

# LEVANTAMENTO DE ACIDENTES DE TRABALHO EM UNIDADES ARMAZENADORAS BRASILEIRAS NO PERÍODO DE 2011/2021

FERREIRA, Ronaldo Adriano<sup>1</sup>  
MARTINAZZO, Ana Paula<sup>2</sup>

## RESUMO

O Brasil é um dos grandes destaques da produção mundial de grãos e naturalmente necessita de armazenamento para sua produção, o que traz como consequência os acidentes de trabalho em unidades armazenadoras de grãos no Brasil. As atividades nestes armazéns se encaixam em realização de trabalho em espaço confinado, que é regulado pela NR – 33. O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento dos acidentes ocorridos em unidades armazenadoras no Brasil, nos últimos dez anos, divulgados na imprensa. Foram encontradas 80 ocorrências divulgadas na imprensa, com 104 trabalhadores acidentados, gerando 67 óbitos. O tipo mais comum de acidente foi o soterramento, com 50% das ocorrências. Verificou-se também que a alta mortalidade de acidentes por asfixia (77%), desabamento do silo (80%) e quedas (83%). A falta de utilização de EPI's por parte dos funcionários, falhas de projeto na construção dos silos e a presença de pessoas não autorizadas em espaços restritos foram algumas das principais razões para a ocorrência de acidentes. Destaca-se a necessidade de treinamentos constantes para os funcionários, cumprimento das normas de segurança, além do investimento em tecnologias que possam auxiliar na diminuição da quantidade de acidentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Incidentes. Fatalidades. Silos. Armazéns. Espaço Confinado.

## SURVEY OF WORK ACCIDENTS IN BRAZILIAN STORAGE UNITS IN THE PERIOD 2011/2021

### ABSTRACT

Brazil is one of the highlights of world grain production and naturally needs storage for its production, which brings as a consequence work accidents in grain storage units in Brazil. The activities in these warehouses fall under confined space work, which is regulated by NR – 33. The present work aimed to carry out a survey of accidents that occurred in storage units in Brazil, in the last ten years, published in the press. 80 occurrences published in the press were found, with 104 injured workers, generating 67 deaths. The most common type of accident was the burial, with 50% of the occurrences. The lack of use of PPE by employees, design flaws in the construction of silos and the presence of unauthorized people in restricted spaces were some of the main reasons for the occurrence of accidents. The need for constant training for employees is highlighted, compliance with safety standards, in addition to investing in technologies that can help reduce the number of accidents.

**KEYWORDS:** Incidents. Fatalities. Silos. Warehouses. Confined space.

## 1. INTRODUÇÃO

Anualmente a safra de grãos tem crescido e os problemas envolvendo transportes e armazenagem vem se agravando gradativamente no Brasil, podendo ocasionar elevados índices de perdas pós-colheita, evidenciando a importância tanto do transporte quanto do pré-processamento de grãos. Em 2016 a safra girava em torno de 146,9 milhões de toneladas, considerado um recorde à época, nos últimos anos, dados da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB mostram que a produção nacional de grãos na safra 2019/2020 foi de aproximadamente 257 milhões de toneladas e a previsão para 2020/2021 é de 253,9 milhões de toneladas (NOGUEIRA JR.; TSUNECHIRO, 2016;

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia de agronegócios. Universidade federal fluminense. E-mail: [ronaldoadriano@id.uff.br](mailto:ronaldoadriano@id.uff.br)

<sup>2</sup> Professora, Doutora. Universidade Federal Fluminense. E-mail: [anapaulamartinazzo@id.uff.br](mailto:anapaulamartinazzo@id.uff.br)

CONAB, 2021).

Juntamente com o acréscimo de produção, surge o aumento da demanda por locais adequados para armazenamento por um período maior, com a finalidade de se conservar a qualidade e as características dos grãos, evitando perdas. Outros fatores importantes são os que se referem ao suprimento de demandas na entressafra e possibilidade de espera por melhores variações de preços para comercialização (BARONI; BENEDETI; SEIDEL, 2017; SANTOS; CHAVAGLIA, 2017).

Quadros (2019) destaca que os procedimentos na armazenagem influenciam na qualidade dos grãos e conseqüentemente em seu preço e devido ao tamanho dos silos e armazéns, além de sua complexidade e quantidade de equipamentos e maquinários, podem ser locais com alta periculosidade, espaços confinados e com provável ocorrência de acidentes de trabalho.

Todo o crescimento tanto do setor de grãos, quanto do setor de armazenagem, vem acompanhado de dados preocupantes a respeito da segurança com que as atividades tem sido executadas (GOMIDE, 2017).

Em levantamento realizado em 2018, evidencia-se que desde 2009, ao menos 109 pessoas morreram em silos de armazenamento no Brasil, sendo a grande maioria dos trabalhadores vítima de soterramento. Ressalta-se o fato de que foram apenas contabilizados os casos noticiados na imprensa, indicando números ainda maiores tanto de fatalidades quanto de acidentes, pois nem sempre ocorre a divulgação, mostrando que existem problemas na contabilização de acidentes em silos, já que ao informar ao Ministério da Previdência Social, não há uma categoria no formulário de notificações para acidentes em silos agrícolas (FELLET, 2018).

Baal (2013) acrescenta que o acentuado crescimento da produção agrícola gera a necessidade de que processos como recebimento, limpeza, secagem, armazenagem e expedição sejam cada vez mais ágeis e eficientes.

Mesmo com o avanço da tecnologia em silos e armazéns, é crescente o número de acidentes envolvendo os trabalhadores nos citados espaços confinados. Um dos fatores que intensifica a gravidade da situação reside no fato de que parte dos trabalhadores não possui capacidade técnica para realizar tarefas nesses locais (CASSOL, 2012).

As unidades armazenadoras apresentam grande quantidade de equipamentos, em que cada um desses equipamentos apresenta riscos para os trabalhadores durante a sua operação, manutenção, limpeza, dentre outras atividades. Os riscos inerentes às atividades nos silos e unidades de armazenamento variam de acordo com o tipo de equipamento ou atividade que está sendo realizada (WENDLAND, 2018).

