

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

**STELA LIZ MACHADO**

**CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS EM EMPRESAS DE  
CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2019**

**STELA LIZ MACHADO**

**CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS EM EMPRESAS DE  
CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA**

Monografia de Especialização apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai

**CURITIBA**

**2019**

**STELA LIZ MACHADO**

**CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS EM EMPRESAS DE  
CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA**

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:

Banca:

---

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai (orientador)  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano  
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

---

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

Curitiba  
2019

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

## RESUMO

MACHADO, S. L. **Caracterização de riscos ambientais em empresas de Curitiba e Região Metropolitana**. 52 folhas. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

A identificação e reconhecimento prévio dos agentes ambientais podem contribuir para evitar acidentes e doenças no ambiente de trabalho, além de prever situações de risco comuns a setores e ambientes específicos. Este estudo tem como objetivo principal identificar as características gerais de empresas atuantes em Curitiba e Região Metropolitana em sete segmentos de atividade – indústrias extrativas; indústrias de transformação; construção civil; comércio; reparação de veículos; transporte; saúde humana –, por meio da caracterização dos riscos ambientais nelas presentes. Para tanto, foram levantados dados de empresas da região – as quais foram categorizadas de acordo com os respectivos CNAE –, a fim de serem transformados em material gráfico para interpretação das informações coletadas. Com a tabulação e comparação dos dados levantados, o trabalho revelou que o ambiente de todas as empresas estudadas está exposto a algum agente ergonômico, enquanto os agentes biológicos foram os menos encontrados. A atividade com maior número de riscos é a da construção civil, enquanto o comércio possui a menor quantidade de riscos levantados. O estudo ainda identificou que o setor com o maior nível de ruído é o da construção, enquanto o setor de saúde humana foi caracterizado como o menos ruidoso. O trabalho ainda sugere medidas de ação para os riscos identificados.

**Palavras-chave:** Agentes ambientais. Caracterização de riscos. Segurança do trabalho.

## ABSTRACT

MACHADO, S. L. **Characterization of environmental risks in companies of Curitiba and Metropolitan Region.** 2019. 52 pages. Monography (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

The identification and previous recognition of environmental agents can help avoiding accidents and diseases on the workplace and can also foresee common risky situations and specific environments. This study has as main objective identify the general characteristics of companies settled in Curitiba and metropolitan region in different segments of activity – such as extractive industries, processing industries, construction, commerce, vehicle repair, transport, human health –, with a statistical analysis of environmental risks found on them. For this, data was collected from the companies in the region and were the gathered and classified according to National Economic Activity Classification (CNAE) and then transformed into graphical material to interpret the collected data. With the tabbing and comparison of the data, the study revealed that the environment of all studied companies is exposed to a certain ergonomic agent, while the biological agents were the less found agents. The activity with the greatest number of risks is construction, while commerce has the lowest amount of risks. The study also identified that the sector with the highest noise level is that of construction, while the human health sector was characterized as the least noisy. The study also suggests actions for the risks found.

**Keywords:** Environmental Risks. Risk Characterization. Labour Security.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Limites de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente – NR 15. ....	11
Figura 2 – Levantamento de riscos ambientais em indústrias extrativas. ....	19
Figura 3 – Levantamento de ruído (medição instantânea) em indústrias extrativas. ....	20
Figura 4 – Levantamento de riscos ambientais em indústrias de transformação. ....	22
Figura 5 – Levantamento de ruído (medição instantânea) em indústrias de transformação. ....	23
Figura 6 – Levantamento de riscos ambientais na construção civil. ....	25
Figura 7 – Levantamento de ruído (medição instantânea) na construção civil. ....	26
Figura 8 – Levantamento de riscos ambientais no comércio. ....	28
Figura 9 – Levantamento de ruído (medição instantânea) no comércio. ....	29
Figura 10 – Levantamento de riscos ambientais em reparação de veículos automotores. ....	30
Figura 11 – Levantamento de ruído (medição instantânea) na reparação de veículos automotores. ....	31
Figura 12 – Levantamento de riscos ambientais no transporte. ....	33
Figura 13 – Levantamento de ruído (medição instantânea) no transporte. ....	34
Figura 14 – Levantamento de riscos ambientais na saúde humana. ....	35
Figura 15 – Levantamento de ruído (medição instantânea) na saúde humana. ....	36
Figura 16 – Comparação da quantidade de riscos físicos por segmento de atividade. ....	38
Figura 17 – Comparação da quantidade de riscos químicos por segmento de atividade. ....	39
Figura 18 – Comparação da quantidade de riscos biológicos por segmento de atividade. ....	40
Figura 19 – Comparação da quantidade de riscos de acidente por segmento de atividade. ....	41
Figura 20 – Comparação da quantidade de riscos ergonômicos por segmento de atividade. ....	42
Figura 21 – Comparação da média do nível de pressão sonora por segmento de atividade. ....	43
Figura 22 – Medidas de ação para riscos físicos. ....	44
Figura 23 – Medidas de ação para riscos químicos. ....	45
Figura 24 – Medidas de ação para riscos biológicos. ....	45
Figura 25 – Medidas de ação para riscos de acidente. ....	47
Figura 26 – Medidas de ação para riscos ergonômicos. ....	47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
1.1.1	OBJETIVOS.....	8
1.1.2	OBJETIVO GERAL.....	8
1.1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
1.1.4	JUSTIFICATIVA.....	8
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>9</b>
2.1	RISCOS AMBIENTAIS .....	9
2.1.1	RISCOS FÍSICOS .....	10
2.1.2	RISCOS QUÍMICOS .....	13
2.1.3	RISCOS BIOLÓGICOS .....	14
2.1.4	RISCOS DE ACIDENTES .....	14
2.1.5	RISCOS ERGONÔMICOS.....	15
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>18</b>
4.1	RESULTADO DOS LEVANTAMENTOS.....	18
4.1.1	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS .....	18
4.1.2	INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO.....	21
4.1.3	CONSTRUÇÃO CIVIL.....	24
4.1.4	COMÉRCIO .....	27
4.1.5	REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES.....	29
4.1.6	TRANSPORTE.....	32
4.1.7	SAÚDE HUMANA .....	34
4.2	COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS.....	37
4.3	MEDIDAS DE AÇÃO .....	43
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>51</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A segurança do trabalho estuda as causas dos acidentes que ocorrem com os trabalhadores durante seu período laboral, com o objetivo de preservar a saúde e integridade do trabalhador. Esse objetivo é atingido quando há o equilíbrio dos riscos nas atividades, com um ambiente saudável e seguro para todos (BARSANO, 2012).

Acidentes do trabalho são compreendidos como aqueles que provocam lesão corporal ou perturbação funcional causando a morte, perda ou redução, permanente ou temporária da capacidade para realizar as atividades profissionais (SALIBA, 2011).

Diversos acidentes de trabalho e doenças ocupacionais são desenvolvidos a partir da exposição do trabalhador a ambientes insalubres. Agir sobre a consequência - a doença ou o acidente - não é suficiente, uma vez que a causa básica fundamental é a exposição a um ambiente nocivo. Nessa perspectiva, para que o ambiente de trabalho também seja tratado, é primordial que se identifique todos os agentes ambientais ali presentes, para que se possa avaliar a existência do risco, por fim, adotar medidas de controle. (BREVIGLIERO, POSSEBON E SPINELLI, 2010)

Nessa perspectiva, Brevigliero, Possebon e Spinelli (2010) definem Higiene Ocupacional como:

“Ciência e arte dedicada ao reconhecimento, avaliação e controle daqueles fatores ou tensões ambientais que surgem no ou do trabalho, e que podem causar doenças, prejuízos à saúde ou ao bem-estar, ou desconforto significativos entre trabalhadores ou entre os cidadãos da comunidade”.

A variedade de segmentos de atividade existentes resulta em incontáveis combinações de agentes prejudiciais presentes nos ambientes de trabalho. Contudo, ramos de atividade similares possuem riscos ambientais similares.

Este estudo tem como objetivo principal identificar o as características gerais de empresas atuantes em Curitiba e Região Metropolitana em diferentes segmentos de atividade, por meio de um levantamento e caracterização dos riscos ambientais nelas presentes.

A identificação e reconhecimento prévio desses agentes pode contribuir para evitar acidentes e doenças no ambiente de trabalho, além de prever situações de risco comuns a setores e ambientes específicos. A caracterização desses ambientes

permite colocar em prática medidas de ação que representam a peça chave do universo da segurança do trabalho: a prevenção.

### 1.1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.2 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal identificar as características gerais de empresas atuantes em Curitiba e Região Metropolitana em diferentes segmentos de atividade por meio de levantamento e caracterização dos riscos ambientais nelas presentes.

#### 1.1.3 Objetivos Específicos

Este trabalho tem como objetivos específicos:

- 1) Apresentação de conceitos relacionados a riscos ambientais;
- 2) Determinar quais são os riscos ambientais característicos em cada tipo de atividade analisada;
- 3) Propor medidas de ação para os riscos encontrados.

#### 1.1.4 Justificativa

A caracterização dos riscos ambientais existentes em diferentes empresas permite a visualização do panorama geral encontrado em cada segmento de atividade. A partir deste levantamento é possível compreender quais as necessidades e enfoque que deve ser dado a cada ramo de atividade no que diz respeito à saúde e segurança do trabalho.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 RISCOS AMBIENTAIS

Os riscos ambientais são “oportunidades de danos à integridade ou à saúde de uma pessoa em seu ambiente de trabalho” (BARBOSA FILHO, 2011), ou seja, aqueles que se tornam fontes geradoras de risco à saúde e segurança em virtude de sua natureza, intensidade, concentração e tempo de exposição.

A compreensão adequada desses danos em potencial contribui para o planejamento correto das medidas de controle, com o objetivo de eliminá-los sempre que possível. Eles podem ainda ser minimizados e neutralizados, sendo constantemente monitorados (BREVIGLIERO, POSSEBON E SPINELLI, 2010).

A Norma Regulamentadora 9 institui o PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais –, com o objetivo de garantir a preservação da saúde e integridade física e psicológica do trabalhador no ambiente de trabalho (BRASIL, 2017b).

O PPRA permite mapear os riscos ambientais e realizar monitoramento e controle mais eficaz. Ele antecipa, reconhece, avalia e controla as ocorrências de riscos ambientais existentes que, em função de sua natureza, concentração, intensidade ou tempo de exposição, venham a causar danos à saúde do trabalhador.

Conforme determinado na NR 9, primeira etapa da prevenção de riscos ambientais é denominada Antecipação. É neste momento que são analisados os métodos e processos de trabalho e os projetos de novas instalações, identificando os riscos potenciais.

A Identificação e Reconhecimento dos riscos é o próximo passo. Assim, é possível planejar e definir as melhores estratégias de controle a partir do conhecimento dos métodos de trabalho, layout das instalações, fluxo do processo, produtos envolvidos, quantidade de trabalhadores expostos e demais características que contribuam para o reconhecimento dos agentes ambientais existentes. Unidas as informações, pode-se planejar de que forma o ambiente será abordado, bem como qual metodologia de coleta de dados e definição de equipamentos de avaliação.

A Avaliação é a análise que dimensiona os riscos, reconhecendo-os ou não como riscos à saúde humana, por meio de sua magnitude, duração e frequência. Esta análise sistemática auxilia na eliminação dos perigos e na mensuração de medidas de controle eficientes e adequadas para cada situação encontrada.

A última etapa é denominada Prevenção e Controle, na qual são efetivamente desenvolvidas e implementadas as estratégias para reduzir ou eliminar os riscos ambientais previamente identificados e avaliados no local de trabalho.

