento eventual.

1.6.1.2.1 O treinamento inicial deve ocorrer antes de o trabalhador iniciar suas funções ou de acordo com o prazo especificado em NR.

1.6.1.2.2 O treinamento periódico deve ocorrer de acordo com periodicidade estabelecida nas NR ou, quando não estabelecido, em prazo determinado pelo empregador.

1.6.1.2.3 O treinamento eventual deve ocorrer:

- a) quando houver mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho, que impliquem em alteração dos riscos ocupacionais;
- b) na ocorrência de acidente grave ou fatal, que indique a necessidade de novo treinamento
- c) após retorno de afastamento ao trabalho por período superior a 180 (cento e oitenta)

dias.

1.6.1.2.3.1.A carga horária, o prazo para sua realização e o conteúdo programático do treinamento eventual deve atender à situação que o motivou.

1.6.1.3.A capacitação pode incluir:

a)estágio prático, prática profissional supervisionada ou orientação em serviço;

b)exercícios simulados; ou

c)habilitação para operação de veículos, embarcações, máquinas ou equipamentos.

1.6.2.O tempo despendido em treinamentos previstos nas NR é considerado como de trabalho efetivo.

1.6.3.O certificado deve ser disponibilizado ao trabalhador e uma cópia arquivada na organização.

1.6.4 A capacitação deve ser consignada nos documentos funcionais do empregado.

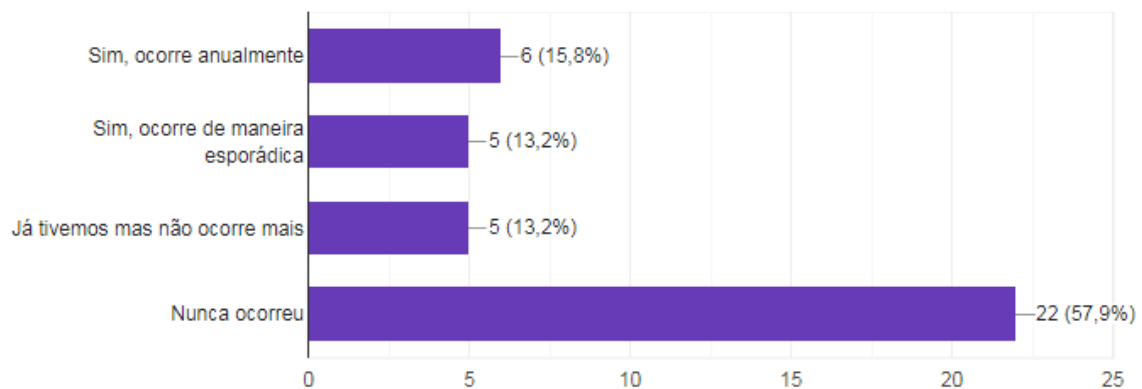
1.6.5 Os treinamentos previstos em NR podem ser ministrados em conjunto com outros treinamentos da organização, observados os conteúdos e a carga horária previstos na respectiva norma regulamentadora.

Ao investir em treinamentos e conscientização as empresas certamente contarão com colaboradores mais propensos a melhorar a capacidade de evitar os acidentes, e conseqüentemente diminuir a quantidade de acidentes na empresa, além disso, é possível também colaborar para o bem estar e da saúde psicológica dos colaboradores, que cada vez mais afeta tantos trabalhadores, em qualquer meio. Trabalhar em um ambiente seguro faz com que as pessoas se sintam valorizadas e motivadas a desenvolver suas atividades e conseqüentemente geram bons resultados para as organizações.

## 5.6 A SEMANA INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO (SIPAT)

Quando perguntado se na empresa ocorre a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT) a grande maioria das empresas informou que nunca ocorreu SIPAT na empresa (57,9%) e uma porcentagem de apenas 15,8% informou que a SIPAT ocorre anualmente.

Gráfico 11 – Na empresa ocorre a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT).



Fonte: Elaborado pela autora.

A Semana interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho tem como objetivo realizar ações que possam capacitar e alertar os funcionários a respeito da prevenção de acidentes, saúde e segurança no ambiente de trabalho, podendo ser considerado um dos eventos mais importantes hoje dentro do calendário de qualquer empresa.

A realização da SIPAT tem previsão legal, devendo acontecer anualmente, em consonância com as diretrizes relacionadas à saúde e à segurança do trabalhador, é importante destacar que a prevenção a acidentes de trabalho deve ser o foco do evento, mas SIPAT também deve abordar doenças ocupacionais.

