

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Paulo Lelis de Oliveira Junior

**A IMPORTÂNCIA DO USO DA MÁSCARA FACIAL
PANORÂMICA NO MANUSEIO DE CILINDROS DE CLORO
NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA.**

Taubaté – SP

2014

Paulo Lelis de Oliveira Junior

**A IMPORTÂNCIA DO USO DA MÁSCARA FACIAL
PANORÂMICA NO MANUSEIO DE CILINDROS DE CLORO
NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA.**

Monografia apresentada para a obtenção do certificado de especialista em engenharia de segurança do trabalho do departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientadora Engenheira mestre Maria Judith Marcondes Salgado Schmidt

Taubaté – SP

2014

Paulo Lelis de Oliveira Junior

**A IMPORTÂNCIA DO USO DA MÁSCARA FACIAL
PANORÂMICA NO MANUSEIO DE CILINDROS DE CLORO
NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA.**

Monografia apresentada para a obtenção do certificado de especialização em engenharia de segurança do trabalho do departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Data: ____/____/____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Engenheira Maria Judith Marcondes Salgado Schmidt
Assinatura _____

Universidade de Taubaté

Engenheiro Carlos Alberto Guimarães Garcez
Assinatura _____

Universidade de Taubaté

Engenheiro João Alberto Bajerl
Assinatura _____

Universidade de Taubaté

DEDICATÓRIA

À minha família, por sua capacidade de acreditar em mim e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus agradeço pela saúde e força por superar todas as dificuldades.

A meus pais pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração, pela confiança no mérito e ética aqui presentes.

A todos que diretamente e indiretamente fizeram parte da minha formação,

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

O uso de equipamento de proteção individual (EPI) é previsto em lei, com regulamentação específica para o trabalhador integrado em trabalhos dentro de uma estação de tratamento de água. Este trabalho analisou a eficiência e a adequação desses equipamentos utilizados numa estação de tratamento de água, revisando a literatura e analisando a compatibilidade com a legislação vigente.

Palavras-chave: Estação de Tratamento de Água. Equipamento de Proteção Individual (EPI). Mascara Facial Panorâmica.

ABSTRACT

The use of personal protective equipment (PPE) is provided by law, with specific regulations for water treatment plant workers. This study analysed the efficiency and adequacy of personal protective equipment (PPE) used in water treatment plants, reviewing the literature and analyzing the compatibility with current legislation.

Keyword: Water Treatment Plant. Personal Protective Equipment (EEP). Facial Mask Panoramic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estação de tratamento de água.....	14
Figura 2 Operador trocando o cilindro de gás cloro.....	17
Figura 3 Operador de tratamento de água utilizando a máscara panorâmica.....	18
Figura 4 Roupa para manuseio de cilindro de cloro.....	24
Figura 5 Bota impermeável de PVC cano longo.....	25
Figura 6 Luva de neoprene.....	25
Figura 7 Operador de tratamento de água colocando a mascara panorâmica.....	27
Figura 8 Operador de tratamento de água retirando lacre da mascara.....	28
Figura 9 Operador de tratamento de água ajustando presilhas da mascara.....	28
Figura 10 Operador de tratamento de água realizando teste vedação.....	29
Figura 11 Operador de tratamento de água retirando a mascara panorâmica.....	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Riscos químicos na estação de tratamento de água.....	15
Quadro 2 Informações técnicas máscara panorâmica quanto à vapores.....	19
Quadro 3 Informações técnicas máscara panorâmica quanto a partículas.....	19
Quadro 4 Informações técnicas máscara facial panorâmica quanto a classe.....	19
Quadro 5 Informações técnicas máscara facial panorâmica proteção combinada....	20
Quadro 6 Limites de tolerancia NR-15	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivo	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
3 METODOLOGIA	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
5 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

O estudo apresenta a importância do uso da máscara facial panorâmica no manuseio de cilindros de cloro dentro de uma estação de tratamento de água, sendo que a divisão do trabalho ocorre de seguinte forma: REVISÃO DE LITERATURA, METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÕES e CONCLUSÃO.

A REVISÃO DE LITERATURA apresenta considerações sobre as medidas de segurança adotadas pela empresa.

