

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**RAPHAEL DE OLIVEIRA SILVEIRA FERREIRA**

**ACIDENTE DE TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS: ESTUDO DE CASO EM UMA GRANJA DE SUÍNOS.**

**CURITIBA**

**2022**

RAPHAEL DE OLIVEIRA S. FERREIRA.

ACIDENTE DE TRABALHO EM ESPAÇOS CONFINADOS: ESTUDO DE CASO EM UMA  
GRANJA DE SUÍNOS.

Artigo apresentado a Especialização em Medicina do Trabalho, do Departamento de Saúde Coletiva, Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à conclusão do Curso.

Orientador: Prof. GERALDO CELSO ROCHA

CURITIBA

2022

## RESUMO

Os investimentos em aprimoramentos de segurança e saúde ocupacional são fundamentais para o alcance de metas e objetivos. Porém, uma boa observação da organização e práticas do trabalho pode ser crucial para se evitar acidentes, em especial aqueles com desfecho fatal. O objetivo deste trabalho foi demonstrar a importância de se manter uma constante vigilância nos processos de trabalho que envolvem a entrada em espaços confinados e perceber que os riscos do trabalho vão muito além daqueles elencados nos principais programas de segurança ocupacional. O trabalho é um relato de caso de acidente de trabalho com desfecho fatal em uma granja de suinocultura e sua correlação com as normas vigentes, literatura científica, leis e regulamentações, com o objetivo de alertar sobre um risco invisível que não pode ser negligenciado.

**Palavras-chave:** Trabalho em espaço confinado; Suinocultura; Esterqueiras; Riscos ocupacionais

## ABSTRACT

Investments and improvements in occupational health and safety are essential for achieving goals and objectives. However, a good observation of work organization and practices can be crucial to avoid accidents, especially those with fatal outcome. The objective of this work was to demonstrate the importance of maintaining constant vigilance in the work processes that involve entering confined spaces and realizing that the risks at work go far beyond those listed in the main occupational safety programs. The work is a case report of an accident at work with death in a pig farm and its transmutation with the current norms, scientific literature, laws and regulations, with the objective of warning about an invisible risk that cannot be neglected.

**Keywords:** Work in confined space; Swine farming; Occupational hazards

## 1. INTRODUÇÃO

A gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados é o conjunto de medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e coletivas necessárias para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que interagem, direta ou indiretamente, nestes espaços durante a realização de trabalhos no seu interior (ABNT, 2017)

A falta de uma avaliação de riscos adequada significa que o local do trabalho, apesar de apresentar riscos característicos, não seja classificado como espaço confinado. Se um espaço confinado não for reconhecido, as medidas de segurança correspondentes provavelmente também não serão aplicadas.

A ocorrência de acidentes em ambientes confinados está relacionada a vários fatores que vão além de uma avaliação de riscos mal executada: Não é realizado controle da entrada no ambiente, com alerta sobre os perigos que existem naquele local, não é exigido treinamento adequado para o labor no espaço confinado e não são realizadas medidas para adequação do ambiente de trabalho.

As Normas Regulamentadoras, juntamente com as NBRs estabelecem uma série de normativas que devem ser cumpridas para que não ocorram riscos e prejuízos à saúde dos trabalhadores. A Norma Regulamentadora que estabelece medidas de prevenção, medidas administrativas, medidas pessoais, capacitação e medidas para situações de emergências relacionadas aos espaços confinados é a NR 33. Além desta, a ABNT publicou a norma ABNT NBR 16577:2017 – Espaço confinado – Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção, elaborada pela Comissão de Estudo Especial de Espaço Confinado.

Juntas, estas normas servem para estabelecer os requisitos para identificar, caracterizar e reconhecer os espaços confinados, implantar o sistema de gestão garantindo segurança e a saúde dos trabalhadores que interagem, direta ou indiretamente, nestes espaços durante a realização de trabalhos no seu interior, servindo de suporte para a NR-33 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados, Portaria MTE n.º 202, 22 de dezembro de 2006. (BRASIL, 2006).

Este estudo teve por objetivo alertar sobre a ocorrência de acidentes graves, inclusive com óbito em locais confinados da suinocultura, abordando um caso real e relacionando com a literatura disponível sobre o assunto.