Os riscos ambientais são reconhecidos como quaisquer fatores físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidente que possam afetar a saúde e integridade do trabalhador. Entretanto, a NR 9 apresenta apenas os três primeiros. Os riscos ergonômicos e de acidente são complementares e podem ou não estar presentes no PPRA. Cabe lembrar que a legislação traz em seu texto parâmetros mínimos para execução do PPRA, logo, a complementação destes riscos torna o programa mais completo e condizente com a realidade do ambiente de trabalho.

Este estudo se utilizará de um banco de dados de PPRA nos quais foram reconhecidos, levantados e avaliados os cinco riscos citados acima, portanto, esta será a classificação de riscos adotada para o presente estudo.

### 2.1.1 Riscos Físicos

Conforme disposto na NR 9 (Item 9.1.5.1), os trabalhadores são expostos a diversas formas de energia, reconhecidas como agentes físicos: ruído, vibrações, pressões anormais, umidade, radiações ionizantes e não ionizantes e temperaturas extremas. Os agentes físicos são identificados pela cor verde. (BRASIL, 2017b)

O ruído oriundo de máquinas e equipamentos pode atingir níveis excessivos, provocando graves prejuízos à saúde do trabalho a curto, médio e longo prazo, estando, portanto, diretamente relacionado ao tempo de exposição, nível sonoro e sensibilidade individual.

De acordo com a NR 15 - Atividades e Operações Insalubres -, os ruídos contínuos ou intermitentes são aqueles que não são de impacto, para fins de aplicação dos limites de tolerância. Sem a proteção adequada, não é permitida a exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A), caracterizando-se como risco grave e iminente (BRASIL, 2017c).

Quanto maior o nível de ruído, menor deve ser o tempo de exposição diário do trabalhador, conforme segue na figura 1.

NÍVEL DE RUÍDO dB(A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
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

**Figura 1 – Limites de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente – NR 15.**

**Fonte: BRASIL, (2017c). Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho nº 15 – Anexo 1**

Picos de energia acústica com duração inferior a um segundo e a intervalos superiores a um segundo são reconhecidos como ruídos de impacto. Nesses casos, o limite de tolerância é de 130 dB(A).

Temperaturas extremas também podem prejudicar a saúde do trabalhador, seja frio ou calor. As altas temperaturas provocam insolação, desidratação, câimbras, fadiga física, distúrbios psiconeuróticos, erupções de pele, entre outros.

O frio, por sua vez, provoca feridas, necrose da pele, enregelamento, agravamento de doenças reumáticas, rachaduras e predisposição para acidentes e doenças de vias respiratórias.

Máquinas e equipamentos podem produzir vibrações, podendo também ser nocivas ao trabalhador. As vibrações podem ser localizadas, ou seja, em determinadas partes do corpo, sendo provocadas por ferramentas manuais, elétricas e pneumáticas e tendo como consequência alterações neurovasculares nas mãos e braços e osteoporose. As vibrações do corpo inteiro - generalizadas - provocam lesões na coluna vertebral e dores lombares, devido a operações de grandes máquinas como caminhões, ônibus e tratores (BARBOSA FILHO, 2011).

Há trabalhos sob dois tipos de pressões anormais que prejudicam a saúde do trabalhador. Os trabalhos sob condições hipobáricas é aquele no qual o indivíduo está sujeito a pressões menores que a pressão atmosférica, ocorrendo em trabalhos em altas altitudes como, por exemplo, manutenções em arranha-céus. O trabalho sob condições hiperbáricas, por sua vez é aquele que ocorre a pressões maiores que a pressão atmosférica, como mergulhadores e profissionais e trabalham em tubulações submersas do oceano e plataformas de petróleo (PONZETTO, 2007).

O ambiente úmido no trabalho é caracterizado por contato direto e atividades constantes envolvendo água. Geralmente são locais alagadiços ou que possuem águas represadas ou ainda água corrente. A umidade abaixa a temperatura do corpo, provoca amolecimento da pele e até mesmo hipotermia (PONZETTO, 2007).

As radiações não ionizantes - aquelas que não produzem ionizações - não possuem energia para produzir emissão de elétrons de átomos ou moléculas com os quais interagem, sendo divididas em sônicas e eletromagnéticas. Elas são capazes de causar perturbações visuais, com conjuntivites e cataratas, e ainda geram lesões e queimaduras na pele. São exemplos de radiações não ionizantes a radiação infravermelha (IV) - proveniente de solda elétrica e oxiacetilênica, operações em fornos, raio laser e micro-ondas - e a radiação ultravioleta (UV) - proveniente da luz solar (BREVIGLIERO, POSSEBON E SPINELLI, 2010).

As radiações ionizantes ionizam os átomos da matéria com que interagem, retirando elétrons de acordo com a energia dos fótons e do material. Este tipo de radiação pode afetar o organismo do trabalhador e até mesmo se manifestar em seus descendentes. Radiação alfa, beta, gama e raios x são exemplos de radiações ionizantes. Dessa maneira, operadores de raio x e radioterapia estão frequentemente expostos a este agente físico (BREVIGLIERO, POSSEBON E SPINELLI, 2010).

### 2.1.2 Riscos Químicos

Os agentes químicos são identificados pela cor vermelha e correspondem a substâncias como poeira, fumos, névoas, neblinas, gases e vapores, ou ainda substâncias, compostos ou produtos químicos em geral, conforme determina a NR 9, no item 9.1.5.2 (BRASIL, 2017b).

As poeiras são partículas sólidas com diâmetro maior que um milímetro, produzidas mecanicamente por meio da ruptura de partículas maiores. Já os fumos são as partículas sólidas com diâmetro menor que um milímetro, originadas por meio da condensação de vapores metálicos. As névoas, por sua vez, são partículas líquidas suspensas no ar e podem ser maiores ou menores que um milímetro (BARSANO, 2012). As neblinas são partículas líquidas originadas na condensação de vapores. Os gases são moléculas dispersas misturadas com o ar, sendo tóxico ou não de acordo com sua composição. Os vapores, entretanto, são moléculas dispersas no ar que podem se condensar em líquidos e sólidos em condições normais de temperatura e pressão (PONZETTO, 2007).

Os agentes físicos podem penetrar no organismo do trabalhador por meio das vias respiratórias, ingestão ou absorção cutânea, sendo por exposição crônica ou acidental. O contato do trabalhador com produtos químicos pode causar inúmeros problemas de saúde, como câncer, mutações, doenças respiratórias e de pele, entre outras (BARSANO, 2012).

A exposição a agentes químicos é comum em grande parte das atividades, porém sua presença é mais intensa em indústrias químicas, petroquímicas e petrolíferas, amianto, siderúrgicas, metalúrgicas e produção de baterias.

A presença e exposição a agentes químicos nem sempre representa risco à saúde. Este risco está associado a um ou mais fatores. Por exemplo, os efeitos nocivos de um produto se manifestarão mais rapidamente de acordo com sua concentração. O índice respiratório, ou seja, a quantidade de ar inalado, também é capaz de influenciar a absorção dos agentes químicos no local de trabalho. A sensibilidade individual é outro fator a ser considerado, uma vez que o mesmo produto pode afetar dois organismos de maneiras distintas, de acordo com o nível de resistência individual. A toxicidade da substância no organismo determina o grau de nocividade para o ser humano. Por fim, o tempo de exposição do trabalhador à

substância também influencia diretamente no risco que esta possa representar (PONZETTO, 2007).

### 2.1.3 Riscos Biológicos

Também reconhecidos pela NR 9 (Item 9.1.5.3), os agentes biológicos são identificados pela cor marrom e são representados pelas bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários e vírus, podendo infectar os profissionais por meio da respiração, ingestão ou contato com a pele (BRASIL, 2017b).

Os agentes biológicos são representados pela cor marrom e divididos em 4 classes, de acordo com o nível de perigo.

A classe 1 corresponde aos agentes não perigosos ou de mínimo perigo, não exigindo equipamentos ou profissionais específicos para sua manipulação.

A classe 2 representa agentes de perigo potencial comum, incluindo agentes capazes de provocar enfermidades com variados graus de gravidade, mas que geralmente podem ser controlados de forma segura por técnicos de laboratório.

A classe 3 inclui agentes que requerem condições restritivas especiais, como instalações de acesso controlado, pressão negativa e descontaminação adequada do ambiente, devendo ser manipulados por profissionais especialmente habilitados, com a devida supervisão de orientação dos procedimentos.

A classe 4 representa os agentes que requerem condições restritivas maiores ainda, além daquelas exigidas para a classe 3. Esta última classificação envolve agentes extremamente perigosos e epidêmicos, exigindo isolamento de áreas e edificações e autonomia do sistema de respiração.

A exposição a agentes biológicos ocorre principalmente em unidades de prestação de serviços hospitalares e laboratórios de análises clínicas, indústria farmacêutica e de alimentos, centrais de tratamentos de dejetos e atividades agroindustriais.

### 2.1.4 Riscos de Acidentes

Os riscos de acidentes, também denominados agentes mecânicos, têm origem a partir da má condição do local de trabalho, podendo afetar a integridade

física do trabalhador. Eles são provocados por agentes que demandam contato físico direto com a vítima.

Identificados pela cor azul, são exemplos de riscos de acidentes: ausência de proteção nas máquinas e equipamentos, problemas em edificações, arranjo físico inadequado, queda de materiais, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, problemas com a matéria-prima, ferramentas inadequadas ou defeituosas, eletricidade, atropelamento, animais peçonhentos e demais situações de risco que possam contribuir para a ocorrência de acidentes.

#### 2.1.5 Riscos Ergonômicos

A palavra *ergonomia* tem origem grega, significando “leis que regem o trabalho” (Ergon = trabalho; Nomos = leis). Ergonomia é entendida como o conjunto de parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, em busca de melhor conforto, desempenho e segurança na execução das atividades (PIZA, 1997).

Nessa perspectiva, os agentes ergonômicos são quaisquer fatores capazes de interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador. Tais agentes são representados pela cor amarela.

Alguns exemplos de riscos ergonômicos são a monotonia, repetitividade, esforço físico intenso, postura inadequada de trabalho, trabalho noturno, levantamento e transporte manual de peso, jornadas de trabalho prolongadas, ritmo excessivo ou quaisquer atividades causadoras de estresse físico ou psicológico.

### 3 METODOLOGIA

O procedimento metodológico foi dado inicialmente por meio de levantamento bibliográfico, a fim de embasar teoricamente os assuntos abordados, tais como conceitos gerais de segurança do trabalho e de riscos ambientais, bem como o reconhecimento desses riscos.

Este estudo se utilizou de um banco de dados de PPRAs, nos quais foram reconhecidos, levantados e avaliados os riscos ambientais, totalizando 70 amostras. Todos os dados utilizados foram levantados em 2018.

Os dados foram separados de acordo com a atividade econômica das empresas analisadas neste estudo. Para classificá-los, foi levada em consideração a Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE - Versão 2.0, gerida pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

As categorias de atividades foram escolhidas de acordo com as seções e divisões pré-existentes da CNAE. Além disso, buscou-se abranger áreas diversificadas a fim de contemplar maior variedade de ambientes de trabalho.

Assim, foram analisados riscos presentes em sete categorias: Indústrias Extrativas; Indústrias de Transformação; Construção; Comércio; Reparação; Transporte; Saúde Humana.

O levantamento de riscos foi realizado de modo qualitativo, por meio da observação e entrevista dos profissionais envolvidos nos setores visitados. Para a identificação dos níveis de pressão sonora presentes foram realizadas medições instantâneas por meio de um decibelímetro em cada um dos locais analisados. Dessa maneira, este é o único dado quantitativo levantado, estando diretamente relacionado com a realidade encontrada no momento da medição.