A METODOLOGIA relaciona os meios e técnicas utilizados para a elaboração do estudo.

Em RESULTADOS E DISCUSSÕES são apresentados os itens a serem considerados na utilização da máscara facial panorâmica para manuseio de cilindros de cloro dentro de uma estação de tratamento de água.

A CONCLUSÃO tratou de evidenciar que da máscara facial panorâmica para manuseio de cilindros de cloro dentro de uma estação de tratamento de água é necessário para melhorar as condições de segurança do trabalho, reduzindo o risco de um eventual acidente.

1.1 Objetivo

Mostrar a importância da máscara facial panorâmica para manuseio de cilindros de cloro dentro de uma estação de tratamento de água.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O uso de EPI está previsto na legislação trabalhista. A CLT - Consolidação das Leis do Trabalho afirma a obrigação da empresa em fornecer aos empregados, sem custo algum, EPI adequado aos riscos segundo sua função e em perfeito estado de conservação e funcionamento. A empresa fica responsável pelos acidentes ocorridos com seus funcionários, sob pena da legislação. A NR6 também prevê obrigações do funcionário sob seu uso, guarda e conservação, e ao empregador em fornecer os EPIs (DOBROVOLSKI; WITKOWSKI; ATAMANCZUK, 2008).

Ventura – 2007, comenta que a função de neutralizar ou atenuar um possível agente agressivo físico, químico ou biológico ao trabalhador, os EPIs evitam e minimizam a gravidade das lesões, em casos de acidente ou exposição a riscos. Os EPIs tem a função da proteção dos corpos dos trabalhadores contra os efeitos de substâncias tóxicas, alérgicas ou agressivas, podendo causar doenças ocupacionais. Conforme a NR-6 (2010), os EPI's podem ser classificados em diferentes grupos: grupo de proteção para a cabeça (ex.: óculos, máscaras, capacetes); grupo de proteção para os membros superiores (ex.: luvas, mangas de proteção); grupo de proteção para os membros inferiores (ex.: calçados, perneiras); grupo de proteção contra-quedas com diferença de nível (ex.: cinto de segurança, cadeira suspensa, trava-quedas de segurança); grupo de proteção auditiva (ex.: protetores auriculares); grupo de proteção respiratória, para exposições a agentes ambientais em concentrações prejudiciais à saúde do trabalhador (ex.: respiradores e máscaras de filtro químico, respiradores contra poeira); grupo de proteção do tronco (ex.: aventais, jaquetas, capas); grupo de proteção do corpo inteiro (ex.: aparelhos de isolamento para locais de trabalho onde haja exposição a agentes químicos, absorvíveis pela pele, pelas vias respiratórias e digestiva, prejudiciais à saúde) e grupo de proteção da pele (ex.: cremes protetores).

É importante conhecer algumas etapas que regem o processo de tratamento de água para identificação dos equipamentos de proteção a serem utilizados. A etapa de clarificação busca, prioritariamente, a remoção da turbidez e, secundariamente, da cor da água. As operações envolvidas na etapa da clarificação

são as seguintes: coagulação, floculação, sedimentação, filtração e cloração (FAGUNDES, 2006).

Na etapa de coagulação a água recebe o primeiro produto químico que pode ser o sulfato de alumínio, sulfato ferroso ou Policloreto de alumínio que tem a função de juntar as partículas existentes na água. Na floculação ocorre aglomeração de partículas maiores e mais pesada, denominadas de flocos, após a água passa pelo processo de sedimentação ou decantação aonde ocorre a separação dos sólidos da água através do efeito da gravidade sobre as partículas, onde os flocos mais pesados vão para o fundo e em seguida ocorre a filtração onde a passagem da água por um leito de material granular, poroso, que pode ser composto de areia, carvão antracitoso, terra diatomácea, de modo a se obter a retenção das partículas presentes, enquanto a cloração é responsável pela desinfecção da água (Cesan 2011).

