

Análise de riscos em segurança do trabalho em uma estação de tratamento de efluentes – Parte I

Celimar Azambuja Teixeira (UTFPR-Curitiba) celimar@utfpr.edu.br

Carla Cristina Roda Cichacewski (UTFPR-Curitiba) carla@integralsaudeocupacional.com.br

Resumo:

Tendo em vista os riscos a que os trabalhadores que operam em Estações de Tratamento de Efluentes estão expostos na realização de suas atividades no ambiente de trabalho, evidencia-se a necessidade da identificação e análise dos riscos existentes a fim de melhorar a segurança no ambiente de trabalho. Como metodologia, foram realizadas avaliações qualitativas e quantitativas no ambiente de trabalho, na forma de aplicação de questionários e check lists analisando a segurança de trabalho no local. Através dessas avaliações foi possível aplicar a metodologia da Análise Preliminar de Riscos – APR. Com base nos riscos identificados e avaliados conforme o seu grau de ação, observou-se que estes podem ser minimizados através da adoção de procedimentos com foco na segurança para o trabalhador, melhorando assim a qualidade de vida dos mesmos e do meio ambiente.

Palavras-Chave: Estação de Tratamento de Efluentes, Segurança do Trabalho, Análise de Riscos

Analysis of risks in occupational safety in an effluent treatment plant – Part I

Abstract:

When considering the risks to which workers that operate in Wastewater Treatment Plant are exposed during the realization of their activities in the working environment, it becomes evident the need to identify and analyze the existing risks in order to improve the safety in the working environment. As a methodology, qualitative and quantitative evaluations were made, in the form of questionnaires and checklists application, analyzing the work safety at the area. Though these evaluations it was possible to use the methodology of the Preliminary Risks Analysis – PRA. Based on the risks identified according to their degree of action, it was observed that these can be minimized through the implementation of procedures with focus on the safety of the worker, improving that way their quality of life and the environment.

Key-words: Effluent treatment plant, Occupational safety, Analysis of risks

1. Introdução

Os trabalhadores que operam em Estações de Tratamento de Efluentes – ETE's, estão expostos a diversos riscos durante a sua jornada laboral. Tendo em vista esta situação, torna-se importante e necessária, a identificação e análise dos riscos a que esses estão expostos.

Isto se dá através da definição e investigação de fatores e variáveis visando propor soluções e recomendações a fim de minimizar e/ou eliminar esses riscos, melhorando a segurança através do controle de fatores de risco, das causas de acidentes e doenças ocupacionais promovendo a integridade física e bem-estar dos trabalhadores e a qualidade ambiental.

2. Objetivo geral

O objetivo geral do trabalho foi identificar e avaliar os riscos a que os trabalhadores estão expostos na Estação de Tratamento de Efluentes – ETE Atuba Sul e propor sugestões de melhorias a fim de mitigar e/ou eliminar estes riscos. O estudo completo é apresentado em dois artigos de mesmo nome, diferenciando apenas em Parte I e Parte II

2.1. Objetivos específicos

No presente artigo que refere-se a parte I do estudo completo, são objetivos específicos:

- Levantar dados e informações sobre o tratamento de efluentes das estações;
- Identificar os riscos a que os trabalhadores estão submetidos;
- Analisar o ambiente de trabalho;
- Identificar e medir as variáveis definidas;
- Verificar os aspectos de segurança no ambiente de trabalho conforme legislações e Normas Regulamentadoras – NR's;

3. Revisão de Literatura

As ETE's apresentam diversos riscos (físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes) em relação às suas atividades e produtos manuseados pelos operadores. Tendo em vista isso, é importante e necessária a adoção de medidas e procedimentos que promovam a conscientização do trabalhador na implantação das medidas de segurança da empresa a fim de preservar a saúde, integridade e bem-estar dos funcionários desse ramo (BUDA, 2002).