A gradação do risco da atividade principal de cada categoria também foi observada, conforme disposto pelo Quadro 1 da NR 4, buscando-se levantar dados de mesmo grau de risco para fins de comparação dentro de uma mesma categoria de atividades. Além disso, foram considerados apenas os principais setores de cada empresa neste estudo, abrangendo desta forma aqueles setores característicos da atividade em questão. Em relação à exposição, foram computados os riscos habituais e permanentes / intermitentes, não tendo sido computados os riscos ocasionais.

Posteriormente à realização deste levantamento, os dados foram reunidos e transformados em material gráfico para serem interpretados, com o objetivo de demonstrar as principais características com relação aos riscos ambientais encontrados.

Por fim, foi realizada a comparação e discussão entre os segmentos analisados, a fim de concluir qual o resultado encontrado por meio deste estudo, juntamente com a proposição de medidas de ação pertinentes a cada um dos riscos identificados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

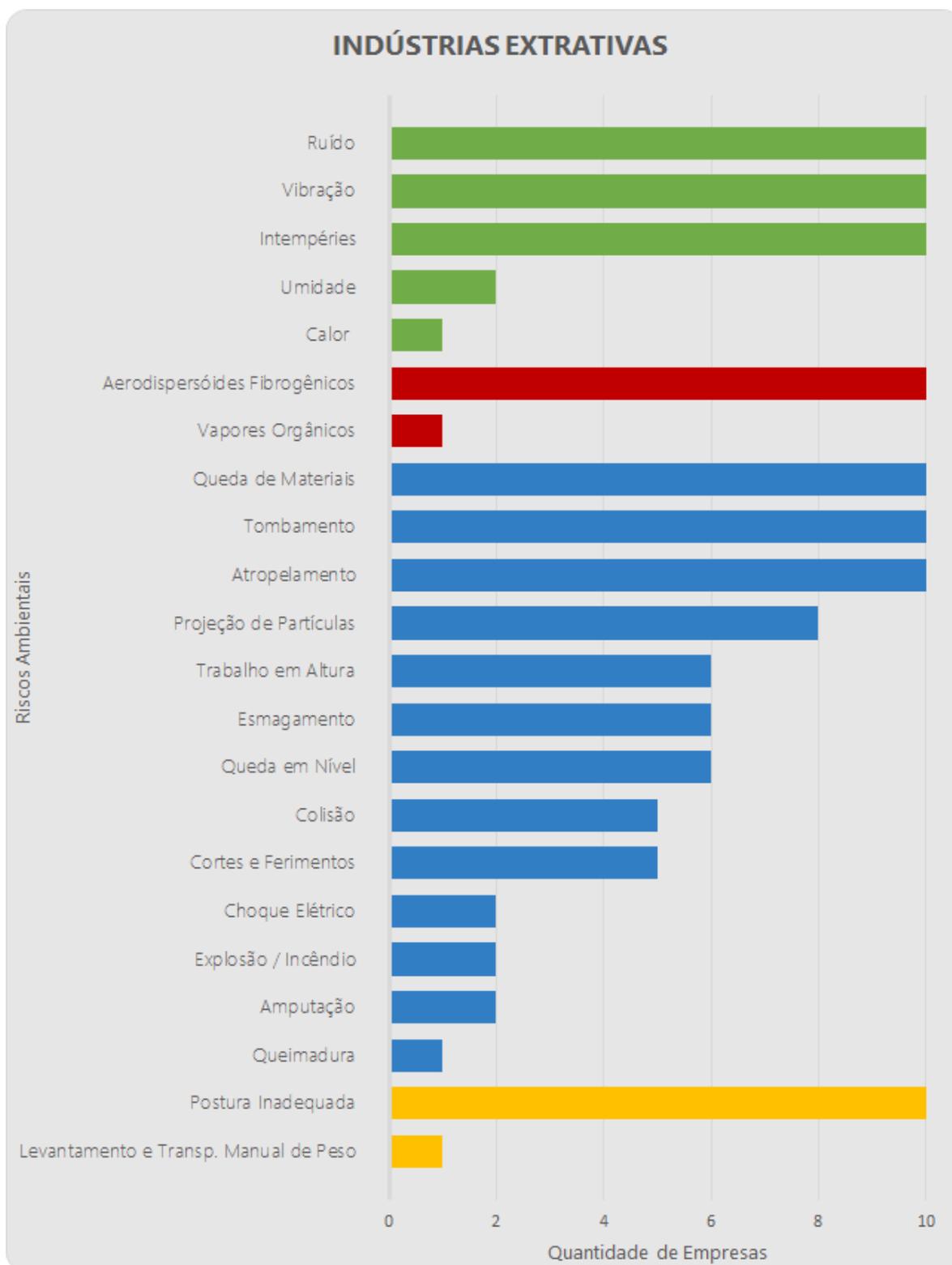
### 4.1 RESULTADO DOS LEVANTAMENTOS

Os dados levantados por atividade econômica estão expostos a seguir.

#### 4.1.1 Indústrias Extrativas

Foram levantados dados de 10 amostras de Indústrias Extrativas, entre elas extração de pedra, areia e argila. Todas as empresas deste ramo possuem grau de risco correspondente a 4 (nível máximo). Foram considerados para o estudo apenas os principais setores do ramo do extrativismo, como jazidas, britagem, escavação, beneficiamento de areia, extração, operação de máquinas pesadas e usina de asfaltos e solos.

A figura 2 indica em um gráfico os riscos encontrados neste ramo:



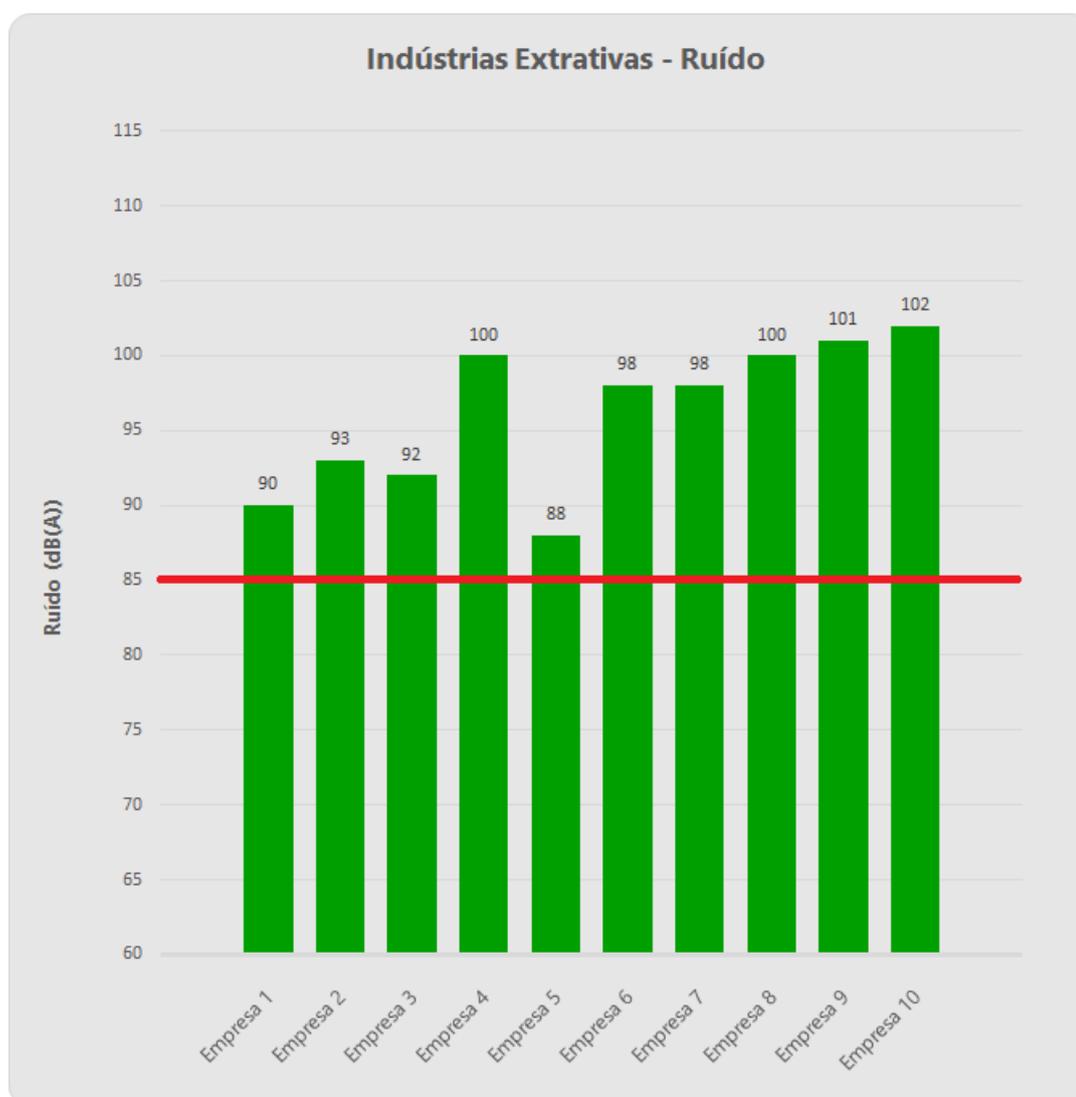
**Figura 2 – Levantamento de riscos ambientais em indústrias extrativas.**

**Fonte: Autoria própria.**

A partir deste levantamento é possível observar que diversos riscos foram identificados em 100% das empresas estudadas, sendo riscos característicos da

atividade. Dentre eles estão riscos físicos como vibrações de máquinas e equipamentos, além de ambientes de trabalho a céu aberto com exposição às intempéries.

Com relação ao ruído, todos os valores encontrados estão acima do limite de tolerância (85 dB(A) para uma jornada de trabalho diária de 8 horas), conforme indica o gráfico da figura 3. Os altos valores encontrados advêm do processo de britagem e maquinário utilizado no setor.