Os riscos em tais ambientes envolvem fatores de origem química, ergonômica e física, podendo causar sérios acidentes, em muitos casos fatais, envolvendo explosões, incêndios, choques elétricos,

intoxicações, sufocamento, asfixia, quedas, dentre outros (BAAL, 2013; ZAGO, 2013).

A Norma Regulamentadora 33 (NR – 33) aprovada em setembro de 2006 se encarregou de regulamentar o trabalho em espaços confinados, estabelecendo os requisitos mínimos para sua identificação, reconhecimento, avaliação, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços (BRASIL, 2006).

Entretanto, segundo Cassol (2012) mesmo com a regulamentação da NR – 33 ainda são comuns práticas que não atendem as questões de segurança do trabalho, contribuindo para que o número de acidentes em silos e armazéns seja de ocorrência constante.

Diante ao exposto, o objetivo do presente trabalho é realizar um levantamento dos acidentes ocorridos em unidades armazenadoras no Brasil, nos últimos dez anos, divulgados na imprensa pela internet.

## 2. METODOLOGIA

Para cumprir o objetivo estabelecido e conseqüentemente responder às questões que norteiam o presente trabalho, a abordagem escolhida para a pesquisa é a qualitativa, que de acordo com Gerhardt e Silveira (2009), é um método de pesquisa que trabalha com significados, motivos, aspirações, valores e atitudes, se caracterizando por descrever, explicar e compreender determinado fenômeno.

Com base nos objetivos propostos no presente trabalho, a pesquisa se mostra de caráter exploratório com pesquisa bibliográfica, com escopo de proporcionar maior familiaridade com determinado tema. A grande maioria das pesquisas exploratórias envolve levantamento bibliográfico e análises de exemplos que auxiliem na compreensão do tema em questão (GIL, 2002; GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Em relação à natureza da pesquisa, classifica-se a mesma como uma pesquisa aplicada, a qual busca gerar conhecimentos para aplicação prática, visando solucionar problemas específicos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009; MARCONI; LAKATOS, 2011).

A pesquisa foi desenvolvida com a geração de um banco de dados a partir das notificações de acidentes em unidades armazenadoras noticiadas em mídias digitais. Os dados são referentes aos acidentes ocorridos em todo o território brasileiro entre janeiro de 2011 a maio de 2021.

Para encontrar os acidentes, foram utilizados dois conjuntos de palavras entre aspas. Primeiramente foi utilizado “Acidente de trabalho em unidade armazenadora”. Logo após, foi utilizado “Acidente de trabalho em silo de armazenamento”. A partir da pesquisa citada, foram

encontradas 80 reportagens que tratavam de acidentes ocorridos em unidades armazenadoras de grãos com a amplitude temporal citada anteriormente.

Os dados foram coletados a partir do monitoramento diário das notícias digitais. Uma vez organizados, todos os artigos selecionados foram submetidos a uma análise de conteúdo detalhada. Procurou-se identificar a natureza e a distribuição espacial dos acidentes e seus resultados. Os dados foram tabulados e analisados.

Foi preservado o nome das empresas neste trabalho mesmo que divulgados nas matérias da imprensa.

### **3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

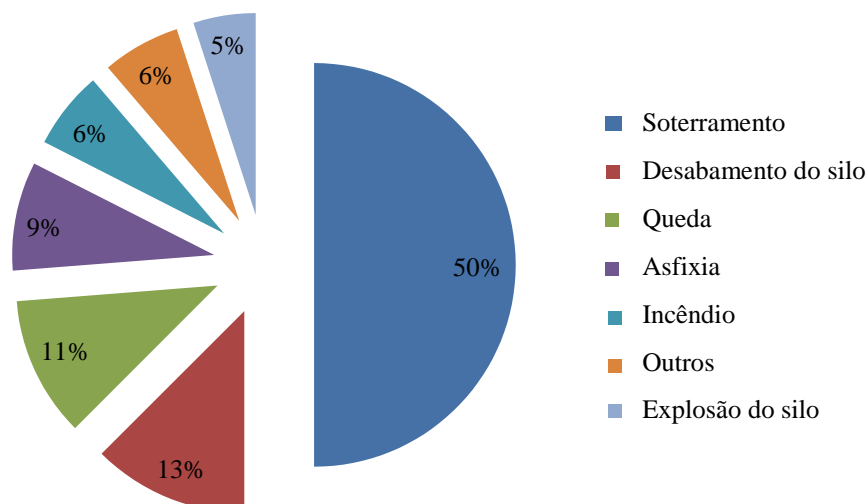
Foram encontrados 80 registros de acidentes em unidades armazenadoras ocorridos e noticiados no Brasil, pela internet, no período de janeiro de 2011 a maio de 2021.

Observou-se durante o levantamento das informações, que em diversas notícias divulgadas pelos veículos de imprensa, destaca-se o fato de não haver detalhamento das causas dos acidentes, informando que os motivos estavam sob investigação das autoridades no momento da publicação do ocorrido.

Dos 80 acidentes relatados na presente pesquisa, 104 trabalhadores se acidentaram, sendo que ocorreram 67 fatalidades, resultando em taxa de mortalidade de aproximadamente 64%, evidenciando a alta periculosidade das atividades em unidades de armazenamento.

A Figura 1 apresenta os tipos de acidentes encontrados nas 80 ocorrências.

Figura 1 - Acidentes ocorridos no Brasil em unidades armazenadoras de grãos no período de janeiro/2011 a maio/2021 divulgados pela imprensa na internet.



Fonte: Os Autores.

De acordo com Quadros (2019) o soterramento representa a ocorrência mais comum, com o trabalhador sendo encoberto pela massa de grãos, ou seja, neste caso a chance de sobrevivência é mínima, diante da alta probabilidade de asfixia.