Não existe uma delimitação quanto às atividades que podem ser incluídas dentro da SIPAT, podendo o evento ter palestras com temática que atenda às necessidades específicas da empresa, gincanas, dinâmicas e outras atividades. Mas qualquer que seja a atividade deve ter como missão principal fazer com que o empregado possa repensar suas atitudes, fazendo uma auto avaliação de como tem sido sua conduta de segurança dentro da empresa.

Vale frisar que a cultura de segurança do trabalho dentro de uma empresa deve vir principalmente de seus gestores e/ou profissionais que estão à frente do trabalhador que atua diretamente na coleta do solo.

## 5.7 USO DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC) E DE EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

Como a própria lei o define, o Equipamento de Proteção Individual (EPI) é todo dispositivo ou produto, de uso individual do trabalhador, destinado a proteção de possíveis riscos à sua segurança ou saúde, durante o exercício de sua atividade laboral. A NR 6 trata especificamente deste assunto e nos orienta que:

“6.5 Responsabilidades da organização

6.5.1 Cabe à organização, quanto ao EPI:

- a) adquirir somente o aprovado pelo órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- b) orientar e treinar o empregado;
- c) fornecer ao empregado, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas situações previstas no subitem 1.5.5.1.2 da Norma Regulamentadora nº 01 (NR-01) - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, observada a hierarquia das medidas de prevenção;
- d) registrar o seu fornecimento ao empregado, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico, inclusive, por sistema biométrico;
- e) exigir seu uso;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica, quando aplicáveis esses procedimentos, em conformidade com as informações fornecidas pelo fabricante ou importador;
- g) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado; e
- h) comunicar ao órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho qualquer irregularidade observada.

6.6 Responsabilidades do trabalhador

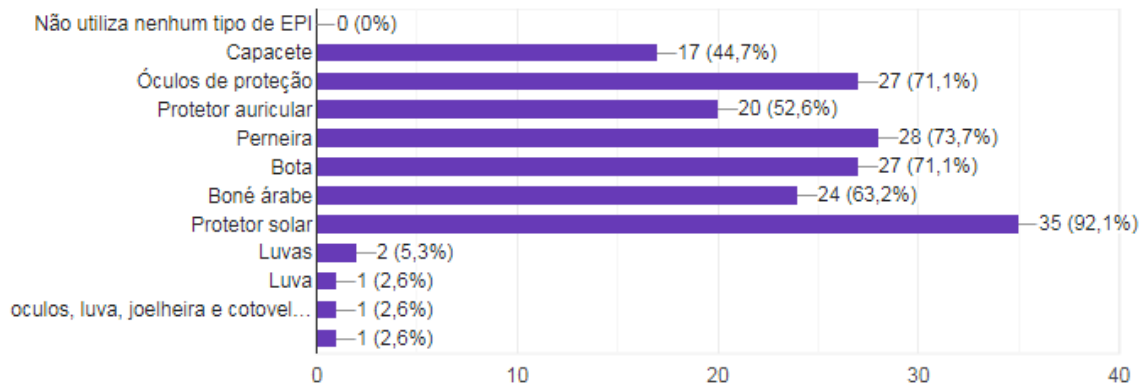
6.6.1. Cabe ao trabalhador, quanto ao EPI:

- a) usar o fornecido pela organização, observado o disposto no item 6.5.2;
- b) utilizar apenas para a finalidade a que se destina;
- c) responsabilizar-se pela limpeza, guarda e conservação;
- d) comunicar à organização quando extraviado, danificado ou qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e
- e) cumprir as determinações da organização sobre o uso adequado.”

É uma via de mão dupla, pois não apenas os empregadores têm a obrigação de fornecer o EPI adequado, como o trabalhador deve usá-lo com responsabilidade e de maneira correta, o que muitas vezes não acontece, seja por falta de conhecimento ou mesmo negligência.

O gráfico 12 apresenta quais EPIs são utilizados durante o trabalho de coleta de solo com quadriciclo ou motocicleta, segundo a pesquisa realizada.

Gráfico 12 – O colaborador que realiza a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta utiliza algum Equipamento de Proteção Individual (EPI) ou dispositivo de proteção pessoal durante a jornada de trabalho.



Fonte: Elaborado pela autora.

No quadro abaixo podemos observar quais os EPIs são disponibilizados para os funcionários em cada empresa.

Quadro 02 – Equipamentos de Proteção Individual.