**Figura 3 – Levantamento de ruído (medição instantânea) em indústrias extrativas.**

**Fonte: Autoria própria.**

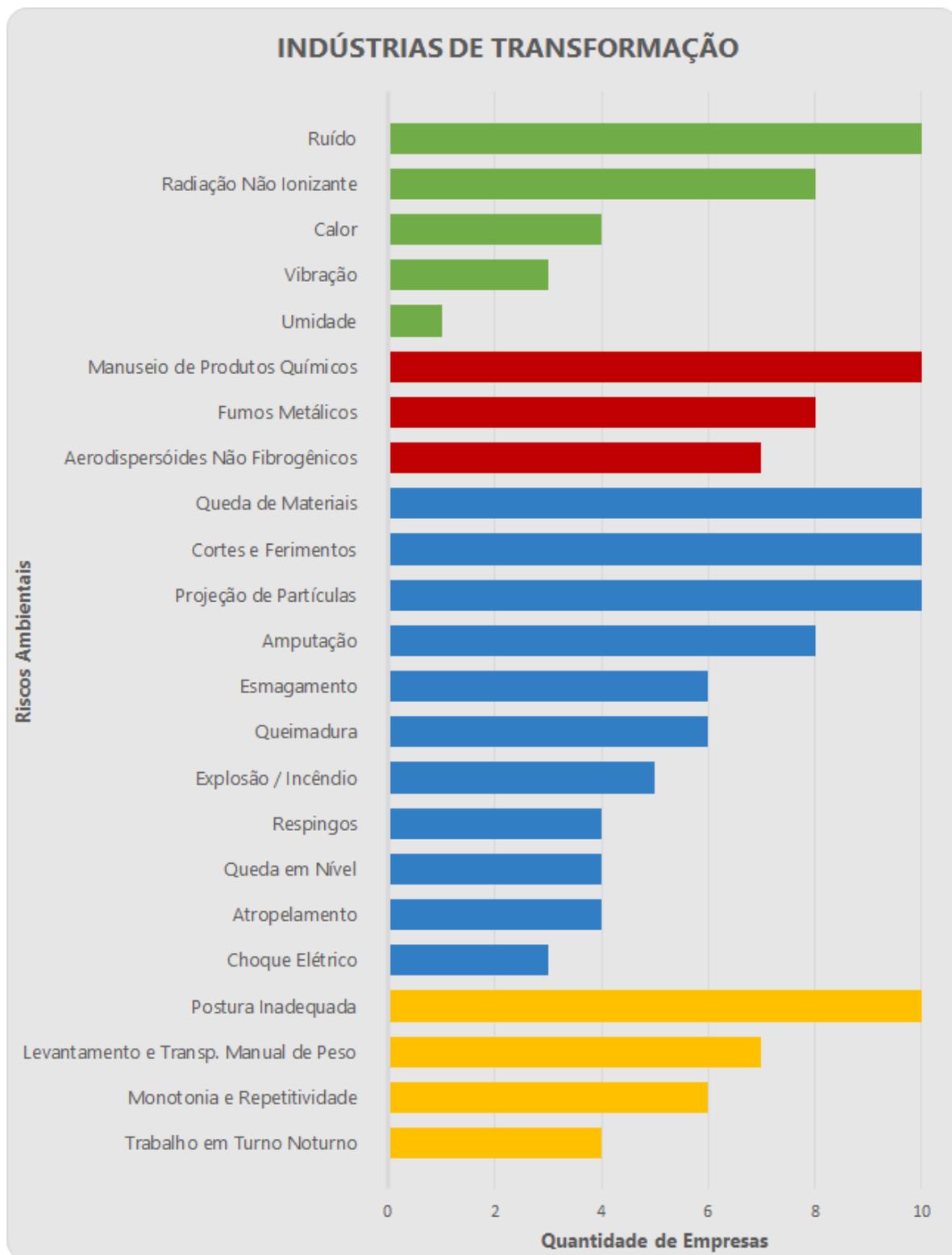
Os agentes químicos também foram encontrados em 100% das empresas, devido principalmente à presença de aerodispersóides fibrogênicos advindos do processo de britagem, que produz poeira de pedra com presença de sílica.

Os riscos de acidente levantados demonstram as variadas maneiras que os trabalhadores deste setor estão expostos, sobretudo com relação à queda de materiais, tombamento e atropelamento, devido às máquinas e equipamentos inerentes aos locais de extração e ao característico solo acidentado e declivoso.

Os agentes ergonômicos também estão presentes em todas as empresas analisadas, principalmente pela postura inadequada observada em vários postos de trabalho, seja por trabalho sentado, operando máquinas ou em pé.

#### 4.1.2 Indústrias de Transformação

Entre as indústrias de transformação foram abordados nichos variados, como metalúrgica, mobiliário, termoplásticos e fabricação de itens diversos, a fim de atingir um universo heterogêneo do setor. Nessa perspectiva, foram analisados setores do meio de produção, como soldagem, corte, torno, fresa, pintura, usinagem e serralheria. As dez empresas escolhidas possuem grau de risco 3. A figura 4 demonstra o cenário encontrado.

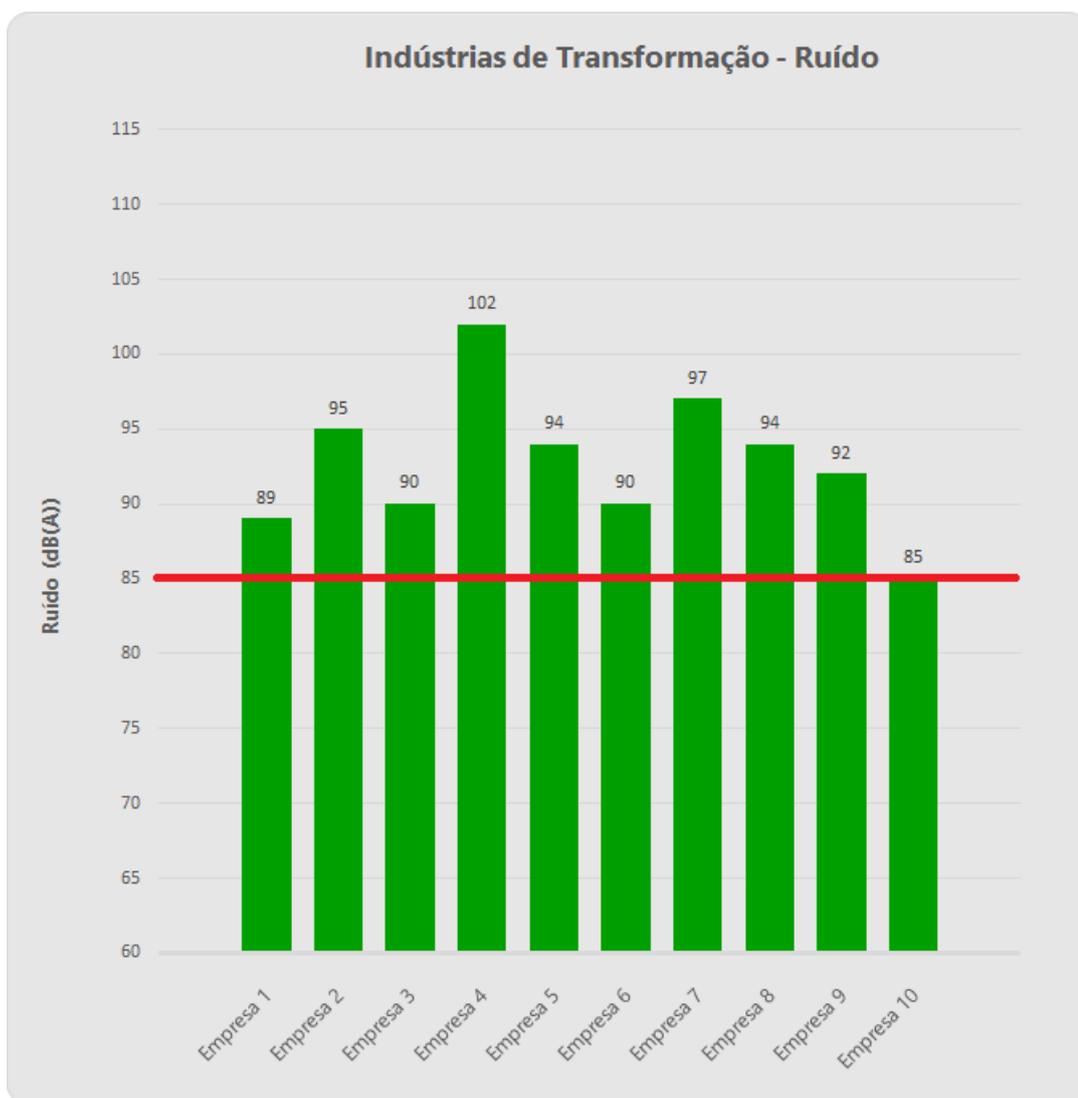


**Figura 4 – Levantamento de riscos ambientais em indústrias de transformação.**

**Fonte: Autoria própria.**

Novamente o ruído se sobressaiu entre os riscos físicos analisados, com todas as empresas com nível de pressão sonora igual ou superior a 85dB(A),

conforme sugere a figura 5, principalmente pelo uso de máquinas como policorte, lixadeira, furadeira e esmeril, somados ainda com o ruído de fundo característico da indústria, com máquinas em funcionamento e diversos processos produtivos sendo executados simultaneamente.



**Figura 5 – Levantamento de ruído (medição instantânea) em indústrias de transformação.**

**Fonte: Autoria própria.**

O manuseio de produtos químicos foi unânime. Isto se deve à variedade de produtos utilizados na indústria, seja fazendo parte do processo produtivo ou na própria manutenção do maquinário, com contato com óleo de corte, graxas, álcool, tintas, solventes e colas. A exposição a agentes como fumos metálicos e aerodispersóides não fibrogênicos também foi significativa, devido principalmente ao

processo de solda comum às empresas, bem como a poeira originada pelo corte de alumínio e/ou madeira.

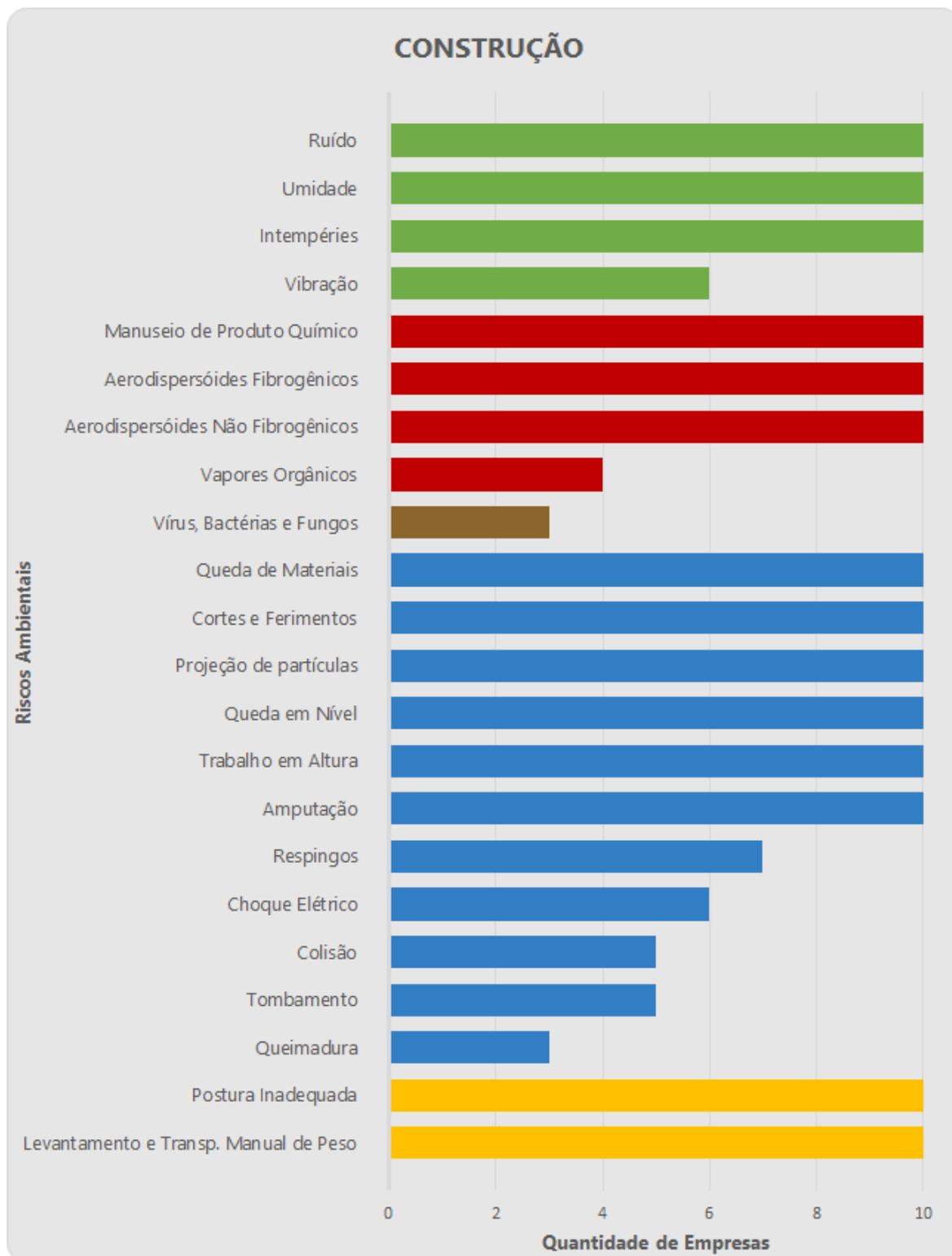
Os riscos de acidentes estão presentes nos diferentes cenários encontrados, devido à natureza do ramo, com uma variedade de máquinas e equipamentos que colocam o trabalhador em risco seus processos e operações, principalmente no que diz respeito a cortes, ferimentos, projeções de partículas e queda de materiais. A operação de máquinas específicas ainda oferece riscos como amputação, esmagamento e queimadura.