Dentre as causas mais corriqueiras dos acidentes por soterramento, evidenciou-se que os trabalhadores soterrados não utilizavam os equipamentos de segurança necessários para a atividade em espaço confinado. Outras situações envolviam escorregões, desmoronamento de blocos de grãos, além da presença de pessoas não autorizadas, inclusive crianças, nas proximidades dos silos.

Costa (2020) destaca que para evitar soterramentos em silos de armazenamentos de grãos deve-se evitar se posicionar ao lado de paredes de grãos, não entrar sozinho nos silos, utilizar cintos e travas de segurança e evitar caminhar sobre os grãos.

Além das recomendações acima, é importante manter apenas pessoas autorizadas para executar atividades em espaços confinados na realização dos trabalhos. A presença de pessoas sem autorização pode acarretar em diversos tipos de acidentes.

Nas notícias vinculadas por Penido (2021) em Nova Ubiratã (MT) e Mondadori (2021) em Ipê (RS), nas quais se evidenciou que os trabalhadores soterrados não utilizavam os equipamentos de segurança necessários para a atividade em espaço confinado.

Outras situações envolvendo soterramento também passam pela ocorrência de fatalidades durante a execução dos trabalhos no interior dos silos como, por exemplo, escorregões dos trabalhadores, como destacado por G1 (2021) em acidente ocorrido no município de Tailândia (PA).

Além disso, destacam-se o desmoronamento de blocos de soja que culminaram com o soterramento de um funcionário, como no caso relatado por Cabral (2020) em Cuiabá (MS).

Destaca-se também a presença de pessoas não autorizadas nas proximidades dos silos, como é o caso de uma criança que veio a falecer soterrada por uma carga de milho em Tangará da Serra (MT) (OLIVEIRA, 2017).

Outro fator de risco em relação ao trabalho em espaços confinados e que foi recorrente nas reportagens pesquisadas, reside no fato da entrada de trabalhadores sem treinamento adequado em locais com acesso restrito.

Cabe ressaltar que para a realização de trabalhos em espaço confinado é obrigatória a capacitação do trabalhador. Além disso, os trabalhadores capacitados devem receber treinamentos de 12 em 12 meses. O empregador deve implantar programas de capacitação sempre que o mesmo verificar que há desvios nos procedimentos dentro dos espaços confinados (BRASIL, 2006).

Os desabamentos de silos correspondem a aproximadamente 13% das ocorrências (Figura 08), em várias matérias investigadas as causas estavam em andamento, em outros casos os motivos eram

provenientes de falhas estruturais e de projeto, culminando neste tipo de ocorrência, conforme ocorrido em Boca do Acre (AM) devido a falhas na base do silo (G1, 2019).

Outro motivo de ocorrência de desabamentos de silos estava ligado à quantidade de produto armazenado, com a carga limite ultrapassada, como é o caso relatado por Araújo (2019) no município de Sinop (MT).

Visando evitar desabamentos, Baal (2013) afirma que os silos devem ser construídos em solos compatíveis com a carga de trabalho.

As quedas são responsáveis por aproximadamente 11% dos acidentes pesquisados e as causas em algumas reportagens não foram relatadas, por estarem em investigação, outras estavam ligadas a falta de utilização de EPI's para trabalho em altura, como acidente ocorrido em Maracaju (MS), em que o trabalhador acidentado não utilizava cinto de segurança, sofrendo queda de 25 metros (PORTELA, 2021), e em Mafra (SC) em que um trabalhador escorregou em um silo caindo de uma altura de dois metros e veio a falecer (ND, 2020). As unidades armazenadoras se caracterizam por serem estruturas de grande porte e que podem ocorrer quedas de alturas que variam de 2 a 28 metros em sua maioria acarretando no falecimento do trabalhador (mais de 83% dos casos).

Outros motivos noticiados de quedas são as falhas estruturais, conforme identificado na queda de um trabalhador de uma altura de 18 metros em um silo localizado no município de Silvânia (GO) (SANTANA, 2018) e em Itapeva (SP) em que o silo foi interditado após queda e falecimento de um colaborador (CASONATO, 2020).

Gomide (2017) destaca que a maioria dos acessos a espaços confinados possui infra-estrutura deficitária. Por ser um ambiente escuro e escorregadio tem-se os riscos de um trabalhador sofrer uma queda e provocar lesões ou até mesmo a morte. Portanto, torna-se necessária a execução de medidas preventivas no projeto estrutural regularmente, com o objetivo de eliminar os riscos pertinentes às quedas, além de incentivar a utilização de equipamentos de proteção individual por parte dos trabalhadores.

Os silos devem ter escadas e plataformas de modo a garantir a execução dos trabalhos de forma segura. O revestimento interno do silo deve ser caracterizado para não permitir o acúmulo de grãos (BAAL, 2013).

Outros tipos de acidentes de destaque na pesquisa incluem asfixia, incêndio e explosão do silo. Para um acidente em que houve uma provável asfixia em Jataí (GO), as causas do acidente ainda estão sendo investigadas (MARTINS; MOREIRA, 2021)

Também não foram divulgados detalhes a respeito dos acidentes que acabaram asfixiando cinco homens, causando quatro óbitos, nos municípios de Ampére (PR) e Guaratinguetá (SP) (G1, 2013; G1, 2015). Ainda sobre acidentes sem detalhes divulgados, destaca-se a ocorrência de incêndios em

Alta Floresta (MT) e Cachoeira do Sul (RS), explosão em Guarabira (PB) (G1, 2016; JORNAL DA PARAÍBA, 2018; SÓ NOTÍCIAS, 2021).

As medições da concentração de oxigênio são primordiais para se manter em segurança o espaço confinado e neste caso, os silos de armazenamento de grãos. Tais medições são importante para evitar acidentes como asfixia, intoxicação, incêndio ou explosão (CASSOL, 2012).

Em incêndio no silo localizado em Brasilândia do Sul (PR), os responsáveis pela investigação a respeito do acidente acreditam que tudo começou devido ao acúmulo de pó ou gases no interior do silo. Acúmulo de gases também é a suspeita principal em incêndio ocorrido em Rio Grande (RS) (G1, 2014; G1, 2015).