Para tanto, a adoção de um comportamento seguro é essencial e é definido conforme Bley, Turbay e Junior (2005), “como sendo a capacidade de identificar e controlar os riscos presentes numa atividade de forma a reduzir a probabilidade de ocorrências indesejadas no futuro, para si e para os outros”.

Através da implementação de sistemas com o foco na gestão da saúde e segurança voltados ao comportamento seguro, o estudo dos fatores humanos ligados a Segurança do Trabalho contribui para o aumento da qualidade de vida e bem-estar dos trabalhadores através da redução de acidentes e doenças ocupacionais (SILVA, 2008).

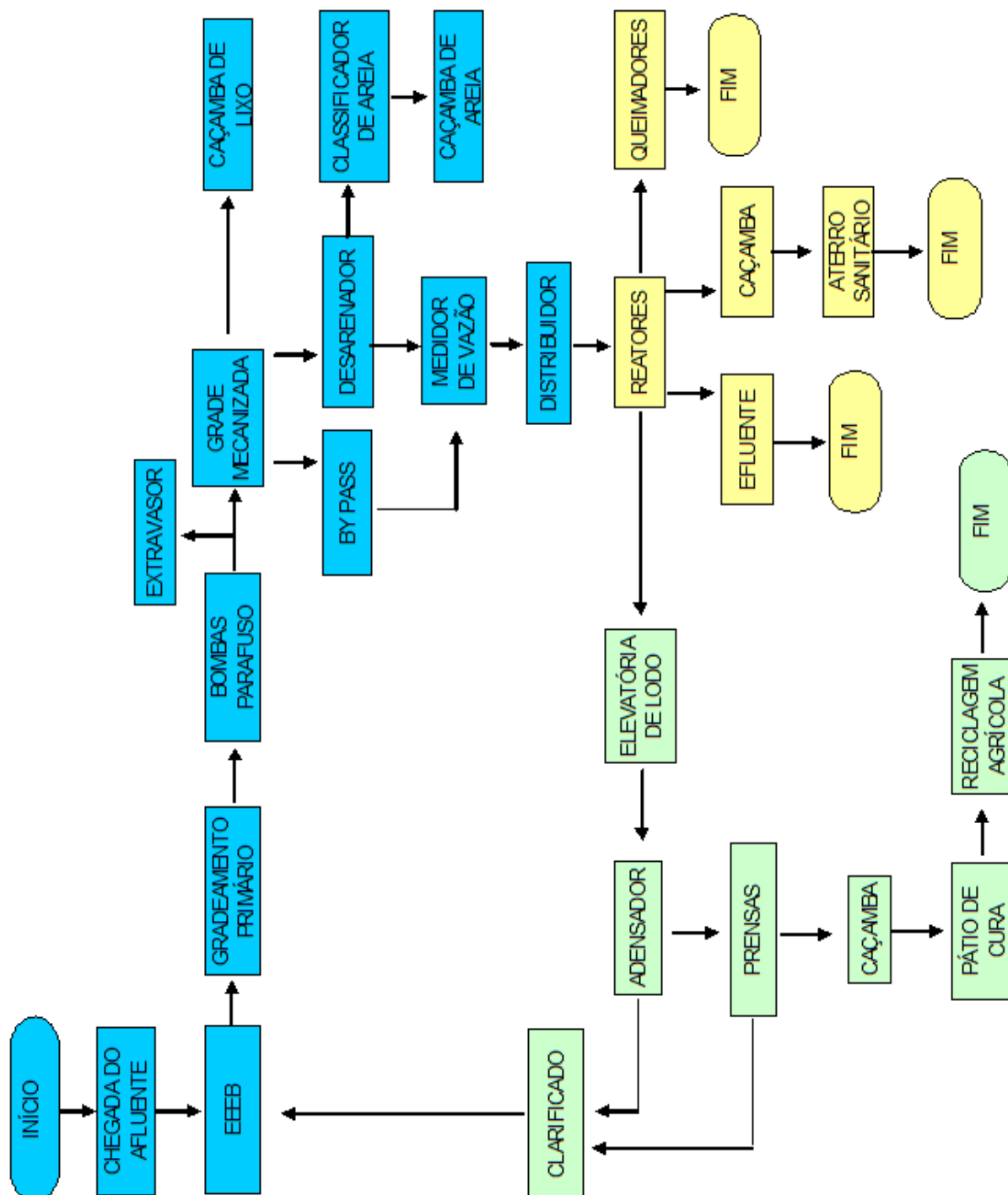
4. Materiais e métodos

A metodologia utilizada baseou-se em pesquisas de campo na Estação de Tratamento de Efluentes Atuba Sul, situada na cidade de Curitiba-PR, além de livros, sites, artigos e

profissionais que atuam nas estações. O desenvolvimento do presente trabalho baseou-se nas seguintes etapas:

- Definição das Variáveis para Identificação dos Riscos: foram levantadas e nomeadas variáveis para a identificação dos riscos, as quais foram aplicadas em forma de questionário, *check lists* e medições feitas *in loco*.
- Análise de Riscos: foram elaboradas tabelas de avaliações qualitativas e quantitativas através dos riscos avaliados bem como suas medidas de segurança existentes e melhorias para cada função existente nos setores identificados. Com base nos riscos identificados através dos questionários e avaliações realizadas foi adotado o método de análises de riscos da APR – Análise Preliminar de Riscos. Este método aborda aspectos de segurança, levantando-se causas e efeitos de cada perigo e risco, medidas de prevenção ou correção e categorização dos riscos para priorização de ações.
- Avaliação dos parâmetros quantitativos junto à legislação vigente: através da legislação aplicada a ruído e iluminação foi possível realizar a comparação dos limites de tolerância existentes na mesma, com função comparativa entre os valores obtidos através das avaliações no local.