Empresa	Capacete	Óculos de proteção	Protetor auricular	Perneira	Bota	Bonê árabe	Protetor solar	Outros
1		X	X	X	X		X	
2	X			X			X	
3		X		X			X	
4		X	X	X	X	X	X	
5	X	X	X	X	X	X	X	
6	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X			X			X	
8		X	X		X		X	
9	X	X		X	X	X	X	
10		X	X			X	X	
11				X	X	X	X	
12		X	X	X	X	X	X	X
13		X	X		X	X	X	
14		X		X	X	X	X	
15	X	X	X	X	X	X	X	
16	X	X	X	X	X	X	X	
17	X	X	X			X	X	
18	X	X	X	X	X	X	X	X
19	X	X	X	X		X	X	X



20			X		X	X	X	X
21				X	X			
22		X					X	
23	X	X	X		X		X	
24		X		X			X	
25	X	X		X	X	X	X	
26	X	X	X	X			X	
27		X	X		X		X	
28				X	X	X	X	
29	X		X	X	X	X	X	
30	X	X		X	X		X	
31	X	X					X	
32				X	X	X		
33		X	X	X	X	X	X	
34				X	X	X	X	
35				X		X	X	
36		X	X	X	X	X		
37	X	X		X	X		X	
38			X		X	X	X	

Fonte: Elaborado pela autora.

Existe a conscientização e preocupação por parte das empresas em fornecer os EPIs necessários aos seus funcionários, para uma jornada de trabalho com mais segurança.

Ressalta-se porém que as empresas devem efetuar o treinamento para o uso adequado dos EPIs antes de o colaborador iniciar as suas atividades laborais.

Alguns EPI(s) podem ser aqui sugeridos para o uso na atividade específica, para colaborar para melhorias no setor de coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta (Anexo 2):

a) Capacete: proteção do crânio contra impactos em casos de queda ou capotamento do veículo.

b) Boné árabe: proteção da cabeça e pescoço contra intempéries climáticas como sol, frio e umidade.

c) Luva: proteção das mãos contra riscos mecânicos como cortes e abrasões.

d) Botina: proteção dos pés contra riscos mecânicos como queda de ferramentas e objetos cortantes e contra umidade.

e) Perneira: proteção das pernas contra picadas de animais peçonhentos e contra umidade.

f) Óculos: proteção dos olhos contra poeiras e partículas sólidas

g) Protetor auricular: proteção contra ruídos externos que podem causar danos ao canal auditivo.

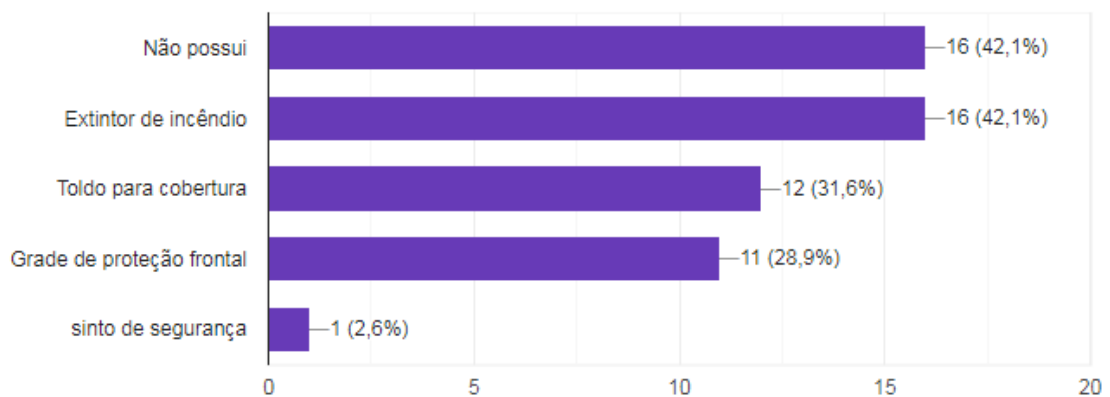
Os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) tem o objetivo de proteger os trabalhadores de maneira coletiva dos riscos de um acidente de trabalho. Na NR 01 está disposto que: “Cabe ao empregador: minimização e controle dos fatores de risco, com a adoção de medidas de proteção coletiva”.

Os profissionais da área de segurança do trabalho da empresa, ou de serviços terceirizados contratados por esta, são os responsáveis por avaliar os riscos e propor medidas do uso de Equipamentos de Proteção Coletiva, caso seja necessário.

