

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

TIAGO SOL GUGLIELMI RAMOS

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE  
TRABALHO QUE PODEM GERAR INSALUBRIDADE EM UMA  
EMPRESA FERROVIÁRIA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2018

TIAGO SOL GUGLIELMI RAMOS

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE  
TRABALHO QUE PODEM GERAR INSALUBRIDADE EM UMA  
EMPRESA FERROVIÁRIA**

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Esp. Antonio Denardi Júnior  
Co-orientador: MEng. Kléber Vital Manske

CURITIBA  
2018

**TIAGO SOL GUGLIELMI RAMOS**

**ANÁLISE COMPARATIVA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE  
TRABALHO QUE PODEM GERAR INSALUBRIDADE EM UMA  
EMPRESA FERROVIÁRIA**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

---

Prof. Esp. Antonio Denardi Júnior  
Professor do CEEST, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

---

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai  
Departamento Acadêmico de Construção Civil  
UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. Dr. Adalberto Matoski  
Departamento Acadêmico de Construção Civil  
UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. M.Eng. Massayuki Mário Hara  
Departamento Acadêmico de Construção Civil  
UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba  
2018

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à Deus, por me permitir a oportunidade de cursar esta especialização.

À minha família pelo carinho, apoio e incentivo.

À Senhorita Izabel Cristina Krüger Siqueira, secretária do curso, que se tornou uma grande amiga, meu eterno agradecimento.

Aos Engenheiros de Segurança do Trabalho Dejair Dietrich Piekarski, Kléber Vital Manske (coorientador), e o Técnico de Segurança do Trabalho Marcos Pereira da Silva, por permitirem a abertura da empresa para este estudo de caso. Meu muito obrigado.

À UTFPR pela oportunidade e aos professores da especialização pelos ensinamentos e contribuição para o aperfeiçoamento profissional.

À 36º turma de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo companheirismo, amizade e churrascos durante o ano.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

## Resumo

A questão das condições ambientais no ambiente de trabalho que podem eventualmente caracterizar algum grau de insalubridade é um assunto muito abordado nos dias atuais. De um lado o empregador que acaba tendo custos com adicionais salariais, e do outro lado o trabalhador que em um primeiro momento pode achar que está tendo alguma vantagem com um possível adicional monetário, mas que a longo prazo pode ser prejudicado devido a exposições contínuas em condições insalubres. Por este motivo é muito importante que as empresas estejam atentas a esta questão, e continuamente estejam se esforçando para evitar condições de trabalho que estejam acima dos limites de tolerância estabelecidos em norma. Este trabalho faz uma comparação das condições ambientais em uma empresa ferroviária, em dois momentos distintos. O primeiro quando era uma estatal, ano de 1998, e em seguida quando estava sob a administração da iniciativa privada há aproximadamente 20 anos, ano de 2017. Os resultados foram de gerados de forma qualitativa e quantitativa, tendo como base a análise de laudos de insalubridade fornecidos pela própria companhia. Através do estudo destes documentos foi possível fazer comparações entre os períodos, desde uma simples verificação entre os agentes medidos em cada época, pela geração de gráficos comparativos em forma de porcentagem para cada agente estudado, além da análise de dois indicadores propostos pelo autor. Os resultados mostraram de forma clara que a companhia teve uma evolução bastante significativa, tanto na quantidade de agentes medidos, aumentado consideravelmente no ano de 2017, como nos valores de exposição nas condições de trabalho, que apresentaram uma tendência de queda em relação ao ano de 1998. E por fim, que em nenhum momento foi caracterizado o trabalho insalubre, evidenciando que mesmo na época em que a empresa era uma estatal, as condições ambientais de exposição eram aceitáveis, e que atualmente a companhia tem tomado medidas para trazer mais qualidade no ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Condições Ambientais, Insalubridade, Limites de tolerância

## **Abstract**

The environmental conditions issue in workplace that may eventually characterize some degree of unhealthiness is a subject much addressed today. On the one hand the employer who ends up having costs with additional salaries, and on the other hand the worker who at first may think that he is having some advantage with a possible additional monetary, but that in the long run can be hampered due to continuous exposures in unhealthy conditions. For this reason, it is very important that companies are aware of this issue and are continually striving to avoid working conditions that are above threshold limits values established. This work makes a comparison of the environmental conditions that can characterize some degree of unhealthiness in a railway company, in two different moments. The first one when it was still a state-owned company, 1998, and then when it was under the private sector for approximately 20 years, 2017. The results were generated qualitatively and quantitatively, based on the analysis of unhealthy reports provided by the company itself. Through the study of these documents it was possible to make comparisons between the periods, through a simple verification between the agents measured in each season and the generation of comparative graphs as a percentage for each studied agent, in addition to the analysis of two indicators proposed by the author. The results showed clearly that the company had a very significant evolution, both in the quantity of agents measured, increased considerably in the year 2017, and in the values of exposure in the working conditions, which also presented a downward trend in relation to the year. Finally, that at no time was characterized unhealthy work, showing that even at the time when the company was a state-owned company, the worker's environmental exposure conditions were acceptable, and that the company has now taken steps to bring quality in the work environment.

**Keywords:** Environmental Conditions, Insalubrity, threshold limit values

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- PRIMEIRA LOCOMOTIVA DE GEORGE STEPHENSON.....	26
FIGURA 2- IRINEU EVANGELISTA DE SOUZA (BARÃO DE MAUÁ) .....	27
FIGURA 3- SISTEMAS REGIONAIS FERROVIÁRIOS EM 1974 .....	29
FIGURA 4- CONCESSÃO MALHA FERROVIÁRIA .....	30
FIGURA 5 - MALHA FERROVIÁRIA ATUAL .....	31
FIGURA 6- LAUDO INSALUBRIDADE 1998.....	39
FIGURA 7 - LAUDO INSALUBRIDADE 2017 .....	41
FIGURA 8 - LAUDO INSALUBRIDADE 2017.....	42
FIGURA 9 - LAUDO INSALUBRIDADE 1998 CONTINUAÇÃO.....	43
FIGURA 10- LAUDO INSALUBRIDADE 2017 CONTINUAÇÃO .....	45
FIGURA 11 - LAUDO INSALUBRIDADE 2017 CONTINUAÇÃO I.....	46
FIGURA 12 - SETOR FREIOS.....	49
FIGURA 13 - SETOR MECÂNICA .....	49
FIGURA 14 - SETOR TESTE DE POTÊNCIA .....	50
FIGURA 15 - SETORES DE TRUQUE FRONT SHOP E USINAGEM .....	50
FIGURA 16 – COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO .....	59
FIGURA 17- COMPARAÇÃO MÉDIAS DOS NÍVEIS DE RUÍDO .....	60
FIGURA 18 – NÍVEIS DE ILUMINÂNCIA NO ANO DE 2017.....	61
FIGURA 19 – CONCENTRAÇÃO DE FUMOS METÁLICOS NOS ANOS DE 1998 E 2017 ..	63
FIGURA 20 –COMPARAÇÃO MÉDIAS FUMOS METÁLICOS .....	63
FIGURA 21 – (%) AGENTES AMBIENTAIS VERIFICADOS.....	64
FIGURA 22 – EVOLUÇÃO (%) AGENTES VERIFICADOS .....	65
FIGURA 23 – (%) ITENS VERIFICADOS .....	66
FIGURA 24 – EVOLUÇÃO (%) ITENS VERIFICADOS .....	66

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS TESTE DE POTÊNCIA .....	34
QUADRO 2 -COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS USINAGEM/ CHAPARIA.....	34
QUADRO 3 - COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS TRUQUE/ CHAPARIA .....	35
QUADRO 4 - COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS FREIOS .....	35
QUADRO 5 - COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS FERRAMENTARIA.....	36
QUADRO 6 - COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS MECANIZAÇÃO .....	36
QUADRO 7- COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS MECÂNICA.....	37
QUADRO 8 - COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS MECÂNICA FRONT SHOP.....	37
QUADRO 9 - COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS ESCRITÓRIO DE MECANIZAÇÃO .....	38
QUADRO 10 - COMPATIBILIZAÇÃO DE CARGOS MECÂNICA MAQUINISTA.....	38
QUADRO 11- ANÁLISE QUALITATIVA I.....	52
QUADRO 12 - ANÁLISE QUALITATIVA II.....	53
QUADRO 13 - ANÁLISE QUALITATIVA III.....	54
QUADRO 14 - ANÁLISE QUANTITATIVA .....	55
QUADRO 15 - ANÁLISE QUANTITATIVA I.....	56
QUADRO 16 - ANÁLISE QUANTITATIVA II.....	57
QUADRO 17 - ANÁLISE QUANTITATIVA III.....	58



## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivos Gerais.....	10
1.1.2 Objetivos Específicos.....	10
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>11</b>
2.1 HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO TRABALHISTA NO MUNDO .....	11
2.2 HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO TRABALHISTA NO BRASIL.....	12
2.3 HISTÓRICO DA INSALUBRIDADE NO BRASIL .....	13
2.4 ATIVIDADES INSALUBRES.....	15
2.5 ADICIONAL INSALUBRIDADE.....	16
2.5.1 Adicional Insalubridade na Iniciativa Privada .....	16
2.5.2 Adicional Insalubridade na Iniciativa Pública.....	17
2.6 LIMITES DE TOLERÂNCIA.....	17
2.7 RISCOS AMBIENTAIS .....	18
2.8 RISCOS AMBIENTAIS .....	18
2.8.1 Ruído .....	18
2.8.1.1 Ruído Contínuo ou Intermitente .....	19
2.8.1.2 Ruído de Impacto .....	20
2.7.2 Vibrações .....	20
2.8.3 Pressões Anormais .....	21
2.8.4 Temperaturas Extremas.....	21
2.8.5 Radiações Ionizantes.....	22
2.8.6 Radiações Não Ionizantes .....	23
2.9 AGENTES QUÍMICOS.....	23
2.10 AGENTES BIOLÓGICOS .....	25
2.11 ILUMINÂNCIA.....	25

2.12	TRANSPORTE FERROVIÁRIO.....	26
2.12.1	Histórico no Mundo .....	26
2.12.2	Brasil .....	27
2.12.3	Rede Ferroviária Federal – RFFSA.....	28
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>31</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	31
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	33
3.3	CARACTERIZAÇÃO DOS RESULTADOS .....	38
3.3.1	Avaliação Qualitativa.....	39
3.3.2	Quantitativa .....	43
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>48</b>
4.1	ANÁLISE QUALITATIVA .....	48
4.2	ANÁLISE QUANTITATIVA.....	55
4.2.1	Ruído .....	59
4.2.2	Iluminância .....	60
4.2.4.1	Agentes Ambientais Verificados.....	64
4.2.4.2	Itens Verificados.....	65
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>68</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>69</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As condições ambientais de exposição ao trabalho é um fator decisivo para verificação da necessidade do pagamento do adicional de insalubridade ao trabalhador. Apesar de existir uma tendência de extinguir este adicional, atuando por melhores condições de exposição, ainda é muito comum a prática do pagamento deste adicional, que pode variar de acordo com o grau de insalubridade que é constatado. Por isso é muito importante que medições sejam feitas, de forma a atestar, ou não, o pagamento deste incremento ao ordenado.

A princípio para o trabalhador este adicional pode parecer uma suposta vantagem, pois reflete em um aumento no salário, além de caracterizar um regime especial de aposentadoria. Mas na verdade este adicional tem como objetivo fazer uma compensação financeira para níveis de exposição ambientais que estejam acima do recomendado na legislação, e que possivelmente irá trazer consequências malélicas à saúde do trabalhador no decorrer do tempo.

As normas regulamentadoras, ou simplesmente NR's, são os instrumentos legais para a caracterização das condições de trabalho que não sejam prejudiciais à saúde dos trabalhadores. Mais especificamente a NR 15 estabelece, através de seus diversos anexos, as condições ambientais aos mais diversos tipos de agentes potencialmente nocivos, e que podem, ou não, caracterizar um trabalho penoso ou insalubre. Para tal uma análise qualitativa ou quantitativa desta norma, a depender do agente, pode ser feito, para se entender o tipo de exposição em determinado local de trabalho, e eventualmente fazer recomendações.

Uma vez atestado uma condição ambiental que esteja acima dos limites de tolerância da norma, cabe ao profissional responsável sugerir alguma modificação no ambiente, ou o uso de algum equipamento de proteção, para cessar essa influência prejudicial e evitar a adicional insalubridade.

O presente trabalho irá fazer um paralelo das condições ambientais que podem caracterizar insalubridade em uma empresa ferroviária, em dois momentos distintos. O primeiro quando a mesma era uma estatal, gerida pela máquina pública, e em um segundo momento quando a empresa é gerida pela iniciativa privada há quase 20 anos, e já tem uma cultura estabelecida. E posteriormente comparando os resultados

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivos Gerais

Esta monografia tem o objetivo de fazer uma avaliação do comportamento das condições ambientais de uma empresa ferroviária, em dois períodos distintos de tempo, nos anos de 1998 e 2017, através de laudos de insalubridade.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Com os resultados dos períodos de análise, é proposto a verificação alguns itens de interesse, através das medições mostradas nos laudos, além da análise de alguns indicadores propostos. Estes itens são:

- Comparação da quantidade de agentes medidos em cada laudo;
- Verificar o comportamento de um mesmo agente em cada período, fazendo um paralelo entre os resultados;
- Verificar a existência da condição insalubre;
- Comparar as condições ambientais da empresa quando estatal e privada;
- Demonstrar a evolução da empresa, de forma qualitativa e quantitativa, através do estudo das condições ambientais dos postos de trabalho.

## 2 Revisão Bibliográfica

### 2.1 HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO TRABALHISTA NO MUNDO

As primeiras discussões sobre o assunto começam a ser moldadas no século XVIII, na Inglaterra, durante a revolução industrial. Até então as condições de trabalho eram consideradas quase desumanas, não existia nenhum amparo jurídico, os trabalhadores não tinham direito a férias, descanso, as jornadas de trabalho eram abusivas, além dos salários extremamente baixos, que quase não garantiam o sustento de uma vida digna. Também estavam expostos a todos os tipos de agentes ambientais que poderiam prejudicar a sua saúde, sendo comum que jovens com menos de 30 anos estarem inaptos ao trabalho, por consequência de anos de trabalho em péssimas condições. Mulheres e crianças também estavam expostos a estas condições. Na época não existiam parâmetros legais que estabeleciam condições para um trabalho com o mínimo de segurança (REVISTA PROTEÇÃO, 2017) .

Depois de várias reivindicações por parte dos trabalhadores e seus representantes, finalmente alguns movimentos começaram a ser dados, por parte dos governos, para a criação de uma legislação pertinente ao assunto. Então começaram a ser criadas algumas leis específicas que garantiam alguns direitos aos trabalhadores (REVISTA PROTEÇÃO, 2017).

Dos quais, podemos citar:

- O *Moral and Health Act* foi declarado na Inglaterra em 1802, pelo então primeiro ministro Robert Peel, considerado a primeira lei trabalhista fixou algumas medidas importantes, como o estabelecimento da máxima jornada diária de trabalho infantil em 12 horas, e proibindo o trabalho noturno para crianças (BRASIL, 2011).

- OIT (Organização Internacional do Trabalho) fundada em 1919 como parte do tratado de Versalhes, que pôs fim à Primeira Guerra Mundial. Em sua primeira conferência em 1919, OIT adotou seis convenções. A primeira respondia a uma das principais reivindicações dos trabalhadores, que era a limitação da jornada semanal de trabalho a 48 horas semanais, além do estabelecimento de uma idade mínima de 14 anos para o trabalho, e a proibição de trabalho noturno para mulheres e menores de 18 anos (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 2018).

- Declaração Universal dos Direitos Humanos foi aprovada em 1948 na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU). O documento é a base da luta universal contra a opressão e a discriminação, defende a igualdade e a dignidade das pessoas e reconhece que os direitos humanos e as liberdades fundamentais devem ser aplicados a cada cidadão do planeta. Em relação aos direitos trabalhistas esta declaração cita em seu artigo 23 que “Todo ser humano tem direito ao trabalho, à livre escolha de emprego, a condições justas e favoráveis de trabalho e à proteção contra o desemprego” (BRASIL, 2009).