- Propostas e recomendações: de acordo com as pesquisas realizadas sobre o referido tema, somadas à identificação dos riscos na Estação de Tratamento de Efluentes Atuba Sul, foi possível a elaboração dos resultados atingindo os objetivos propostos.
- Elaboração do Mapa de Riscos: através das variáveis definidas, avaliações dos riscos a que os trabalhadores estão expostos na estação, referências e visitas técnicas no local, pôde-se elaborar o mapa de riscos na estação de tratamento de efluentes. Este método classifica os riscos através de cores em riscos físicos (I), químicos (II), biológicos (III), ergonômicos (IV) e de acidentes (V), bem como em parâmetros em grande, médio e pequeno.

Na ETE da Estação Atuba Sul, o tratamento é composto por tratamento preliminar, tratamento secundário com Reatores Anaeróbios – RALFS e posterior lançamento no manancial e tratamento do lodo na prensa, conforme figura 1.



EEEB: Estação Elevatória de Esgoto B

Figura 1: Fluxograma Completo da Estação de Tratamento de Efluentes Atuba Sul.

- Avaliação dos Riscos por Setor e Função

ADMINISTRATIVO - Avaliação dos Riscos

Gestor/ Facilitador Administrativo/ Facilitador de Qualidade

Qualitativa	Físico	Ruido Radiação UV		FONTE	ETE - (eventual)	
	Químico	Não detectado			Não detectado	
	Biológico	Bactérias, fungos, vírus e protozoários			ETE - (eventual)	
	Ergonômico	Posturas inadequadas			Cadeiras e mesas	
	Acidente	Quedas			Altura, desnível de piso, materiais no chão, degraus	
Quantitativa	Risco Físico	Local	Valor Medido dB(A)	Dose	Tempo de Exposição	Valor Referência dB(A)
	Ruído	Sala	50	<0,5	8hs	85

Tabela 1: Avaliação de Riscos no setor administrativo.

Existentes	Físico	Protetor Solar (quando atuam no setor operacional)				
	Químico	Inexistentes				
	Biológico	Inexistentes				
	Ergonômicos	Cadeiras e mesas na altura adequada ao funcionário				
	Acidente	Uniforme, Calçado de segurança CA 3535				

Tabela 2: Medidas de Controle dos Riscos no setor administrativo.