Para Lembo-2000, as etapas de tratamento de água, se resumem na figura abaixo:

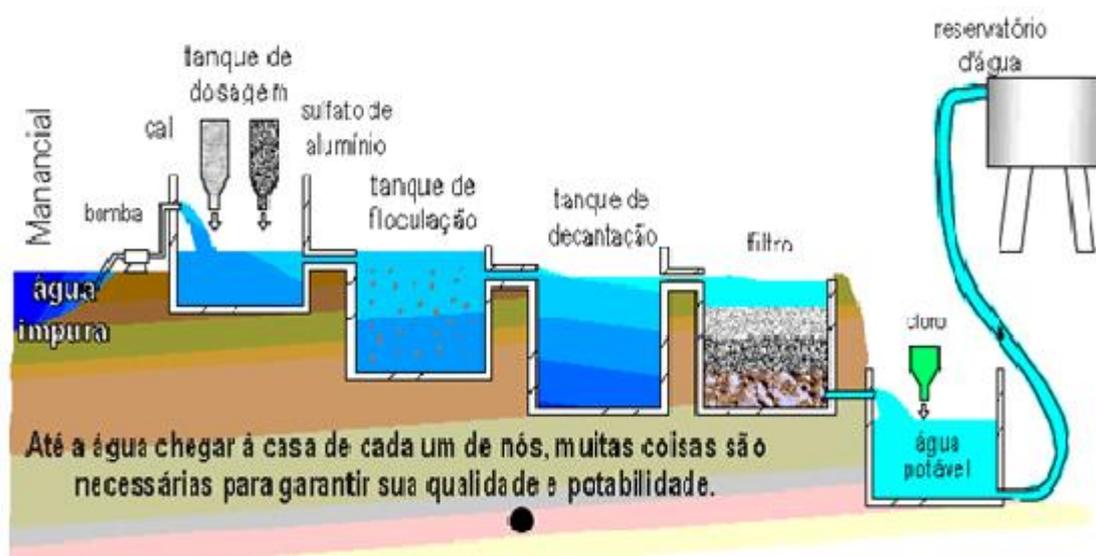


Figura 1 Estação de tratamento de água.

Fonte: Coleção Química Realidade e Contexto - 2000

Conforme BRASIL-2000, no ambiente da estação de tratamento de água, são encontrados diversos riscos a saúde do trabalhador, como os químicos. Os acidentes que tem a maior incidência de ocorrer entre os trabalhadores, estão relacionados segundo o quadro abaixo:

Agente	Risco	Medidas de segurança
Químico	Utilização de Cloro em processos de desinfecção	<p>Implantar planos de contingência e controle para situações de vazamento de produtos tóxicos;</p> <p>Treinamento dos funcionários para correto manuseio e utilização de produtos tóxicos;</p> <p>Instalação de chuveiros e lava-olhos em locais com risco de vazamento de produtos tóxicos;</p> <p>Instalação de ventilação e exaustão em locais com risco de vazamento de produtos químicos;</p> <p>Disponibilizar conjunto respiratório autônomo para situações emergenciais, com o devido treinamento dos funcionários;</p> <p>Isolar ou enclausurar processos de desinfecção com produtos tóxicos;</p> <p>Utilizar produtos menos nocivos no processo de desinfecção quando tecnicamente viável.</p>

Quadro 1 Riscos químicos na estação de tratamento de água.

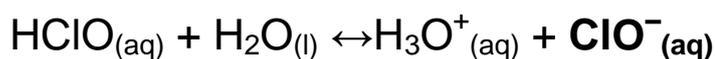
Fonte: Atlas do saneamento-2000

Torna-se ineficaz as Normas Regulamentadoras (NRs) não havendo motivação do empregador e do empregado sobre a importância do uso do EPI, deve-se educá-los e integrá-los em treinamentos com a finalidade de valorizar o seu uso. Para se usar o EPI, devem-se marcar treinamentos e após o treinamento, a fiscalização com o objetivo e orientá-los sobre o indispensável uso do equipamento. Entregar os EPI ao trabalhador, sem fazer um programa de treinamentos, é o que acontece com a maioria das empresas, fora a manutenção a conservação do equipamento (OLIVEIRA et al, 2003).