Os fatores ergonômicos estão presentes principalmente relacionados com a postura inadequada de trabalho, seja ela em pé por longos períodos, sentado sem adaptação, ou ainda em movimentos monótonos e repetitivos. O levantamento e transporte manual de peso também é significativo e pode trazer consequências para a saúde do trabalhador, que deve executar sua atividade de maneira ergonomicamente adequada.

#### 4.1.3 Construção Civil

Na indústria da construção, com grau de risco 3, as empresas analisadas possuem foco em construção de edifícios, infraestrutura e serviços especializados. Os principais setores considerados para este levantamento foram os de obras, abrangendo carpintaria, topografia, pavimentação, pedreiro, servente, encanador, eletricista, pintura, mestre de obras, encarregado de obras, terraplenagem, drenagem, armação, produção de artefatos de concreto, operação de máquinas e equipamentos, hidráulica e acabamento.

A construção civil possui altos índices de agentes ambientais, conforme revela a figura 6.

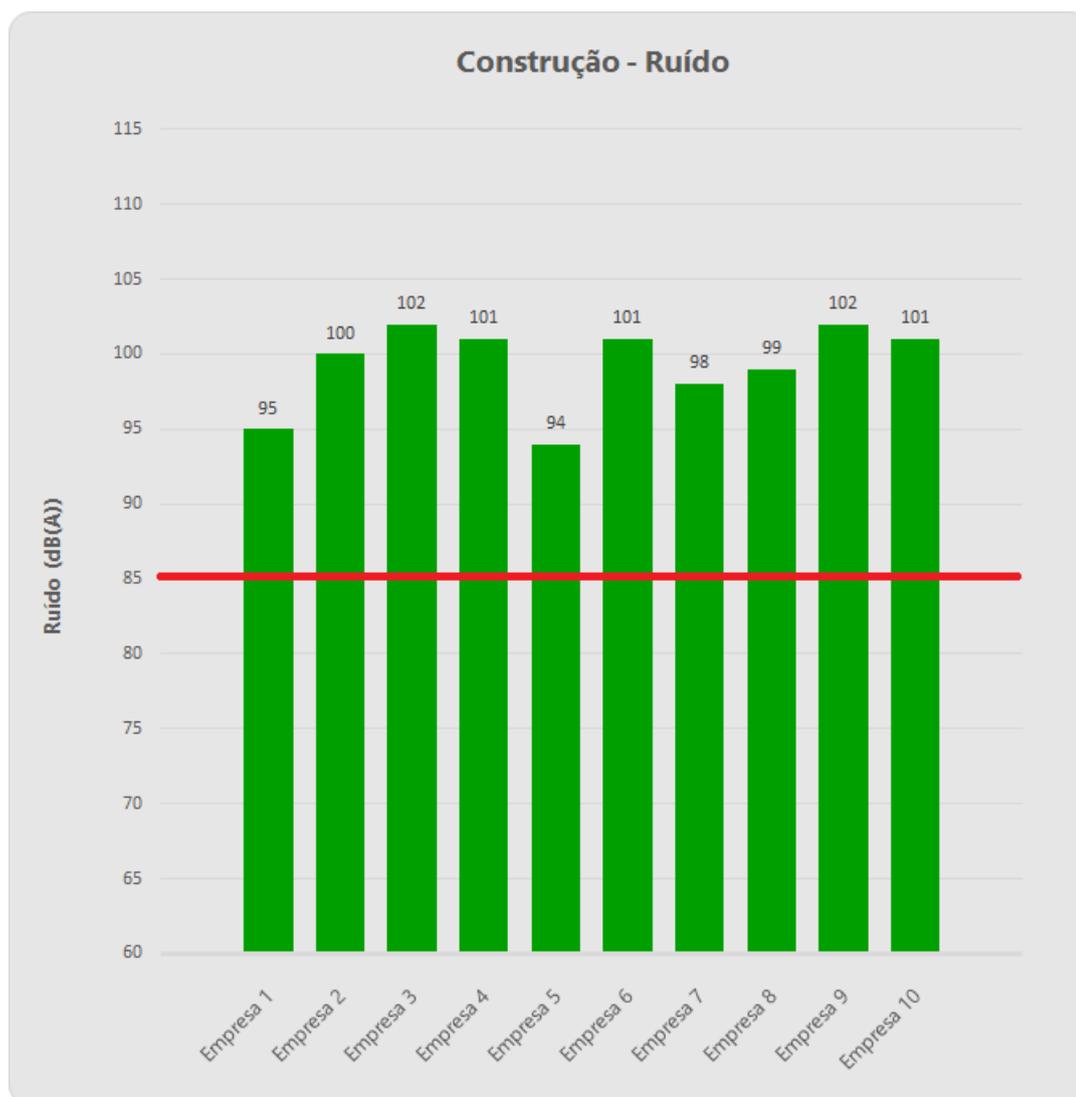


**Figura 6 – Levantamento de riscos ambientais na construção civil.**

**Fonte: Autoria própria.**

Foi computada a presença de diversos riscos físicos no ambiente da construção. O ruído, a umidade e as intempéries atingiram 100% dos locais analisados, enquanto as vibrações foram identificadas em 60% delas.

O alto índice de ruído em obras é devido às máquinas e equipamentos utilizados, como máquinas policorte e serras em geral, betoneiras, furadeiras, rompedores e martelos, chegando em até 102 dB(A), conforme indicado pela figura 7.



**Figura 7 – Levantamento de ruído (medição instantânea) na construção civil.**

**Fonte: Autoria própria.**

Com relação aos agentes químicos, os números refletem a realidade de um canteiro de obras, local em que se manuseia produtos como cimento, cal, concreto, piche, tinta, solventes, impermeabilizante, massa corrida e cola de cano. Além disso, há a exposição a aerodispersóides fibrogênicos (cimento) e não fibrogênicos (poeira

de pedra, mármore e madeira). Vapores orgânicos foram identificados em processos envolvendo pavimentação asfáltica e piche.

Os agentes biológicos foram contabilizados nos locais em que foi identificado o contato dos trabalhadores com o esgoto.

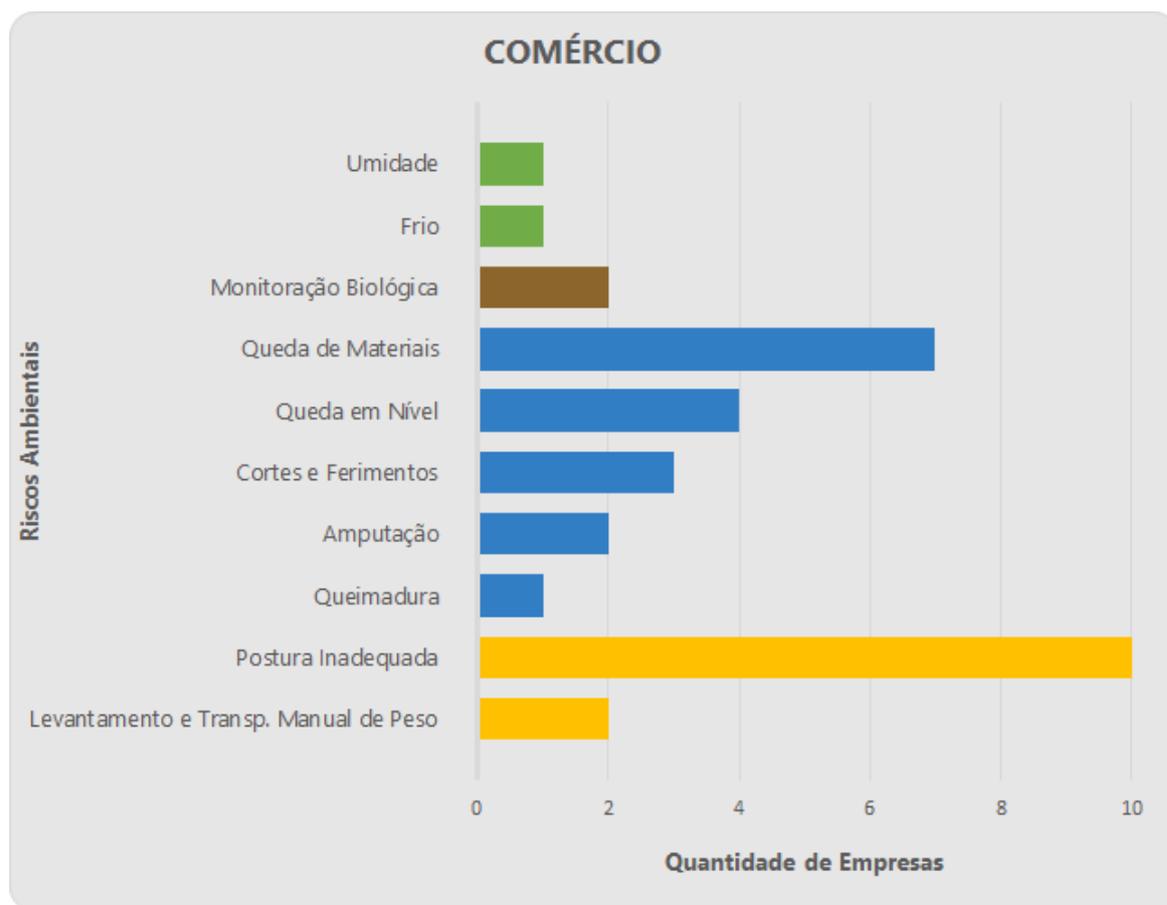
Riscos de acidente como queda de materiais, cortes, ferimentos, projeção de partículas, amputação, queda em nível e de altura foram encontrados em todas as obras analisadas. Outros riscos também foram encontrados conforme indicado na figura 6.

O risco ergonômico esteve presente em todos os locais avaliados, tanto pela postura inadequada de trabalho quanto pelo levantamento e transporte manual de peso, principalmente de materiais e equipamentos.

#### 4.1.4 Comércio

Para análise do segmento de atividade do comércio, foram considerados diferentes nichos do varejo, como loja de produtos para construção, padaria, supermercado e lojas de artigos em geral, sendo todas elas de grau de risco 2.

