



Avaliação de riscos ocupacionais em uma estação de tratamento de efluente lácteo no norte do Paraná

Ana Paula Jambers Scandelai (UEM), paulascandelai@hotmail.com

Renan Henrique Casarim de Albuquerque (UEM), engcasarim@gmail.com

Ederaldo Luiz Beline (UNESPAR), beline.engenharia@gmail.com

Murilo Keith Umada (UEM), umada.murilo@gmail.com

Cristhiane Michiko Passos Okawa (UEM), cmpokawa@uem.br

Resumo: O Brasil é o quinto maior produtor mundial de laticínios e, com a expectativa de crescimento do setor, aumentam também as preocupações com as condições de trabalhos a que estão expostos os operadores nestes ambientes. Diante disso, este trabalho objetivou identificar as condições de segurança ocupacional nos postos de trabalho em uma estação de tratamento de efluentes (ETE) de uma indústria de laticínios, bem como propor medidas de prevenção e controle, de forma a minimizar ou eliminar a exposição a tais riscos. Por meio de uma visita técnica e entrevista direta com um operador da ETE, foi possível conhecer o objeto de estudo e as técnicas de tratamento dos efluentes gerados no local. Com base em uma série de normas aplicáveis ao setor, foi possível a identificação dos riscos químicos, físicos, biológicos e de acidentes nas etapas do tratamento de efluentes. Concluiu-se que os riscos ocupacionais estão presentes em todas as etapas do processo, destacando-se os riscos: químico, por contato direto com produtos usados no tratamento; ergonômicos, por postura inadequada, içamento e transporte manual de peso; de acidente, devido à inclinação dos taludes dos tanques e picadas de animais peçonhentos; e biológicos por contato direto com o efluente ou inalação de gases. Palavras-chave: Riscos Ambientais; Segurança Ocupacional; Indústria de Laticínio; Segurança do Trabalho em ETE; Integridade do Trabalhador.

1. Introdução

A indústria de laticínios representa uma atividade de grande importância na economia mundial, sendo o Brasil o quinto maior produtor de leite, apresentando uma estimativa de crescimento de seus derivados, entre 2017 e 2025, de 19% para queijos, 34% para leite em pó integral e 8% para manteigas (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2017). Dadas as características industriais e com vista à expansão da produção, emergem-se também as preocupações com as condições de trabalho e questões legais ambientais decorrentes da produção do leite e seus derivados.

A indústria de laticínios, de maneira geral, gera resíduos, tanto sólidos e líquidos. Os resíduos líquidos de laticínios abrangem os efluentes da fabricação dos produtos, os esgotos sanitários e as águas pluviais captadas na respectiva indústria. Dentre os processos e principais operações geradoras de efluentes são os de limpeza e higienização, como lavagens de máquinas, tubulações e pisos; descartes e descargas; vazamentos e derramamentos e soro do leite, sistemas de resfriamento; geradores de vapor; incorporação ao produto; e sobras de processo industrial (GOMES et al., 2017).

As águas residuais das indústrias de laticínios apresentam ampla variação de vazão,

dependente do período do dia e do tipo de atividade executada. A quantificação da vazão ou do volume de águas residuais geradas em laticínios deriva, fundamentalmente, de uma caracterização prévia dos produtos obtidos e das formas de processamento empregadas (MATOS, 2005).

O efluente é considerado um dos principais responsáveis pela poluição causada pela indústria de laticínios (MACHADO et al., 2002) e, quando este resíduo líquido não possui controle ou tratamento adequado, pode contribuir para a degradação ambiental (POKRYWIECKI et al., 2013).

Diante da necessidade do uso consciente da água, das características qualitativas do efluente lácteo e das restrições em relação aos poluentes presentes, existe a necessidade de tratamento adequado desse resíduo, seja por processos convencionais ou avançados, antes do seu lançamento no corpo hídrico receptor. A obrigatoriedade deste tratamento advém das normativas legais, Resoluções CONAMA nº 430/2011 (BRASIL, 2011a) e CEMA nº 070/2009 (PARANÁ, 2009), que estabelecem, em âmbito nacional e estadual, respectivamente, as condições e padrões para o lançamento de efluentes.