Dentre as determinações presentes na NR 31 cabe destacar a obrigatoriedade do empregador rural de manter em funcionamento uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural (CIPATR), desde que tenha mais de 20 empregados contratados por prazo indeterminado, sendo que a CIPATR tem como tarefa principal o acompanhamento da implantação das medidas de prevenção de acidentes, a identificação das situações de risco à segurança e saúde do trabalhador e a partir de tal diagnóstico proceder com a comunicação formal ao empregador, e ato contínuo a divulgação aos trabalhadores de informações relativas à segurança no trabalho. Cabe ainda à CIPATR a orientação dos trabalhadores em relação aos equipamentos de proteção e procedimentos de segurança, com vistas a evitar acidentes.

Embora ainda não exista uma obrigatoriedade de uso de proteção em quadriciclos e/ou motos na atividade de coleta de solo, foi perguntado se há uso de algum equipamento para essa finalidade.

Gráfico 13 – O quadriciclo e/ou motocicleta utilizado para a amostragem de solo, possui algum Equipamento de Proteção Coletiva (EPC).



Fonte: Elaborado pela autora.

No quadro 03 encontra-se quais EPCs estão sendo utilizados nos quadriciclos em cada empresa.

Quadro 03 – Equipamentos de Proteção Coletiva.

Empresa	Não possui	Extintor	Toldo	Grade	Outro
1				X	
2	X				
3	X	X	X	X	X
4	X				
5			X	X	
6		X			
7	X				
8		X			
9		X	X		
10			X		
11	X				
12	X				
13	X				
14		X			
15		X	X		
16		X	X	X	
17				X	
18	X				
19		X	X		
20			X		
21	X				
22		X	X	X	
23		X		X	
24		X	X		
25		X	X		
26		X		X	
27		X	X	X	
28	X				
29	X				
30	X				
31	X				
32		X			
33	X				
34		X		X	
35	X				
36				X	
37	X				
38	X				

Fonte: Elaborado pela autora.

Alguns equipamentos já estão em uso nas empresas que prestam serviço em coleta de solo para a AP. Em um ambiente de restrição de chuvas por um período prolongado, como acontece no Centro-Oeste, os resíduos de culturas como por exemplo do milho, ficam muito secas e criam um ambiente onde facilmente podem ocorrer incêndios, como na fricção da palha seca com o motor de um quadriciclo. A grade de proteção frontal e o extintor de incêndio nesse caso seriam de muito valia.

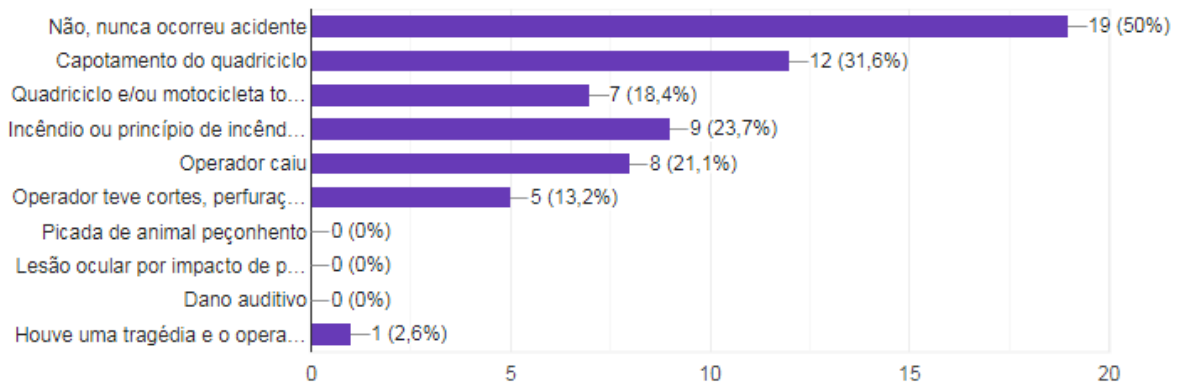
O toldo de cobertura pode possuir duas finalidades, sendo uma de proteção para a operador em caso de capotamento, mas também um conforto térmico para as condições climáticas a que fica exposto.

Medidas de prevenção e proteção são procedimentos que devem ser considerados essenciais para que todos os envolvidos no processo produtivo possam compreender o conceito de segurança, objetivando identificar os perigos e efetuar o controle dos riscos, eliminando a fonte de risco, ou ainda fazendo os acertos necessário visando a aceitabilidade do risco.