A proteção facial, incluindo os olhos e o rosto tem o objetivo de proteção contra partículas, respingos de produtos químicos e aerossóis. Os óculos de segurança e o protetor facial fazem bem esse papel de proteção. Contudo se tem também a proteção respiratória que protege o sistema respiratório contra gases específicos, vapores, névoas, poeiras e aerossóis de origem química, e se tem como exemplo de proteção as máscaras como EPI principal (TEIXEIRA, 2009).

A Cetesb – 2014, afirma que na cloração da água filtrada, ocorre a eliminação de microrganismos causadores de doenças. Por isso, ela recebe um produto que contém cloro, que mata os microrganismos. Na água, o cloro age de duas formas principais: como desinfetante, destruindo os microrganismos patogênicos, algas e bactérias de vida livre; e como oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos presentes. Quando o cloro é adicionado a uma água isenta de impurezas, ocorre a seguinte reação:

Adição de cloro gasoso:



Conforme revisão da Fispq - 2013 pelo grupo Linde, os efeitos de exposição por um curto período de tempo podem causar nos olhos, em altas concentrações no ar ou contato direto, queimaduras. Corrosivo e irritante ao trato respiratório superior e inferior. Na pele, o contato com o líquido causa queimaduras, irritação. Os sintomas de inalação são de irritação dos olhos, nariz e garganta com agravamento

doloroso e sufocante. A irritação se estende ao peito causando tosse de ação reflexiva que poderá ser violenta e dolorosa, podendo também incluir a descarga de sangue ou vômitos com eventual colapso. Outros sintomas podem incluir cefaléia, mal estar geral e ansiedade. O contato com o líquido ou vapor provoca queimaduras dolorosas e ulcerativas. Nas medias de controle, os níveis de oxigênio devem ser mantidos acima de 19.5%, com ventilação adequada exaustora, para se evitar asfixia. Linha de ar de pressão positiva com máscara ou aparelho de respiração de contenção própria em todos os casos de emergência. Usar óculos de proteção para produtos químicos ao manusear recipientes. Usar máscara facial enquanto estiver ligando ou desligando os recipientes do sistema.



Figura 2 Operador de tratamento de água trocando o cilindro de gás cloro.

Fonte: Grupo Hidrogeron – 2014

Segundo MSA do Brasil - 2011, A máscara facial panorâmica ou máscara tipo “Queixo” necessita ser submetidas a testes e ensaios pelo *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)* e pelo *United States Bureau of Mines*. Com aprovação no Ministério do Trabalho, no Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho, mediante o certificado de aprovação. Para garantir melhor selagem e

conforto, a máscara tipo Queixo possui uma borda interna periférica e uma acomodação para o queixo. O sistema de fixação da peça facial ao rosto do usuário é obtido através de uma suspensão ajustável com cinco tirantes em borracha macia, presas à peça facial com fivelas em aço inoxidável. Possui ressalto interno "anti-embuçante" moldado na peça facial, que funciona como um defletor para controle do ar exalado. A lente de ampla visão pode ser fornecida em acrílico de alto impacto, transparente e resistente, ou em policarbonato, de extrema qualidade. As duas opções são fornecidas com um protetor em acetado incolor, substituível, para proteção contra respingos químicos e arranhões. Esta máscara permite adaptação de uma cobertura para o nariz (*Nosecup*), para minimizar o embaçamento, sob baixa temperatura e/ou alta umidade.



Figura 3 Operador de tratamento de água utilizando a máscara facial panorâmica ou tipo "Queixo".

Fonte: Grupo MSA do Brasil – 2011

O Quadro 2 abaixo tem informações técnicas de proteção respiratória, normas e características. As máscaras respiratórias conferem proteção contra as agressões respiratórias às quais os trabalhadores podem estar expostos: poeiras, aerossóis, fumos ou gases. Cada cartucho filtrante é diferenciado por um código de cor, tipo e classe (Grupo M Caetano -2014):

Carta de utilização dos filtros		
Filtração para gases e vapores	Código cor	Tipos de Protecção
Tipo A		Contra os gases e vapores orgânicos cujo nível de concentração é > a 65°C (solventes e hidrocarbonetos).
Tipo B		Contra os gases e vapores não orgânicos salvo o óxido de carbono.
Tipo E		Contra o dióxido de enxofre e determinados gases e vapores ácidos.
Tipo K		Contra o amoníaco e determinados derivados aminados.