Sob este prisma, as indústrias necessitam tratar o efluente produzido em seus processos produtivos, por meio de uma estação de tratamento de efluentes (ETE) própria ou, na sua impossibilidade, pelo seu encaminhamento a uma empresa especializada em tratamento de efluentes industriais. O principal objetivo das ETE é remover a maior quantidade de poluentes, considerando a sua eficiência e viabilidade técnica e econômica. Para se atingir tais padrões estabelecidos pelas legislações, os processos convencionais, comumente empregados na ETE de laticínios, necessitam da adição de reagentes químicos ao efluente, o qual podem apresentar toxicidade e expor riscos ao operador das ETE.

A identificação dos riscos ocupacionais inerentes aos operadores de uma ETE permite auxiliar estes profissionais quanto aos perigos que estão expostos; além disso, com a avaliação de riscos, é possível identificar aqueles ainda não controlados e propor medidas de melhorias. A minimização ou eliminação da exposição ao risco do ambiente de trabalho é de responsabilidade do empregador, o qual deve dispor de medidas de prevenção e de controle, visando à saúde e segurança ocupacional de seus colaboradores.

Segundo a Norma Regulamentadora (NR) nº 09 do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2014a), são considerados riscos ambientais, os “agentes químicos, físicos e biológicos existentes no ambiente de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador”. Entretanto, o Brasil ainda não possui uma norma regulamentadora específica para a segurança de operadores de estações de tratamento de efluentes. Além disso, há uma escassez de estudos e dados técnicos sobre a avaliação de riscos nestes locais de trabalho.

Visando garantir a segurança do trabalhador, este estudo buscou identificar as condições de segurança e os riscos químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes a que está exposto um operador de uma estação de tratamento de efluentes lácteos, e a proposição de medidas de prevenção e controle com a finalidade de mitigar e controlar a exposição ao risco.

2. Materiais e métodos

2.1 Local de estudo

A presente pesquisa foi conduzida em uma estação de tratamento de efluentes (ETE) de uma indústria de laticínio, localizado no norte do estado do Paraná. Além desta unidade, a empresa possui filiais nos estados de ES, MG, SP e PR. Na unidade fabril

estudada, são produzidos leites UHT (*ultra high temperature* – processo de pasteurização) (desnatado, semidesnatado, integral e zero lactose), achocolatados (líquidos e em pó), bebida láctea UHT (aveia e vitaminada), alimentos com soja UHT, néctar UHT (sabores variados) e creme de leite UHT.

Segundo a norma regulamentadora (NR) nº 04 (BRASIL, 2016) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), a empresa possui Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) de códigos 1051-1 (preparação de leite) e 1052-0 (fabricação de laticínios) e, dessa forma, apresenta grau de risco 3.

2.2 Procedimento metodológico para coleta de dados

A coleta de dados ocorreu com a realização de uma visita técnica ao local, por meio de entrevista aberta com o operador da ETE, com o intuito de reconhecer o objeto de estudo, o processo de trabalho, as técnicas de tratamento do efluente gerado no processo fabril, bem como inspecionar visualmente a situação da empresa, para identificação dos riscos ocupacionais inerentes à operação da ETE.

A partir disto, foram observados os riscos biológicos, químicos, ergonômicos e de acidentes aos quais está exposto o operador da ETE.

Objetivando comparar a situação real de trabalho com a exigida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, os riscos identificados foram relacionados com as normas regulamentadoras aplicáveis ao setor: NR 6 - Equipamentos de proteção individual (BRASIL, 2017); NR 8 - Pisos e edificações (BRASIL, 2011b); NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade (BRASIL, 2016b); NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais (BRASIL, 2016c); NR 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos (BRASIL, 2018); NR 15 - Atividades e operações insalubres (BRASIL, 2014b); NR 16 - Atividades e operações perigosas (BRASIL, 2015a); NR 17 - Ergonomia (BRASIL, 2007); NR 21 - Trabalho a céu aberto (BRASIL, 1999); NR 24 - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho (BRASIL, 1993); NR 25 - Resíduos industriais (BRASIL, 2011c); e NR 26 - Sinalização de segurança (BRASIL, 2015b).

Por fim, foram propostas medidas para adequação das atividades exercidas de forma irregular e em não conformidade com as NR aplicáveis à atividade laboral do operador.

3. Resultados e discussões

3.1 Processos de tratamento do efluente

Os processos utilizados para tratamento do efluente líquido gerado no processo produtivo e dos despejos sanitários da indústria são métodos convencionais, quais sejam: físico-químicos e biológicos, conforme apresentado na Figura 1.