LABORATÓRIO

Técnico de Laboratório / Auxiliar de Laboratório

Qualitativa	Físico	Não detectado		FONTE	Não detectado		
	Químico	Produtos Químicos Vapores Orgânicos			Produtos utilizados no Laboratório (ácidos, bases, sais e solventes)		
	Biológico	Bactérias, fungos, vírus e protozoários			Análise do efluente		
	Ergonômico	Dores musculares			Realização das análises		
	Acidente	Escorregões Cortes			Piso molhado Quebra de vidrarias		
Quantitativa	Risco Físico	Local	Valor Medido dB(A)	Dose	Tempo de Exposição	Valor Referência dB(A)	

	Ruído	Laboratório	52	<0,5	8hs	85
--	--------------	-------------	----	------	-----	----

Tabela 3: Avaliação de Riscos no laboratório.

Existentes	Físico	Inexistentes
	Químico	Luva de segurança CA 7568 e Luva nitrílica CA 6544, Máscara respiratória CA 11168 FBC1-VO PFF2 CV, Óculos de segurança CA 11268, Avental, Tênis de Segurança
	Biológico	Luva de segurança CA 7568 e Luva nitrílica CA 6544
	Ergonômicos	Cadeiras, mesas e balcão na altura adequada ao funcionário.
	Acidente	Luva de segurança CA 7568 e Luva nitrílica CA 6544, Óculos de segurança CA 11268, Avental, Tênis de Segurança

Tabela 4: Medidas de Controle – Setor Laboratório

SERVIÇOS GERAIS

Auxiliar de Serviços Gerais

Qualitativa	Físico	Não detectado	FONTE	Não detectado		
	Químico	Produtos Químicos		Produtos Domissanitários		
	Biológico	Bactérias		Limpeza de sanitários		
	Ergonômico	Dores musculares		Serviços de limpeza		
	Acidente	Quedas Escorregões		Desnível de piso, materiais no chão, degraus Piso molhado		
Quantitativa	Risco Físico	Local	Valor Medido dB(A)	Dose	Tempo de Exposição	Valor Referênci a dB(A)
	Ruído	Geral	50	<0,5	8hs	85

Tabela 5: Avaliação de Riscos no setor de serviços gerais.

Existentes	Físico	Protetor Solar (quando atuam no setor operacional)
	Químico	Luvras CA 7568
	Biológico	Luvras CA 7568
	Ergonômicos	Cadeiras para descanso
	Acidente	Uniforme, Calçado de segurança CA 3535,

Tabela 6: Medidas de Controle no setor de serviços gerais.

OPERACIONAL

Operador da Estação de Tratamento de Efluentes

Qualitativa	Físico	Ruído Radiação UV		FONTE	Estação Elevatória Prensa Luz Solar	
	Químico	Produtos Químicos Poeira			Polímero Cal	
	Biológico	Bactérias, fungos, vírus, protozoários			Contato direto com o efluente	
	Ergonômico	Posturas inadequadas Dores musculares			Operação da Estação Transporte de cargas e materiais	
	Acidente	Escorregões Quedas Contusão esmagamento Perfuração, cortes			Piso molhado Altura de nível, escadas e degraus, materiais no chão Equipamentos e ferramentas	
Quantitativa	Risco Físico	Local	Valor Medido dB(A)	Dose	Tempo de Exposição	Valor Referência dB(A)
	Ruído	Estação Elevatória	76	<0,5	8hs	85
		Extravador	70	<0,5		
		Desanador	64	<0,5		
		Reatores	65	<0,5		
		Prensa	83	0,76		

Tabela 7: Avaliação de Riscos no setor operacional.