Quadro 2 Informações técnicas sobre a máscara facial panorâmica quanto a proteção de vapores e gases.

Fonte: Grupo M Caetano - 2014

Filtros para poeiras e aerossóis		
Tipo	Código cor	Protecção
P1		Para proteger o utilizador contra as partículas sólidas grossas sem toxicidade específica (carbonato de cálcio).
P2		Contra os aerossóis sólidos e/ou líquidos, indicados como perigosos ou irritantes (silício, carbonato de sódio).
P3		Contra os aerossóis sólidos e/ou líquidos tóxicos (berílio - partículas radioactivas).

Quadro 3 Informações técnicas sobre a máscara facial panorâmica quanto a proteção partículas e aerossóis.

Fonte: Grupo M Caetano - 2014

Classe de absorção dos filtros para gases e vapores	
Classe 1	Filtro de baixa capacidade (concentração em poluente < a 0,1% ou 1000 ppm).
Classe 2	Filtro de capacidade média (concentração em poluente < a 0,5% ou 5000 ppm).
Classe 3	Filtro de alta capacidade (concentração em poluente < a 0,1%).
ppm	Concentração em partes por milhão.

Quadro 4 Informações técnicas sobre a máscara facial panorâmica quanto a classe.

Fonte: Grupo M Caetano – 2014



Combinados (Mecânicos/Químicos)

CLASSE	COR	CÓDIGO	PROTEÇÃO
2		A2 9000 ST P2 510039	VAPOR ORGÂNICO + MECÂNICOS
		B2 9000 ST P2 510047	GASES ÁCIDOS + MECÂNICOS
		E2 9000 ST P2 510050	DIÓXIDO ENXOFRE + MECÂNICOS
		K2 9000 ST P2 510053	AMÔNIA + MECÂNICOS
		A2 B2 E2 K1 513084	MULTIGASES + MECÂNICOS

Químicos

CLASSE	COR	CÓDIGO	PROTEÇÃO
2		A2 9000 510023	VAPOR ORGÂNICO
		B2 9000 510030	GASES ÁCIDOS
		E2 9000 510033	DIÓXIDO ENXOFRE
		K2 9000 510036	AMÔNIA

Quadro 5 Informações técnicas sobre a máscara facial panorâmica proteção combinada.

Fonte: Grupo M Caetano – 2014

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada está fundamentada em pesquisas bibliográficas, documentos, artigos divulgados na “*internet*” em “*sites*” especializados, publicações em revistas especializadas, catálogos de fabricantes e experiências do próprio autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A importância do EPI no manuseio de cilindros de cloro gasoso, é devido o cloro ser um gás altamente tóxico e corrosivo na presença de umidade, agindo principalmente nos olhos e sistema respiratório, exercendo uma ação corrosiva e causando grande irritação. Mesmo em baixa concentração sua presença no ar é imediatamente detectada devido ao seu odor irritante e penetrante. A exposição ao cloro em concentrações baixas causa irritação dos olhos, nariz e garganta, tosse, dificuldades respiratórias e coceira na pele. Exposições mais sérias podem ocasionar forte irritação dos olhos e pálpebras, inflamação e congestão dos sistemas respiratórios e cardiovasculares. A inalação de ar contaminado com cerca de 40 a 60 ppm de cloro, durante cerca de 30 a 60 minutos pode ter graves conseqüências. A inalação de ar contaminado com cerca de 1000 ppm de cloro é fatal após algumas respirações. O contato da pele com o cloro líquido ou vapor podem causar queimaduras graves. No Brasil o anexo número 11 da Norma Regulamentadora 15 (NR 15), impõe um limite de 0,8 ppm (2,3 mg/m³) para até 48 horas de exposição semanais, considerando ainda o grau máximo de insalubridade em caso de sua caracterização.

O EPI é importante para proteger os profissionais individualmente, reduzindo qualquer tipo de ameaça ou risco para o trabalhador. O uso dos equipamentos de proteção é determinado por uma norma técnica chamada NR 6, que estabelece que os EPIs sejam fornecidos de forma gratuita ao trabalhador para o desempenho de suas funções dentro da empresa.