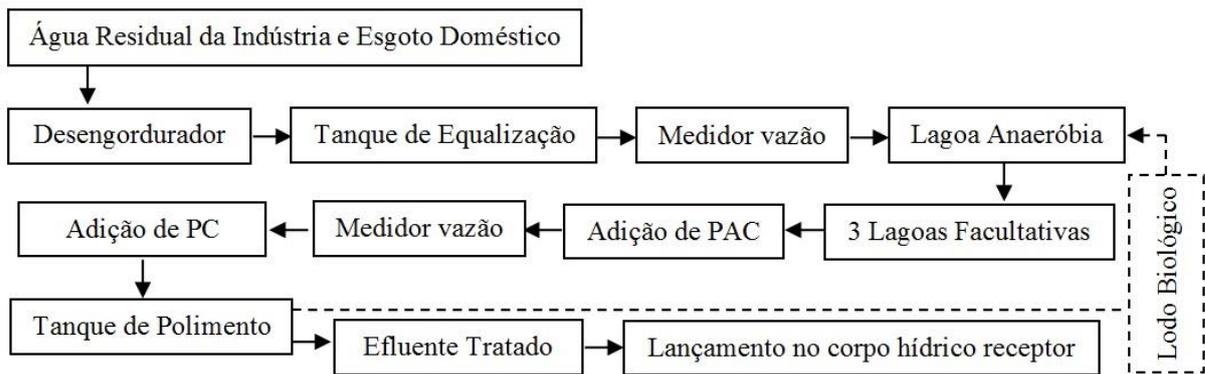


FIGURA 1 – Fluxograma do processo de tratamento do efluente.

O sistema de tratamento de efluente utilizado pela indústria estudada é composto por processos preliminar (desengordurador), secundário (lagoas de estabilização – anaeróbias e facultativas) e de polimento, o qual é realizado por processo primário (coagulação-floculação-sedimentação), com a adição de cloreto de polialumínio (PAC) e polímero catiônico (PC). Após o tratamento e atingido seu nível de qualidade para os parâmetros estabelecidos pelo órgão ambiental estadual (Instituto Ambiental do Paraná – IAP), o efluente é lançado no corpo hídrico receptor. Nas Figuras 2 a 8 são apresentados os detalhes do sistema de tratamento e, na Figura 9, o aviso de segurança disposto no local.



FIGURA 2 – Caixa de gordura.



FIGURA 3 – Tanque de equalização.



FIGURA 4 – Lagoa anaeróbia.



FIGURA 5 – Lagoa facultativa.



FIGURA 6 – Caixa de passagem de efluente



FIGURA 7 – Adição de PAC e PC e medidor de vazão.



FIGURA 8 – Tanque de polimento (coagulação-floculação-sedimentação).



FIGURA 9 – Aviso disponível no início da ETE.

O processo de sedimentação (tanque de polimento) resulta na formação de lodo (subproduto sólido), o qual é recirculado para o início do processo biológico (lagoa anaeróbia). O resíduo gerado no desengordurador é composto, basicamente, por matéria oleosa, sendo o material retido, recolhido e disposto no aterro municipal. Ambos os subprodutos sólidos e semissólidos são classificados, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004), como resíduo sólido classe II – não perigoso.

3.2 Análise dos riscos ambientais e recomendações

Os riscos químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes, identificados na ETE do laticínio em estudo, durante o processo de tratamento do efluente e manuseio dos subprodutos gerados, são apresentados no Quadro 1.

Etapa de Tratamento	Risco				Norma Regulamentadora
	Q	B	E	A	
Desengordurador		x	x	x	NR-6; NR-8; NR-11; NR-15; NR-17; NR-21; NR-24; NR-25 e NR-26.
Tanque de equalização		x		x	NR-6, NR-8; NR-10; NR-12; NR-15; NR-16 (manutenção da bomba); NR-21 e NR-26.
Medidor de vazão (calha <i>Parshall</i>)	x	x			
Lagoas anaeróbia e facultativa		x		x	
Coagulação (PAC)	x	x		x	NR-6, NR-15; NR-21 e NR-26.
Floculação (PC)	x	x		x	
Tanque de polimento	x	x		x	
Recirculação do lodo	x	x	x	x	NR-6, NR-10; NR-11 (mangueira de retorno); NR-12; NR-15; NR-16 (manutenção da bomba); NR-17; NR-21; NR-25 e NR-26.

QUADRO 1 - Riscos ocupacionais identificados nos processos de tratamento de efluentes lácteos.