Para que os objetivos fossem atingidos foi realizada uma pesquisa bibliográfica com metodologia de abordagem qualitativa, utilizando os métodos exploratório e observacional. As fontes de pesquisa foram artigos científicos, dissertações, normas técnicas e documentos relacionados à segurança do trabalho disponíveis em bases de dados *online*, para coleta de informações e dados, abrangendo o que a literatura revela de mais importante e atual relacionados sobre o tema.

A importância desse trabalho se justifica pela gravidade desse tipo de acidente, já que um grande número de pessoas morre a cada ano, seja entrando inadequadamente em um espaço confinado ou tentando salvar alguém e muitas outras ficam feridas ao realizar algum trabalho neste local. Compreender e controlar os riscos envolvidos no trabalho em espaços confinados, tanques e reservatórios faz com que se torne um trabalho seguro, o que se faz com a avaliação de riscos.

## 2. ESPAÇOS CONFINADOS NA SUINOCULTURA

São exemplos de espaços confinados as cisternas e poços, poços de válvulas, silos, túneis, esgotos, tonéis, tanques, moegas, ciclones, lavadores de ar, elevadores de caneca, galerias, dutos, reatores, galerias, entre outros e ter formatos variados, podendo ser quadrados, redondos, cilíndricos, alongados, estreitos, na vertical, na horizontal ou ter formatos específicos. (NUNES, 2011)

Sobre espaços confinados, de acordo com a NR 33:

33.1.2 Espaço confinado é qualquer área não projetada para a ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e de saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou o enriquecimento de oxigênio (BRASIL, 2006).

O espaço confinado pode ser definido como um volume fechado por paredes e obstruções, que apresenta restrições para: o acesso, a movimentação, o resgate de pessoas, a ventilação natural. (SERRÃO; QUELHAS; LIMA, 2003)

De acordo com Nunes (2011), os principais acidentes em espaços confinados envolvem os riscos atmosféricos, químicos, físicos, biológicos, mecânicos, elétricos e ergonômicos e parte significativo desses acidentes são letais para o ser humano

devido à falta de oxigênio e em virtude do desconhecimento dos riscos presentes resultando na ocorrência de até 60% de mortes durante o auxílio imediato às primeiras vítimas, ou seja, além da vítima primária existe a ocorrência de uma segunda vítima, o socorrista.

Os principais motivos de acesso aos espaços confinados são para limpeza, manutenção, conserto, inspeção, construção, entre outros. De acordo com a NR 33, cabe ao empregador implementar a gestão em segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, por medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e salvamento, de forma a garantir permanentemente ambientes com condições adequadas de trabalho (BRASIL, 2006)

Tão importante quanto mensurar os riscos característicos do espaço confinado de acordo com sua finalidade, é avaliar os riscos pertinentes à execução de tarefas neste tipo de local, já que os mesmos podem se tornar ainda mais perigosos em ambientes confinados. Outro fato a se considerar é a possibilidade de combinação entre os riscos pertinentes ao espaço confinado e a tarefa a ser executada, potencializando ambos (RANGEL et al., 2010 apud NUNES, 2011. p. 19).

As situações de acidente mais frequentes durante o trabalho em espaços confinados são a perda de consciência devido a falta de oxigênio, intoxicação pela inalação de gases tóxicos, queimaduras causadas por explosões ou quedas de grandes alturas.

Sobre a deficiência de oxigênio em espaços confinados é importante entender que:

Além da concentração de aerodispersóides, gases e vapores ser inferior a valores cientificamente aceitos, a atmosfera em um espaço confinado deve também conter de forma constante um mínimo de 18% de oxigênio para que o mesmo seja liberado para trabalho humano, sem a necessidade de utilização de equipamento autônomo ou ar induzido para respiração. A concentração normal de oxigênio no ar atmosférico é de aproximadamente 20,9%. Concentrações de oxigênio inferiores a 18% representam perigo imediato para o homem. (SERRÃO, QUELHAS, LIMA, 2003, p, 02)

Entende-se por agentes de risco químico todas as substâncias ou produtos na forma de poeiras, fumos, neblinas, gases, vapores e substâncias compostas

ou produtos químicos no geral que possam causar problemas à saúde. De acordo com Samways e Michaloski (2017), a absorção destes agentes pelo organismo humano pode ocorrer através do contato com 3 vias, sendo estas as vias digestiva, cutânea e respiratória. A qualidade do ar nos locais de criação de suínos está relacionada diretamente ao metabolismo dos suínos, liberando para o ar, calor, umidade e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), provenientes da respiração e gases oriundos da digestão e poeira.