Costa (2020) afirma que a fim de evitar explosões, deve-se realizar a limpeza frequente do local, o revestimento do silo não deve ser propenso a acúmulo de grãos, a unidade armazenadora deve apresentar ventilação de exaustão, deve-se evitar fontes de ignição, a umidade do ar deve ser maior que 50% e é indicada a aferição da quantidade de gases inflamáveis antes de adentrar no silo.

A Tabela 1 destaca a quantidade de acidentados divididos por tipo de acidente e as fatalidades ocasionadas em função dos acidentes.

Tabela 1 - Acidentes ocorridos e vítimas em unidades armazenadoras no Brasil, divulgados pela imprensa, durante o período de janeiro/2011 a maio/2021.

<b>Tipo de acidente</b>	<b>Quantidade de acidentados</b>	<b>Número de fatalidades</b>
Soterramento	47	33
Asfixia	13	10
Queda	12	10
Explosão do silo	11	1
Desabamento do silo	10	8
Incêndio	6	2
Outros	4	3
Não divulgado	1	0
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>67</b>

Fonte: Os Autores.

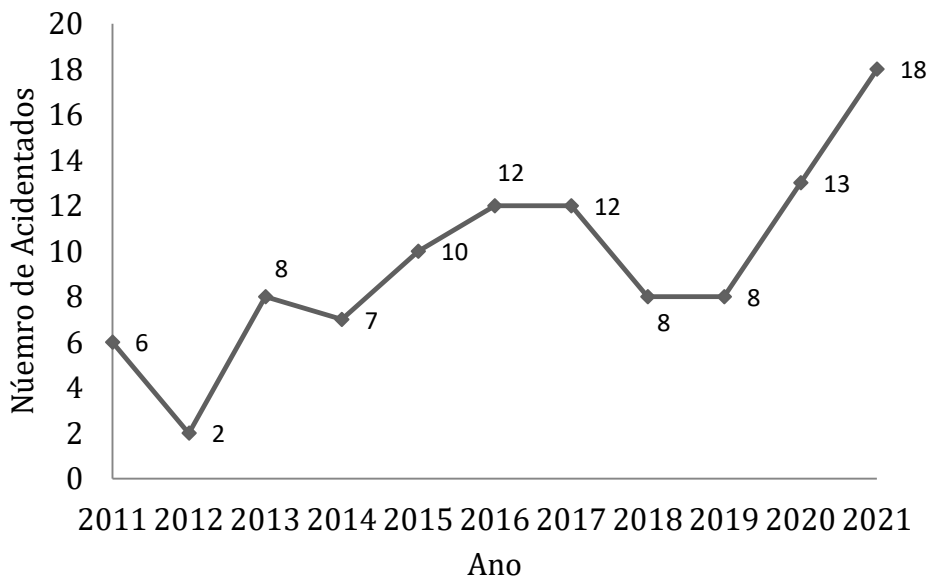
A Tabela 1 evidencia o fato de que o soterramento se destaca isoladamente como o tipo de acidente que mais acidentou trabalhadores. Dos 104 acidentados, 47 deles foram soterrados, ou seja, aproximadamente 45% das ocorrências relatadas nas notícias pesquisadas são provenientes de soterramentos. Dos 47 trabalhadores acidentados por soterramento, 33 deles não resistiram e vieram a falecer. Com isso, a taxa de mortalidade deste tipo de acidente é de 70%.

Ainda pela Tabela 1, verificou-se a alta mortalidade de acidentes por asfixia (77%), quedas (83%) e desabamento do silo (80%), mostrando-se assim de grande necessidade que se tomem

todos os cuidados possíveis para que não aconteçam acidentes nas unidades armazenadoras. Nota-se também que estes quatro tipos de acidentes juntos não superam a quantidade de acidentados por soterramento, já que somados a asfixia, queda, explosão do silo e desabamento do silo, somam 46 acidentados contra os já citados 47 acidentados por soterramento.

A Figura 2 detalha o número de trabalhadores que se acidentaram entre janeiro de 2011 e maio de 2021 dentro das ocorrências.

Figura 02 - Quantidade de trabalhadores acidentados por ano em unidades armazenadoras no Brasil, de janeiro/2011 a maio/2021, com divulgação pela imprensa na internet.



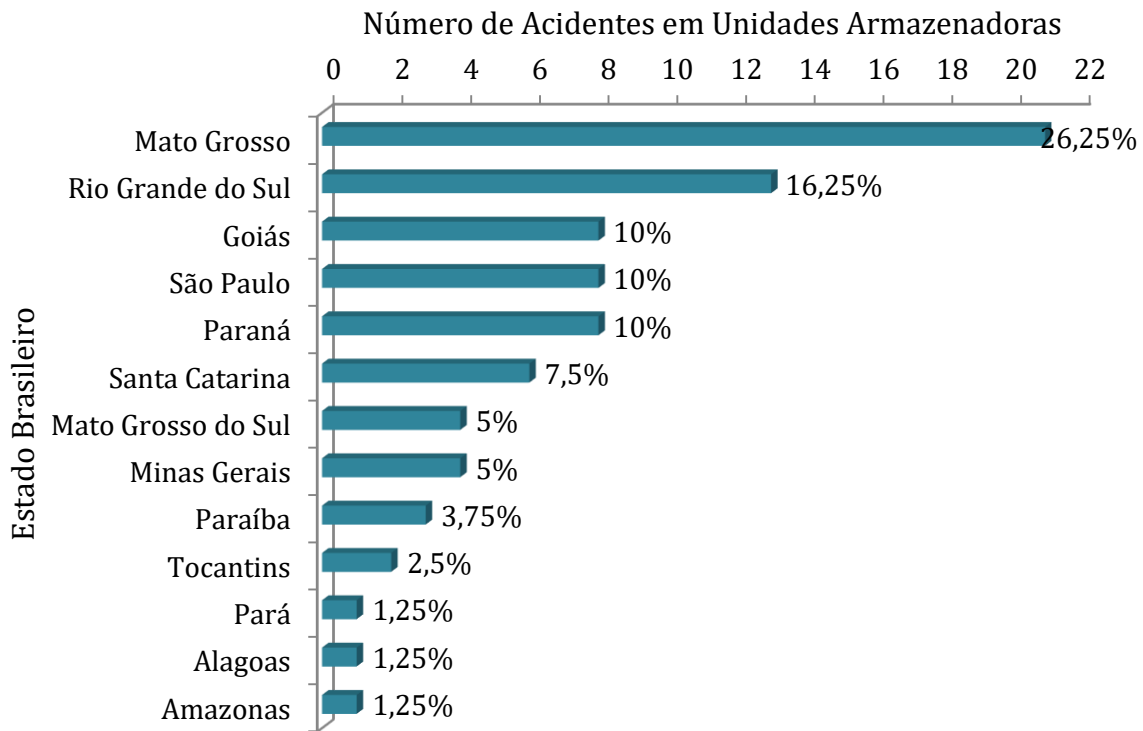
Fonte: Os Autores.