Conforme a NR 06 (norma regulamentadora), EPI é todo e qualquer dispositivo ou produto, de uso individual, utilizado pelo trabalhador, destinado a proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. Sendo, a empresa, obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, sempre que, as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho.

A legislação brasileira define as atividades e operações consideradas insalubres na norma regulamentadora NR-15 – Atividades e operações insalubres.

Nesta norma são consideradas insalubres as atividades desenvolvidas como as que estão acima dos limites de tolerância. Entende-se por limite de tolerância, nesta norma como a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. O quadro 6 abaixo mostra os limites de tolerância para o trabalho em contato com o gás cloro – NR-15.

LIMITES DE TOLERÂNCIA

AGENTES QUÍMICOS	Valor teto	Absorção também p/pele	Até 48 horas/semana		Grau de insalubridade a ser considerado no caso de sua caracterização
			ppm*	mg/m ³ **	
Acetaldeído			78	140	máximo
Acetato de cellosolve		+	78	420	médio
Acetato de éter monoetilico de etileno glicol (vide acetado de cellsolve)			-	-	-
Acetato de etila			310	1090	mínimo
Acetato de 2-etóxi etila (vide acetato de cellosolve)			-	-	-
Acetileno			Axfixante	simples	-
Acetona			780	1870	mínimo
Acetonitrila			30	55	máximo
Ácido acético			8	20	médio
Ácido cianídrico		+	8	9	máximo
Ácido clorídrico	+		4	5,5	máximo
Ácido crômico (névoa)			-	0,04	máximo
Ácido etanóico (vide ácido acético)			-	-	-

* ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

** mg/m³ - miligramas por metro cúbico de ar.

Quadro 6 Limites de tolerância – NR-15.

Fonte: NR-15 – 2014

Os equipamentos de proteção individual contra ação do cloro são os seguintes: roupas; mascara panorâmica, luvas e botas.

O estudo revela o verdadeiro valor da máscara facial panorâmica ou tipo “Queixo” contra os efeitos nocivos do cloro, na etapa de desinfecção no tratamento de água.

O uso adequado dos EPI's, devem-se a ordem técnica que consiste em determinar a necessidade do uso do EPI e selecionar o tipo adequado ao risco que o trabalhador fica exposto. Consiste em preparar psicologicamente o empregado para que os EPI's sejam aceitos espontaneamente como um elemento de proteção de sua saúde e integridade física e não, apenas, como um objeto cujo uso resulta da imposição do empregador.

- Roupas

A variedade de roupas de proteção contra produtos como cloro, ajudam a oferecer leveza ainda que uma forte proteção. As roupas são normalmente usadas em áreas tão diversas como refinaria de petróleo, fornecimento de gás natural, desativação da fábrica, descontaminação da terra, limpeza do tanque industrial e limpeza de vazamentos como no caso, vazamento em cilindros de cloro. Eles são particularmente adequados em trabalhos com exposição freqüente a produtos químicos perigosos. As roupas são confortáveis, respiráveis e resistentes a rasgos e abrasão. Elas também oferecem um retorno excelente do investimento, pois a proteção térmica está incorporada e não desgastará ao longo do tempo. Dependendo da confecção do tecido, a roupa serve para uma proteção maior ou menor, em cada caso. Não existe uma roupa que proteja de tudo ou de todas as formas de acidentes. São confeccionadas para diversos tipos de trabalhos e riscos, níveis de vapores e gases. A roupa deve ser bem selecionada para cada serviço, obtendo-se assim toda sua vantagem de proteção.



Figura 4 Roupa para manuseio de cilindro de cloro

Fonte: Dalmoro equipamentos de proteção – 2015

- Botas

A bota de segurança de material policloreto de vinila (PVC) forrada em poliéster, cano longo, tipo impermeável, tem a vantagem do conforto de não incomodar o calcanhar e a sola do pé. Seu solado dá segurança necessária para pisos molhados e secos, o desenho de suas ranhuras ajudam a evitar que sujeiras acumulem no solado do calçado. É ideal para produtos químicos evitando corrosão da sola. O tornozelo, calcanhar e peito do pé são reforçados para maior estabilidade. A sola é macia para excelente resistência ao deslizamento e absorção de impactos ao caminhar. A resina de pvc de alta qualidade, resulta numa excelente resistência à abrasão.