## 5.8 OS ACIDENTES DE TRABALHO DURANTE A COLETA DE SOLO

Quando questionados os respondentes sobre o acontecimento de acidentes durante o trabalho de coleta de solo, pode-se observar no gráfico 14, que em 50% das empresas que participaram da pesquisa nunca ocorreu acidente. Em 31,6% das empresas ocorreu o capotamento do quadriciclo, em 23,7% houve incêndio ou princípio de incêndio no quadriciclo e/ou motocicleta ou na lavoura em que estava coletando o solo. 21,1% relataram que ocorreu queda do operador, em 18,4% das empresas o quadriciclo e/ou motocicleta tombou no momento de descarregar o mesmo do transporte e em 13,2% dos acidentes o operador teve cortes, perfurações ou escoriações. Infelizmente já foi registrado em uma das empresas participantes da pesquisa um acidente com óbito do operador.

Gráfico 14 – Em sua empresa já ocorreu algum tipo de acidente do trabalho durante a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta.



Fonte: Elaborado pela autora.

Observa-se no quadro abaixo os acidentes ocorridos em cada empresa.

Quadro 04 - Ocorrência de acidentes de trabalho.

Empresa	Não ocorreu	Capotamento	Tombamento	Incêndio	Queda	Cortes	Óbito
1			X	X	X		
2					X		
3		X	X	X		X	
4		X					
5	X						
6				X	X		
7	X						
8		X		X		X	
9		X					
10	X						
11	X						
12		X					
13		X	X				
14		X		X			X
15	X						
16	X						
17		X	X		X	X	
18				X	X	X	
19	X						
20		X					
21					X		
22	X						
23						X	
24	X						
25	X						

26	X						
27		X		X			
28		X	X	X			
29	X						
30	X						
31	X						
32	X						
33		X	X		X		
34			X	X	X		
35	X						
36	X						
37	X						
38	X						

Fonte: Elaborado pela autora.

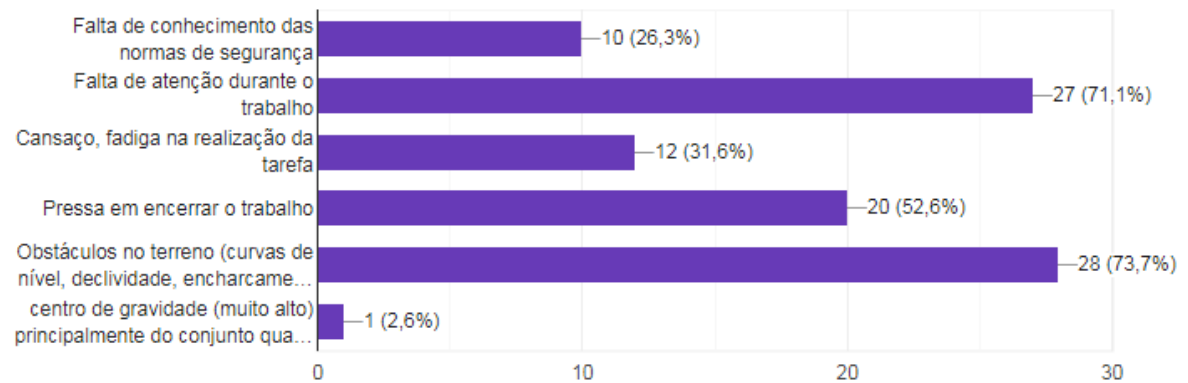
Segundo dados do Observatório de Segurança e Saúde no trabalho, com coordenação do Ministério Público do Trabalho (MPT) e do escritório da Organização Internacional do Trabalho (OIT) para o Brasil, em 2022 foram 612,9 mil acidentes e 2538 óbitos registrados para pessoas com carteira assinada, apresentando a maior taxa de mortalidade dos últimos dez anos. A incidência de acidentes de trabalho no emprego formal em 2022 chegou a 171 casos a cada 10 mil empregos, em média. Ainda, do ponto de vista previdenciário, foram concedidos 149 mil benefícios previdenciários decorrentes de doenças ou acidentes de trabalho no emprego formal em 2022. (MPT, 2023).

Nesse sentido, é de fundamental importância tratar o assunto sobre dois pontos de vista: O humano e o econômico. O primeiro está voltado para saúde das pessoas no ambiente de trabalho e o segundo para os custos gerados em função dos acidentes. No que tange a saúde do trabalhador, quando resguardada pela empresa reflete positivamente em todos os sentidos para a organização. De forma geral resulta em crescimento, produtividade, engajamento dos colaboradores. Quanto ao econômico, menor custo, menos desgaste para a empresa, evitar-se os passivos judiciais e administrativos possibilitando maiores investimentos.