A produção de suínos é uma atividade antiga sendo o estado de Santa Catarina considerado como o maior produtor de suínos do país. De acordo com Pinto *et al.*, (2014, p. 02), “É estimado que, em média, 30 mil estabelecimentos exercem a produção intensiva de suínos, o qual cerca de 81,7% são criados em fazendas de até 100 hectares”. Esta é uma prática que representa importante atividade com benefícios econômicos e sociais e que gera muitos empregos.

O dejetos dos suínos é composto basicamente de fezes e urina, mais ou menos diluído segundo o tipo de manejo de água adotado nos sistemas de produção, sendo ele um produto líquido complexo onde o teor de matéria seca situa-se entre 50 à 80 g/L. Essa matéria seca é composta por partículas em suspensão (grossas e finas); matéria coloidal e matéria dissolvida (sais minerais). (OLIVEIRA; 2003, p. 74).

A expansão da suinocultura é considerada, pelos órgãos de controle ambiental como a atividade agropecuária que ocasiona maior impacto ambiental e desperta a necessidade de se ter cuidado com a destinação correta dos dejetos e resíduos pois a poluição hídrica com presença de alta carga orgânica e presença de coliformes fecais, traz riscos resultando na destruição dos recursos naturais renováveis, especialmente da água. As zonas de produção intensiva de suínos precisam encontrar sistemas alternativos que reduzam a emissão de odores, de gases nocivos e os riscos de poluição das fontes de água para que sobrevivam. “Esta situação é um desafio para os produtores da atualidade, pois terão que se adequar às exigências da sustentabilidade ambiental, social e econômica”. (ANDREAZZI, 2015, p. 745)

### 3.O CASO DE UMA GRANJA DE SUÍNOS EM CURITIBANOS - SC

O caso apresentado se refere a uma ocorrência de acidente de trabalho que teve um desfecho fatal, tendo ocorrido em uma granja de suínos no interior do município de Curitibaanos.

O fato ocorreu durante o dia, no período vespertino quando um colaborador da empresa entrou na estação intermediária de tratamento de efluentes para a limpeza de rotina e desobstrução da tubulação.

Figura 1: estação intermediária de tratamento de efluentes



Fonte: o autor

Trata-se de uma construção de blocos de cimento abaixo do nível terrestre com profundidade de 4 metros, medindo 2,0X1,5m de largura onde são conduzidos os efluentes suínos produzidos na granja. O efluente é conduzido para essa espécie de caixa preceptora para a uniformização da consistência e da vazão de descarga. Possui três canos, um deles é por onde entram os dejetos (efluentes), o segundo cano entra a água e o terceiro cano serve para escoar os efluentes uniformizados até o biodigestor.

Um desses canos estava obstruído, por isso a necessidade de se descer para a devida desobstrução, portanto, não é uma tarefa rotineira adentrar nesse local.

*Vítima 01*, 24 anos, masculino estava procedendo a limpeza quando outro trabalhador que estava fora, *Vítima 02* percebeu que ele estava sentado, inerte e que ao ser chamado não respondia às solicitações, tendo perdido a consciência, então chamou por ajuda e imediatamente desceu na estação para retirar o *Vítima 01* do local.

Ao retirar *Vítima 01*, a *Vítima 02* também se sentiu mal, perdendo a consciência quando foram socorridos por uma terceira pessoa já fora da estação. Os bombeiros foram acionados e encaminharam as duas vítimas ao hospital, no

entanto, a primeira vítima (*Vítima 01*) teve parada cardiorrespiratória e mesmo com manobras de reanimação, não conseguiu sobreviver. A causa da morte foi definida como asfixia por imersão em ambiente saturado por gases inertes (quando a presença de gases não respiráveis altera as concentrações de oxigênio da atmosfera local, reduzindo a concentração de oxigênio a tal ponto que o organismo humano não consiga absorver de forma eficiente).