Nota: Q = risco químico; B = risco biológico; E = risco ergonômico; A = risco de acidente.

Os riscos químicos foram observados no processo físico-químico de coagulação e floculação, em que ocorre a adição de coagulante (cloreto de polialumínio - PAC) e de floculante (polímero catiônico - PC), com o intuito de aglutinar e sedimentar as partículas sólidas remanescentes das etapas de tratamento anteriores. Tanto o PAC, quanto o PC, são armazenados em containers reservatórios de 1000 litros e a sua aplicação no efluente ocorre por uma válvula, a qual é ajustada (em função da vazão) manualmente pelo operador da ETE que, esporadicamente utiliza luvas para o manuseio. Desta forma, o operador fica exposto ao contato direto com o produto químico concentrado e, ainda, com os produtos diluídos no efluente, sobretudo na calha *Parshall* (medidor de vazão) e no tanque de polimento.

De acordo com Brasil (2002), Buda (2004) e Hökerberg et al. (2006), a exposição a

agentes químicos pode fazer com que eles penetrem no organismo do trabalhador, pela narina, pele ou boca, podendo causar lesões nos olhos, queimaduras e irritações. De acordo com a Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ), o PAC é altamente corrosivo e irritante aos olhos, pele e narinas, podendo causar queimaduras e ser nocivo, em caso de ingestão. O PC, por sua vez, pode causar irritação na pele, olhos e sistema respiratório, devido à formação de poeira durante o seu preparo, visto que este é um reagente em pó e a sua diluição em água ocorre manualmente pelo operador da ETE.

Portanto, é recomendável que durante a aplicação do coagulante e floculante, o operador garanta a sua proteção utilizando óculos de ampla visão e com proteção para produtos químicos, luva impermeável (de borracha ou, preferencialmente, PVC), máscara contra vapores ácidos e vestimenta de manga comprida. Além disso, é recomendável a instalação de chuveiro de emergência e dispositivo de lavagem de olhos próximo ao local de manipulação do produto. Durante o preparo da solução de PC, indica-se o uso adicional de avental impermeável de PVC ou borracha.

Os riscos biológicos foram identificados em todas as etapas de operação do tratamento. Tais riscos são decorrentes da exposição do operador da ETE aos microrganismos presentes no efluente, tais como bactérias, vírus, fungos, bacilos e protozoários. Hökerberg et al. (2006) citam que o contato com esses agentes pode contribuir para o aparecimento de doenças respiratórias, intestinais, hepáticas e de infecção ao trabalhador.

Foi observado que, durante o processo de análise do pH do efluente, que ocorria diariamente, e durante as coletas de amostras para análises físico-químicas, o operador utilizava uniforme e bota antiderrapante cano curto e, esporadicamente, luva de PVC. Dessa forma, mesmo se tratando de um efluente resultante do processamento de alimentos lácteos, recomenda-se o uso complementar de equipamentos de proteção individual (EPI), como óculos de proteção transparente, avental impermeável, camisa manga longa e bota antiderrapante cano longo para exercer esta atividade.

Os riscos ergonômicos de postura inadequada, de levantamento e transporte manual de peso foram identificados nas etapas desengorduramento e recirculação do lodo. Durante a passagem do efluente pelo desengordurador, óleos e graxas são retidos pelo sistema e, quando há o acúmulo deste material, o operador da ETE deve removê-los. Esta atividade ocorre de forma manual, com o auxílio de uma pá e um carrinho de mão, para o transporte desses materiais em uma caçamba estacionária de resíduos, o qual, posteriormente é encaminhado e disposto no aterro municipal.

Condição a acidentes, também são observadas em todas as etapas de tratamento, é decorrente, principalmente, da possibilidade de picada de animais peçonhentos, uma vez que a ETE situa-se em área envolta por pastagens e florestas comerciais. Para evitar o ataque destes animais, recomenda-se o uso constante de bota antiderrapante cano longo ou sapato fechado e caneleira de segurança durante toda a jornada de trabalho.

Não foram verificados riscos de escorregamento, devido ao local ser recoberto por graminha, em sua quase totalidade. Observou-se risco de queda nas quatro lagoas de estabilização e no tanque de polimento, uma vez que estas estruturas são instaladas abaixo do nível do solo.