Quando perguntados sobre as possíveis causas de acidentes de trabalho durante a coleta de solo, os participantes da pesquisa puderam escolher mais do que uma possível causa e consideram que as duas principais causas são: primeiro, com 73,7% das respostas, os obstáculos do terreno como curvas de nível, declividade e valas, e em segundo a falta de atenção durante o trabalho com 71,7% das respostas. Os dados, segundo o gráfico 15, também mostram demais situações onde se considera mais favorável em ocorrer acidentes, a pressa em encerrar o trabalho 52,6%, o cansaço, fadiga na realização da tarefa 31,6%, e a falta de conhecimento das

normas de segurança 26,3%. Também foi observado como um agravante o centro de gravidade muito alto do conjunto quadriciclo/equipamento, o que facilitaria o capotamento em condições extremas de condução.

Gráfico 15 – Qual das seguintes causas você considera ter um maior potencial de gerar acidentes durante a coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta.



Fonte: Elaborado pela autora.

A escassez de dados sobre acidentes de trabalho agrícola ainda é uma deficiência que dificulta as pesquisas na área. Dada a natureza da atividade agrícola, que por si só já expõe os trabalhadores a alguns riscos, a falta de atenção com procedimentos de segurança ou mesmo falta de conhecimento colaboram para a ocorrência de acidentes nas atividades de coleta de solo com quadriciclo e/ou motocicleta.

## 6 CONCLUSÃO

Essa pesquisa revela que já ocorreu um óbito durante as operações de coleta de solo instrumentada na agricultura de precisão brasileira;

A faixa etária dos operadores de quadriciclo e/ou motocicleta prevalece de 25 a 29 anos com 68,4% dos dados, e 68,4% possui curso técnico em sua formação, porém, 31,6% desses operadores nunca tiveram treinamento em segurança do trabalho;

Há necessidade evidente em orientação sobre o tema, uma vez que 57,9% das empresas não realizam a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho e 34,2% dos gestores das empresas e/ou da equipe da coleta do solo nunca participou de treinamentos sobre o tema;

Embora as equipes de coletas têm utilizados os principais Equipamentos de Proteção Individual, 41,2% dos quadriciclos e/ou motocicletas não possui nenhum Equipamento de Proteção Coletiva;

Dentre as causas de acidente com quadriciclo e/ou motocicleta o capotamento é o principal motivo, seguido por incêndio ou princípio de incêndio na lavoura, sendo que as causas devem-se principalmente aos obstáculos no terreno e a falta de atenção dos operadores.



## REFERÊNCIAS

AMBROSI, J.N; MAGGI, M.F. Acidentes de trabalho relacionados às atividades agrícolas. **Acta Iguazu**, v.2, n.1, p. 1-13, 2013.

ANCHIETA, Leonardo. Amostragem de solo em agricultura de precisão: particularidades e recomendações. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ANTUNIASSI, U.R.; BAILO, F.H.R; SHARP, T.C. **Agricultura de precisão**. ABRAPA–Associação Brasileiro dos Produtores de Algodão.(Org.). Algodão no Cerrado do Brasil. 3ªed. Brasília: Eleusio Curvelo Freire, p. 767-806, 2015.

BARROS, G.S.C.; CASTRO, N.R; MACHADO, G.C.; ALMEIDA, F.M.S; ALMEIDA, A.N. **Boletim Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro**. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Piracicaba, 2º trimestre de 2022, 2022.

BEGNINI, S.L.; ALMEIDA, E.D.F. Acidentes de trabalho no meio rural: perfil do trabalhador acidentado em Santa Catarina, Brasil. **Revista eletrônica gestão e saúde**, v. 6, n. 3, p. 2538-52, 2015.

BOTTEGA, Eduardo Leonel. **Utilização de zonas de manejo para a produção de soja no cerrado brasileiro**. 2014. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, MG, 2014.

BRASIL. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Anuário Estatístico da Previdência Social 2004**. Disponível em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/estatisticas>. Acesso em: 10 de dezembro de 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Classificação Brasileira de Ocupações**. Disponível em: <https://cbo.mte.gov.br/cbsite/pages/home.jsf>. Acesso em: 15 de março de 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Normas Regulamentadoras**. Disponível em <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho 2020**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-de-acidentes-do-trabalho>. Acesso em 25 de abril de 2023.