A Vítima 02 foi hospitalizada, sendo internado na UTI devido à necessidade de suporte ventilatório devido à hipóxia prolongada. Ao exame pericial, apresentava-se confuso em relação ao tempo e espaço, com amnésia anterógrada, pensamento incoerente, dificuldade para elaborar ideias e pensamentos não condizentes com a realidade.

Vítima 02 necessitará acompanhamento e realizará exames e avaliações complementares periódicas para reavaliação do quadro, porém o prognóstico é desfavorável.

#### 4. DISCUSSÃO

Centenas de pessoas morrem a cada ano, seja entrando inadequadamente em um espaço confinado ou tentando salvar alguém sem receber treinamento adequado e muitas outras restam lesionadas ao realizar algum trabalho neste tipo de local, informação que corrobora com o caso acima descrito, onde uma pessoa veio a perder a vida e o colega teve sua vida colocada em risco ao tentar salvá-lo.

Para Rangel et al, “acidentes envolvendo estes locais tendem a acontecer em série, ou seja, um trabalhador, ao visualizar um outro trabalhador desfalecido, entra no espaço confinado com o intuito de socorrê-lo e torna-se à próxima vítima” (2010, p. 38)

Os principais acidentes em espaços confinados ocorrem devido a riscos atmosféricos, químicos, físicos, biológicos, mecânicos, elétricos e ergonômicos e muitos dos acidentes são mortais devido à falta de oxigênio, em virtude do desconhecimento dos riscos presentes. Por esta razão, 60% das mortes ocorrem durante o auxílio imediato às primeiras vítimas.

Devido ao grande número de atividades, que podem ser desenvolvidas em um espaço confinado, e conseqüentemente a variedade de agentes físicos e químicos gerados, é imprescindível que sejam realizadas análises detalhadas antes

do início de qualquer trabalho com o objetivo de identificar as medições (concentrações e intensidades) e as medidas de controle necessárias.

Essas análises devem ser realizadas por um responsável técnico indicado formalmente pelo empregador para o cumprimento da NR – 33.

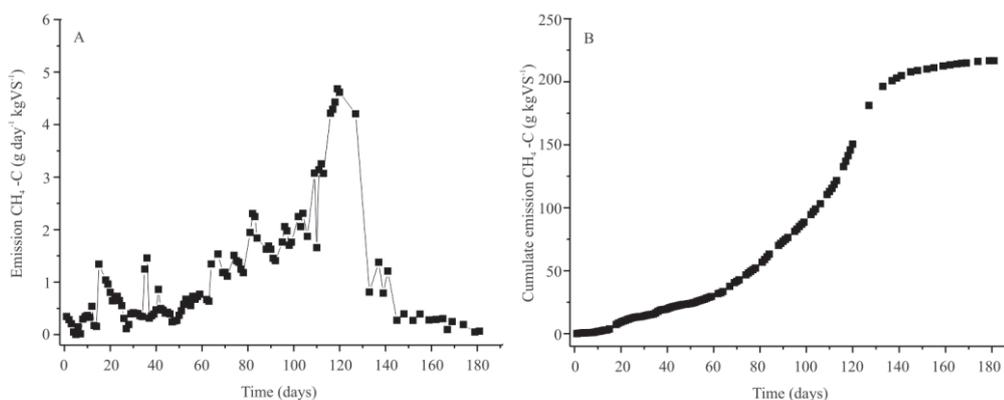
O acesso ao espaço confinado é permitido somente após a empresa fornecer a Permissão de Entrada de Trabalho (PET). Essa permissão é válida somente para cada entrada e é exigida legalmente, sendo a sua emissão feita pelo supervisor de entrada, antes do início das atividades, devendo ser mantida arquivada por cinco anos.

A permissão de trabalho em espaço confinado é um documento e um importante instrumento de controle, no qual consta em que condição se encontra o espaço, recomendações a serem seguidas e verificações periódicas a serem executadas, além da adoção de algumas práticas preventivas. (NUNES, 2011, p. 08)

Toda PET deve ter um plano de resgate e emergência e deve estabelecer: avaliação da atmosfera; ventilação; desligamentos, bloqueios ou desconexões; sinalização de segurança da área; iluminação; equipamentos de proteção coletivos e individuais; procedimentos de comunicação; treinamento dos trabalhadores envolvidos. (NUNES, 2011).