Por meio da Figura 2 percebe-se que dentre os acidentes pesquisados por meio das reportagens, a maior parte dos trabalhadores acidentados se encontra entre os anos de 2017 e 2021 (aproximadamente 57% do total). Houve equilíbrio entre o número de acidentados entre 2016 e 2020, entretanto em apenas cinco meses do ano de 2021 o número de trabalhadores acidentados já é de 18, de forma a criar um alerta em trabalhadores e responsáveis técnicos a respeito da utilização de EPI's, problemas estruturais, cumprimento das normas regulamentadoras, entre outros.

A Figura 3 mostra a distribuição das ocorrências (total de 80) entre os Estados brasileiros.



Figura 3 - Acidentes ocorridos em unidades armazenadoras de grãos entre estados brasileiros, de janeiro/2011 a maio/2021, divulgados pela imprensa na internet.



Fonte: Os Autores.

Pela Figura 3 observa-se o fato de que dos 13 Estados brasileiros em que ocorreram acidentes, oito deles pertencem ao eixo Centro-Sul, sendo este grande responsável tanto pela produção quanto pelo armazenamento de grãos no país.

Dentro dos 80 acidentes pesquisados entre os anos de 2011 e 2021, 26,25% deles ocorreram no Estado do Mato Grosso, enquanto que 16,25% das 80 ocorrências foram relatadas no Rio Grande do Sul. Dos 67 óbitos, 34 deles ocorreram neste dois estados citados; 20 no Mato Grosso e 14 no Rio Grande do Sul.

A Tabela 2 destaca os municípios, Estados e suas respectivas quantidades de trabalhadores acidentados e as fatalidades que ocorreram.

Tabela 2 - Estados, municípios e seus respectivos totais de acidentados e fatalidades.

<b>Estado</b>	<b>Municípios em que ocorreramos acidentados</b>	<b>Total de acidentados</b>	<b>Fatalidades</b>
Mato Grosso	Alta Floresta, Campo Novo do Parecis, Campo Verde, Canarana, Lucas do Rio Verde, Nova Maringá, Nova Ubiratã, Primavera do Leste, Querência, Santa Rita do Trivelato, São Félix do Araguaia, Sinop, Sorriso, Tangará da Serra, Tapurah	25	20
Rio Grande do Sul	Barracão, Cachoeira do Sul, Gaurama, Ipê, Júlio de Castilhos, Nova Bassano, Passo Fundo, Rio Grande, São Luís Gonzaga, São Vicente do Sul, Uruguai, Vacaria, Vitória das Missões	23	14
Paraná	Ampére, Brasilândia do Sul, Cambé, Cascavel, Ivatuba, Ubiratã, Umuarama, Uraí	15	5
Goiás	Catalão, Cristalina, Goianira, Jataí, Rio Verde, Serranópolis, Silvânia	12	9
São Paulo	Bady Bassitt, Capela do Alto, Florínea, Guaratinguetá, Iaras, Itapeva, Paranapanema	11	6
Santa Catarina	Concórdia, Joaçaba, Lages, Lontras, Mafra, Xanxerê	6	5
Minas Gerais	Lagoa Grande, Planura, Uberlândia, Unai	3	2
Mato Grosso do Sul	Bonito, Maracaju, Itaquiraí	3	3
Paraíba	Cabedelo, Campina Grande, Guarariba	3	2
Tocantins	Colinas do Tocantins, Goiatins	2	1
Pará	Tailândia	1	0

Fonte: Os Autores.

Das fatalidades ocorridas na região Centro-Oeste 62,5% ocorreu no estado do Mato Grosso. Na região Sul, 60% foi no estado do Rio Grande do Sul. Na região Sudeste, o estado com maior número de ocorrências e de fatalidades foi São Paulo com 78,5% do total referente à citada região.

De acordo com dados da CONAB (2021), aproximadamente 82% da produção de grãos do Brasil se concentra na região Centro-Sul do país, englobando as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Destacam-se a produção de grãos do Mato Grosso, representando aproximadamente 29,1% da produção, Paraná e Rio Grande do Sul representando respectivamente 15,9% e 10,2% respectivamente, e Goiás, com representatividade de aproximadamente 10,7%. Portanto, torna-se natural a existência de um número maior de silos de armazenamento de grãos nas regiões citadas.

Dentre os municípios destacados na Tabela 2, de acordo com dados coletados em maio de 2021 pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico do Mato Grosso (SEDEC), destacam-se na produção de grãos os municípios Campo Novo do Parecis (3.076.476 t), Nova Ubiratã (3.015.189 t), Querência (2.401.298 t) e Sorriso (5.130.554 t). Os 15 municípios que apresentaram ocorrências de acidentes (25 acidentados e 20 fatalidades) contribuem com aproximadamente 40% da produção total no Estado do Mato Grosso dentro do período citado, tornando-se natural um maior número de acidentes em silos de armazenamento em uma região com tanto destaque na produção.