## 2.2 HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO TRABALHISTA NO BRASIL

Com o fim da escravidão no ano 1888, e com a vinda de imigrantes para trabalhar no país, as primeiras discussões a respeito do tema foram iniciadas. As condições de trabalho na época eram péssimas, o que motivou a organização de trabalhadores. A primeira medida oficial que se tem notícia, foi com a instituição do decreto nº. 1.313, de 1891, que regulamentava o trabalho dos menores entre 12 e 18 anos, e estabelecia providências para regularizar o trabalho desses menores empregados nas fábricas da capital federal. Em 1903 foi instituída a lei da sindicalização rural, e em 1907 a lei que sindicalizou todas as profissões. Alguns anos mais tarde em 1912 foi fundada a CTB (Confederação Brasileira do Trabalho), que tinha o objetivo de reunir as reivindicações operárias, tais como: jornada de trabalho, salário mínimo, indenizações, etc (BRASIL, 2011).

Mas com a criação do Ministério do Trabalho, por meio do decreto nº. 19.433, pelo então presidente Getúlio Vargas a questão dos direitos trabalhistas saiu da fase embrionária para algo mais concreto. Com a constituição de 1934 as discussões avançaram e foi instituído alguns direitos trabalhistas reivindicados pelos trabalhadores, entre eles: liberdade sindical, salário mínimo, jornada de oito horas, repouso semanal, férias anuais remuneradas, proteção do trabalho feminino e infantil e isonomia salarial (BRASIL, 2011).

Existia a necessidade de se reunir todas as normas trabalhistas que existiam até o momento em um único código, o que deu origem a Consolidação das Leis do Trabalho, no ano de 1943, pelo decreto de lei nº. 5.452.

Com fim do regime militar e a instituição da Constituição de 1988, um novo ciclo na vida dos trabalhadores começa. A carta em seu artigo 114 reforça o poder da Justiça do Trabalho, trazendo mais segurança e isonomia nas questões trabalhistas (BRASIL, 2011).

Compete à Justiça do Trabalho conciliar e julgar os dissídios individuais e coletivos entre trabalhadores e empregadores, abrangidos os entes de direito público externo e da administração pública direta e indireta dos Municípios, do Distrito Federal, dos Estados e da União, e, na forma da lei, outras controvérsias decorrentes da relação de trabalho, bem como os litígios que tenham origem no cumprimento de suas próprias sentenças, inclusive coletivas (BRASIL, 1988).

### 2.3 HISTÓRICO DA INSALUBRIDADE NO BRASIL

Em nosso país o histórico da legislação que trata sobre insalubridade surgiu com a lei nº185 de 14 de janeiro de 1936, art. 2º, que trata de um adicional na remuneração para os trabalhadores ocupados em serviços insalubres, esta primeira atenção ao assunto permitia argumentar em até metade de um salário mínimo o salário daqueles que exerciam alguma atividade penosa. Dois anos mais tarde a lei nº.399, art. 4º, fixava o aumento em até metade do salário mínimo da região a trabalhadores ocupados em serviços insalubres. No ano de 1940, através da lei nº 2.162, art. 6º, decretou que pessoas durante atividades laborais, ocupadas em

condições insalubres teriam um acréscimo na remuneração, respeitada a proporcionalidade com o salário mínimo que vigorar para o trabalhador adulto local, em 40%, 20% ou 10%, dependendo de o grau de insalubridade ser considerado como graus máximo, médio ou mínimo. Com a Consolidação das Leis Trabalhistas, no ano de 1943, o assunto ganhou destaque através do art. 60º da CLT:

Nas atividades insalubres, assim consideradas as constantes dos quadros mencionados no capítulo "Da Segurança e da Medicina do Trabalho", ou que neles venham a ser incluídas por ato do Ministro do Trabalho, Indústria e Comercio, quaisquer prorrogações só poderão ser acordadas mediante licença prévia das autoridades competentes em matéria de higiene do trabalho, as quais, para esse efeito, procederão aos necessários exames locais e à verificação dos métodos e processos de trabalho, quer diretamente, quer por intermédio de autoridades sanitárias federais, estaduais e municipais, com quem entrarão em entendimento para tal fim (BRASIL, 1943).

O assunto voltou a ser discutido com a lei nº. 389 de 26 de dezembro de 1968, que criou diretrizes para o pagamento de adicional insalubridade enquanto não se verificar a eliminação das suas causas. O texto em seu art. 3º assegura que o exercício de atividades ou operações insalubres mantém o direito de adicionais respectivamente de 40%, 20% e 10% segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo. Já no ano de 1977 a lei nº. 6.514, seção XIII apresenta algumas novidades acerca do assunto. Entre outros, o conceito de limites de tolerância a exposição de um agente, a aprovação do quadro das atividades e operações insalubres, adota normas sobre os critérios de caracterização de insalubridade, meios de proteção adequados, tempos máximos de exposição dos trabalhadores a esses agentes, além de reiterar que o exercício de trabalho em condições insalubres, acima dos limites de tolerância estabelecidos pelo Ministério do Trabalho, assegura a percepção de um adicional de 40% (quarenta por cento), 20% (vinte por cento) ou 10% (dez por cento) do salário-mínimo da região, segundo se classifiquem nos graus máximo, médio e mínimo do nível de insalubridade (BRASIL, 1977).



Com a criação das normas regulamentadoras, em 1978, através da portaria nº 3.214, tem-se uma norma que se dedica exclusivamente as atividades insalubres, a NR 15 – Operações e Atividades Insalubres. Estas normas tem força de lei e como descrito no item 1.1 da NR 1 – Disposições Gerais, temos que questões relativas à segurança e medicina do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho, e ainda que aplicam-se, no que couber, aos trabalhadores avulsos, às entidades ou empresas que lhes tomem o serviço e aos sindicatos representativos das respectivas categorias profissionais.

## 2.4 ATIVIDADES INSALUBRES

Uma definição para atividades insalubres pode ser vista conforme segue:

São consideradas atividades insalubres ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição (BRASIL, 1977) .

Pela NR 15 são consideradas atividades ou operações insalubres as que se desenvolvem acima dos limites de tolerância previstos nos seus anexos, comprovadas por laudos de inspeção do local de trabalho, por profissionais devidamente habilitados.

São consideradas atividades ou operações insalubres as que se desenvolvem acima dos limites de tolerância previstos na norma, tais como:

- Ruídos de impacto;
- Exposição ao calor e ao frio;
- Radiações ionizantes e não ionizantes;
- Agentes químicos;
- Condições hiperbáricas;
- Agentes biológicos;

- Vibrações;
- Umidade.

O trabalho em condições insalubres pode ser definido como toda exposição que eventualmente possa trazer algum prejuízo a saúde do trabalhador em algum momento de sua vida laboral. Como exemplo podemos citar a perda auditiva ao longo do tempo, devido a exposição ao ruído. Lembrando que a NR 15 regulamenta estas condições e os limites de tolerância a exposição da qual o trabalho passa a ser considerado insalubre.

## 2.5 ADICIONAL INSALUBRIDADE

A questão do direito a adicional insalubridade é dividida em duas vertentes, os trabalhadores da iniciativa privada, condicionados a CLT, e os servidores da iniciativa pública. Esta distinção deve ser feita, pois existem regras diferentes que regem cada caso.

### 2.5.1 Adicional Insalubridade na Iniciativa Privada

A NR 15 garante que trabalhadores em condições de trabalho insalubres recebam um adicional em seu salário, podendo este valor ser de dez, vinte ou quarenta por cento sobre o valor do salário mínimo regional, dependendo do grau de insalubridade, podendo esta ser de graus máximo, médio ou mínimo, e constatado por um engenheiro de segurança do trabalho ou médico do trabalho, através da emissão de um laudo pericial atestando as condições do ambiente de trabalho.

Na mesma norma regulamentadora, itens 15.3 a 15.4, diz que este adicional não é cumulativo, e que no caso de constatado a incidência de mais de um fator insalubre, será considerado o grau mais elevado. E que no caso da eliminação da condição insalubre, o pagamento do adicional será cessado.

### 2.5.2 Adicional Insalubridade na Iniciativa Pública

No caso de servidores públicos quem estabelece as diretrizes do adicional é o art. 12 da Lei nº 8.270, de 1991. A grande diferença dos servidores sujeitos a esta lei, em relação aos trabalhadores condicionados ao regime CLT, é que os percentuais adicionais do salário são de 5% (cinco por cento), 10% (dez por cento) e 20% (vinte por cento), de acordo com os graus mínimo, médio ou máximo, estabelecidos em laudo médico, e calculados sobre o vencimento do cargo efetivo do servidor.

O direito à percepção de Adicional de Insalubridade cessa com a eliminação das condições ou dos riscos que deram causa à sua concessão, e deve ser constatado por laudo médico (BRASIL, 1990).

## 2.6 LIMITES DE TOLERÂNCIA

O item 15.1.5 da NR 15, define “Limite de Tolerância” como 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 (BRASIL, 2015).

Em outras palavras Limite de Tolerância é o parâmetro que determina se um trabalho é insalubre, caso a intensidade ou concentração do agente ou tempo de exposição, esteja acima do estipulado nos anexos da NR 15, ou, seja considerado salubre caso estes mesmos agentes estejam abaixo dos limites estipulados pela norma.

## 2.7 RISCOS AMBIENTAIS

A NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, define como risco ambiental os agentes existentes nos locais de trabalho que podem eventualmente causar danos à saúde do trabalhador. Estes agentes ambientais são divididos em físicos, químicos e biológicos (BRASIL, 2015).

## 2.8 AGENTES FÍSICOS

Ainda de acordo com a mesma norma os riscos físicos são as várias formas de energia que os trabalhadores podem estar expostos, tais como ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, bem como infrassom e ultrassom. Uma breve discussão a respeito dos riscos físicos é mostrada na sequência.

### 2.8.1 Ruído

O ruído ou barulho é o som emitido por uma grande quantidade de vibrações acústicas distribuídas ao acaso, que proporciona uma sensação desagradável aos ouvidos (VIEIRA, 2008).

A NR 15 divide o ruído em dois tipos distintos, o ruído contínuo ou intermitente e o ruído impactado

### 2.8.1.1 Ruído Contínuo ou Intermitente

De acordo com a NR 15 o ruído contínuo ou intermitente, é o ruído que não seja de impacto (BRASIL, 2015).

Os limites de tolerância de exposição a este tipo de ruído são mostrados na tabela abaixo, para cada nível de ruído, onde o tempo de exposição não deve exceder a máxima exposição diária permitida.

<b>NÍVEL DE RUÍDO DB (A)</b>	<b>MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

**Tabela 1 - Limites de Tolerância para Ruído Contínuo**

**Fonte: MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2015**

### 2.8.1.2 Ruído de Impacto

A definição do conceito de ruído de impacto, é aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1(um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo. O limite de tolerância a exposição deste tipo de ruído, não deve ser superior a 130 dB, e nos intervalos entre os picos, o ruído tem de ser tratado como contínuo (BRASIL, 2015).

### 2.8.2 Vibrações

Em diversos tipos de trabalhos onde a vibração está presente, através do uso de equipamentos que levam a este risco ocupacional. Dentre eles, os compactadores, tratores, empilhadeiras, caminhões, maquinário industrial, etc. Estas tremulações podem gerar consequências a saúde do trabalhador (BARSANO e BARBOSA, 2013).

As vibrações podem ser divididas em dois tipos:

- Localizadas: Atuam em algumas partes do corpo, e são provocadas por ferramentas manuais, elétricas e pneumáticas. Provocando alterações neurovasculares nos membros superiores e osteoporose (BARSANO e BARBOSA, 2013).
- Generalizadas: Ou também chamadas de corpo inteiro, ocorrem na operação de grandes máquinas, tais como, caminhões, tratores, ônibus, etc. Elas trazem consequências sobre a coluna vertebral, além de dores pelo corpo (BARSANO e BARBOSA, 2013).

O anexo VIII da NR 15 impõe duas condições para a caracterização da insalubridade devido a exposição a vibração. A primeira se refere aquelas que atuam nos membros superiores, mais especificamente as mãos e os braços, que não podem estar expostos a acelerações resultantes normalizadas de mais de  $5 \text{ m/s}^2$ . A segunda dita as regras para as tremulações de corpo inteiro, que podem no máximo estar expostos a acelerações resultantes normalizadas de  $1,1 \text{ m/s}^2$ , e um valor de dose de

vibração resultante de 21,0 m/s<sup>1,75</sup>. Caso seja constatado valores superiores aos mencionados acima, tem-se uma condição insalubre (BRASIL, 2015).

### 2.8.3 Pressões Anormais

A definição de pressão está ligada a coluna de fluido que estamos imersos, podendo ser este fluido ser o ar, a água, ou outro meio material.

A pressão que o ar exerce sobre os corpos devido ao seu peso, na superfície terrestre, é a pressão atmosférica (VIEIRA, 2008).

De acordo com o anexo VI da NR 15, que estabelece critérios para os trabalhos em condições de pressões anormais, existem dois tipos possíveis de pressões que podem prejudicar a saúde dos trabalhadores, as pressões hiperbáricas e hipobáricas. A hiperbárica é a condição de pressão maior que a atmosférica, podemos citar profissionais que trabalham nesta condição, os mergulhadores de alta profundidade. Já a hipobárica é uma pressão menor que a pressão atmosférica, por exemplo manutenções ou outros serviços em grandes altitudes (BARSANO e BARBOSA, 2013).

### 2.8.4 Temperaturas Extremas

Uma ocorrência comum em muitos ambientes laborais são as temperaturas extremas, tanto o calor excessivo quanto o frio. Este tipo de agente pode provocar desidratações, erupções na pele, fadiga física psiconeuróticos, insolação, etc (BARSANO e BARBOSA, 2013).

Para Vieira (2008) níveis anormais de altas temperaturas são encontrados com frequência em indústrias têxteis, alvejarias e tinturarias, vidrarias, altos fornos, minerações, indústrias metalúrgicas, fundições, cerâmicas, trabalho ao ar livre, etc. O autor também cita como consequências patológicas o desconforto térmico, prostração térmica, câimbra do calor, intermação. E como medidas de prevenção o mesmo cita a ventilação do local, exames médicos periódicos, aclimatação para os não habituados, sistema de revezamento de trabalho, água e sal em abundância.

No outro extremo tem-se os níveis anormalmente baixos de temperaturas muitos comuns em câmaras frigoríficas, matadouros, fábricas de produtos em conserva, açougues, fábricas de gelo e sorvetes, pescadores e aviadores. As patologias associadas a esta condição estão as queimaduras pelo frio, lesões, ulcerações ou frieiras (VIEIRA, 2008).

Consta no anexo III da NR 15 os limites de tolerância de exposição ao calor. A condição insalubre deve ser avaliada através do “Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo” – IBTUG, devendo as medições serem feitas no local de trabalho, à altura da altura da região do corpo mais atingida, através de termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro de mercúrio comum.

#### 2.8.5 Radiações Ionizantes

As radiações ionizantes são aquelas que tem a tendência de ionizar, ou seja, retirar elétrons dos átomos dos corpos com quem interagem. Esta capacidade de ionizar átomos depende de alguns fatores chaves, tais como, a energia dos fótons e as propriedades do material com que a radiação interage. (MATTOS et al. 2011 apud BARSANO e BARBOSA, 2013, p. 97).

A interação das radiações ionizantes com a matéria se passa em nível atômico. Quando em contato com um corpo elas liberam energia, transferindo para o material com que ela interage. Dependendo da quantidade de energia desta interação, o átomo acaba ionizado momentaneamente. O processo se encerra quando a fonte ionizante libera toda sua energia (NOUAILHETAS, 2015)

Este tipo de radiação é muito comum na área médica e industrial. Como exemplos temos a radioterapia, emprego de isótopos radioativos em diagnósticos, radiografia industrial, metalografia, reatores nucleares, etc. Entre os malefícios causados por este tipo de exposição, podemos citar os processos degenerativos, alterações distróficas, leucemia, entre outros (VIEIRA, 2008).

O anexo V da NR 15 estabelece que todo o tipo de trabalho, exposição, limites de tolerância e meios de proteção contra os efeitos nocivos da radiação ionizante são normatizados pela comissão nacional de energia nuclear CNEN.