Existentes	Físico	Protetor auricular tipo concha CA 11054 NRR 20 dB, uniforme, capa de chuva, protetor solar, boné
	Químico	Luva nitrílica CA 6544, Máscara respiratória CA 11168 FBC1-VO PFF2 CV, Óculos de segurança CA 11268, protetor facial CA 1596
	Biológico	Luva nitrílica CA 6544, Creme bacteriológico, protetor facial CA 1596
	Ergonômicos	Inexistentes
	Acidente	Luva nitrílica CA 6544, Óculos de segurança CA 11268, Calçado de segurança CA 3535

Tabela 8: Medidas de Controle no setor operacional.

MANUTENÇÃO

Técnico Eletromecânica/Eletrotécnica/Eletroeletrônica

Qualitativa	Físico	Radiação UV		FONTE	Luz Solar (eventual)	
	Químico	Produto Químico			Graxa	
	Biológico	Não detectado			Não detectado	
	Ergonômico	Dores musculares			Manutenção de máquinas e equipamentos	
	Acidente	Escorregões Quedas Contusão esmagamento Perfuração, cortes			Piso molhado Altura de nível, escadas e degraus, materiais no chão Equipamentos e ferramentas	
Quantitativa	Risco Físico	Local	Valor Medido dB(A)	Dose	Tempo de Exposição	Valor Referência dB(A)
	Ruído	Geral	66	<0,5	8hs	85

Tabela 9: Avaliação de Riscos no setor de manutenção.

Existentes	Físico	Uniforme, protetor solar, boné
	Químico	Luva nitrílica CA 6544, Óculos de segurança CA 11268, protetor facial CA 1596
	Biológico	Inexistentes
	Ergonômicos	Inexistentes
	Acidente	Luva nitrílica CA 6544, Óculos de segurança CA 11268, Calçado de segurança CA 3535

Tabela 10: Medidas de Controle no setor de manutenção.

Vigilância

Qualitativa	Físico	Radiação UV		FONTE	Luz Solar	
	Químico	Não detectado			Não detectado	
	Biológico	Não detectado			Não detectado	
	Ergonômico	Dores Musculares			Trabalho sentado	
	Acidente	Lesões			Atropelamentos	
Quantitativa	Risco Físico	Local	Valor Medido dB(A)	Dose	Tempo de Exposição	Valor Referência dB(A)
	Ruído	Geral	60	<0,5	8hs	85

Tabela 11: Avaliação de Riscos no setor de vigilância.

Existentes	Físico	Uniforme, protetor solar, boné
	Químico	Inexistentes
	Biológico	Inexistentes
	Ergonômicos	Inexistentes
	Acidente	Inexistentes

Tabela 12: Medidas de Controle no setor de vigilância.

MOTORISTA

Qualitativa	Físico	Ruído Radiação UV		FONTE	Veículos Luz Solar	
	Químico	Não detectado			Não detectado	
	Biológico	Não detectado			Não detectado	
	Ergonômico	Dores musculares			Levantamento de cargas	
	Acidente	Quedas Lesões Contusão esmagamento Perfuração, cortes			Degraus Batidas de veículos	
Quantitativa	Risco Físico	Local	Valor Medido dB(A)	Dose	Tempo de Exposição	Valor Referência dB(A)
	Ruído	Caminhão	Não avaliado	-	8hs	85

Tabela 13: Avaliação de Riscos no setor dos motoristas.

Existentes	Físico	Uniforme, protetor solar, boné
	Químico	Inexistentes
	Biológico	Inexistentes
	Ergonômico	Inexistentes
	Acidente	Cursos de direção defensiva

Tabela 14: Medidas de Controle no setor dos motoristas.

- Avaliação Quantitativa dos Níveis de Ruído

Foi realizada a medição da intensidade sonora no ambiente de trabalho, para a conclusão da avaliação foram considerados os seguintes conceitos conforme NR 15:

- **Nível de Ação (NA)** é o valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar as probabilidades de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição, sendo para o ruído 80 dB (A) ou dose superior a 0,5 ou 50%.

- **Limite de Tolerância (LT)** é a concentração ou intensidade máxima ou mínima relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente que não causará danos à saúde do trabalhador durante a sua vida laboral, sendo o valor de ruído 85 dB (A) ou 1 de DOSE para uma jornada de 8 horas.