Para a região Sul do país, Popov (2020) destaca que dos 20 municípios que mais produzem soja, 11 deles se encontram no Rio Grande do Sul, enquanto que 8 se encontram no Estado do Paraná. Dos 13 municípios em que foram encontradas ocorrências de acidentes em silos no Rio Grande do Sul, três deles também estão como destaque na produção na região Sul: Júlio de Castilhos – 324.000 t, Cachoeira do Sul – 329.000 t e São Luiz Gonzaga – 266.000 t. Em relação ao Estado do Paraná, dos oito municípios que mais produzem soja, um deles - Cascavel, com 324.000 t também está dentro dos municípios que estão destacados na Tabela 2.

Em conjunto com uma produção maior de grãos nesses Estados, Nitahara (2021) destaca que Mato Grosso possui a maior capacidade de armazenagem do país (43,6 milhões de toneladas) e em seguida aparece o Rio Grande do Sul (32,7 milhões de toneladas), evidenciando novamente o fato de que mais acidentes em silos de armazenamento podem vir a ocorrer nos referidos Estados, não somente pela capacidade produtiva, mas também pela capacidade de armazenagem.

A fim de evitar esse tipo de acidente em silos, devem-se cumprir rigorosamente as normas regulamentadoras que estão em vigor no país, principalmente a NR-33 que trata de trabalho em espaços confinados, a NR-31 que especifica normas de segurança ligada às atividades relacionadas à agropecuária e a NR-18 que destaca as condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Os empregadores devem investir de forma recorrente em treinamentos para seus funcionários, além de sempre alertá-los a respeito da periculosidade de suas atividades, evidenciando a importância da utilização correta dos EPI's. Mostra-se de grande importância a realização correta de projetos de construção dos silos, a fim de evitar diversos tipos de acidentes e danos econômicos aos proprietários.

Ainda como forma de tentar diminuir a quantidade de acidentes, deve-se investir em tecnologias que possam ser úteis para evitar qualquer tipo de acidente em unidades armazenadoras. Minari (2021) mostra um exemplo de tecnologia que foi criada por estudantes, com a finalidade de evitar soterramentos em silos. Os estudantes da Universidade do Nebraska (USA) criaram um robô que auxilia aos trabalhadores a não serem soterrados. Um robô com blocos de plásticos giratórios que ajuda a mover os grãos para os lados. O robô ainda se encontra em fase de testes, mas pode ser um

incentivador para que outros pesquisadores procurem soluções para os problemas envolvendo acidentes em silos.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo do presente trabalho foi de realizar um levantamento dos acidentes ocorridos em unidades armazenadoras no Brasil, nos últimos dez anos, divulgados na imprensa. Com a pesquisa realizada, foram encontrados 80 acidentes de diversos tipos, sendo os principais: soterramento, queda, asfixia, incêndio, explosão dentre outros.

Destaca-se também que a maior parte dos acidentes pesquisados ocorreu nas regiões Centro-Oeste e Sul do país, com destaque para o Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás, muito em função da alta produção de grãos nos referidos estados e a consequente capacidade de armazenamento.

Dentre os 80 acidentes, 104 trabalhadores se acidentaram, com 67 fatalidades. Metade das 80 ocorrências foi fruto de soterramento devido a questões ligadas à falta de utilização correta de EPI's, presença de pessoas não autorizadas nos espaços com acesso restrito e desmoronamento de blocos de grãos.

Em relação aos motivos pelos quais ocorreram os acidentes, tanto para desabamentos quanto para quedas, falhas estruturais no projeto de construção dos silos foram uma causa recorrente, assim como a presença de pessoas não autorizadas em espaços restritos. A falta de EPI's também foi recorrente.

Deve-se atentar ao fato de que as 80 reportagens utilizadas para o presente trabalho não representam todos os acidentes ocorridos nos últimos dez anos em unidades armazenadoras, pois não são todos os acidentes desta natureza cobertos pela imprensa (neste caso, a internet), ou seja, as estatísticas a respeito do número de acidentados e fatalidades provavelmente sejam maiores.

Em suma, o trabalho em unidades armazenadoras de grãos é uma atividade perigosa, de modo que nas reportagens pesquisadas a taxa de óbitos ultrapassa os 64% devendo ser encarada tanto por empregador como pelo empregado como um trabalho que exige atenção, cuidados, qualificação, treinamentos, utilização de equipamentos de proteção individual, adequado projeto estrutural de construção a fim de evitar ao máximo as ocorrências, que além de causar problemas envolvendo a vida e a saúde do trabalhador, pode vir também a causar grandes perdas financeiras para os envolvidos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.C. Silo com 10 mil sacas de milho se rompe em Sinop. **Só Notícias**, 26 jun.2019. Disponível em: <<https://www.sonoticias.com.br/geral/silo-com-600-quilos-de-milho-rompe-e-soterra-trator-em-sinop/>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

BAAL, E. **Recomendações para projetos de unidades de beneficiamento e armazenagem de grãos com enfoque em segurança do trabalho**. Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 58 f. Monografia (Pós Graduação). Pós Graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho, 2013.

BARONI, G.D.; BENEDETI, P.H.; SEIDEL, D.J. Cenários prospectivos da produção e armazenagem de grãos no Brasil. **Revista Thema**, v.14, n.4, p. 55-64, 2017.

BRASIL, MTE. **Norma Regulamentadora nº 18**: Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, 2019. Disponível em: <<https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/ctpp-nrs/nr-18?view=default>>. Acesso em: 22 fev 2021.

BRASIL, MTE. **Norma Regulamentadora nº 31**: Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, 2018. Disponível em: <<https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/ctpp-nrs/nr-31?view=default>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BRASIL, MTE. **Norma Regulamentadora nº 33**: Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados 2006. Disponível em: <<https://sit.trabalho.gov.br/portal/index.php/ctpp-nrs/nr-33?view=default>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

CABRAL, K. Jovem trabalhador morre soterrado por soja em acidente em silo de grãos. **O Livre**, 24 abr. 2020. Disponível em: <[https://olive.com.br/jovem-trabalhador-morre-soterrado-por-soja-em-acidente-em-silo-de-graos](https://olive.com.br/jovem-trabalhador-morre-soterrado-por-soja-em-acidente-em-silo-de-graos/)>. Acesso em: 05 jul. 2021.