Neste caso em específico, será dada especial atenção ao tópico referente a avaliação da atmosfera, já que a causa das ocorrências foi asfixia que evoluiu para óbito em uma vítima e asfixia com anóxia cerebral na segunda vítima.

De acordo com Sardá et al, as emissões de metano nos locais de armazenamento de dejetos de suínos não são constantes, seja por alterações das condições do material quanto pela liberação abrupta ocorrida quando ocorre o rompimento de bolsões de gás que se formam nesse material, como pode ser verificado nos gráficos abaixo.



Na avaliação da atmosfera, as medições são necessárias para que não ocorram acidentes por asfixia, intoxicação, incêndio ou explosão. Os testes do ar interno verificam os níveis de oxigênio, gases e vapores tóxicos e inflamáveis. O monitoramento contínuo das condições atmosféricas nos espaços confinados deverá ser realizado durante todo o tempo de trabalho, para verificar se as condições de acesso e permanência são seguras. (BRASIL, 2006).

De acordo com a ABNT NBR 16577(2017), no item 3.7.d) Nota 6: O percentual de oxigênio aceitável em espaços confinados é de 19,5 % a 23 % de VOL, desde que a causa da redução ou enriquecimento de O<sub>2</sub> seja conhecida.

Os gases mais comuns no confinamento de animais são amônia (NH<sub>3</sub>), sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S) e metano (CH<sub>4</sub>). A amônia é o mais importante gás encontrado em instalações para a criação de suínos. É incolor, de odor acre, tóxico, mais leve que o ar, detectado pelo homem em concentração de 5 ppm, sendo um agente irritante ao sistema respiratório (Paulo et al, 2009). Conforme Barker et al. (2002), a exposição a 50 ppm de amônia reduz o desempenho; a 100 ppm leva a espirros e perda de apetite e, quando superior a 300 ppm, pode levar a convulsões. O gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S) é um gás volátil, incolor, de odor forte, mais pesado que o ar. Pode causar sérios danos à saúde, inibindo o olfato em concentrações elevadas. Este gás tóxico paralisa o sistema nervoso que controla a respiração, incapacitando os pulmões de funcionar, provocando asfixia. É detectado a partir 0,01 ppm. O metano é um gás incolor, sem cheiro e de baixa toxicidade que oferece mais risco de explosão do que danos à saúde, (SAMWAYS; MICHALOSKI, 2017, p. 2)

Estudos apontam para o fato de que a qualidade do ar nos sistemas de criação está relacionada diretamente ao metabolismo dos suínos, liberando para o ar, calor, umidade e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provenientes da respiração, gases oriundos da digestão e poeira. De forma indireta, outros produtos são liberados para o ar como calor, umidade e gases oriundos da digestão aeróbica e anaeróbica da cama e dos dejetos e, também, poeira liberada nos arredores, pelo piso e pela ração. (SAMWAYS; MICHALOSKI, 2017).

A seleção da proteção respiratória requer conhecimento do fator de proteção e do tipo de suprimento de ar necessários. As condições em um espaço confinado como um reservatório ou tanque podem mudar durante o processo de trabalho, por isso, o monitoramento contínuo da atmosfera no interior é extremamente importante.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espaços confinados representam um grande risco para a saúde e segurança daqueles que executam tarefas neste tipo de ambiente. Um fator importante a se considerar é a grande quantidade de variáveis a serem analisadas para classificar um determinado local como espaço confinado.

É imprescindível a presença de um profissional da área da segurança do trabalho, responsável técnico capacitado para avaliar todo o processo, certificar-se de que todos os equipamentos de proteção individual e coletiva estão sendo utilizados, possuem bom funcionamento e emitir a permissão para trabalhos nos espaços confinados. Convém enfatizar que certos ambientes podem apresentar variações da qualidade do ar antes e durante o trabalho executado e medidas de prevenção e monitoramento contínuo devem ser utilizadas.

Os riscos documentados nos certificados de permissão devem ser repassados aos funcionários. Orientações de segurança e autopreservação devem ser sempre reforçadas evitando que os colaboradores confiem apenas nos próprios sentidos e ajam de forma negligente com a própria segurança. Muitos, já confiantes na experiência e práticas anteriores, ignoram que muitas substâncias tóxicas perigosas e até letais podem não ser detectadas sem a utilização de equipamentos específicos.