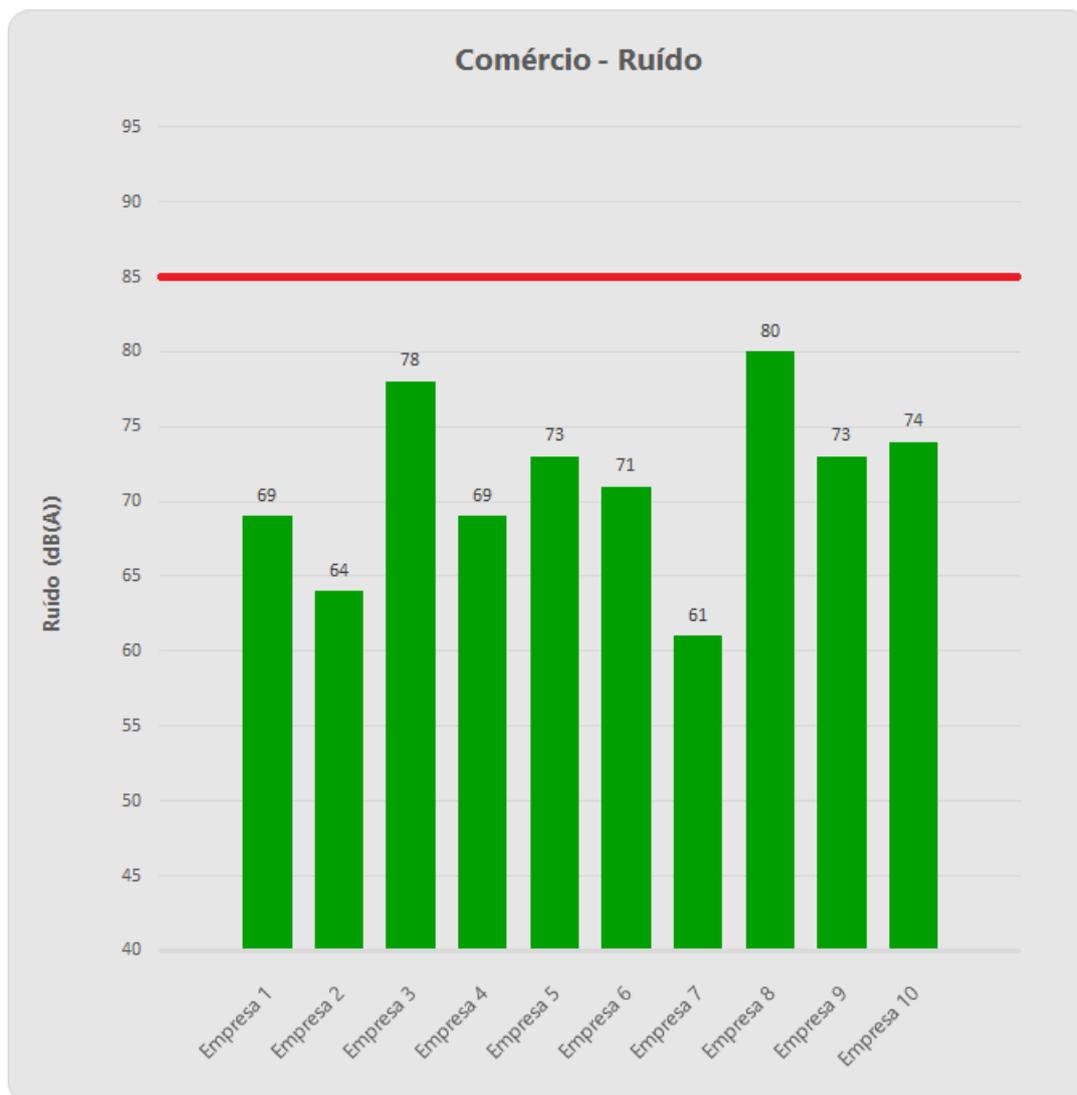
Dentre os setores analisados estão balcão de atendimento, comercial, financeiro, caixa, administrativo, vendas, estoque e expedição. Os resultados encontrados estão expostos na figura 8 a seguir.



**Figura 8 – Levantamento de riscos ambientais no comércio.**

**Fonte: Autoria própria.**

Não foi registrado ruído excedente aos 85dB(A), sendo 80dB(A) o máximo nível de pressão sonora encontrado, conforme se pode verificar na figura 9. Os demais riscos foram encontrados em baixos percentuais, variando de acordo com o nicho de atividade do comércio analisado.



**Figura 9 – Levantamento de ruído (medição instantânea) no comércio.**

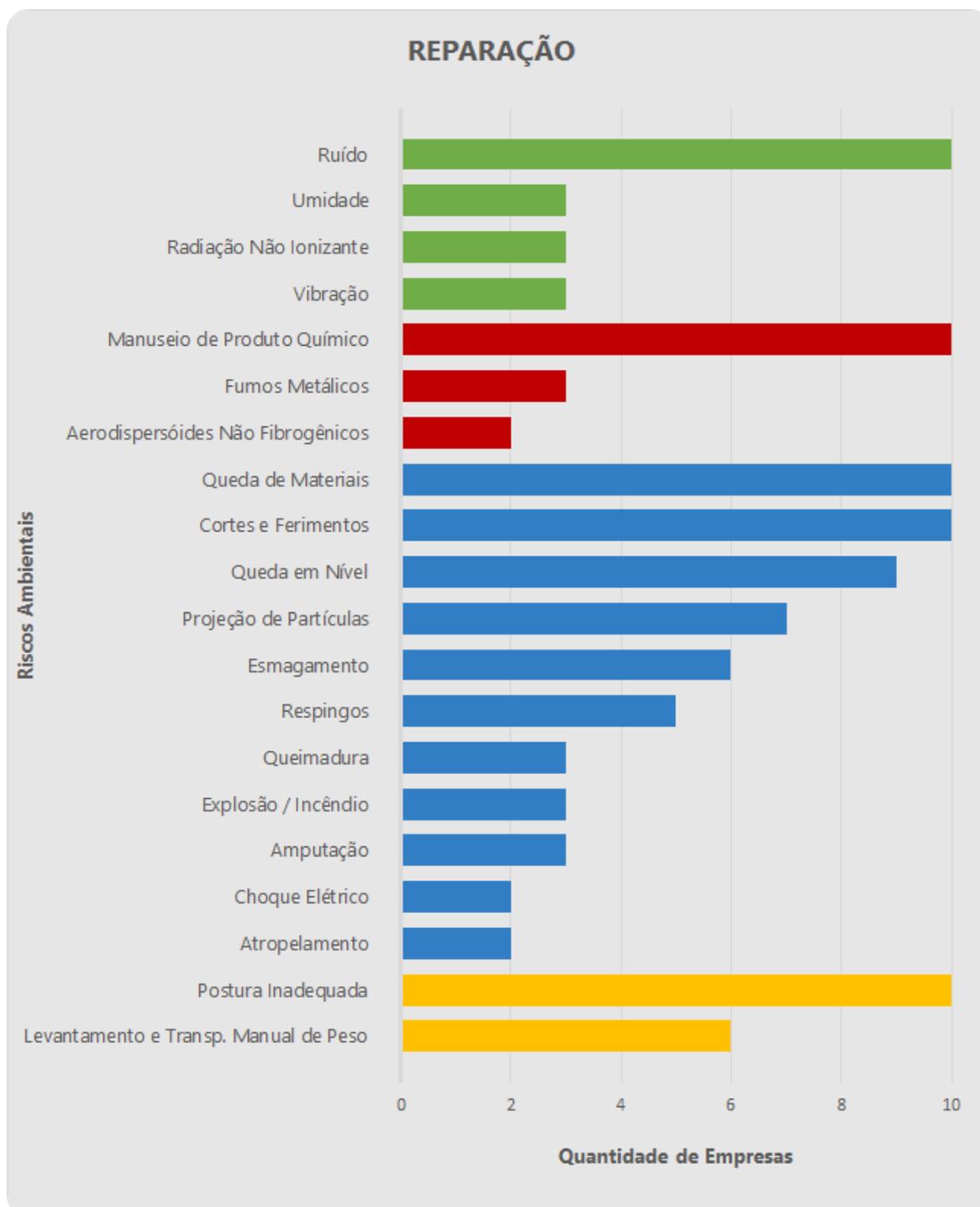
**Fonte: Autoria própria.**

O destaque de risco de acidente para o comércio foi, portanto, a queda de materiais, geralmente de produtos na área de vendas ou estoque. Os agentes ergonômicos prevalecem neste ramo de atividade, seja pelo trabalho em pé por longos períodos, ou trabalho sentado sem mobiliário de escritório com as devidas adaptações ergonômicas.

#### 4.1.5 Reparação de Veículos Automotores

O ramo de atividades de manutenção e reparação de veículos possui grau de risco 3 e, para esta análise, foram considerados os setores de estoque, geometria,

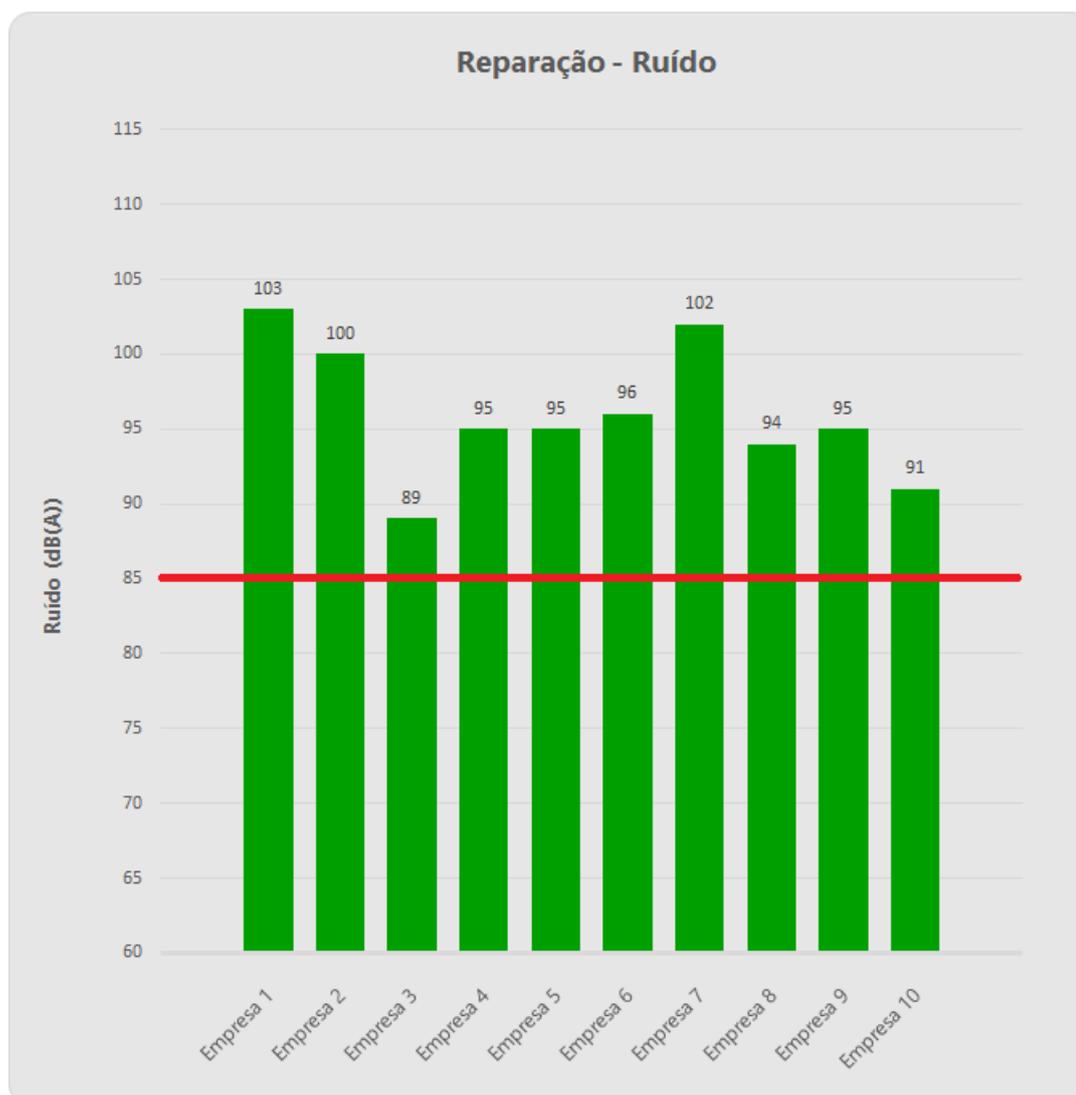
oficina, alinhamento, solda, borracharia e manutenção. A figura 10 indica os resultados encontrados para este ramo de atividade.