### 2.8.6 Radiações Não Ionizantes

Todo tipo de radiação que não tem a capacidade de ionizar os átomos do material exposto a ela é considerado como um tipo de radiação não ionizante, ou seja não possuem energia suficiente para a emissão de elétrons. Normalmente estas radiações são divididas em sônicas e eletromagnéticas. (MATTOS et al. 2011 apud BARSANO E BARBOSA, 2013, p.97).

Conforme cita Vieira (2008) estas radiações são mais perigosas quanto menos seu comprimento de onda, e entre os malefícios causados por ela estão as queimaduras e lesões oculares.

Para efeitos práticos da norma são consideradas radiações não ionizantes as micro-ondas, ultravioletas e laser. Qualquer atividade que exponham trabalhadores a este tipo de radiação, sem equipamentos de proteção adequados, é considerada insalubre (BRASIL, 2015).

## 2.9 AGENTES QUÍMICOS

A legislação vigente considera como agente químico as substâncias, compostos ou produtos que podem penetrar no organismo pela via respiratória, sob a forma de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que pela natureza da exposição, pode ter contato com o organismo através da pele ou ingestão (BRASIL, 2015).

Para Vieira (2008) quando os agentes químicos entram em contato com o organismo podem causar uma ação localizada ou generalizada, atingindo diversos órgãos e tecidos do corpo. O autor também cita os principais meios de penetração dos químicos no organismo humano. Dentre eles a respiração, que é a mais importante, pois a quantidade de ar inalado durante uma jornada de trabalho é bastante considerável, em segundo lugar a contaminação por meio digestivo, pois a substância precisa ser ingerida para acontecer a absorção, e por fim, o contato cutâneo, que tem ação localizada, e normalmente e tem potencial de produzir dermatoses na pele.

Peixoto (2011) classifica os agentes químicos em poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores, produtos químicos em geral. Abaixo tem-se um breve resumo de cada um destes (PEIXOTO e FERREIRA, 2013).

- Poeiras: São resíduos materiais de diâmetro muito pequeno, normalmente variam entre 0,1 a 100  $\mu\text{m}$  (micrometro), que advém da ação mecânica de diversos tipos de atividades, tais como, perfurações rochosas, moagens, triturações, detonações, polimentos, abrasão, etc. As poeiras podem ter origem pela ação da natureza, por exemplo, os ventos em contatos com alguns tipos de superfícies, ou pela ação do homem, em diversos tipos de atividades. A importância no controle deste agente na segurança do trabalho está relacionada relacionado ao sistema respiratório, podendo causar diversas consequências a saúde do trabalhador exposto sem a devida proteção.

- Névoas e Neblinas: As névoas e neblinas são pequenas partículas líquidas dispersas no ar, podendo ser oriundas de sprays, esguichos, nebulizações, borbulhamentos, etc. Este tipo de agente pode trazer os mais variados efeitos, dependendo da natureza do líquido nebulizado.

- Fumos: São pequenas partículas sólidas, com diâmetro inferior a 1 $\mu\text{m}$ , que tem origem na condensação de vapores, geralmente metálicos, em processos de oxidação. Os fumos são muito comuns em processos de soldagem, sendo necessário proteção adequada, evitando possíveis doenças, como: pneumoconioses, envenenamento por metais pesados, etc (PEIXOTO e FERREIRA, 2013).

- Gases: De forma simplificada um gás é toda substância que em temperatura ambiente não pode ser liquefeito. Eles podem ser extremamente nocivos dependendo de sua composição. Podendo causar efeitos irritantes na pele, ser asfixiantes simples e asfixiantes químicos.

-Vapores: Ao contrário dos gases se liquefazem a temperatura ambiente. Também podem causar malefícios dependendo da natureza química do vapor.

- Produtos Químicos: Existem vários tipos de produtos químicos potencialmente nocivos à saúde humana. Ácidos, bases, oxidantes, redutores, todas as classes oferecem riscos dependendo da natureza químico do composto ou elemento. A exposição descontrolada pode gerar diversas consequências no ambiente de trabalho, sendo importante ter conhecimento dos limites de tolerância a exposição, e os equipamentos de segurança necessários para a condução ou manipulação de produtos químicos em geral.

## 2.10 AGENTES BIOLÓGICOS

Para Vieira (2008) os agentes biológicos mais comuns são os vírus, bactérias, fungos e parasitas. A forma como entram em contato com organismo humano é análogo ao risco químico. Alguns exemplos de doenças causadas por este tipo de risco é a sífilis, HIV, hepatite, micoses, tuberculose.

A legislação pede para que a avaliação das atividades que envolvem agentes biológicos seja feita de forma qualitativa, e lista grau de insalubridade de acordo com o tipo de atividade exercida (BRASIL, 2015).

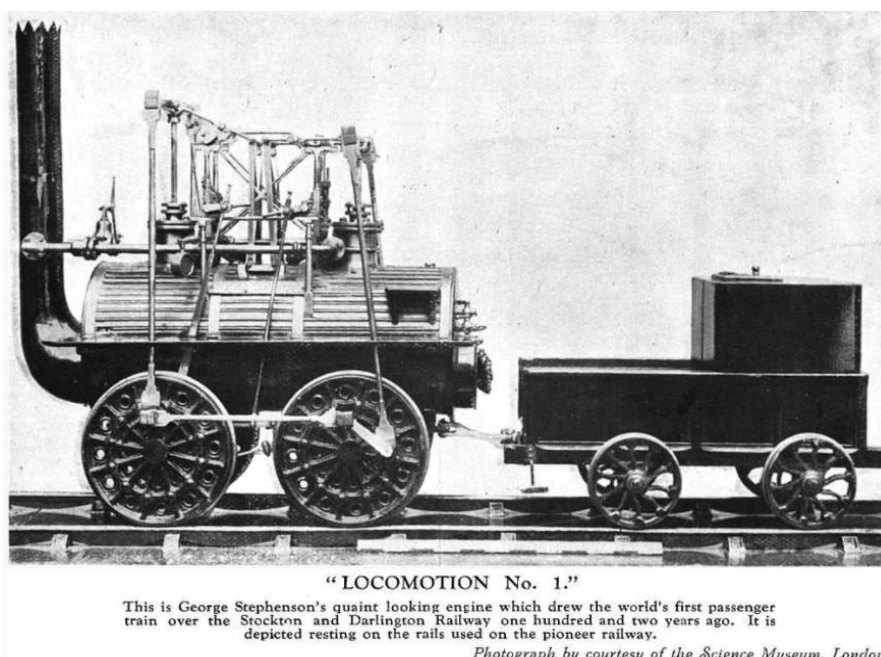
## 2.11 ILUMINÂNCIA

A Iluminância é definida como a quantidade de luz que incide sobre determinada superfície. De forma geral pode-se dizer que a quantidade de luz no meio ambiente. A norma que estabelece diretrizes sobre condições adequadas de iluminância é a NBR 5413. Vale ressaltar que os valores recomendados desta grandeza podem variar de acordo com o ambiente, e o tipo de atividade exercida. Apesar de não ser considerada um agente físico, pela NR 15, ´é muito importante em termos de segurança no trabalho (ABNT, 2013).

## 2.12 TRANSPORTE FERROVIÁRIO

### 2.12.1 Histórico no Mundo

O histórico do transporte ferroviário tem origem na Europa do século XIX, durante o período da revolução industrial. Nesta época grandes fábricas começaram a se estabelecer, e havia a necessidade de transportar a produção para os mercados consumidores. Foi quando o engenheiro britânico George Stephenson (1781 – 1848), com o apoio de empresários, construiu sua primeira locomotiva, no ano de 1825, que trafegou em um percurso de 15 quilômetros entre as cidades de Stockton e Darlington, ambas na Inglaterra. Já na segunda metade do mesmo século a invenção de Stephenson se desenvolvia pelo continente Europeu e Estados Unidos (DNIT, 2009).



**Figura 1 - Primeira Locomotiva de George Stephenson**

**Fonte: FANDOM (s.d.)**

### 2.12.2 Brasil

No Brasil o primeiro passo para a introdução deste modal de transporte foi dado no ano de 1828, quando o governo imperial autorizou a construção e exploração de estradas em geral. Já no ano de 1835 através da lei de nº101, de 31 de outubro de 1835, foi permitido a concessão pelo período de 40 anos, às empresas que tivessem interesse na construção de estradas de ferro, interligando os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Rio Grande do Sul. Na época não houve muito interesse por parte dos empresários (DNIT, 2009).

A primeira ferrovia do país foi construída pelo empresário brasileiro Irineu Evangelista de Souza (1813 – 1889), o Barão de Mauá, que no ano de 1852 recebeu a concessão do governo imperial para construção de uma ferrovia entre o Porto Estrela até a localidade de Raiz da Serra, ambos no estado do Rio de Janeiro (DNIT, 2009).



**Figura 2 - Irineu Evangelista de Souza (Barão de Mauá)**

**Fonte: GRPCOM (2012)**

Nos anos seguintes uma série de outras ferrovias foram inauguradas, entre elas a ferrovia Recife-São Francisco, a Companhia Estrada de Ferro D. Pedro II. Esta última viria a ser um dos principais eixos de desenvolvimento do país na época.

Um marco na história ferroviária do Brasil foi a ligação dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, em 1867 (DNIT, 2009).

Em 1922 o país contava com uma malha ferroviária de aproximadamente 20.000 km de extensão. Na década de 1930, durante o governo do então presidente Getúlio Vargas, começou um sistema de reorganização das estradas de ferro, onde vários investimentos foram feitos, e várias estradas de ferro estaduais e privadas foram incorporadas a união (DNIT, 2009).

### 2.12.3 Rede Ferroviária Federal – RFFSA

A decisão pela unificação administrativa das estradas de ferro geridas pela união, no início da década de 1950, foi o primeiro passo para a criação da Rede Ferroviária Federal – RFFSA. Até então a malha ferroviária brasileira contava com 18 estradas de ferro, distribuídas em 37.000 km (DNIT, 2009).

Ainda durante o governo do presidente Getúlio Vargas, a lei nº 3.115, de 16 de março de 1957, autorizou a criação da Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima – RFFSA. A nova empresa de capital misto, ou seja, uma sociedade de colaboração público e privado, mas com administração do governo federal, tinha a finalidade de administrar, explorar, conservar, reequipar, ampliar e melhorar o tráfego das estradas de ferro da União.

No ano de 1969 as ferrovias da RFSSA foram agrupadas em quatro sistemas regionais:

- Regional Nordeste;
- Regional Centro;
- Regional Centro – Sul;
- Regional Sul.

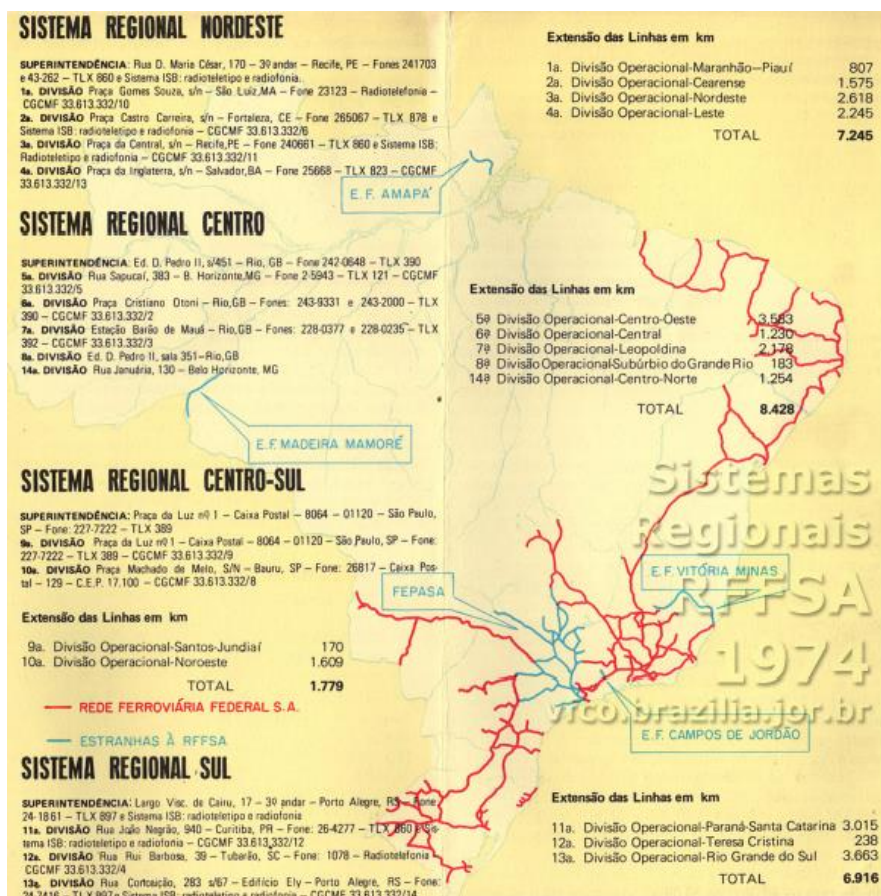


Figura 3 - Sistemas Regionais Ferroviários em 1974

Fonte: VFCO (S/Data)

Durante a década de 1980 os sistemas ferroviários da união começaram a passar por uma série de dificuldades financeiras, a tal ponto que no ano de 1984 a Rede Ferroviária Federal – RFFSA não conseguia gerar recursos para a cobertura de seus serviços. Uma série de problemas, como a manutenção precária, degradação da infraestrutura, acabaram fazendo a companhia perder competitividade (DNIT, 2009).

Em 1992 começou um processo de desestatização da empresa, onde foi recomendado a concessão da RFFSA para a iniciativa privada. Essa concessão ocorreu durante o período de 1996 a 1998. Esse processo de privatização da rede ferroviária consistiu na segmentação da malha federal em seis malhas regionais, com uma concessão de 30 anos, através de licitação (RFFSA, 2007).

A desestatização das malhas da RFFSA

<b>Malhas Regionais</b>	<b>Data do Leilão</b>	<b>Concessionárias</b>	<b>Início da Operação</b>	<b>Extensão (Km)</b>
Oeste	05.03.1996	Ferrovias Novoeste S.A.	01.07.1996	1.621
Centro-Leste	14.06.1996	Ferrovias Centro-Atlântica S.A.	01.09.1996	7.080
Sudeste	20.09.1996	MRS Logística S.A.	01.12.1996	1.674
Tereza Cristina	22.11.1996	Ferrovias Tereza Cristina S.A.	01.02.1997	164
Nordeste	18.07.1997	Cia. Ferroviária do Nordeste	01.01.1998	4.534
Sul	13.12.1998	Ferrovias Sul-Atlântico S.A. – atualmente – ALL-América Latina Logística S/A	01.03.1997	6.586
Paulista	10.11.1998	Ferrovias Bandeirantes S.A.	01.01.1999	4.236
Total				25.895

Fonte: RFFSA e BNDES.

**Figura 4 - Concessão Malha Ferroviária**

Fonte: DNIT (2015)



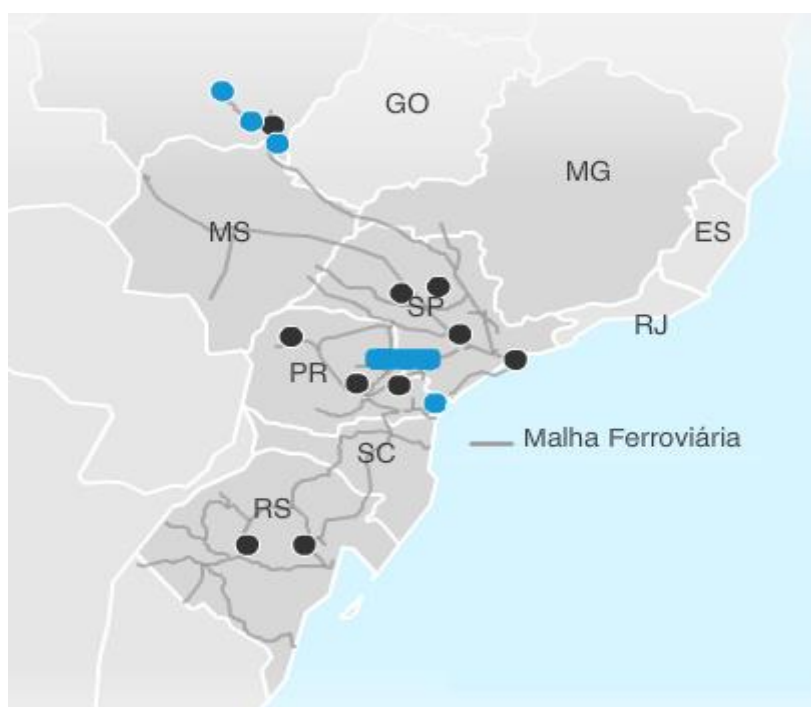
### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Para efeitos deste trabalho a empresa objeto do estudo será referenciada apenas como ferrovia.