Os intervalos entre as medições de concentrações dos gases, vapores e pós devem ser individualizados para a liberação do ambiente para o trabalho. Acidentes podem ocorrer devido ao tempo decorrido entre as medições e a realização do trabalho, motivadas pela alteração das condições ocorridas nesse período, pois as concentrações de gases podem não ser estáveis.

Identificar perigos e analisar profissionalmente os riscos pode possibilitar a escolha da solução correta para reduzir ou até eliminar completamente os riscos. Tudo depende da responsabilidade do estabelecimento em contratar profissionais capacitados e investir em melhorias e treinamentos para seus funcionários, aliado a isso, a conscientização cada vez maior do trabalhador, com melhorias na sua segurança, aliada à presença da legislação trabalhista com normas desenvolvidas, melhora a vida e a proteção do trabalho rural além de promover bem-estar e conforto ao trabalhador.

## REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16577 de 03/2017** - Espaço confinado - Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção. Rio de Janeiro: ABNT, 2000. Disponível em: <<https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/11924/abnt-nbr16577-espaco-confinado-prevencao-de-acidentes-procedimentos-e-medidas-de-protECAo>>. Acesso em 30 ago. 2022.

ANDREAZZI, Márcia Aparecida; SANTOS, José Maurício Gonçalves; LAZARETTI, Rhubia Maria Jorge. **Destinação Dos Resíduos Da Suinocultura Em Granjas Das Regiões Noroeste E Sudoeste Do Paraná**. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas –UFSM ISSN: 22361170. Disponível em <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/17911/pdf>> Acesso em: 01 out. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. **NR 33**. Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados. 2006. Disponível em: <[www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br)>. Acesso em: 16 ago. 2022.

NUNES, Mônica Belo. **Segurança do trabalho em espaços confinados**. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT. Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC. 2011 (p. 7-8). Disponível em: <https://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTY2NA>. Acesso em 01 nov. 2022.

OLIVEIRA, Paulo Armando V. de. **Produção e manejo de dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa, 2003. 83 p. Disponível em: <[http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf\\_doc/8-PauloArmando\\_Producao.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/8-PauloArmando_Producao.pdf)> acesso em 02 set. 2022.

PINTO, Luana Patrícia; CABRAL, Ana Claudia; SCHNEIDER, Lara Talita; AZEVEDO, Késia Damaris; FRIGO, Jianice Pires; FRIGO, Elisandro Pires. **Levantamento de dados sobre os dejetos suínos e suas características**. Revista Brasileira de Energias Renováveis, v. 3, p. 179-187, 2014 [https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/38467/pdf\\_24](https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/38467/pdf_24)> . Acesso em 08 set. 2022

SAMWAYS, Andressa Ribas; MICHALOSKI, Ariel Orlei. **Saúde e Segurança na Suinocultura no Brasil**: um levantamento dos riscos ocupacionais. Revista Espacios, v. 38, n. 11, p. 13, 2017. Disponível em: <<https://revistaespacios.com/a17v38n11/a17v38n11p13.pdf>>. Acesso em 21 ago. 2022.

SERRÃO, Luiz Carlos Saraiva; QUELHAS, Osvaldo Luis Gonçalves; LIMA, Gilson Brito Alves. **Os riscos dos trabalhos em espaços confinados**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: < [https://abepro.org.br/biblioteca/enegep1998\\_art368.pdf](https://abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art368.pdf)>, Acesso em 22 out. 2022.

RANGEL, Alcilênio Terra; ROCHA, Donato César Gomes; MIRANDA, Marina Corrêa; MELO, Nilo Américo Fonseca. **Análise de risco num espaço confinado na purac sínteses**. Perspectivas online 2007/2011, v. 4 n. 13 (2010). Disponível em:

[https://ojs3.perspectivasonline.com.br/revista\\_antiga/article/view/409](https://ojs3.perspectivasonline.com.br/revista_antiga/article/view/409) Acesso em 10 set. 2022.

Sardá, Luana Goulart et al. Methane emission factor of open deposits used to store swine slurry in Southern Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* [online]. 2018, v. 53, n. 06 [Accessed 16 November 2022] , pp. 657-663. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2018000600001>>. ISSN 1678-3921. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2018000600001>.