Figura 5 Bota impermeável de PVC

Fonte: Dalmoro equipamentos de proteção – 2015

- Luvas

A melhor maneira de proteger as mãos durante o trabalho é com as luvas de proteção. Como a grande maioria dos trabalhos é executada através das mãos, essa é uma das partes do corpo que merece atenção especial e deve ter proteção redobrada. A luva de segurança é um equipamento de proteção individual e seu uso é obrigatório em empresas. As luvas de proteção devem ser adquiridas pela empresa, que tem a função de obrigar seus colaboradores a usá-las no exercício de

sua função. Existem diferentes tipos de luvas de proteção, uma para cada tipo de trabalho exercido: PVC, látex, raspa, vaqueta, malha de aço, tricotadas, nitrílicas e muitas outras. No manuseio de cilindros de cloro, usa-se a luva de neoprene ou de borracha nitrílica, pela sua característica de ser resistente a substâncias ácidas e básicas.



Figura 6 luva de neoprene

Fonte: Dalmoro equipamentos de proteção – 2015

- Mascara facial panorâmica

A máscara facial panorâmica é um respirador de ar de segurança, tipo peça facial inteira, confeccionada em silicone, em neoprene, na cor preta. Possui um visor panorâmico de material plástico rígido transparente, fixo na máscara por um aro de metal ou plástico. A parte frontal inferior do corpo da máscara possui uma abertura para fixação de um bocal dotado de um suporte para válvula de exalação, diafragma de voz. Possui uma válvula de inalação que é presa na parte traseira do suporte onde é rosqueado o filtro. A máscara possui um tirante de cabeça com cinco pontos de apoio, presos nas bordas por meio de fivelas de material plástico com presilhas de material metálico para ajuste rápido. Também possui uma tira de nuca para descanso, presa através de dois pontos nas fivelas das bordas inferiores da máscara. O FPA (Fator de proteção atribuído) desta máscara é 100, ou seja, pode ser utilizado em ambientes cujo contaminante não exceda 100 vezes o seu limite de tolerância.

Para a melhor vedação, recomenda-se que o usuário esteja com o rosto liso, sem barba ou cicatriz profunda. Usar a máscara em áreas ventiladas contendo no mínimo 18% vol. de oxigênio e não usar a máscara quando as concentrações de contaminantes forem desconhecidas ou imediatamente perigosa à vida e à saúde (IPVS). Utilize-a apenas em concentrações inferiores a 5000 ppm de gases e vapores, e cuja concentração, inclusive de partículas, não excedam a concentração IPVS. Abandone o local imediatamente ao sentir o odor do contaminante ou notar o aumento da resistência respiratória. Use somente filtros, respeitando o prazo de validade e siga as instruções para ajustar a máscara ao rosto, troca de filtros, limpeza e higienização após o uso e cuidados para conservação.

Seqüência da colocação da máscara facial panorâmica:



Figura 7 Operador de tratamento de água colocando a máscara facial panorâmica.



Figura 8 Operador de tratamento de água retirando o lacre do cartucho da máscara facial panorâmica.

Fonte: Canal do cloro – 2014



Figura 9 Operador de tratamento de água ajustando as presilhas da máscara facial panorâmica.

Fonte: Canal do cloro – 2014



Figura 10 Operador de tratamento de água realizando o teste de vedação da máscara facial panorâmica.

Fonte: Canal do cloro – 2014



Figura 11 Operador de tratamento de água realizando a remoção da máscara facial panorâmica.

Fonte: Canal do cloro – 2014

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso da máscara facial panorâmica protege o trabalhador que manuseia cilindros de cloro numa estação de tratamento de água, de maneira eficaz e completa. Não permitindo que o mesmo fique exposto aos riscos do gás cloro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Atlas do Saneamento**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/pdfs/mappag17.pdf. Acesso em 20/09/2014

Canal do Cloro – 2014

Disponível no site: https://www.youtube.com/channel/UCxYd7MnfsdMJ83nuhjQ_UQ
Acesso em 25/11/2014

Catálogo grupo MSA do Brasil – 2011 - Equipamentos e Instrumentos de Segurança. Disponível no site: <http://s7d9.scene7.com/is/content/minesafetyappliances/Air-Purifying%20Respirators%20Bulletin%20-%20BR-PT> Acesso em 25/11/2014

Catalogo grupo M Caetano – 2014 – Equipamentos de higiene e segurança.