O local de estudo é uma das empresas concessionadas via licitação da extinta RFFSA, que em um primeiro momento foi responsável pela malha regional sul, que abrange os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A empresa ferrovia, como dito anteriormente ganhou o direito de exploração da malha ferroviária sul do país, porém nos anos que se sucederam houve várias expansões na operação, e atualmente a companhia atua nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, além de São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Como pode ser visto na figura 5.



**Figura 5 - Malha Ferroviária Atual**

**Fonte: EMPRESA FERROVIA (2015)**

Atualmente as operações da empresa estão divididas em malha sul, que compreende toda a região sul do Brasil, além do sul do estado de São Paulo, malha paulista, no estado de São Paulo, malha oeste, nos estados do Mato Grosso do Sul, e oeste de São Paulo, e malha norte, sudoeste do estado de Mato Grosso, e noroeste do estado de São Paulo. A empresa atualmente opera um total de 12,9 mil quilômetros de malha ferroviária, 966 locomotivas, 28 mil vagões, 11,7 mil funcionários diretos e indiretos, e tem uma capacidade de elevação de 19 milhões de toneladas.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O trabalho tem a proposta de fazer um estudo dos agentes ambientais que os trabalhadores estão expostos em seus postos de trabalho, em dois momentos distintos de tempo. O primeiro quando a empresa acaba de ser privatizada, no ano de 1998, que tende a mostrar o cenário de exposição dos trabalhadores em uma empresa estatal, ou seja, gerida pela máquina pública. Mesmo os laudos sendo encomendados pela empresa vencedora da licitação para este lote de concessão, eles mostram a situação ambiental que os colaboradores estavam expostos na antiga estatal RFFSA. O segundo momento nos fornece as condições ambientais de exposição atualizadas para o ano de 2017, quando a empresa já tem uma cultura consolidada e está nas mãos da iniciativa privada há quase vinte anos. Posteriormente se faz uma comparação entre estes períodos, analisando os resultados obtidos.

O procedimento para a discussão dos resultados é feito de forma descritiva, ou seja, através da coleta de dados em documentos, fazendo uma análise qualitativa, e quantitativa destes laudos de insalubridade, que são fornecidos pela empresa.

O estudo foca nas áreas de manutenção e operações da companhia. Uma compatibilização dos cargos foi feita para que se tenha certeza que os postos de trabalho são os mesmos, ou equivalentes, nos laudos de condições ambientais, nos dois períodos estudados.

As figuras a seguir mostram uma compilação geral de dez dos laudos fornecidos, para a realização do trabalho, nos anos de 1998 e 2017, onde é possível observar a compatibilização dos postos de trabalhos, informações gerais acerca de cada posição, e uma breve descrição das atividades desenvolvidas pelos colaboradores de cada área.

<b>SETOR: TESTE DE POTÊNCIA</b>		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Artífice de Manutenção	Mecânico
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	Efetuar testes de potência da locomotiva G22-4363 após troca do motor a diesel recondicionado. Atividade realizada no pátio da oficina de locomotivas Curitiba. Responsabilidades: desmontar, recondicionar, confeccionar,inspecionar, montar, ajustar, regular, testar e repor peças, executar manutenção de locomotivas, operar equipamentos de transporte e elevação de carga existentes nas instalações, operar locomotivas em manobras no interior das oficinas, manusear equipamentos de medição e precisão, afiar ferramentas e lubrificar peças e equipamentos, preparar ferramentas e operar máquinas operatrizes.	Efetuar manutenções corretivas e preventivas de locomotivas, máquinas,máquinas especiais ou autos de linha de acordo com check list técnico pré estabelecido. Efetua revestimento e inspeção de locomotivas. Executa montagens e desmontagens em componentes de sistemas mecânicos.

**Quadro 1 - Compatibilização de Cargos Teste de Potência**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

<b>SETOR: USINAGEM / CHAPARIA</b>		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Artífice de Manutenção (Metalúrgico)	Soldador
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	Operando torno vertical Schiess nº.5400027, usinando rodas de locomotivas. Operando torno mecânico IMOR P400, efetuando soldagem de peças (pino de guia, roscas em canos), afiação de ferramenta em motoesmeril de coluna e operação de plaina horizontal Rocco - 500/II. Responsabilidades: desmontar, recondicionar, confeccionar,inspecionar, montar, ajustar, regular, testar e repor peças, executar manutenção de locomotivas, operar equipamentos de transporte e elevação de carga existentes nas instalações, operar locomotivas em manobras no interior das oficinas, manusear equipamentos de medição e precisão, afiar ferramentas e lubrificar peças e equipamentos, preparar ferramentas e operar máquinas operatrizes. Metalúrgico - executar solda oxi-acetilênica e elétrica na construção e reconstrução de peças e preparar superfícies e estruturas.	Desenvolve serviços de soldas na manutenção de maquinas e equipamentos, utilizando para cada tipo de equipamento a ser corrigido, um tipo de material de solda especifico, visando garantir integridade do procedimento para atender a demanda de produção. Executar serviços de caldeiraria e solda.

**Quadro 2 - Compatibilização de Cargos Usinagem/ Chaparia**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

SETOR: TRUQUE FRONT SHOP / CHAPARIA		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Artífice de Manutenção (Metalúrgico)	Soldador
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	Efetuar manutenção em truques, tendo executados as seguintes atividades: furação, embuchamento, soldagem, desbaste e acabamento, utilizando lixadeira de disco (manual). Responsabilidades: desmontar, recondicionar, confeccionar, inspecionar, montar, ajustar, regular, testar e repor peças, executar manutenção de locomotivas, vagões e equipamentos, operar equipamentos de transporte e elevação de carga existentes nas instalações, operar locomotivas e máquinas de via em manobras no interior das oficinas e pátios de manutenção, atender ocorrências ferroviárias, manusear equipamentos de medição e precisão, afiar ferramentas e lubrificar peças e equipamentos. Mecânico: preparar ferramentas e operar máquinas operatrizes. Metalúrgico - executar solda oxi-acetilênica e elétrica na construção e reconstrução de peças e preparar superfícies e estruturas.	Efetuar manutenções corretivas e preventivas de locomotivas, vagões, máquinas, máquinas especiais ou autos de linha de acordo com check list técnico pré estabelecido. Efetua revestimento e inspeção de locomotivas. Executa montagens e desmontagens em componentes de sistemas mecânicos.

**Quadro 3 - Compatibilização de Cargos Truque/ Chaparia**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

SETOR: FREIOS		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Artífice de Manutenção	Mecânico
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	Efetuar manutenção e testes em freios de locomotivas nas seguintes áreas: Seção de freios, metalurgia, teste de potência e montagem de locomotivas. Efetuando manutenção e teste em equipamentos de freios 26L e 6SL, cabos de tacógrafo na oficina de freios e oficina de manutenção de locomotivas. Responsabilidades: desmontar, recuperar, confeccionar, inspecionar, montar, ajustar, regular, testar e repor peças, executar manutenção de locomotivas, operar equipamentos de transporte e elevação de carga existentes nas instalações, operar locomotivas e máquinas de via em manobras no interior das oficinas e pátios de manutenção, manusear equipamentos de medição e precisão, afiar ferramentas e lubrificar peças e equipamentos. Mecânico: preparar ferramentas e operar máquinas operatrizes.	Efetuar manutenções corretivas e preventivas de locomotivas, máquinas, máquinas especiais ou autos de linha de acordo com check list técnico pré estabelecido. Efetua revestimento e inspeção de locomotivas. Executa montagens e desmontagens em componentes de sistemas mecânicos.

**Quadro 4 - Compatibilização de Cargos Freios**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

<b>SETOR: FERRAMENTARIA</b>		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Ferramenteiro	Ferramenteiro Back e Front
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	Controlando distribuição de ferramentas para a oficina de manutenção de locomotivas. Efetuando reparos em parafusadeira pneumática manual. Responsabilidades: Desmontar, recuperar, confeccionar, inspecionar, montar ajustar, regular, testar e repor peças, executar manutenção de equipamentos, manusear instrumentos de medição e precisão, afiar ferramentas e lubrificar peças e equipamentos, Mecânico - preparar ferramentas e operar máquinas operatrizes.	Responsável pela distribuição e recolhimento do ferramental, manutenção e limpeza do mesmo, controle de qualidade da ferramenta.

**Quadro 5 - Compatibilização de Cargos Ferramentaria**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

<b>SETOR: ESCRITÓRIO MECANIZAÇÃO</b>		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Assistente Administrativo	Analista Administrativo
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	Elaborar controle de notas, preparando documentação, operando conjuntador, contatos telefônicos e trabalhos burocráticos no escritório administrativo. Responsabilidades: elaborar e controlar correspondências emitidas e recebidas, elaborar planilhas, gráficos e textos, atender público interno e externo, elaborar e redigir contratos, ordens de serviço, cartas e memorandos, conduzir veículos rodoviários, efetuar tomada de preços, registrar, receber e controlar materiais, ferramentas e equipamentos, digitar entrada de dados do sistema.	Executar serviços administrativos de maior complexidade como análise e classificação de documentos, elaboração de relatórios, controles e demonstrativos em geral, administração dos sistemas e procedimentos da sua área de atuação, auxiliar no controle de custos, pagamentos, solicitações e atendimento interno e externo, contribuindo para o funcionamento eficaz da área.

**Quadro 6 - Compatibilização de Cargos Mecanização**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

SETOR: MECÂNICA		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Manobrador	Manobrador
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	Acompanhando locomotiva G22 - 4427, efetuando manobras de vagões no pátio da estação Iguaçú. Responsabilidades: Executar serviços de manobra, examinar estados dos engates, seus pinos e contrapinos, torneiras e mangueiras do sistema pneumático de freios, formar trens, juntar e separar vagões para carga, descarga e baldeações nos pátios, terminais e armazéns, coloncado-os em posição de serviço, inclusive em desvios e ramais particulares, engatar e desengatar locomotivas, carros e vagões, dar entrada dos trens nas chaves dos pátios, efetuar sinalização utilizando-se de receptores portáteis, verificar sinais de cauda do trem, comunicando ultrapassagem do marco, manejar aparelhos de mudança de via e de sinalização necessários às manobras.	Auxiliar na manobra dos pátios e terminais. Retirar vagões do trem para cliente ou manutenção. Realizar procedimentos de revistamento e testes.

**Quadro 7 - Compatibilização de Cargos Mecânica**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

SETOR: MECÂNICA FRONT SHOP		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Líder de Manutenção	Líder
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	Efetuoando manutenção corretiva na locomotiva G22 - 4323, tendo executados as seguintes tarefas. Revisão parte elétrica e auxiliou em revisão mecânica nas locomotivas GT-4616, 4611 e 4643. Responsabilidades: orientar e supervisionar as atividades de infraestrutura, efetuar acompanhamento do orçamento e investimentos no setor, levantar necessidades de melhorias e sugerir alterações nos processos da área, orientar e executar serviços de manutenção, atender acidentes ferroviários, coordenando e orientando os trabalhos de reestabelecimento do tráfego, providenciar intervalos de trabalho programando-os junto ao CCO, requisitar, receber, distribuir e controlar e controlar o estoque de materiais, zelar pela segurança, integridade física e promover bom relacionamento da equipe, cumprir e fazer cumprir as normas institucionais.	Liderar, programar, integrar, treinar, capacitar, distribuir e executar as atividades na sua área de atuação, gerando relatórios necessários. Transferir conhecimento técnico ferroviário para colaboradores. Liderar equipe cumprindo os critérios de segurança pessoal e ferroviário, aplicando todas as ferramentas disponibilizadas pela companhia. Ter a responsabilidade de passar a rotina.

**Quadro 8 - Compatibilização de Cargos Mecânica Front Shop**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

SETOR: ESCRITÓRIO MECANIZAÇÃO		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Líder de Movimento de Trem	Líder de Operação Sul
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	<p>Coordenando o trabalho dos controladores de movimento: Cabine 05-malhas Catarinense, Cabine 05 - Malhas Rio Grande do Sul, Cabine 07 Malhas Rio Grande do Sul, elaborando escalas de trens em suas respectivas malhas.</p> <p>Responsabilidades: Elaborar horários para a circulação de trens, fiscalizando sua execução, analisar os gráficos e registros dos trens, fazendo a censura e crítica para providências superiores, manter contato com a área de tração (escalantes) a fim de orientá-los na elaboração da escala da equipe de trens, executar em situações imprevistas quaisquer tarefas de controle de movimento de trens, providenciar a comunicação a todas as áreas envolvidas, em caso de acidente, verificar a existência de carga nos pátios e programar os trens e executar as atividades do controlador, caso necessário.</p>	<p>Liderar a operação nos trechos de sua responsabilidade. Treinar, liderar, distribuir e executar as atividades</p>

**Quadro 9 - Compatibilização de Cargos Escritório de Mecanização**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

SETOR: MECÂNICA		
<b>ANO</b>	1998	2017
<b>CARGO</b>	Maquinista	Maquinista
<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADES</b>	<p>Operando locomotiva G22 - 4427, efetuando manobras no pátio da estação Iguazu.</p> <p>Responsabilidades: Conduzir trens de acordo com as normas e instruções da empresa, licenciar e manobrar trens, elaborar documentos de despacho dos vagões, fazer a inspeção visual do trem, observar normas e instruções de operação e segurança, revisar e executar serviços de abastecimento das locomotivas, executar serviços de manobras em pátios e terminais, elaborar relatórios de ocorrências ferroviárias, operar sistemas de comunicação.</p>	<p>Conduzir trens, locomotivas e automotrizes de acordo RO, em manobras de pátios terminais e na formação de trens. Manter comunicação com centros de controle, sobre circulação, conservação, manutenção e via. Revisar abastecimento e realizar inspeção visual de trens, tomando ações corretivas ou solicitar áreas. Observar a via permanente anotando irregularidades e alertando setores para ação corretiva.</p>

**Quadro 10 - Compatibilização de Cargos Mecânica Maquinista**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DOS RESULTADOS

As discussões dos resultados serão abordadas de duas formas distintas. A primeira de forma qualitativa e a segunda de forma quantitativa, desta forma se consegue ter uma visão global, e detalhada dos resultados mostrados nos documentos.



### 3.3.1 Avaliação Qualitativa

A avaliação qualitativa, ou seja, sem a preocupação em mensurar numericamente os resultados, mostra uma identificação dos agentes de exposição que podem ser nocivos de alguma forma no ambiente de trabalho, as condições ambientais, tecnologias de proteção (EPI's), e a conclusão do tipo de atividade (salubre ou insalubre).

A parte qualitativa será estruturada da seguinte forma. Primeiramente um laudo de riscos ambientais do ano de 1998, será avaliado levando em conta os tópicos marcados em vermelhos, como mostra a figura 6.