O risco de queda é ainda mais acentuado na lagoa anaeróbia, devido a esta ser a primeira lagoa do sistema e, pelas características poluidoras do efluente, possuir impermeabilização com geomembrana lisa PEAD (polietileno de alta densidade), a qual é totalmente escorregadia quando está molhada. Conforme relatado pelo operador da ETE

não foi registrado, até então, nenhum acidente envolvendo colaboradores ou pessoas estranhas ao local, somente casos de afogamento de pequenos animais nestas estruturas, por terem escorregado dado a inclinação do talude somada às características do material da manta PEAD.

Por sua vez, a possibilidade de queda no tanque de polimento poderá resultar em graves lesões na pele e nos órgãos do operador, devido à presença de químicos (PAC e PC) diluídos no efluente parcialmente tratado. Na caixa desengorduradora também há o risco de queda do operador e de intoxicação por ingestão acidental dos materiais gordurosos retidos.

O risco de queda está presente, ainda, entre as lagoas, devido à declividade do terreno. As lagoas (anaeróbia e facultativas) são dispostas de modo sequencial e, em suas saídas, há uma caixa de passagem, utilizada para coleta manual de amostras e avaliação da qualidade do efluente por meio de análises físico-químicas. O pH do efluente resultante de cada lagoa é medido diariamente, realizando-se a coleta de amostras nessas caixas. Assim, recomenda-se a instalação de barreiras coletivas no entorno dos locais desprotegidos, sobretudo na lagoa anaeróbia e no tanque de polimento, bem como a sinalização indicativa, visando à proteção e acesso seguro do operador às caixas de passagem e de gordura.

Foi identificado também o risco de acidente por choque elétrico nas operações de tratamento em que possui sistema de bombeamento, como o tanque de equalização e a recirculação do lodo, deixando o trabalhador exposto ao risco quando as manuseia. Apesar de estas bombas possuírem sistema isolante, é indispensável o desligamento do equipamento da fonte elétrica, assim como a utilização de luva isolante e roupas de proteção contra descarga elétrica durante a sua manutenção.

Em se tratando de um local em que as atividades ocorrem a céu aberto, o operador também fica exposto aos riscos físicos de calor e incidência solar, conforme a NR-21 (Trabalhos a céu aberto). Dessa forma, o uso de EPI apropriado à proteção desses agentes deve ser adotado, como chapéu com aba fixa e roupa com tecido adequado contra o calor.

O manuseio do lodo, gerado na etapa final do processo (tanque de polimento) e recirculado à lagoa anaeróbia, expõe o trabalhador a todos os riscos avaliados, sobretudo, a riscos biológico e químico, podendo causar infecção por inalação ou contato direto, como afirma Cesário Silva (2001).

Em relação aos EPI, constatou-se que o operador da ETE utilizava apenas uniforme com camisa de manga curta, boné e sapato de segurança antiderrapante cano curto; durante o preparo da solução de polímero catiônico, luvas de PVC eram utilizadas. No entanto, é recomendável que o trabalhador disponha de EPI complementar, durante a sua rotina de trabalho, como protetor solar, óculos de sol e camisa de manga longa, bem como a substituição do calçado de proteção antiderrapante cano curto por um de cano longo e a substituição do boné por chapéu com protetor de pescoço (chapéu árabe).

Além disso, é indispensável o uso de roupas contra descarga elétrica e de protetor auricular durante as atividades que exigem contato com equipamento eletrificado e emissor de ruído, respectivamente, assim como o uso de avental impermeável e de máscara de proteção contra vapores ácidos durante o manuseio e aplicação dos produtos químicos. O uso de óculos de ampla visão também deve ocorrer para atividades que apresentem risco para acidentes com olhos, como durante o contato com o efluente, produtos químicos e resíduos sólidos.

A instalação de um dispositivo de lavagem de olhos e de um chuveiro de emergência em local próximo ao manuseio de coagulante e floculante, bem como a

instalação de barreiras de proteção nas lagoas, nas caixas de gordura e de passagem e no tanque de polimento, devem ser medidas a serem adotadas pela empresa. Sugere-se ainda, reforçar a sinalização na entrada e ao longo da área operacional da ETE.

Salienta-se que o bem-estar, a higiene e a segurança dos trabalhadores durante o período laboral devem ser estimulados pela organização, bem como realizar treinamentos contínuos para a conscientização quanto aos riscos e perigos inerentes à atividade, assim como a fiscalização periódica do uso dos equipamentos de proteção pelo operador, com o objetivo de evitar lesões e prevenir contra acidentes fatais.