CABRAL, K. Trabalhador sofre acidente em silo de soja e morre soterrado. **O Livre**, 11 ago. 2020. Disponível em: <<https://olive.com.br/trabalhador-sofre-acidente-em-silo-de-soja-e-morre-soterrado>>. Acesso em: 08 jul. 2021.

CASONATO, H. Empresa de Itapeva tem atividades suspensas após jovem morrer ao cair em poço de elevador de silo. **G1**, 24 jan. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/itapetininga-regiao/noticia/2020/01/24/empresa-de-itapeva-tem-atividades-suspensas-apos-jovem-morrer-ao-cair-em-poco-de-elevador-de-silo.ghtml>>. Acesso em: 08 jul 2021.

CASSOL, R. **Análise e identificação de espaços confinados na unidade armazenadora de grãos da cooperativa agroindustrial LAR – Missal – PR**. Medianeira: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 68f. Monografia (Pós Graduação). Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Séries históricas de safras**: Grãos por Unidades da Federação. Acesso em: 05 jul. 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>.

FELLET, J. As silenciosas mortes de brasileiros soterrados em armazéns de grãos. **BBC**, 28 ago. 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-45213579>>. Acesso em: 05 jul. 2021.

G1 – AC. **Desabamento de silo no AC comprometeu outras estruturas e atividades estão suspensas**. 05 mai. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2021/05/05/desabamento-de-silo-no-ac-comprometeu-outras-estruturas-e-atividades-estao-suspensas.ghtml>>. Acesso em: 06 jun. 2021.

G1 – GO. **Homem morre soterrado por seis toneladas de soja em armazém de GO**. 18 mar. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/goias/noticia/2014/03/homem-morre-soterrado-por-seis-toneladas-de-soja-em-armazem-de-go.html>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

G1 – PA. **Bombeiros resgatam homem que caiu dentro de silo de soja em Tailândia, no Pará**. 20 mai. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2021/05/20/bombeiros-resgatam-homem-que-caiu-dentro-de-silo-de-soja-em-tailandia-no-para.ghtml>>. Acesso em: 06 jun. 2021.

G1 – PR. **Dez horas depois de silo com milho desabar, corpo de rapaz é achado**. 30 ago. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2014/08/dez-horas-depois-de-silo-com-milho-desabar-corpo-de-rapaz-e-achado.html>>. Acesso: 08 jun. 2021.

G1 – PR. **Dois homens morrem intoxicados em silo de armazenamento no Paraná**. 10 jul. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2013/07/dois-homens-morrem-intoxicados-em-silo-de-armazenamento-no-parana.html>>. Acesso em: 09 jul. 2021.

G1 – PR. **Trabalhador é resgatado após ficar parcialmente soterrado em silo com soja**; Vídeo. 19 out. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2018/10/19/trabalhador-e-resgatado-apos-ficar-parcialmente-soterrado-em-silo-com-soja-video.ghtml>. Acesso em: 05 jun. 2021.

G1 – Vale Do Paraíba E Região. **Dois trabalhadores morrem em acidente em fábrica de Guará, SP**. 10 abr. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2015/04/dois-trabalhadores-morrem-em-acidente-em-fabrica-de-guara-sp.html>>. Acesso em 07 jul. 2021.

GOMIDE, D.S. **Desenvolvimento de gestão de segurança em espaços confinados em unidade de beneficiamento e armazenamento de grãos**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. 135f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Graduação em Engenharia de Produção, 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 314, p., 2011.

MARTINS, V.; MOREIRA, A.P. **Homem cai em secador de grãos, irmão entra paratentar salvá-lo, mas ambos morrem em Jataí**. G1, 04 abr. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2021/04/04/irmaos-morrem-dentro-de-secador-de-graos-enquanto-trabalhavam-em-jatai.ghtml>>. Acesso em: 07 jul. 2021.

MINARI, G. **Estudantes criam robô para evitar que fazendeiros morram soterrados por**

grãos. Canal Tech, 24 jun. 2021. Acesso em: 10 ago. 2021.

MONDADORI, F. Homem morre soterrado em silo de grãos, em Ipê. **Gazeta ZeroHora**, 19 jan. 2021. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/pioneiro/geral/noticia/2021/01/homem-morre-soterrado-em-silo-de-graos-em-ipe-ckk3y8fex000o019wqk0x7omt.html>>. Acesso em: 06 jul. 2021.

NITAHARA, A. **IBGE: capacidade de armazenagem agrícola tem leve retração**. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-06/ibge-capacidade-de-armazenagem-agricola-tem-leve-retracao>>. Agência Brasil. Acesso em: 10 ago. 2021

NOGUEIRA JUNIOR, S.; TSUNECHIRO, A. Armazenagem de grãos no Brasil – ameaças e oportunidades. **Eventos ABRAPÓS**, p. 568-572, 2016.

OLIVEIRA, E. Criança que caiu em silo de grãos em Tangará da Serra não resiste e morre; veja fotos. **Olhar Direto**, 26 jul. 2017. Disponível em: <https://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=436627&noticia=crianca-que-caiu-em-silo-de-graos-em-tangara-da-serra-nao-resiste-e-morre-veja-fotos>. Acesso em: 05 jun. 2021.

PENIDO, R. Trabalhador morre 3 dias depois de ser resgatado de soterramento em que 2 colegas morreram em silo em MT. **G1**, 14 mai. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2021/05/14/trabalhador-morre-3-dias-depois-de-ser-resgatado-de-soterramento-onde-2-colegas-morreram-em-silo-em-mt.ghtml>>. Acesso em: 05 jul. 2021.

POPOV, D. Você sabe quais são os municípios que mais produzem soja no Sul dopaís? **Canal Rural**, 20 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/noticia/municipios-que-mais-produzem-soja-no-sul-do-pais/>>. Acesso em: 08 ago. 2021.