<b>Laudo Técnico de Risco Ambiental</b>		<b>123</b>
<b>Classe:</b> Artífice de Manutenção		
<b>Gerência:</b> Mecânica e Sistemas		
<b>Departamento:</b> Mecânica de Locomotivas		
<b>Supervisão:</b> Oficina de Locomotivas de Curitiba		
<b>Cidade:</b> Curitiba - PR		
<b>Horário de Trabalho:</b> 07:00 às 11:00 / 12:00 às 16:00 horas		
<b>Descrição das Atividades:</b> Efetuando testes de potência da locomotiva G22 - 4363 após troca de motor diesel recondicionado. Atividade realizado no pátio da oficina de locomotivas Curitiba. Responsabilidades: desmontar, recuperar, confeccionar, inspecionar, montar, ajustar, regular, testar e repor peças; executar manutenção de locomotivas, operar equipamentos de transporte e de elevação de carga existentes nas instalações; operar locomotivas em manobras no interior das oficinas; manusear instrumentos de medição e precisão; afiar ferramentas e lubrificar peças e equip.; Mecânico - preparar ferramentas e operar máquinas operatrizes.		
<b>Local de Trabalho:</b> Oficina de Locomotivas de Curitiba - Teste de Potência.		
<b>Agentes Nocivos Identificados:</b> Ruído	<b>Concentração/Intensidade:</b> 108,2 dB(A)	<b>Tempo de Exposição:</b> 08:00 horas
<b>Condições Ambientais:</b> Pavilhão industrial de alvenaria, estrutura metálica, piso de cimento alisado, área de 14.590 m <sup>2</sup> , pé direito de 21,15 m e 8 m, ventilação natural, iluminação natural e artificial.		
<b>Data da Realização da Medição de Campo:</b> De 04/12/97 a 27/02/98. Realização pelo SENAI / Unidade Gestora de Londrina -PR. Os laudos do SENAI encontram-se arquivados na Gerência de Segurança Industrial e Meio Ambiente /SESMT da FSA.		
<b>Técnica/Métodos/Aparelhagem:</b> Dosimetria individual do ciclo de trabalho, ao nível do aparelho auditivo, média ponderada da exposição. Medição com dosímetros SIMPSON, nível de ativação 85 dB(A), fator de integração igual a 5 dB(A), calibrados antes de cada medição, escala de compensação A, resposta lenta.		
<b>Tecnologia de Proteção:</b> Protetor auricular tipo plug, botina de segurança, capacete de segurança, luvas de raspa de couro e demais necessárias a sua atividade.		
<b>Conclusão:</b> A atividade exercida é salubre nos termos da Portaria Ministerial 3214/78 - NR 15, combinado com o artigo 191 da CLT		

Figura 6- Laudo Insalubridade 1998

Fonte: EMPRESA FERROVIA (1998)

Os itens considerados na parte qualitativa para este laudo são:

- Classe;
- Descrição das Atividades;
- Local de Trabalho;
- Agentes Nocivos Identificados;
- Condições Ambientais;
- Tecnologia de Proteção;
- Conclusão

Em seguida o mesmo procedimento é adotado para o laudo de insalubridade do ano de 2017, mas com algumas ressalvas, pois este último laudo tem uma estrutura diferente, e algumas informações adicionais. Então como se pode observar nas figuras abaixo, em que os tópicos de interesse estão marcados na cor vermelha, temos:

DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES DO AMBIENTE DE TRABALHO
Edificação construída em alvenaria, pé direito de 20,00m Ventilação Natural / Artificial , Iluminação Natural / Artificial.

SETOR: TESTE DE POTÊNCIA	CARGO: MECÂNICO	
	ELETRICISTA TÉCNICO PNEUMÁTICA	
Jornada/horário de trabalho: 8h / dia		Nº GHE: 02 Ruído, calor, fumos, óleos e graxas, iluminância, vapores.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS
<b>Mecânico:</b> Efetuar manutenções corretivas e preventivas de locomotivas, máquinas, máquinas especiais ou autos de linha de acordo com check list técnico pré estabelecido. Efetua revestimento e inspeção de locomotivas. Executa montagens e desmontagens em componentes de sistemas mecânicos.
<b>Eletricista:</b> Efetuar manutenções corretivas e preventivas de locomotivas de acordo com check list técnico pré estabelecido. Efetua revestimento e inspeção de locomotivas. Executa montagens e desmontagens em componentes de sistemas elétrico eletrônicos.
<b>Técnico Pneumática:</b> Executar proc. de alta complexidade de regulagens, testes iniciais e finais inspeções, trocas e alinhamentos de alguns componentes (mediacriticidade). Auxiliar na realização de diagnósticos.

AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS				
AGENTE (Tipo)	PERIGO (Fator de Risco)	AVALIAÇÃO DO RISCO		
		PROBABILIDADE	GRAVIDADE DO DANO	CATEGORIA DO RISCO
FÍSICOS:	Exposição a níveis aceitáveis de ruído, abaixo dos limites de tolerância estabelecidos pela NR-15, anexos I e II e nível de ação da NR 09	2 improvável	1 Reversível leve	Nível A
	Exposição ao calor abaixo dos limites de tolerância da NR 15, anexo III, quadro nº01, para atividade leve	2 improvável	1 Reversível leve	Nível A
QUÍMICOS:	Exposição a níveis aceitáveis de agentes químicos, abaixo dos limites de tolerância estabelecidos pela NR-15, anexos 11, 12 e 13 e nível de ação da NR 09	2 improvável	1 Reversível leve	Nível A
BIOLÓGICOS:	Inexistentes	-	-	-
Na definição da probabilidade, foram considerados as variáveis de tipo de exposição, tempo de exposição e concentração/intensidade (quando disponível).				

Figura 7 - Laudo Insalubridade 2017

Fonte: EMPRESA FERROVIA (1998)

MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES								
COLETIVAS						EPC eficaz?		
						Sim	Não	ND
Hidrantes, extintores, linha de vida, guarda corpo, exaustor, plataforma com guarda corpo, alarme de emergência, brigada de emergência, atendimento médico de urgência e emergência.						X		
INDIVIDUAIS								
EPI - Equipamento de Proteção Individual	Nº C.A. Certificado Aprovação	Registro de Treinamento		Protocolo de Entrega		EPI eficaz? **		
		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
Protetor auricular	11512	X		X			X	
Capacete	8304	X		X		X		
Botina	18051	X		X		X		
Óculos	27408	X		X		X		
Luva	15061	X		X		X		
Existe procedimento para higienização de EPI?      ( ) Sim    ( ) Não Existe procedimento para troca e manutenção do EPI?    ( ) Sim    ( ) Não								
MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES (Sugestões para o Plano de Ações)								
AST, OPA, AIR, VST, Integração, RO, Inspeções de Segurança, Olhar seguro, DDS, DDC, Indicadores de SSMA.								
<b>A demonstração é válida enquanto as condições de trabalho permanecem como aquelas observadas e informadas durante os levantamentos de campo.</b>								
CONCLUSÃO								
De acordo a NR-15 foram verificadas as tarefas e as condições de trabalho eis que não foram constatados indícios de exposição à agentes de natureza física, química e biológica que por sua intensidade, duração e frequência permitam o enquadramento na Portaria 3.214/78 e seus anexos; Anexo 01: Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente, Anexo 03: Limites de tolerância para exposição ao calor, Anexo 08: Vibrações, Anexo 11: Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho, Anexo 12: Limites de tolerância para poeiras minerais, Anexo 13: Agentes Químicos e Anexo 14: Agentes biológicos, conclui-se que as atividades devem ser classificadas como: <b>SALUBRES</b> .								

**Figura 8 - Laudo Insalubridade 2017**

**Fonte: EMPRESA FERROVIA (2018)**

Os itens considerados para análise qualitativa deste laudo são:

- Descrição das Instalações do Ambiente de Trabalho;
- Cargo e Setor;
- Descrição das Atividades realizadas;
- Avaliação Qualitativa dos Riscos;
- Medidas de Controle Coletivas e Individuais;
- Conclusão

Concluída esta etapa os resultados podem ser gerados através de uma tabela comparativa para cada item avaliado, e que sejam relevantes para o estudo.

Nesta avaliação será possível fazer a comparação dos vários itens, como proposto acima, nos dois momentos observados. Na parte qualitativa uma visão global das medições e condições ambientais poderá ser feita.

### 3.3.2 Quantitativa

A segunda etapa das discussões de resultados é a avaliação quantitativa dos laudos, ou seja, uma análise levando em conta a porção numérica, ou mensurável destes documentos. Os levantamentos de dados de interesse vão seguir a mesma lógica aplicada na avaliação qualitativa. Primeiramente será extraído os dados do laudo do ano de 1998, e em seguida o mesmo procedimento no documento de 2017.

A figura abaixo mostra os dados de interesse no laudo de 1998.

<b>Agentes Nocivos Identificados:</b> Ruído	<b>Concentração/Intensidade:</b> 108,2 dB(A)	<b>Tempo de Exposição:</b> 08:00 horas
<b>Técnica/Métodos/Aparelhagem:</b> Dosimetria individual do ciclo de trabalho, ao nível do aparelho auditivo, média ponderada da exposição. Medição com dosímetros SIMPSON, nível de ativação 85 dB(A), fator de integração igual a 5 dB(A), calibrados antes de cada medição, escala de compensação A, resposta lenta.		

**Figura 9 - Laudo Insalubridade 1998 Continuação**

**Fonte: EMPRESA FERROVIA (1998)**

- Agentes Nocivos;
- Concentração/Intensidade;
- Tempo de Exposição;
- Técnica/Métodos/Aparelhagem.

No laudo de 2017 verifica-se facilmente que a estrutura é muito mais “robusta”, ou muito mais completa que o do anterior, já que além das medições dos agentes ambientais, também se considera a iluminância nos postos de trabalho, este último

que não entra como critério para determinação de trabalho insalubre, mais que é muito relevante em termos de segurança do trabalho.

As figuras 10 e 11 mostram os dados considerados na avaliação quantitativa do laudo.

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS RISCOS		
FÍSICOS: RUIDO	Ruído Mecânico: <u>Lavg: 102,5dB(A)</u>	dose: 400,24 <b>NEN (PPP)94,9 dB(A)</b>
	Ruído Eletricista: <u>Lavg: 90,8dB(A)</u>	dose: 78,10 <b>NEN (PPP)83,2 dB(A)</b>
Técnica utilizada: Dosimetria utilizando DOS- 600, marca Instrutherm. Certificado de Calibração de nº 77135/17 Certificado de Calibração Calibrador Dosímetro nº 77062/17 Observação: o histograma e a tabela de medição de ruído encontram-se nos anexos deste documento.		

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS RISCOS QUÍMICOS								
Nº amostra	Certificado de análise	Local de coleta (setor)	Data (setor)	Substância	Tempo de Coleta (min)	Volume de ar coletado (L)	Funcionário	Função
135/17	64123/17	Teste de Potência	13/06/17	Fumos Metálicos	480	960	Luiz Carlos Barbosa	Eletricista
63/17	64122/17	Teste de Potência	13/06/17	Vapores Orgânicos e Solventes	480	Monitor passivo	Luiz Carlos Barbosa	Eletricista
853/17	64124/17	Teste de Potência	13/06/17	Poeira Respirável	240	408	Celso Kosicio	Mecânico
70/17	64121/17	Teste de Potência	13/06/17	Vapores Orgânicos e Solventes	480	Monitor passivo	Celso Kosicio	Mecânico
111/17	63797/17	Teste de Potência	13/06/17	Fumos Metálicos	480	960	José Sidnei	Mecânico
75/17	63800/17	Teste de Potência	13/06/17	Vapores Orgânicos e Solventes	480	Monitor passivo	José Sidnei	Mecânico

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS RISCOS FÍSICOS : TEMPERATURA	
DATA: 13/06/2017 HORÁRIO: 09:00 as 16:00	ATIVIDADE COM CARGA SOLAR: ( ) SIM (X) NÃO
LOCAL DE MEDIÇÃO: Teste de Potência	
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO: nº 77107/17	
AVALIAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO: Local de trabalho: 30 minutos	
TIPO DE ATIVIDADE FÍSICA: (X) Leve ( ) Moderada ( ) Pesada	
Trabalho em pé com uso de algumas máquinas e movimentação.	
IBUTG LOCAL DE TRABALHO Teste de Potência	
Termômetro Globo: Termômetro Bulbo Seco: Termômetro Bulbo Úmido: 13,2	
$IBUTG = 0,7 * t_{bn} + 0,3 * t_g$	
$IBUTG = 0,7 * 13,2 + 0,3 * 25$	
<b>IBUTG = 16,74</b>	

Figura 10- Laudo Insalubridade 2017 Continuação

Fonte: EMPRESA FERROVIA (2018)

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE ILUMINANCIA		
Local	Média (LUX)	Referência ANBT 8995-1
Teste de Potência	506	500

**Figura 11 - Laudo Insalubridade 2017 (continuação I)**

**Fonte: EMPRESA FERROVIA (2018)**

- Agentes Nocivos;
- Concentração/ Intensidade;
- Tempo de Exposição;
- Técnica/Métodos/Aparelhagem;
- Iluminância.

E por fim depois da caracterização de todos os elementos de análise, os resultados podem ser gerados. Na análise quantitativa dois indicadores serão propostos. O primeiro, chamado de Porcentagem de Agentes Verificados, mostra uma relação dos agentes ambientais medidos nos postos de trabalho, e os agentes totais descritos pela norma NR 15. Este indicador é calculado para os anos de 1998 e 2017, em forma de porcentagem, e para todos os cargos avaliados. Em seguida um gráfico comparativo entre os dois períodos estudados, e um gráfico da média ponderada dos resultados, também dos dois períodos em análise, são gerados e demonstram esta série de resultados.

O segundo indicador proposto é chamado de Porcentagem de Itens Verificados, e mostra uma relação de todos os parâmetros analisados nestes laudos, tendo como referência os laudos do ano de 2017, que demonstram ser bem atualizados e completos. Em seguida os resultados são gerados da mesma forma como descrito no parágrafo anterior.

A próxima etapa é a verificação numérica dos agentes, onde o mesmo procedimento será adotado, geração de gráficos comparativos, com suas respectivas diferenças percentuais, e gráficos das médias dos postos de trabalho para uma visão numérica global de cada agente, onde se pode perceber a evolução de cada item estudado.



As variações percentuais dos agentes ( $\Delta\%$ ), e dos gráficos comparativos, é calculado da seguinte forma:

$$\Delta\% = \frac{X(2017) - X(1998)}{X(1998)} \times 100$$

**Equação 1 - Variação Percentual entre Grandezas**

Onde,

$\Delta\%$  = Variação percentual da grandeza estudada

X = grandeza analisada

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 ANÁLISE QUALITATIVA

A primeira série de resultados pode ser observado nos quadros abaixo, no final desta seção. De forma qualitativa podemos perceber a evolução da empresa nas medições ambientais descritos na NR 15, com uma simples comparação entre os períodos analisados percebe-se que a quantidade de agentes ambientais medidos nos postos de trabalho aumentou de forma considerável. Ainda em relação aos itens observados, nos laudos do ano 1998 em nenhum momento foi mencionado a questão do calor ou da iluminância, esta segunda que mesmo não caracterizando insalubridade, é um fator de extrema importância no ambiente laboral, além de ser facilmente mensurado. Outro fator é a questão da análise qualitativa dos riscos ambientais, que são contemplados em todos os documentos do ano 2017, mas que não é citado em nenhum momento nos laudos do ano de 1998.

No que se refere as condições ambientais, ambos os laudos descrevem de forma satisfatória as condições que os trabalhadores estão inseridos. Também a questão das medidas protetivas é citada nos dois laudos, porém vale destacar que em 2017 o laudo cita medidas de proteção individual (EPI's), coletivos (EPC), e medidas de controle adotadas pela empresa, o que não se verifica no documento de 1998, que apenas cita as medidas de proteção individual.

Fazendo um aprofundamento na parte qualitativa dos resultados, em ambos os laudos o ruído foi medido em todos os postos de trabalho, evidenciando a importância do controle dos níveis de exposição a este tipo de agente.

As primeiras diferenças começam a ser observadas na parte dos agentes químicos, onde observa-se que não houve nenhum tipo de medição nos laudos mais antigos, no setor de governador e freios (cargo número 4), desprezando este agente em um primeiro momento, já para o ano de 2017 ele foi considerado, na forma de fumos metálicos, e vapores orgânicos, que mesmo não alcançando valores que determinam insalubridade, ou exigem algum nível de ação, eles foram considerados como potenciais agentes agressores neste setor da empresa.



**Figura 12 - Setor Freios**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

A mesma situação acontece nos postos de trabalho 5 e 6 (maquinista e manobrador) no setor da mecânica e 8 (mecânico) no setor de teste de potência, só que nestes casos as poeiras totais, além das demais, também foram consideradas nas medições mais recentes.