Disponível no site: <http://www.mcaetano.pt/catalogos/respiratoria.pdf>
Acesso em 30/11/2014

CESAN. **Estação de Tratamento de água** – 2011. Disponível em: <http://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/estacao-de-tratamento-de-agua-eta#0> Acesso em 29/08/2014

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Emergência com corrosivos: diluição ou neutralização**. São Paulo. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/artigos/artigos/emerg_dil_neut.pdf

Acesso em 14/11/2014

DALMORO equipamentos de proteção – 2014

Disponível no site: <http://www.dalmoro.com.br/>

Acesso em: 30/01/2015

DOBROVOLSKI, Marlene; WITKOWSKI, Valkiria; ATAMANCZUK, Maurício João;
Segurança no trabalho: Uso de EPI.

Disponível em: http://www.4eetcg.uepg.br/oral/56_2.pdf

Acesso em 14/09/2014

J.M. FAGUNDES; **SAÚDE DE TRABALHADORES EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA: RISCOS QUÍMICOS. ESTUDO DE CASO. – 2006.**

Disponível em: www.peamb.eng.uerj.br/.../2006/PEAMB2006JMFagundes.pdf

Acesso em 15/09/2014

LEMBO-2000. Livro: **Coleção Química, Realidade e Contexto** – Editora Ática.

Acesso em 20/11/2014

LINDE Group sobre FISPQ-Cloro. Disponível em:

[http://www.lindegas.com.br/international/web/lq/br/likelqbr.nsf/RepositoryByAlias/fispq-c/\\$FILE/FISPQ-COLORO-ONU1017.pdf](http://www.lindegas.com.br/international/web/lq/br/likelqbr.nsf/RepositoryByAlias/fispq-c/$FILE/FISPQ-COLORO-ONU1017.pdf)

Acesso em 21/11/2014

MONTENEGRO, Daiane S., SANTANA, Marcos J. A. **Resistência do operário ao uso do equipamento de proteção individual.** UCSAL – Universidade Católica de Salvador, Bahia, 2010. Disponível em:

http://info.ucsal.br/banmon/Arquivos/Mono3_0132.pdf

Acesso em 10/10/2014

NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1999. Disponível em:

http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D311909DC0131678641482340/nr_05.pdf

Acesso em 12/10/2014

NR 6 – Equipamento de Proteção Individual. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2001. Disponível em:

[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20\(atualizada\)%202011.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20(atualizada)%202011.pdf)

Acesso em 15/10/2014

NR 15 – Atividades e Operações Insalubres. **Diário Oficial da União República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1978. Disponível em:

[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A36A27C140136A8089B344C39/NR-15%20\(atualizada%202011\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A36A27C140136A8089B344C39/NR-15%20(atualizada%202011)%20II.pdf)

Acesso em 20/11/2014

OLIVEIRA, Danielly Eugênia de Sousa. Et al. **Utilização dos equipamentos de proteção individual em empresas construtoras: O caso do capacete.**

Disponível em: <http://www.slideshare.net/Klayrtonom/lc-8101960>

Acesso em 21/11/2014

Sheila T. Meyer. **O Uso de Cloro na Desinfecção de Águas, a Formação de Trihalometanos e os Riscos Potenciais à Saúde Pública – 1994.** Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/csp/v10n1/v10n1a11>

Acesso em 20/11/2014

TEIXEIRA, Pedro. **Equipamento de proteção Individual EPI (2009)**. Disponível em:
<http://www.cpqrr.fiocruz.br/posgraduacao/cienciasdasaude/apoio/Biosseguranca/65%20-%20PedroEPI.pdf>

Acesso em 10/11/2014

VENTURA, Acácia de Fátima - 2007. **5º Simpósio de Ensino e Graduação: EPI**.
Disponível em:
<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/5mostra/4/276.pdf>

Acesso em 14/10/2014