**Figura 10 – Levantamento de riscos ambientais em reparação de veículos automotores.**

**Fonte: Autoria própria.**

Nos dez cenários analisados foram medidos níveis de pressão sonora muito acima dos 85 dB(A), atingindo até 103 dB(A), conforme indica a figura 11. Nestes locais são utilizadas diversas máquinas ferramentas ruidosas, e entre elas se sobressai o ruído da parafusadeira pneumática.



**Figura 11 – Levantamento de ruído (medição instantânea) na reparação de veículos automotores.**

**Fonte: Autoria própria.**

Com relação aos agentes químicos, o alto índice encontrado se deve ao manuseio e contato com produtos como vaselina, óleo, fluido de freio, desengripante, graxas, gasolina, querosene, descarbonizante, álcool, entre outros. Encontrados em menor quantidade, processos complementares de solda podem

resultar na exposição a fumos metálicos, bem como reparos podem originar poeiras diversas.

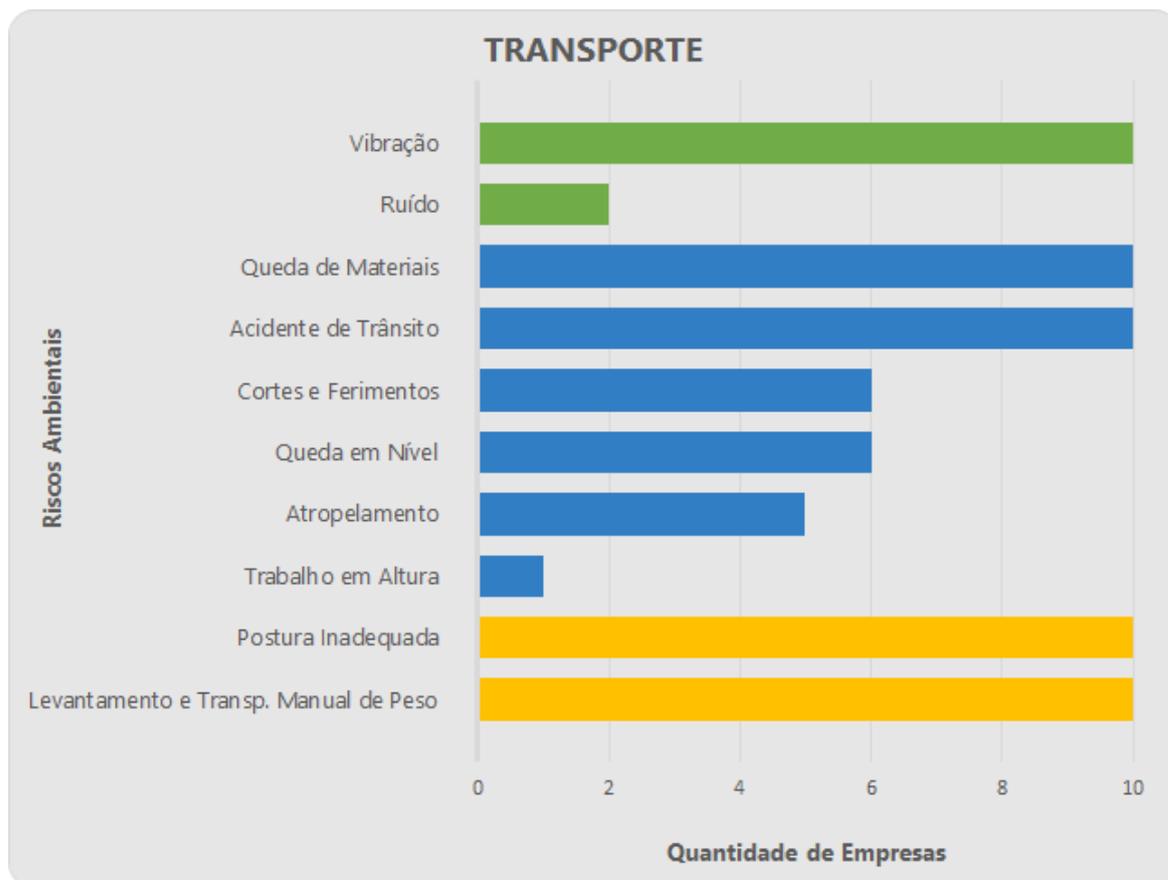
Entre os riscos de acidentes foi identificado principalmente o risco de queda de materiais, cortes, ferimentos e queda em nível - esta última devido a eventuais pisos irregulares, bem como queda de plataformas. Os demais riscos variam de acordo o maquinário e equipamento utilizados.

Os riscos ergonômicos estão presentes em todos os locais analisados, principalmente pela má postura do profissional deste ramo, que por muitas vezes se coloca em posições desconfortáveis e inadequadas para a realização do trabalho.

#### 4.1.6 Transporte

No ramo de atividades de transportes foram analisadas dez transportadoras classificadas com grau de risco 3, sendo empresas envolvendo transporte terrestre, armazenamento e atividades auxiliares dos transportes. Os setores considerados para análise foram os de depósito, expedição e transporte propriamente dito (envolvendo motoristas e ajudantes).

Os resultados observados estão presentes na figura 12, a qual indica que em todas as transportadoras analisadas há alguma exposição a vibrações, especificamente dentro das cabines dos veículos de transporte. Poucas vezes o ruído ultrapassou o limite de tolerância, conforme indica a figura 13.

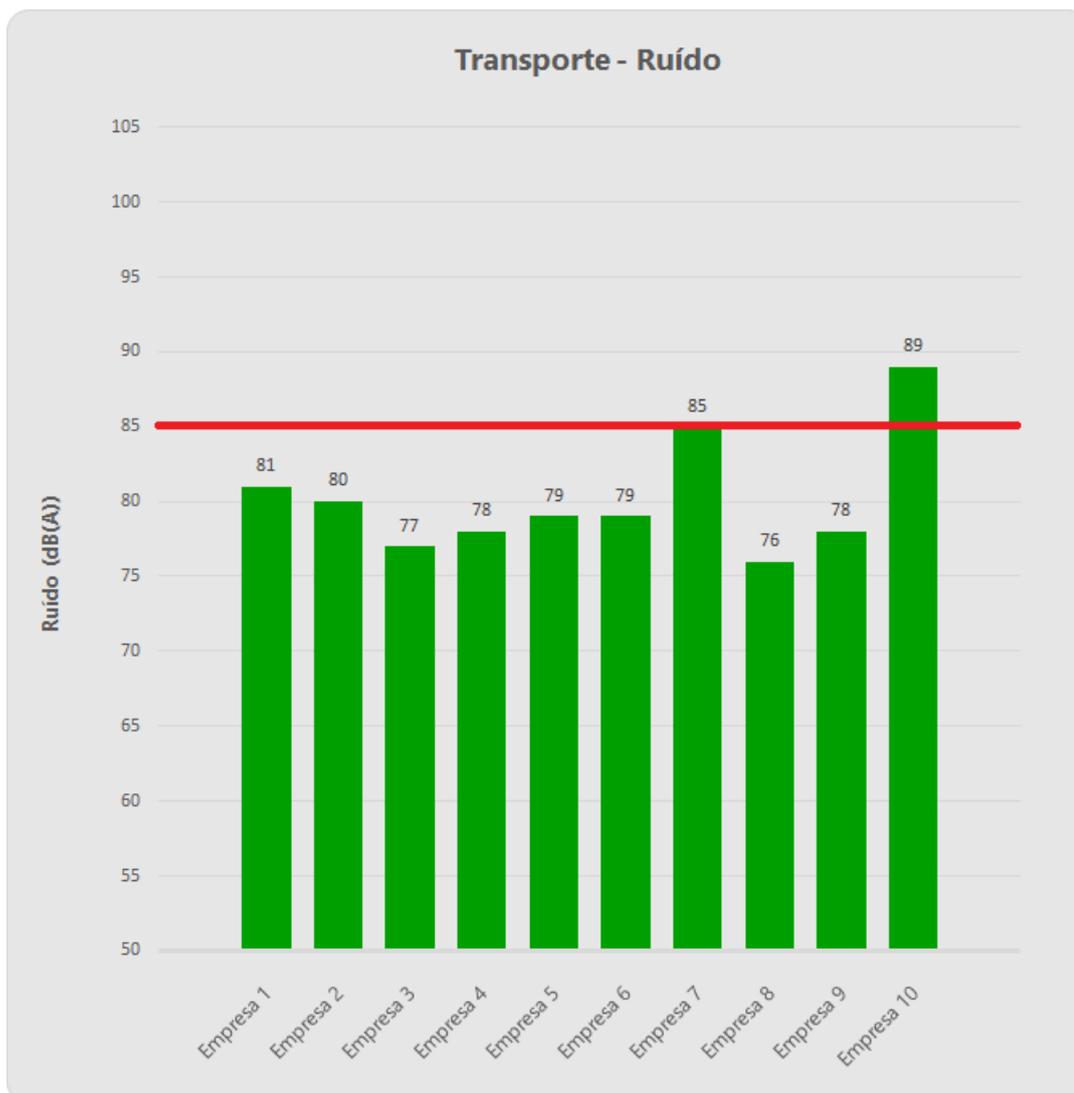


**Figura 12 – Levantamento de riscos ambientais no transporte.**

**Fonte: Autoria própria.**

Há riscos de acidentes envolvendo principalmente queda de materiais e acidentes de trânsito, sendo muito observados também o risco de cortes e ferimentos - com o manuseio de materiais cortantes nos depósitos e expedições - bem como o risco de queda em pisos irregulares e docas.

em caráter ergonômico, em todas as empresas analisadas foram identificadas inconformidades na postura dos funcionários de algum dos setores analisados, como no levantamento e transporte manual de produtos, trabalho em pé, ausência de mobiliário ergonômico de escritório e ainda longos períodos na direção, no caso dos motoristas.