**Figura 13 - Setor Mecânica**

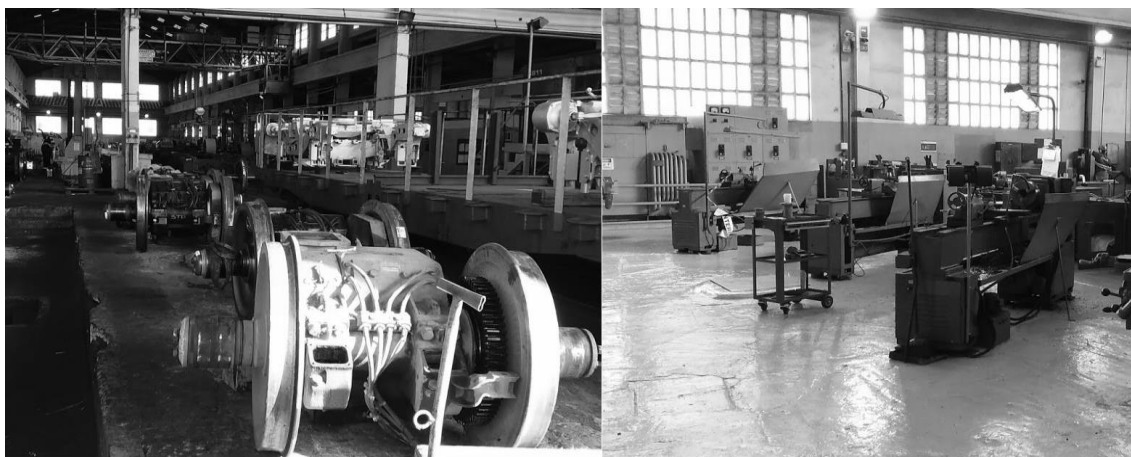
**Fonte: O AUTOR (2018)**



**Figura 14 - Setor Teste de Potência**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

E por fim nas posições 9 e 10 (truque/chaparia e usinagem/chaparia) os laudos antigos levaram em conta os agentes químicos, fumos totais, e em 2017 foram considerados ainda vapores orgânicos, e no setor de usinagem, além destes, foi medido as poeiras totais.



**Figura 15 - Setores de Truque Front Shop e Usinagem**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

Os resultados mostrados nos quadros abaixo já evidenciam uma tendência de evolução da empresa nas questões de saúde e segurança do trabalho, eles foram elaborados de forma a fazer uma comparação do número de agentes que foram verificados em cada ano de estudo, tendo como base os laudos de 2017 que mostram ser muito mais completos. Mesmo tendo em mente as diversas expansões que a companhia teve ao longo destes quase 20 anos, verifica-se um salto de qualidade na preocupação com possíveis cargos com algum grau de insalubridade.

Os laudos de 1998, mesmo sendo encomendados pela empresa concessionada, mostra resultados de uma empresa com estrutura e operação por parte do governo federal, e demonstra a partir dos dados extraídos que existia a preocupação em se enquadrar as regras estabelecidas nas NR's, no que se refere a condições insalubres no ambiente de trabalho.

Os laudos antigos também mostram que os postos analisados não eram considerados insalubres, mais uma vez verificando-se condições mínimas ao conforto do trabalhador. A empresa que atualmente administra a ferrovia, poderia simplesmente manter este padrão de monitoramento das atividades, mas optou por se manter atualizada e se propôs a elevar o nível dos seus monitoramentos, de forma a garantir condições adequadas de trabalho para seus colaboradores.

QUALITATIVO	SETOR	FERRAMENTARIA		ESCRITÓRIO MECANIZAÇÃO			
	ANO	98   17		98   17		98   17	
	CARGO	ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO	MECÂNICO	ASSISTENTE ADMINISTRATIVO	ANALISTA ADMINISTRATIVO	LÍDER DE MOVIMENTO DE TREM	LÍDER DE OPERAÇÃO SUL
	Nº	1		2		3	
AGENTES AMBIENTAIS - NR 15	<b>FÍSICOS</b>						
	RUÍDO	X	X	X	X	X	X
	CALOR		X		X		X
	RADIAÇÕES IONIZANTES NÃO IONIZANTES						
	PRESSÕES ANORMAIS						
	VIBRAÇÕES						
	FRIO						
	UMIDADE						
	<b>QUÍMICOS</b>						
	FUMOS						
	POEIRAS						
	VAPORES ORGÂNICOS						
	<b>BIOLÓGICOS</b>						
	NR 9	ILUMINÂNCIA*		X		X	
	<b>CONDIÇÕES AMBIENTAIS</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>MEDIDAS DE PROTEÇÃO</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS</b>		X		X		X
	<b>ATIVIDADE INSALUBRE</b>	NÃO		NÃO		NÃO	

Quadro 11- Análise Qualitativa I

Fonte: O AUTOR (2018)

QUALITATIVO	SETOR	GOVERNADOR FREIOS		MECÂNICA			
	ANO	98   17		98   17		98   17	
	CARGO	ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO	MECÂNICO	MAQUINISTA		MANOBRADOR	
	Nº	4		5		6	
AGENTES AMBIENTAIS - NR 15	<b>FÍSICOS</b>						
	RUÍDO	X	X	X	X	X	X
	CALOR		X		X		X
	RADIAÇÕES IONIZANTES NÃO IONIZANTES						
	PRESSÕES ANORMAIS						
	VIBRAÇÕES						
	FRIO						
	UMIDADE						
	<b>QUÍMICOS</b>						
	FUMOS				X		X
	POEIRAS		X		X		X
	VAPORES ORGÂNICOS		X		X		X
	<b>BIOLÓGICOS</b>						
	NR 9	<b>ILUMINÂNCIA*</b>		X		X	
	<b>CONDIÇÕES AMBIENTAIS</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>MEDIDAS DE PROTEÇÃO</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS</b>		X		X		X
	<b>ATIVIDADE INSALUBRE</b>	NÃO		NÃO		NÃO	

Quadro 12 - Análise Qualitativa II

Fonte: O AUTOR (2018)

QUALITATIVO	SETOR	MECÂNICA FRONT SHOP		TESTE DE POTÊNCIA		TRUQUE / CHAPARIA		USINAGEM / CHAPARIA	
	ANO	98   17		98   17		98   17		98   17	
	CARGO	LÍDER DE MANUTENÇÃO	LÍDER	ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO	MECÂNICO	ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO (METALÚRGICO)	SOLDADOR	ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO (METALÚRGICO)	SOLDADOR
	N°	7		8		9		10	
AGENTES AMBIENTAIS - NR 15	<b>FÍSICOS</b>								
	RÚIDO	X	X	X	X	X	X	X	X
	CALOR		X		X		X		X
	RADIAÇÕES IONIZANTES NÃO IONIZANTES								
	PRESSÕES ANORMAIS								
	VIBRAÇÕES								
	FRIO								
	UMIDADE								
	<b>QUÍMICOS</b>								
	FUMOS				X	X	X	X	X
	POEIRAS				X				
VAPORES ORGÂNICOS				X		X		X	
<b>BIOLÓGICOS</b>									
NR 9	<b>ILUMINÂNCIA*</b>		X		X		X		X
	<b>CONDIÇÕES AMBIENTAIS</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
	<b>MEDIDAS DE PROTEÇÃO</b>	X	X	X	X	X	X	X	X
	<b>AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS</b>		X		X		X		X
	<b>ATIVIDADE INSALUBRE</b>		NÃO		NÃO		NÃO		NÃO

Quadro 13 - Análise Qualitativa III

Fonte: O AUTOR (2018)



## 4.2 Análise Quantitativa

A porção quantitativa demonstra os resultados de forma numérica, o que ajuda no entendimento das comparações de uma forma mais detalhada.

Os quadros abaixo mostram uma comparação entre os períodos em análise, mostrando os resultados das grandezas estudadas na forma numérica, para cada posto de trabalho estudado.

QUANTITATIVO	SETOR	FERRAMENTARIA		Δ%
	ANO	98   17		
	CARGO	ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO	MECÂNICO	
	N°	1		
AGENTES AMBIENTAIS - NR 15	<b>FÍSICOS</b>			
	RÚIDO dB(A) Lavg	73,4	88,9	21%
	CALOR IBTUG (°C)		13,51	100%
	RADIAÇÕES			
	IONIZANTES			
	NÃO IONIZANTES			
	PRESSÕES ANORMAIS			
	VIBRAÇÕES			
	FRIO			
	UMIDADE			
	<b>QUÍMICOS</b>			
	FUMOS mg/m <sup>3</sup>			
	POEIRAS mg/m <sup>3</sup>			
VAPORES ORGÂNICOS				
<b>BIOLÓGICOS</b>				
NR 9	ILUMINÂNCIA* (LUX)		563	100%
	ATIVIDADE INSALUBRE	NÃO		
(%)	(%) AGENTES VERIFICADOS	10%	20%	100%
	(%) ITENS VERIFICADOS	19%	38%	100%

Quadro 14 - Análise Quantitativa

Fonte: O AUTOR (2018)

QUANTITATIVO	SETOR	ESCRITÓRIO MECANIZAÇÃO		Δ%	ESCRITÓRIO MECANIZAÇÃO		Δ%	GOVERNADOR FREIOS		Δ%
	ANO	98   17			98   17			98   17		
	CARGO	ASSISTENTE ADMINISTRATIVO	ANALISTA ADMINISTRATIVO		LÍDER DE MOVIMENTO DE TREM	LÍDER DE OPERAÇÃO SUL		ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO	MECÂNICO	
	Nº	2			3			4		
AGENTES AMBIENTAIS - NR 15	<b>FÍSICOS</b>									
	RUÍDO dB(A) Lavg	59,3	65,9	11%	58,5	65,9	13%	92,3	94,6	2%
	CALOR IBTUG (°C)		16,87	100%		16,87	100%		13,42	100%
	<b>RADIAÇÕES</b>									
	IONIZANTES									
	NÃO IONIZANTES									
	PRESSÕES ANORMAIS									
	VIBRAÇÕES									
	FRIO									
	UMIDADE									
	<b>QUÍMICOS</b>									
	FUMOS mg/m³									
POEIRAS mg/m³								0,27	100%	
VAPORES ORGÂNICOS								CONSULTAR LAUDO		
<b>BIOLÓGICOS</b>										
NR 9	<b>ILUMINÂNCIA* (LUX)</b>		667	100%		667	100%		1005	100%
	<b>ATIVIDADE INSALUBRE</b>	NÃO			NÃO			NÃO		
(%)	<b>(%) AGENTES VERIFICADOS</b>	10%	20%	100%	10%	20%	100%	10%	30%	200%
	<b>(%) ITENS VERIFICADOS</b>	19%	38%	100%	19%	38%	100%	19%	56%	200%

Quadro 15 - Análise Quantitativa I

Fonte: O AUTOR (2018)

QUANTITATIVO	SETOR	MECÂNICA			MECÂNICA			MECÂNICA FRONT SHOP		
	ANO	98   17			98   17			98   17		
	CARGO	MAQUINISTA			MANOBRADOR			LÍDER DE MANUTENÇÃO	LÍDER	Δ%
	Nº	5			6			7		
AGENTES AMBIENTAIS - NR 15	<b>FÍSICOS</b>									
	RUÍDO dB(A) Lavg	82,1	82,6	1%	84,4	82,2	-3%	79,8	82,2	3%
	CALOR IBTUG (°C)		15,73	100%		17,34	100%		13,13	100%
	RADIAÇÕES									
	IONIZANTES									
	NÃO IONIZANTES									
	PRESSÕES ANORMAIS									
	VIBRAÇÕES									
	FRIO									
	UMIDADE									
	<b>QUÍMICOS</b>									
	FUMOS mg/m³		0,94	100%		0,94	100%			
	POEIRAS mg/m³		0,37	100%		0,25	100%			
	VAPORES ORGÂNICOS		CONSULTAR LAUDO			CONSULTAR LAUDO				
<b>BIOLÓGICOS</b>										
NR 9	ILUMINÂNCIA* (LUX)		3982	100%		3982	100%		1004	100%
	ATIVIDADE INSALUBRE	NÃO			NÃO			NÃO		
(%)	(%) AGENTES VERIFICADOS	10%	30%	200%	10%	30%	200%	10%	30%	200%
	(%) ITENS VERIFICADOS	19%	56%	200%	19%	56%	200%	19%	38%	100%

Quadro 16 - Análise Quantitativa II

Fonte: O AUTOR (2018)

QUANTITATIVO	SETOR	TESTE DE POTÊNCIA			TRUQUE / CHAPARIA			USINAGEM / CHAPARIA		
	ANO	98   17			98   17			98   17		
	CARGO	ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO	MECÂNICO	Δ%	ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO (METALÚRGICO)	SOLDADOR	Δ%	ARTÍFICE DE MANUTENÇÃO (METALÚRGICO)	SOLDADOR	Δ%
	Nº	8			9			10		
AGENTES AMBIENTAIS - NR 15	<b>FÍSICOS</b>									
	RUÍDO dB(A) Lavg	108,2	102,5	-5%	83,2	83,4	0,24%	78,5	83,4	6%
	CALOR IBTUG (°C)		16,74	100%		12,86	100%		12,86	100%
	RADIAÇÕES									
	IONIZANTES									
	NÃO IONIZANTES									
	PRESSÕES ANORMAIS									
	VIBRAÇÕES									
	FRIO									
	UMIDADE									
	<b>QUÍMICOS</b>									
	FUMOS mg/m³		0,94	100%	9,972	0,94	-91%	7,764	0,98	-87%
	POEIRAS mg/m³		0,39	100%						
VAPORES ORGÂNICOS		CONSULTAR LAUDO			CONSULTAR LAUDO			CONSULTAR LAUDO		
<b>BIOLÓGICOS</b>										
NR 9	ILUMINÂNCIA* (LUX)		506	100%		564	100%		395	100%
	ATIVIDADE INSALUBRE	NÃO			NÃO			NÃO		
(%)	(%) AGENTES VERIFICADOS	10%	30%	200%	20%	30%	50%	20%	30%	50%
	(%) ITENS VERIFICADOS	19%	56%	200%	25%	50%	100%	25%	56%	125%

Quadro 17 - Análise Quantitativa III

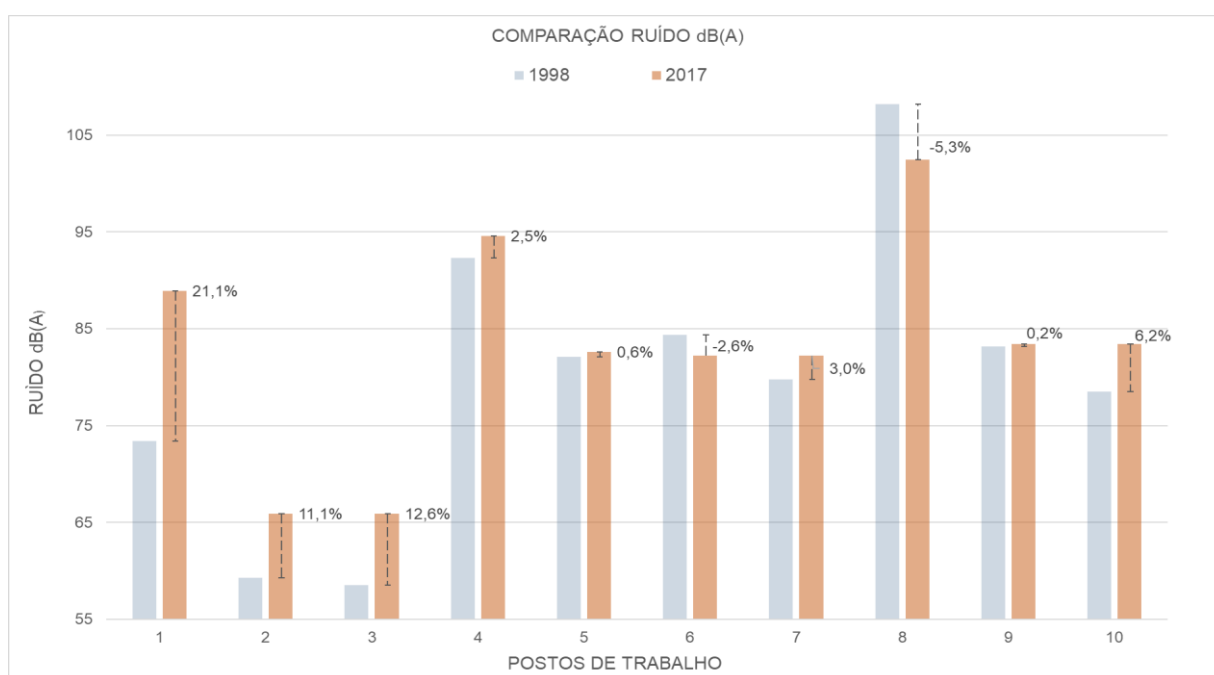
Fonte: O AUTOR (2018)

As tabelas acima evidenciam os resultados de uma forma mais geral, mais uma análise mais completa pode ser feita frente um estudo de cada agente medido e relacionado com seu respectivo posto de trabalho.