BRASIL. Ministério Público do Trabalho. Procuradoria Geral do trabalho. Disponível em <https://mpt.mp.br/pgt/noticias/mortalidade-no-trabalho-cresce-em-2022-e-acidentes-notificados-ao-sus-batem-recorde>. Acesso em: 20 de março de 2023

CANEPPELE, Cleber Rodrigo. **Instrumento de coleta na amostragem de solo com agricultura de precisão**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Manejo da Fertilidade do Solo) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016.

CHERUBIN, Maurício Roberto et al. **Amostragem de solo na agricultura de precisão**. Agricultura de precisão no Rio Grande do Sul. CESPOL, p. 79-98, 2016.

COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B. Metodologia da Pesquisa – Conceitos e Técnicas. Rio de Janeiro, Ed. InterCiência, 2001.

DEBIASI, Henrique. Diagnósticos dos acidentes de trabalho e das condições de segurança na operação de conjuntos tratorizados. 2003. 291 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria 2003.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). Anuário da Saúde do Trabalhador. 2016. Disponível em: [https://www.dieese.org.br/anuario/2016/Anuario\\_Saude\\_Trabalhador.pdf](https://www.dieese.org.br/anuario/2016/Anuario_Saude_Trabalhador.pdf). Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

DE RESENDE, A. V. et al. Agricultura de precisão no Brasil: avanços, dificuldades e impactos no manejo e conservação do solo, segurança alimentar e sustentabilidade. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 18., 2010, Novos caminhos para agricultura conservacionista no Brasil: anais. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte: Universidade Federal do Piauí, 2010.

DINIZ, Antônio Castro. **Manual de Auditoria Integrado de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA)**. 1. ed. São Paulo: VOTORANTIM METAIS, 2005.

FUNDACENTRO. **Manual de segurança, higiene e medicina no trabalho rural**. 3 ed. São Paulo, 1979.

GALON, T.; MARZIALE, M. H. P.; SOUZA, W. L. de. A legislação brasileira e as recomendações internacionais sobre a exposição ocupacional aos agentes. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.64, n.1, Brasília, Jan-Fev de 2011.

Godini, M. D. Q., & Valverde, S. (2001). **Gestão integrada de qualidade, segurança & saúde ocupacional e meio ambiente**. São Paulo: Bureau Veritas.

HAIR, J.F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMUEL, P. **Fundamentos métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005 (a).

IIDA, Itira. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blüncher, 2005.

INAMASU, R.Y.; BERNARDI, A.C de C. Agricultura de precisão. In: agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. 2014. p.21-33

JÚNIOR, Jadir Ataíde D. Segurança Do Trabalho Em Obras De Construção Civil:Uma Abordagem Na Cidade De Santa Rosa-Rs. 2002. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wp-content/uploads/tccs/tcc->

titulos/2002/Seguranca\_do\_Trabalho\_em\_Obras\_de\_Construcao\_Civil\_Santa\_Rosa.pdf>.  
Acesso em: 12 de dezembro 2022.

KHORSANDI, F; AYERS, P. D; FONG, E. J. Evaluation of crush protection devices for agricultural All-Terrain vehicles. *Biosystems engineering*, v. 185, p. 161-173, 2019

LUCCA, S. R.; CORTEZ, M. Z.; TOSETTO, T. A percepção dos trabalhadores sobre os riscos de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho na produção de rosas. *Revista Espaço Diálogo e Desconexão – REDD*. v.4, n.1. Jul/dez.Araraquara, SP, 2011. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/redd/article/view/5049>. Acesso em janeiro de 2023

MANTOVANI, E.C.; COELHO, A. M.; MATOSO, M. J. Agricultura de precisão. *Agroanalysis*, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 1-8, 2005.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de Pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1999.

MARTINS, A. J.; FERREIRA, N. S. A ergonomia no trabalho rural. **Revista eletrônica Atualiza Saúde**, Salvador, v. 2, n. 2, 2015. Disponível em: <http://atualizarevista.com.br/wp-content/uploads/2015/07/A-ergonomia-no-trabalho-rural-v.2-n.2.pdf>. Acesso em: 12 de janeiro de 2023

MASSOCO. Daniel Biazus **Uso da metodologia árvore de causas na investigação de acidente rural**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

MENEGON, L.S.; MENEGON, F.A.; KUPEK, E. Mortalidade por acidentes de trabalho no Brasil: análise de tendência temporal, 2006 – 2015. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 46, e. 8, 2021.

MENEZES, A.T. et al. **Segurança no trabalho rural e conhecimento das NRs por futuros profissionais de ciências agrárias**. *Cadernos de Agroecologia, Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF*, vol.13, n.1, 2018.