PORTELA, A. Rapaz morre ao despencar 25 metros de altura após cair de silo agrícola. **Campo Grande News**, 11 fev. 2021. Disponível em: <<https://www.campograndenews.com.br/cidades/interior/rapaz-morre-ao-despencar-25-metros-de-altura-apos-cair-de-silo-agricola.>>. Acesso em: 06 jul. 2021.

PRIMAM, S. Incêndio em silo da Copérdia mobiliza bombeiros voluntários durante madrugada. **Rádio Rural**, 09 set. 2020. Disponível em: <<http://www.radorural.com.br/noticias/39699-8203incendio-em-silo-da-coperdia-mobiliza-bombeiros-voluntarios-durante-a-madrugada>>. Acesso em: 07 jul. 2021.

QUADROS, R. **Estudo de conformidade dos acessos e saídas contidos na NR 12, NR33, NR 35 e NPT 027 do corpo de bombeiros do Paraná em silo armazenador metálico**. Panambi: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 87f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Graduação em Engenharia Mecânica, 2019.

RAMOS, A.A. **Implantação de unidade de armazenamento de grãos: um estudo de caso sobre as fundações de silos**. Balsas: Universidade Federal do Maranhão. 117f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Graduação em Engenharia Civil, 2018.

REZENDE, G. Silo com 900 toneladas de grãos desmorona em fazenda de MS e imagens

“impressionam”; veja vídeo. **G1**, 31 ago. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2020/08/31/silo-com-900-toneladas-de-graos-desmorona-em-fazenda-de-ms-e-imagem-impressionam-veja-video.ghtml>>. Acesso em: 05 jul. 2021.

RICARDO, J. Bombeiros de Lucas R. Verde resgatam corpo de trabalhador soterrado em silo de soja em MT. **Cenário MT**, 24 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.cenariomt.com.br/mato-grosso/bombeiros-de-lucas-r-verde-resgatam-corpo-de-trabalhador-soterrado-em-silo-de-soja-em-mt/>>. Acesso em: 08 jul. 2021.

ROSA, A. C. et al. Gerenciamento dos riscos durante o armazenamento de materiais agrícolas em silos. **Revista Gestão & Gerenciamento**, v. 10, n. 10, p. 9-17, 2018.

SANDERSON, K. et al. Utilização das normas de segurança NR – 33 nas unidades armazenadoras de grãos na cidade de Cascavel – PR. **Revista Thêma et Scientia**, v. 2, n. 2, p. 79-83, 2012.

SANTANA, V. Dois homens morrem após parte de silo de grãos cair durante montagem, em Silvânia. **G1**, 13 dez. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/go/noticia/2018/12/13/dois-homens-morrem-apos-parte-de-silo-de-graos-cair-durante-a-montagem-em-silvania.ghtml>>. Acesso em 06 jul. 2021.

SANTOS, W.D.; CHAVAGLIA, R.F. A importância do controle de armazenagem para conservação e comercialização de grãos. **Revista Científica do Centro de Ensino Superior Almeida Rodrigues**, Ano 5, n. 5, 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - SEDEC. **Produção de grãos por município Mato Grosso**. Acesso em: 11 ago. 2021. Disponível em: <<http://www.sedec.mt.gov.br/-/14352337-producao-de-graos-por-municipio>>.

SILVA, L.C. **Afogamento e sufocamento em grãos**. UFES, 2005.

SINTRACOOOP. **Explosão de silo deixa três feridos em silo da cooperativa Cocamar de Cambé**. 30 jun. 2016. Disponível em: <https://www.sintracoop.com.br/explosao-de-silo-deixa-tres-feridos-em-silo-da-cooperativa-cocamar-de-cambe/>. Acesso em: 05 jun. 2021.

SOARES, D. Funcionário morre após se sufocar com farelo e desmaiar dentro de silo de armazém em MT. **G1**, 23 mar. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2019/03/23/funcionario-morre-apos-se-sufocar-com-farelo-e-desmaiar-dentro-de-silo-de-armazem-em-mt.ghtml>>. Acesso em: 08 jul. 2021.

SOARES, D. Trabalhador é resgatado após ser soterrado em silo de soja em MT e irmão é procurado pelos bombeiros. **G1**, 29 mai. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2020/05/29/trabalhador-e-resgatado-apos-ser-soterrado-em-silo-de-soja-em-mt-e-colega-e-procurado-pelos-bombeiros.ghtml>>. Acesso em: 06 jul. 2021.

SOLDERA, R. **Implantação da NR 33 em uma unidade armazenadora de grãos**. Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação). Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, 2012.



**STUDIO. Bombeiros de Veranópolis salvam homem que ficou soterrado após rompimento de silo no interior de Nova Bassano.** 31 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.studio.fm.br/2021/03/bombeiros-de-veranopolis-savam-homem-que-ficou-soterrado-apos-rompimento-de-silo-no-interior-de-nova-bassano/>>. Acesso em: 06 jun. 2021.

TV SERRA DOURADA. Homem morre asfixiado dentro de silo de soja em Nova Cristalina. 30 abr. 2021. Disponível em: <<https://diaonline.ig.com.br/video-on-demand/homem-morre-asfixiado-dentro-de-silo-de-soja-em-cristalina/>>. Acesso em: 07 jun. 2021.

UBIRATÃ ONLINE. Trabalhador morre soterrado por grãos de soja em cooperativa de Uiratã. 23 jun. 2020. Disponível em: <<http://www.ubirataonline.com.br/2020/06/23/trabalhador-morre-soterrado-por-graos-de-soja-em-cooperativa-de-ubirata/>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

WENDLAND, F.R. **Riscos do trabalho em espaço confinado na operação de silos armazenadores de cereais.** Panambi: Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Graduação em Engenharia Mecânica, 2018.

ZAGO, M. **Análise da aplicação da NR – 33 – Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados em silos de grãos.** Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 65f. Monografia (Pós Graduação). Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, 2013.