#### 4.2.1 Ruído

A figura 16 mostra que com excessão dos postos de trabalho 6 e 8, os níveis de exposição ao ruído aumentaram entre os anos de 1998 e 2017, ou seja, de forma geral houve uma tendência no aumento destes níveis na empresa. Uma possível justificativa pode ser os sucessivos crescimentos da companhia entre os anos de estudo, o que reflete em mais maquinários, pessoas, processos, horas trabalhadas, etc.

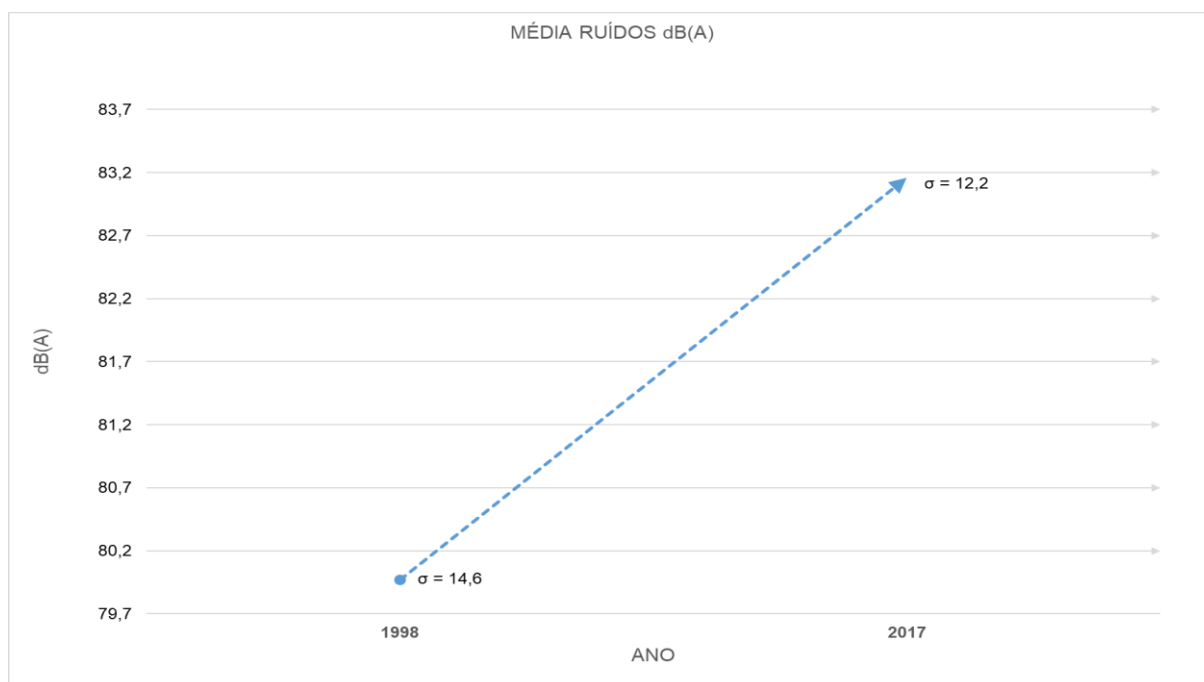
Ainda pela figura percebe-se que no setor da ferramentaria (posto nº 1) houve o maior aumento dos níveis de ruído, com um  $\Delta\% = 21,1\%$ , o que confirma as justificativas acima, pois é provável que a demanda deste setor aumentou no decorrer dos anos. E na outra ponta, temos o setor de truque front shop onde os níveis permaneceram praticamente constantes.



**Figura 16 - Comparação do Níveis de Ruído**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

A figura 17, abaixo mostra uma média dos níveis de ruído de todos os cargos analisados, nos dois períodos de estudo, com os respectivos desvios padrões. Como constatado acima, mais uma vez os níveis de ruído aumentaram, e as médias variaram de 79,97 dB(A) em 1998, para 83,16 dB(A) em 2017, com uma variação global de  $\Delta\% = 3,98\%$ . Este gráfico é útil para se perceber de uma forma geral qual foi o comportamento dos níveis de ruído nos anos estudados.



**Figura 17 - Comparação Médias dos Níveis de Ruído**

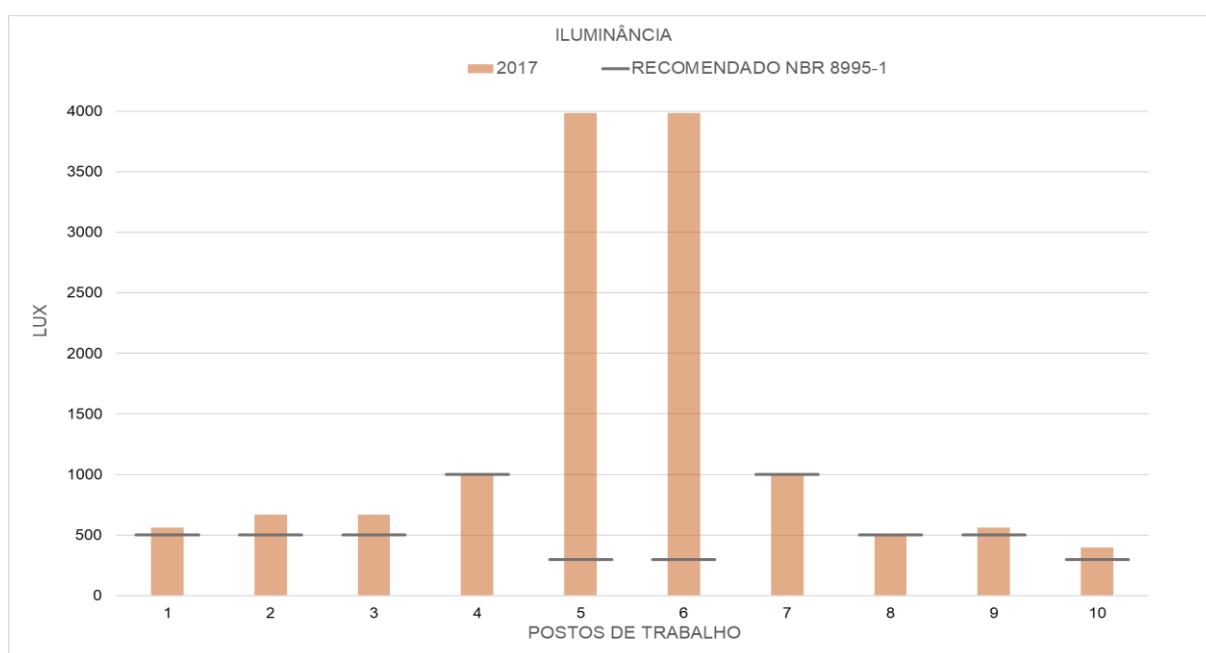
**Fonte: O AUTOR (2018)**

#### 4.2.2 Iluminância

A iluminância não caracteriza insalubridade, pois não é listada nos anexos da NR 15, mas ela é citada na NBR 8995-1 que estabelece as condições de iluminância nos diversos tipos e condições de trabalho. A figura 18 mostra a iluminância medida em todos os postos de trabalho estudados, no ano de 2017, além da recomendação da NBR 8995-1 (em cinza), vale lembrar que esta recomendação não é fixa, e os valores sugeridos variam de acordo com o tipo de trabalho. Neste caso não pode ser feito uma comparação com os laudos de 1998, pois nestes documentos não foi medido este parâmetro.

Em uma simples análise do gráfico conclui-se que todos os postos de trabalho apresentam valores acima do recomendado, chamando a atenção para os postos de nº 4, 7 e 8 que apresentam valores no limiar do aceitável, e que devem ser monitorados com frequência.

Mas por outro lado, mais uma evolução pode ser observada em relação a época em que a empresa era uma estatal. Nas medições atuais optou-se por fazer este tipo de medição, o que mostra a disposição da companhia em aperfeiçoar o controle do meio ambiente de trabalho dos seus colaboradores.



**Figura 18 - Níveis de Iluminância no Ano de 2017**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

#### 4.2.3 Agentes Químicos

No caso dos agentes químicos no ano de 1998 apenas os postos nº 9 e 10 tiveram medições, e somente para fumos metálicos de solda totais. Já para o ano de 2017 as medições para fumos totais foram feitas para os postos nº 5, 6, 8, 9 e 10, aqui se pode observar a primeira diferença, em relação ao número de medições feitas. Uma segunda questão é que os laudos mais antigos tratam os fumos metálicos de forma global, ou seja, como se fosse apenas um único componente, o que não é verdade, pois o anexo XV da NR 15 faz esta classificação por espécie química, então

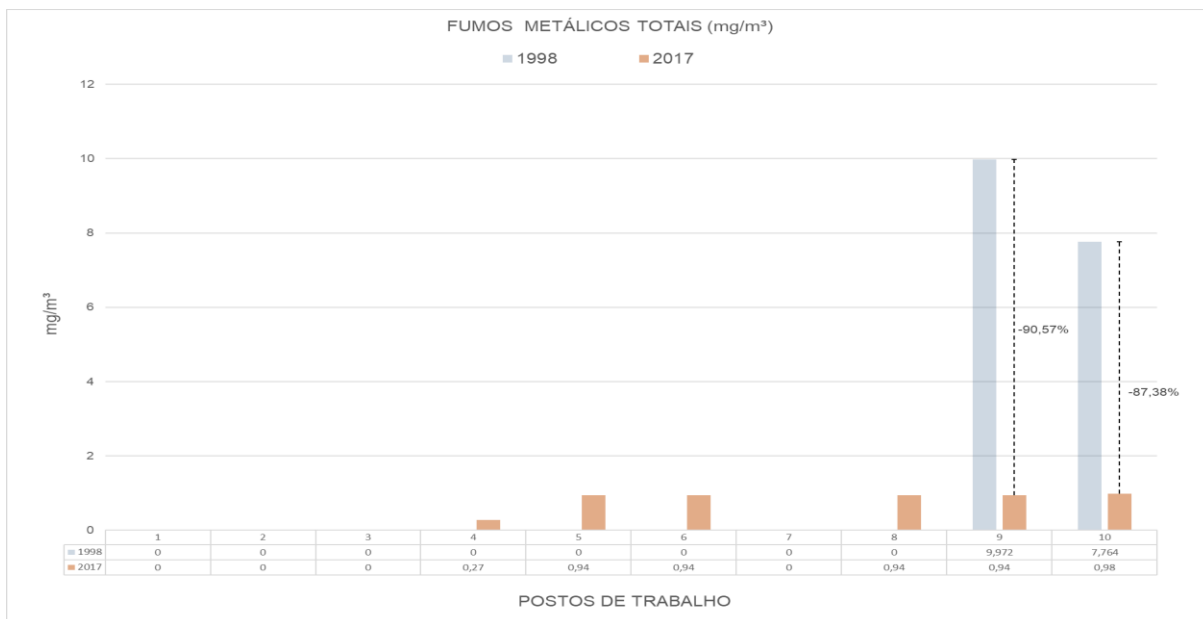
o que os documentos do ano de 1998 trata como se fosse apenas uma única espécie, na verdade é um somatório das concentrações de várias espécies químicas. A forma como é tratado este agente neste laudo, não é possível fazer uma análise de dados para constatar ou não uma condição insalubre. Os documentos atuais fazem as distinções das espécies químicas presentes nos fumos metálicos de solda, sendo possível comparar com os limites de tolerância estabelecidos na norma, e eventualmente verificar ou não insalubridade no posto de trabalho de interesse.

Outra questão referente aos agentes químicos é que normalmente existem mais dois tipos de medições, são elas as poeiras e os vapores orgânicos, estes que em nenhum momento são citados nos laudos de 1998, e que também poderiam indicar uma condição insalubre. Nos laudos atuais estes outros tipos de medições de agentes químicos aparecem conforme pode ser visto nos quadros 14,15,16 e 17, acima.

A figura 19 mostra a comparação entre os períodos estudados, para que tal comparação pudesse ser feita os fumos metálicos medidos no ano de 2017, foram somados para que se tivesse um valor global representativo, como dito anteriormente, em termos da norma não é possível concluir muita coisa a respeito, mas em termos de comparação com o outro laudo este somatório é pertinente. Com base na figura 19 vemos que os postos nº 9 e 10 apresentam uma variação percentual extremamente elevada chegando a uma queda de  $\Delta\% = -90,57$  no posto nº 9, o que chama atenção, pois a diferença é muito acentuada, e pode mostrar uma condição inadequada de trabalho no ano de 1998, e que esta condição já não é mais verificada atualmente, mais uma vez mostrando os avanços da empresa em termos de segurança do trabalho.

Observa-se que as medições deste tipo de agente estão bem mais completas e aqueles em se pode comparar com época estatal, a concentração de exposição diminuiu drasticamente.

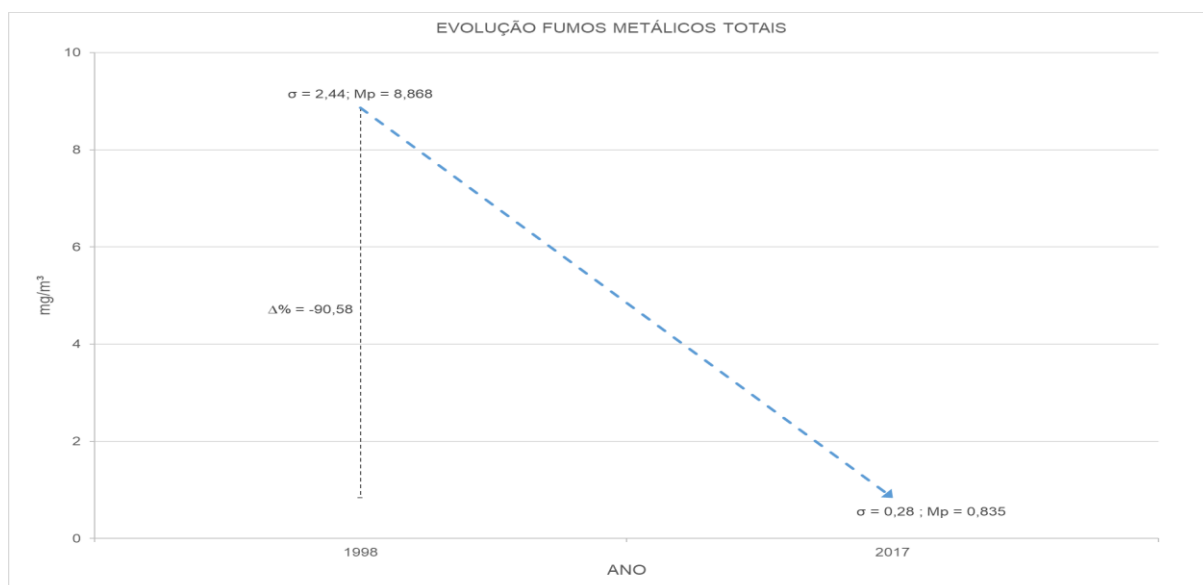




**Figura 19 - Concentração Fumos Metálicos nos Anos de 1998 e 2017**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

A figura 20 mostra uma relação das médias dos fumos metálicos nos anos de 1998 e 2017, onde é possível ver uma diminuição de aproximadamente 90% na concentração deste agente, lembrando que no ano 1998 a concentração de fumos foi medida em apenas dois dos cargos analisados, e em 2017 em 5 posições, reafirmando o que foi concluído até agora



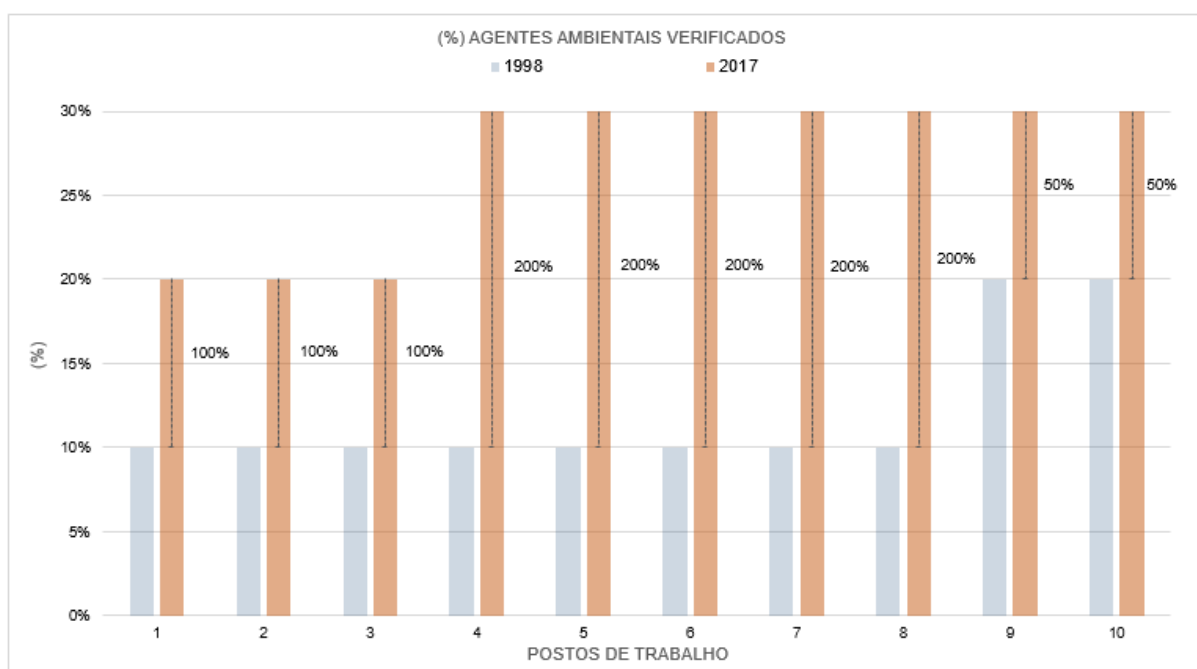
**Figura 20 - Comparação Médias Fumos Metálicos**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

## 4.2.4 Indicadores Propostos

### 4.2.4.1 Agentes Ambientais Verificados

Na figura 21 vemos uma evolução no total de agentes ambientais medidos e que podem caracterizar insalubridade pela NR 15, em todos os postos de trabalho onde houve este aumento, com variações percentuais oscilando de 50% a 200% dependendo do posto de trabalho.