MINAYO-GOMEZ, C. & THEDIM-COSTA, S. M. da F. (2003). Incorporação das ciências sociais na produção de conhecimentos sobre trabalho e saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 8 (1), 125-136

MOLIN, José Paulo. Agricultura de precisão: números do mercado brasileiro. *Boletim Técnico*, v. 3, p. 7, 2017.

MOLIN, José Paulo. **Tendências da agricultura de precisão no Brasil**. In: Congresso Brasileiro De Agricultura De Precisão, Piracicaba. 2004.

MOLIN, J. P. et al. Ensaio de características dimensionais, ponderais e de desempenho na barra de tração de um quadriciclo 4x4. **Engenharia Agrícola**, v. 22, p. 276-287, 2002

MOLIN, J.P.; DO AMARAL, L.R.; COLAÇO, A. **Agricultura de precisão**. Oficina de textos, 2015.

OLIVEIRA, J. P. M. A. S. et al. Desempenho na barra de tração de um quadriciclo com e sem TDA em pista gramada. In: **Anais...XXXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, Juazeiro, 2009.

PARENTE, M.A.M.P, SCHERER, L.C., ZIMMERMANN, N.; FONSECA, R.C. Evidências do papel da escolaridade na organização cerebral. **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**. V. 1, n. 1, . 72 – 80. 2009.

PIRES, L.F.; ROSA, J.A.; TIMM, L.C.. Comparação de métodos de medida da densidade do solo. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 33, p. 161-170, 2011.

REIS, A. V. dos; MACHADO, A.L.T. Acidentes com máquinas agrícolas: texto de referência para técnicos e extensionistas. Pelotas: Ed. Universitária UFPEL, 2009.

RODRIGUES, V. L. G. S; SILVA, J. G. Acidentes de trabalho e modernização da agricultura brasileira. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v.14, n. 56. 1986. P. 28-39.

RUIZ, J.A.; Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Atlas, 1996.

SANTI, Antônio L. et al. Definição de zonas de produtividade em áreas manejadas com agricultura de precisão. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 8, n. 3, p. 510-515, 2013.

SANTI, Antônio L. et al. Agricultura de precisão no Rio Grande do Sul. 1 ed. – Santa Maria: CESPOL, 2016.

SCHETTINO, S.; GUIMARÃES, N.V.; DA SILVA, D.L.; DE SOUZA, C.L.L; MINETTE, L.J.; JUNIOR, J.D. de P; SCHETTINO, C.F. Relação entre a ocorrência de acidentes de trabalho e a baixa escolaridade dos trabalhadores no setor florestal. *Brazilian Journal of Development*. V. 6, n. 4, p. 22567 – 22589, 2020.

SCHLOSSER, F. J. et al. Caracterização dos acidentes com tratores agrícolas. *Ciência Rural*, v.32, n.6, p. 977-981, 2002.

SEIFERT, A.L; SANTIAGO, D. C. Formação dos profissionais das áreas de ciências agrárias em segurança do trabalho rural. *Ciência e Agrotecnologia*, v.33, n. 4, p. 1131 – 1138, 2009.

SHAUGHNESSY, J.J.; ZECHMEISTER, E.B.; ZECHMEISTER J.S. Metodologia da Pesquisa em Psicologia. Tradução: Ronaldo Cataldo Costa. 9 ed. Porto Alegre. AMGH, 2012.

Silva, Gisella Garcia da. Subnotificação de Acidente de Trabalho Fatal: um estudo de caso no município de Uberlândia .2017. 81 f. Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador.

SOUZA, A. R. Da S. **Os acidentes no trabalho rural: normas, riscos e estatísticas**. 2019. 16 p. Trabalho de Conclusão de Programa Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas 2019.

SOUZA, Edivan R. de et al. Comparação de métodos de extração da solução do solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 17, p. 510-517, 2013.

TEIXEIRA, M. La P.; FREITAS, R. M. V. de. Acidentes do trabalho rural no interior paulista. V. 17, n. 2. São Paulo, 2003. p. 81-90.

WATANABE, M.; SAKAI, K. Numerical analysis of steering instability in an agricultural tractor induced by bouncing and sliding. *Biosystems Engineering*, v. 192, p. 108-116, 2020.

## ANEXOS

### ANEXO 1 – Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

#### a) Capacete



#### b) Boné árabe



#### c) Luvas



d) Botina



e) Perneira



f) Óculos



g) Protetor auricular