4. Considerações Finais

A partir de observação no local estudado, apoiado por uma base teórica sustentada, principalmente por normas regulamentadoras aplicáveis à saúde e segurança do trabalhador, concluiu-se que os riscos ocupacionais estão presentes em todas as etapas da operação do sistema de tratamento de efluentes.

Da atividade em estudo, destacam-se, como riscos químicos por contato direto do operador, os produtos químicos utilizados no tratamento de polimento; os riscos ergonômicos por postura inadequada, içamento e transporte manual de material pesado, principalmente nas etapas de desengorduramento e recirculação do lodo; os riscos de acidentes por picada de animais peçonhentos e de queda dentro dos tanques em virtude da inclinação dos taludes impermeabilizados com geomembrana PEAD; e os riscos biológicos, por contato direto com o lodo e com o efluente ou inalação de gases tóxicos em várias fases do processo.

A partir da revisão da literatura e norteados pelas normas regulamentadoras aplicáveis, foi possível propor medidas para minimizar ou até mesmo extinguir a exposição aos riscos ocupacionais, sejam de ordem coletiva ou individual.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10004*: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho*. Brasília, 1993. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 15 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 21 – Trabalhos a céu aberto*. Brasília, 1999. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 15 set. 2018.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. *Manual de procedimentos para auditoria no setor saneamento básico*. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://sna.saude.gov.br/download/MANUAL%20DE%20AUDITORIA%20EM%20SANEAMENTO.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 17 – Ergonomia*. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011a*. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, DOU nº 92, 16 maio 2011a. p. 89.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 8 – Edificações*. Brasília, 2011b. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 25 – Resíduos industriais*. Brasília, 2011c. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais*. Brasília, 2014a. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 15 – Atividades e operações insalubres*. Brasília, 2014b. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 16 - Atividades e operações perigosas*. Brasília, 2015a. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 15 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 26 - Sinalização de segurança*. Brasília, 2015b. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 15 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 04 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho*. Brasília, 2016a. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 12 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade*. Brasília, 2016b. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 12 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais*. Brasília, 2016c. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 12 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 6 - Equipamento de Proteção Individual – EPI*. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos*. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 01 set. 2018.

BUDA, J. F. Segurança e higiene no trabalho em estações de tratamento de esgoto. *Sinergia*, v.5, n.2, p.142-146, 2004.

CESÁRIO SILVA, S.M. Principais contaminantes do lodo. In: VON SPERLING, M.; ANDREOLI, C.V.; FERNANDES, F. (Ed.) *Lodo de esgotos: tratamento e disposição final*. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 2001.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Leite e derivados*. Conjuntura Mensal Especial, Brasília, DF, 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-leite/item/download/15242_c4bdb8edbe5fe80f0924c50537f08581>. Acesso em: 15 set. 2018.

GOMES, V.M.; MACENA, D.A.; HOSSAKA, A.B.; BEZERRA, A.L.M.; SILVA JÚNIOR, A.O. Avaliação do sistema de tratamento de efluentes gerados em indústria de laticínios. *Colloquium Exactarum*, v. 9, n. 3, p.29-37. 2017.

HÖKERBERG, Y.H.M.; SANTOS, M.A.B.; PASSOS, S.R.L.; ROZEMBERG, B.; COTIAS, P.M.T.; ALVES, L.; MATTOS, U.A.O. O processo de construção de mapas de risco em um hospital. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 11, n. 2, p.503-513, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Comissão Nacional de Classificação (Concla). Classificações CNAE. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=atividades>>. Acesso em: 12 set. 2018.

MACHADO, R.M.G.; FREIRE, V.H.; SILVA, P.C.; FIGUEIREDO, D.V.; FERREIRA, P.E. *Controle ambiental nas pequenas e médias indústrias de laticínios*. Projeto Minas Ambiente, Belo Horizonte, 2002.

MATOS, A.T. *Tratamento de resíduos agroindustriais*. Curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais. Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM. Viçosa, MG. 2005.

PARANÁ (Estado). Conselho Estadual de Meio Ambiente. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. *Resolução n° 070, de 01 de outubro de 2009*. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece condições e critérios e dá outras providências, para empreendimentos industriais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, DOU n° 8068, 01 out. 2009.

POKRYWIECKI, T.S.; GUMY, M.P.; TONIAL, I.B.; POKRYWIECKI, J.C. Avaliação do processo de tratamento de efluentes de laticíneos. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, v.11, p.155-161, 2013.