**Figura 21 - (%) Agentes Ambientais Verificados**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

De forma analógica aos itens anteriores, através de um gráfico podemos observar as médias dos agentes ambientais verificados em cada ano de estudo, com seus respectivos desvios padrões. Na média, o aumento do número de agentes ambientais medidos saltou de 12% no ano 1998 para 27% no ano de 2017, um aumento global de aproximadamente 125% na verificação da porcentagem de itens ambientais, continuando a tendência da empresa em aumentar este tipo de controle, para caracterização de possíveis postos de trabalho que possam apresentar algum grau de insalubridade.

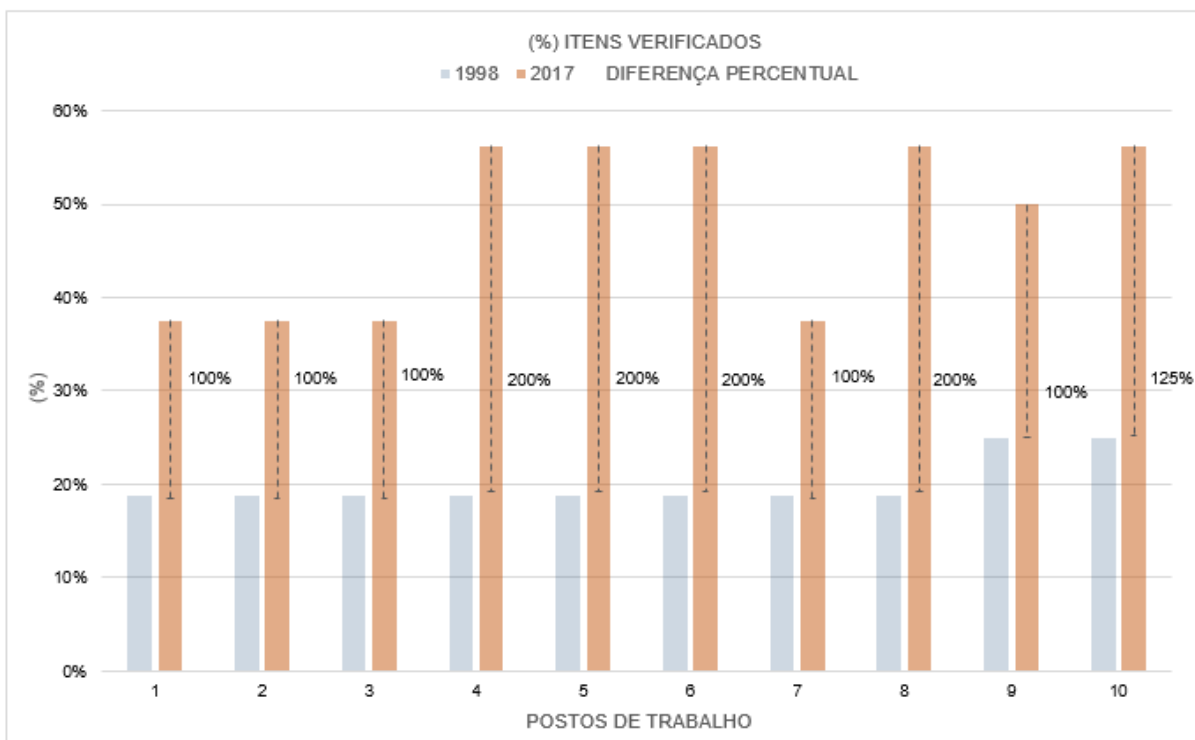


**Figura 22 - Evolução (%) Agentes Verificados**

**Fonte: O AUTOR (2018)**

#### 4.2.4.2 Itens Verificados

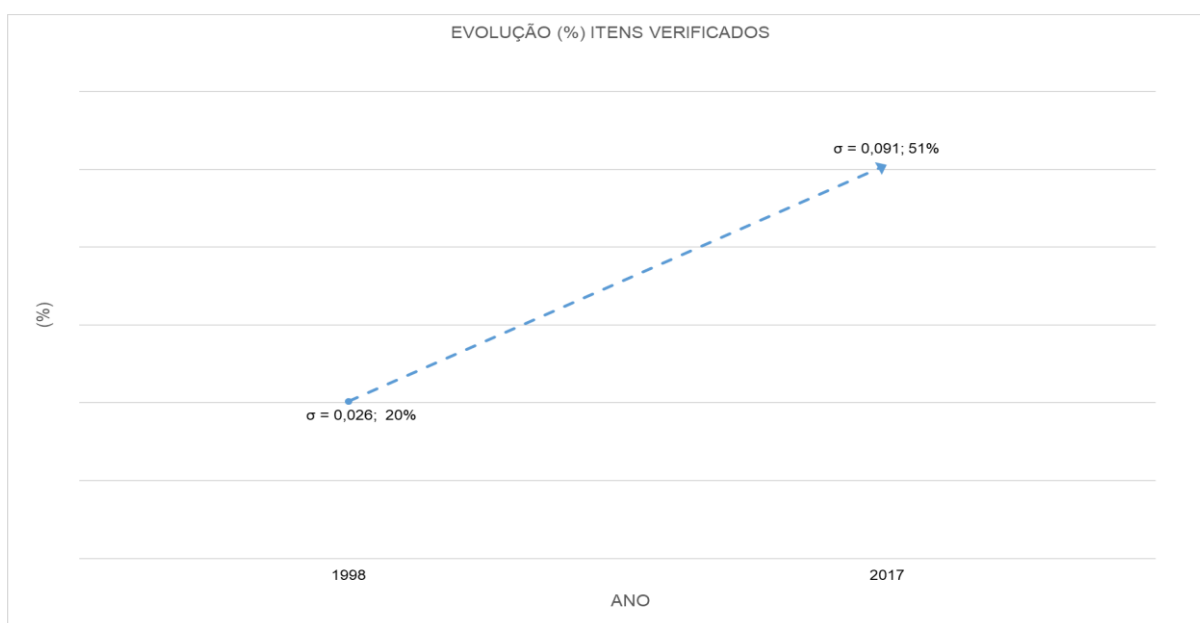
Da mesma forma, a figura 23 apresenta os resultados de todos os itens verificados durante a elaboração dos laudos de insalubridade estudados. Como citado na metodologia do estudo, a referência é o laudo de 2017, acrescido de todos os agentes ambientais descritos nos anexos da NR 15. Aqui se observa que no ano de 2017 houve um aumento considerável na verificação dos itens verificados.



**Figura 23 - (%) Itens Verificados**

Fonte: O AUTOR (2018)

Por fim a figura 24 retrata a evolução dos itens verificados, em que houve um aumento de 20% no ano de 1998, para 51% no ano de 2017, nesta verificação, uma  $\Delta\% = 155\%$  nas verificações.



**Figura 24 - Evolução (%) itens Verificados**

Fonte: O AUTOR (2018)

Os gráficos que mostram as evoluções nos anos estudados, retratam de uma forma global, o quanto a empresa tem avançado na parte de segurança do trabalho, mais especificamente no que se refere a insalubridade, ao longo dos anos. Em um primeiro momento através de um laudo simples, mas que já fornece algumas informações importantes, verificou-se que as condições de trabalho da antiga RFFSA mantinha um padrão aceitável na condição de trabalho de seus colaboradores, claro que atualmente a empresa é outra, muito maior do que na época da concessão, mais graças ao tipo de gestão adotado pela empresa, as condições ambientais ainda apresentam condições que não denotam insalubridade, e ainda mostra como a companhia tem trabalhado nesta questão, aumentando seus controles para conseguir um padrão de conforto ambiental aceitável, e atender as normas vigentes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão da insalubridade, como dito anteriormente, é de interesse tanto para o empregador, que acaba tendo um custo extra devido a eventuais adicionais que se fazem necessários dependendo das condições ambientais de exposição dos trabalhadores, quanto para o empregado que apesar de receber uma compensação financeira, que pode parecer atrativa em um primeiro momento, acaba tendo de arcar com algumas consequências em sua saúde ao longo do tempo, e para a previdência social que acaba tendo de abrir mão de contribuições, devido ao regime de aposentadoria especial que é caracterizado pela insalubridade.

O link feito nos dois momentos da empresa, quando ela era estatal, e depois da sua concessão, tentou mostrar de forma qualitativa e quantitativa todas as condições potencialmente insalubres na empresa, e quanto esta discussão evoluiu, ou mudou ao longo do tempo na companhia.

Sem dúvidas pode-se afirmar que a concessão foi totalmente acertada no quesito segurança do trabalho, é notório a evolução que a privatização trouxe para a companhia, de forma geral verificou-se que a quantidade de agentes medidos aumentou no ano de 2017, e que as concentrações e /ou intensidades a estas exposições baixou consideravelmente entre os agentes estudados, com destaque para os agentes químicos. Em nenhum momento a insalubridade foi constatada, mas quem sabe se o grau de exigência nas medições no ano 1998 fossem iguais aos de 2017 os resultados teriam sido diferentes.

Atualmente a empresa tem mostrado preocupação neste quesito, haja visto os controles ambientais que estão sendo feitos, e a não caracterização da insalubridade em nenhum posto de trabalho estudado, mesmo hoje a companhia sendo maior e com uma demanda de serviços nestes postos de trabalho muito maior que no início da privatização.

## REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 8995-1, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <[http://paginapessoal.utfpr.edu.br/vilmair/instalacoes-prediais-1/normas-e-tabelas-de-dimensionamento/NBRISO\\_CIE8995-1.pdf/at\\_download/file](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/vilmair/instalacoes-prediais-1/normas-e-tabelas-de-dimensionamento/NBRISO_CIE8995-1.pdf/at_download/file)>. Acesso em: 01/03/2018.

BARSANO, P. B.; BARBOSA, R. P. **Segurança do Trabalho - Guia Prático e Didático**. [S.l.]: Érica, 2013.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL. **CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO**, 01 maio 1943. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/Del5452.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm)>. Acesso em: 02/03/ 2018.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL. **CASA CIVIL**, 22 dez. 1977. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6514.htm)>. Acesso em: 25/01/2018.

BRASIL. SENADO FEDERAL. **ATIVIDADE LEGISLATIVA**, 05 out. 1988. Disponível em: <[http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988\\_05.10.1988/art\\_114\\_.asp](http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_114_.asp)>. Acesso em: 03/02/2018.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL. **Lei N° 8.112, De 11 De Dezembro De 1990**, 11 dez. 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8112cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8112cons.htm)>. Acesso em: 15 fev. 2018.

BRASIL. DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. **BRASIL**, 2009. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/cidadania-e-justica/2009/11/declaracao-universal-dos-direitos-humanos-garante-igualdade-social>>. Acesso em: 05/02/2018.

BRASIL. GOVERNO DO BRASIL. **EVOLUÇÃO DAS RELAÇÕES TRABALHISTAS**, 2011. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2011/04/evolucao-das-relacoes-trabalhistas>>. Acesso em: 10/02/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NORMA REGULAMENTADORA N° 15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES**, 29 set. 2015. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-15-atividades-e-operacoes-insalubres>>. Acesso em: 23/02/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NORMAS REGULAMENTADOREAS Nº 9 - PPRA**, 14 set. 2015. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em: 12/03/2018.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Histórico**, 2009. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp>>. Acesso em: 27/02. 2018.

DNIT. Ferrovias Histórico. **DNIT**, 08 maio 2015. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/ferrovias>>. Acesso em: 13/03/2018

EMPRESA FERROVIA. Histórico. **Rumo Logística**, 2015. Disponível em: <[http://pt.rumolog.com/conteudo\\_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=27056](http://pt.rumolog.com/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=27056)>. Acesso em: 27/02/2018

FANDOM. locomotive. **Fandom**. Disponível em: <[http://locomotive.wikia.com/wiki/Locomotive?file=Gov01\\_10Rail015a-1-.jpg](http://locomotive.wikia.com/wiki/Locomotive?file=Gov01_10Rail015a-1-.jpg)>. Acesso em: 23/02/2018

GRPCOM. HISTÓRIA. **GAZETA DO POVO**, 13 mar. 2012. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/caderno-g/vida-e-trajetoria-do-barao-de-maua-7u0aue2fhd3nw786wkt0yxd8u>>. Acesso em: 25/05/2018

Legislação Trabalhista, 2017. Disponível em: <<http://www.protecao.com.br/home/>>. Acesso em: 03/03/2018

MINISTÉRIO DO TRABALHO. Normas Regulamentadoras. **Ministério do Trabalho**, 05 out. 2017. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-15-atividades-e-operacoes-insalubres>>. Acesso em: 19/02/2018

NOUAILHETAS, Y. **Radiações Ionizantes e a Vida**. [S.I.]: CNEN, 2015.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Histórico da OIT. **Organização Internacional do Trabalho, 2018**. Disponível em: <<http://www.ilo.org/brasil/conheca-a-oit/hist%C3%B3ria/lang--pt/index.htm>>. Acesso em: 20/01/2018.

PEIXOTO, H. N.; FERREIRA, L. S. **Higiene Ocupacional**. Santa Maria: E-Tec, 2013. REVISTA PROTEÇÃO. **HISTÓRICO LEGISLAÇÃO TRABALHISTA**, 2017. Disponível em: <<http://www.protecao.com.br>>. Acesso em: 02/03/2018.



RFSSA. REDE FERROVIÁRIA FEDERAL SOCIEDADE ANÔNIMA. **HISTÓRICO**, 2007. Disponível em: <<https://www.rffsa.gov.br/principal/historico.htm>>. Acesso em: 20/12/2017.

VFCO. Centro Oeste Brasil. **VFCO**, S/Data. Disponível em: <<http://vfco.brazilia.jor.br/RFFSA/regionais/1974-ferrovia-RFFSA-mapa-Sistemas-Regionais.shtml>>. Acesso em 17/01/2018

VIEIRA, S. I. **Manual de Saúde e Segurança do Trabalho**. [S.I.]: LTR, 2008.