As avaliações quantitativas de ruído em DOSE por Função são explicitadas na tabela 1.

SETOR	CARGO/FUNÇÃO	DOSE RUÍDO EXPOSIÇÃO	SITUAÇÃO
ADMINISTRATIVO	Gestor	< 0,5	Abaixo do NA e LT
	Facilitador Administrativo	< 0,5	Abaixo do NA e LT
	Facilitador de Qualidade	< 0,5	Abaixo do NA e LT
LABORATÓRIO	Técnico de Laboratório	< 0,5	Abaixo do NA e LT
	Auxiliar de Laboratório	< 0,5	Abaixo do NA e LT
SERVIÇOS GERAIS	Auxiliar de Serviços Gerais	< 0,5	Abaixo do NA e LT
OPERACIONAL	Operador da Estação	0,76	Acima do NA Abaixo do LT
MANUTENÇÃO	Técnico de Eletromecânica	< 0,5	Abaixo do NA e LT
	Técnico de Eletrotécnica	< 0,5	Abaixo do NA e LT
OUTROS	Vigia	< 0,5	Abaixo do NA e LT

Tabela 15: Avaliações de Ruído

- Avaliação Quantitativa de Iluminação

Foi realizada a medição da iluminância no ambiente de trabalho por local e função, conforme tabela 2. Os valores de iluminamento que estão em negritos apresentam-se abaixo do nível requerido estando em condições inadequadas, considerando-se os valores mínimos recomendados conforme NBR 5413 Iluminância de interiores.

Setor / Área	Função	Local	Avaliação da Iluminação Lux	NBR 5413 Lux
ADMINISTRATIVO	Gestor	Teclado	400	300
		Monitor	460	300
		Mesa	300	500
	Facilitador Administrativo	Teclado	230	300
		Monitor	244	300
		Mesa	220	500
	Facilitador de Qualidade	Teclado	265	300
		Monitor	350	300
		Mesa	220	500

LABORATÓRIO	Técnico de Laboratório	Geral	400	200
	Auxiliar de Laboratório	Bancada	450	500
OPERACIONAL	Operador da Estação	Prensa	1080	500
MANUTENÇÃO	Técnico de Eletromecânica/ Eletrotécnica/Ele troeletrônica	Geral	330	300
		Sala	1100	500
OUTROS	Vigia	Portaria	500	200

Tabela 16: Avaliação de Iluminação por Local e Função

5. Conclusões

O desenvolvimento deste trabalho na Estação de Tratamento de Efluentes Atuba Sul possibilitou a identificação dos riscos existentes no ambiente de trabalho e evidenciou a necessidade de um controle e monitoramento com relação a medidas relativas à segurança do trabalho a fim de garantir o bem-estar e a integridade física dos funcionários, evitando a ocorrência de acidentes.

As conclusões finais deste trabalho encontra-se na Parte II do artigo que leva o mesmo nome, após a apresentação de mais resultados que embasam as considerações finais.

Referências

BLEY, Juliana Z. et al. **Comportamento Seguro – Ciência e senso comum na gestão humanos na gestão, saúde e segurança do trabalho.** Artigo publicado na Revista CIPA de novembro de 2005.

BRASIL **Normas Regulamentadoras** Disponível em:<
http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp> Acesso em: 15 de Outubro de 2008.

BUDA, José F. **Segurança e Higiene do Trabalho em Estações de Tratamento de Esgoto.** Campinas, São Paulo. 2002 Disponível em:
<http://www.tratamentodeagua.com.br/a1/informativos/acervo.php?cp=est&chave=300> Acesso em: 05 de Outubro de 2008.

SILVA, Luiz C. G. **Da Psicologia do Trabalho à Psicologia da Segurança do Trabalho**
Disponível em: <http://www.abpa.org.br/texto_artigos2.htm 2008> Acesso em 13 de Outubro de 2008.