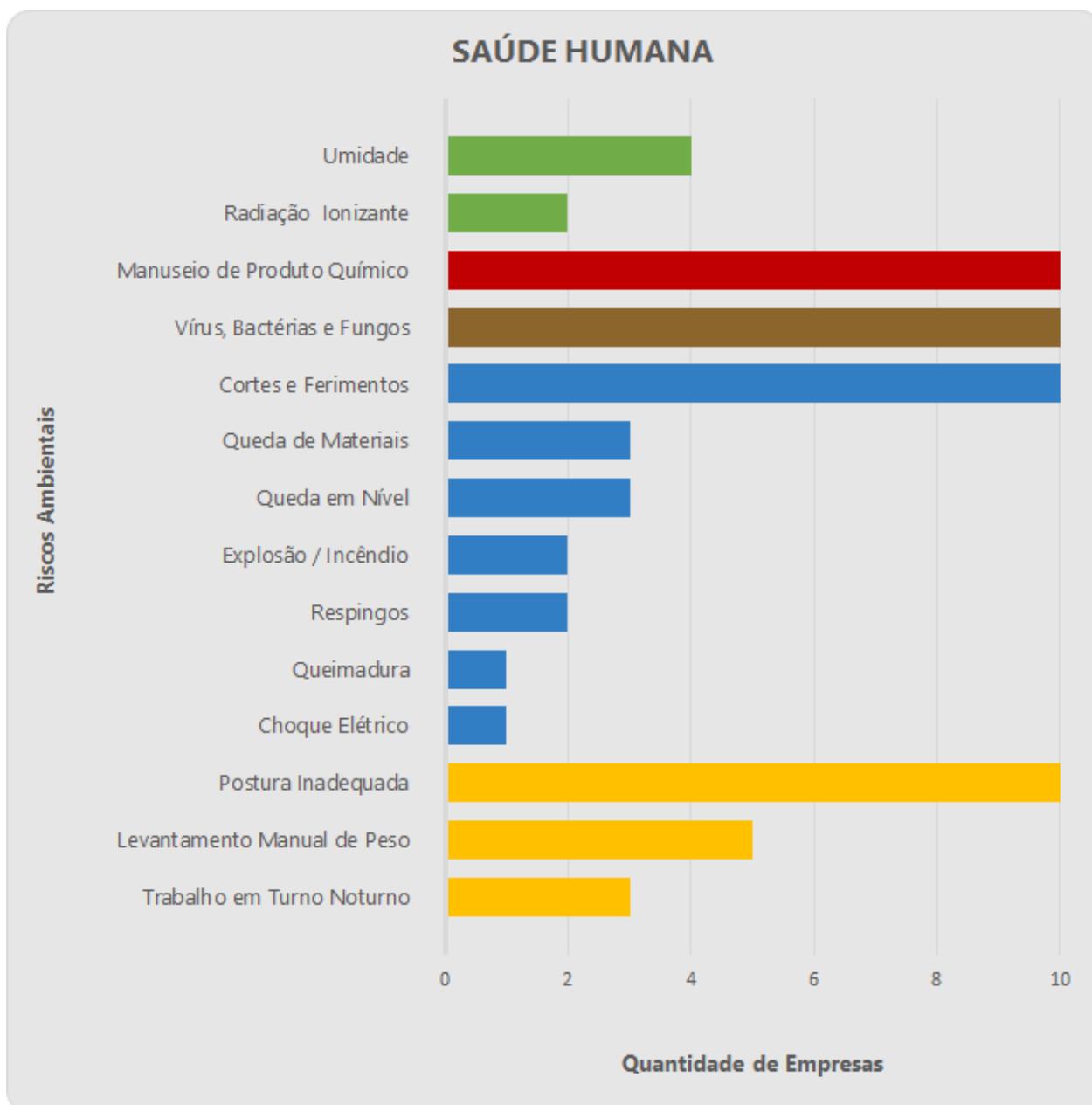
**Figura 13 – Levantamento de ruído (medição instantânea) no transporte.**

**Fonte: Autoria própria.**

#### 4.1.7 Saúde Humana

As atividades de atenção à saúde humana estão relacionadas à atendimento hospitalar, atenção ambulatorial executadas por médicos e odontólogos e de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica, sendo, portanto, considerados para análise hospitais, clínicas, enfermarias e consultórios.

Entre os setores considerados para análise estão o posto de enfermagem, centro cirúrgico, pronto atendimento, berçário, ponto de coleta e consultórios. Os resultados estão expostos na figura 14.



**Figura 14 – Levantamento de riscos ambientais na saúde humana.**

**Fonte: Autoria própria.**

Os agentes químicos obtiveram destaque neste ramo de atividade, uma vez que há o manuseio de produtos na área da saúde, como álcool, água oxigenada, sabonete e ácido peracético.

Os agentes biológicos também se destacaram no ramo da saúde, compreendendo 100% dos locais avaliados, os quais estão frequentemente expostos a vírus, bactérias e fungos.

O risco de acidente mais observado em locais de saúde é o de cortes e ferimentos, principalmente com os vários materiais perfurocortantes inerentes à atividade.

Os riscos físicos, por sua vez, não prevaleceram, não sendo identificados ruídos acima do limite de tolerância, sendo o maior deles medido com 79 dB(A), conforme indica a figura 15.

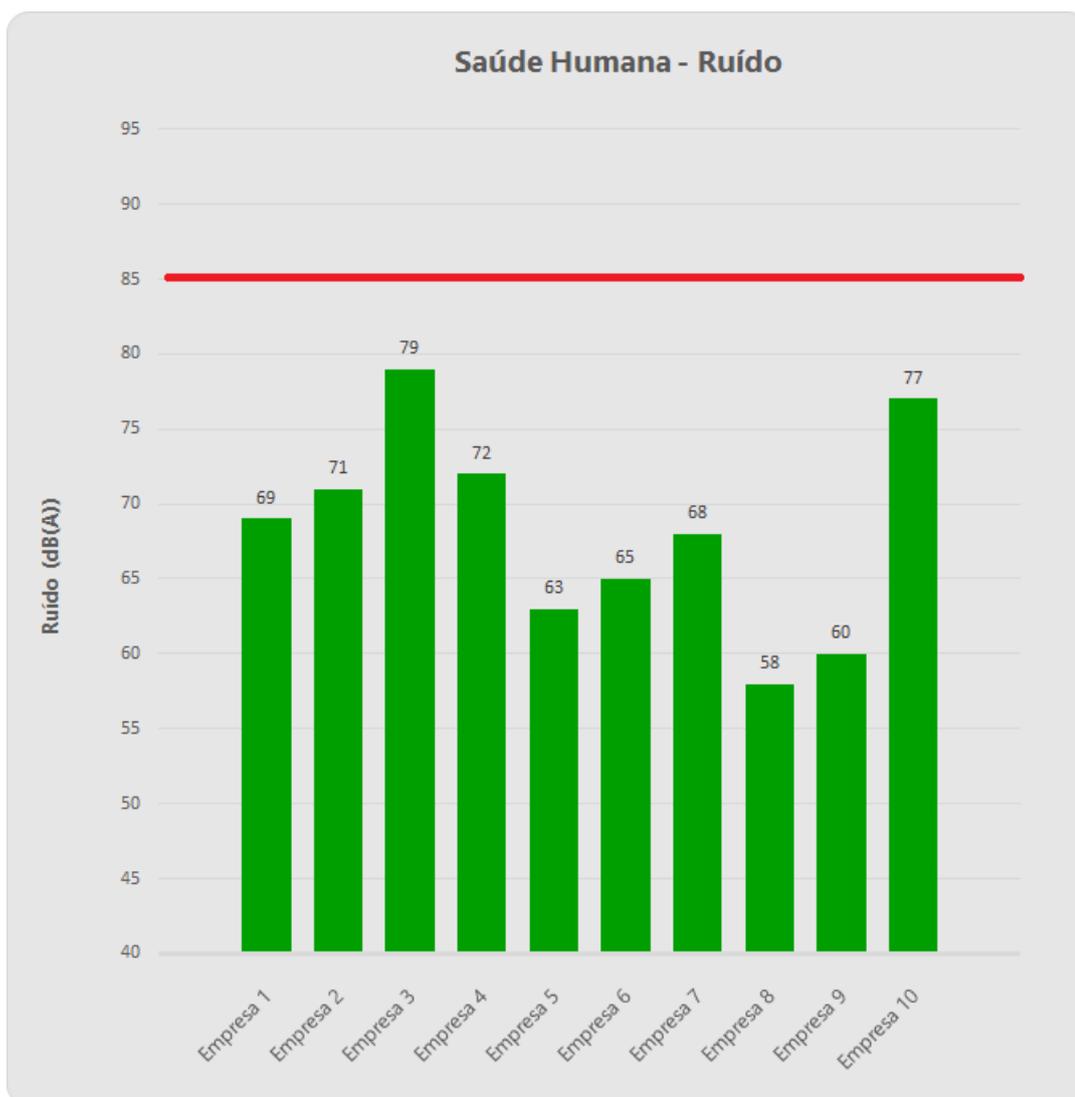


Figura 15 – Levantamento de ruído (medição instantânea) na saúde humana.

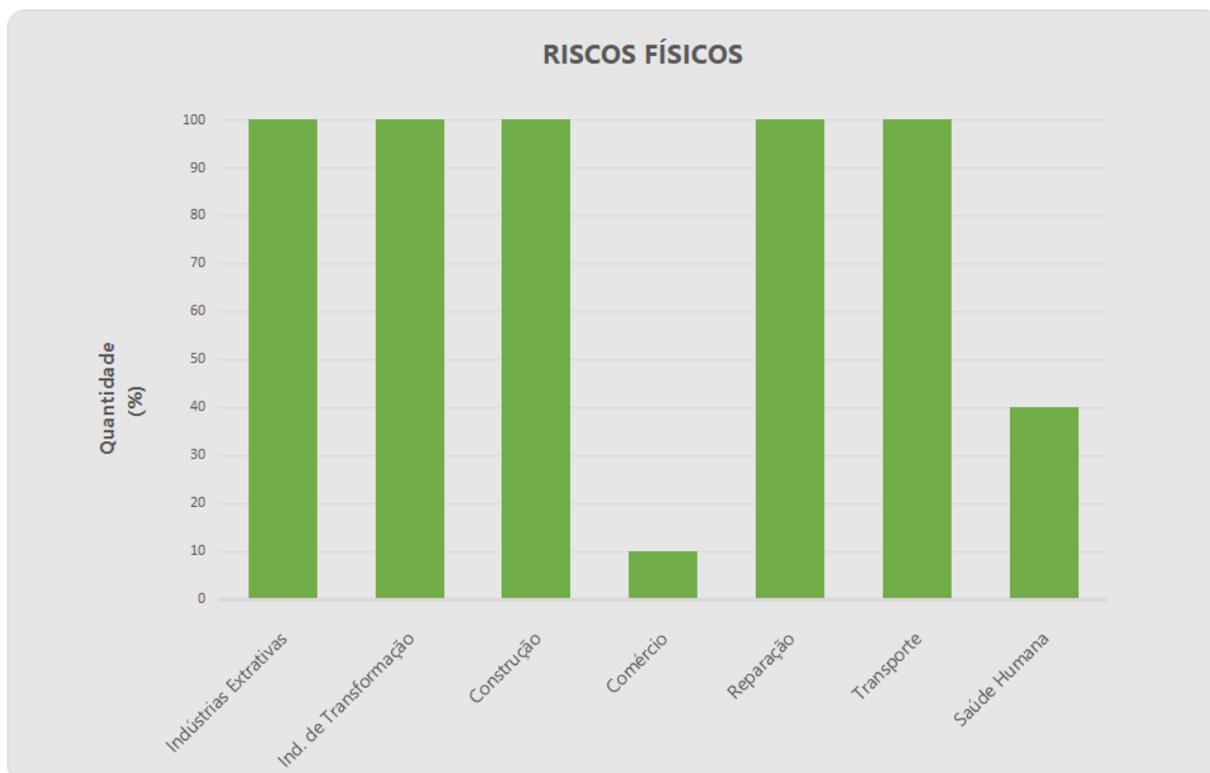
Fonte: Autoria própria.

## 4.2 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

A partir do levantamento exposto, foi possível constatar que algumas atividades possuem expressivamente mais riscos que outras. É o caso da construção civil, que lidera os setores analisados, sendo a atividade na qual encontrou-se a maior quantidade e variedade de riscos. Em seguida, a indústria de transformação e a extrativista aparecem também com muitos riscos identificados. No caso da indústria de reparação e atividades de saúde humana foram identificados um grande número de riscos, sendo a maioria relacionados a agentes inerentes às respectivas atividades. Por fim, a atividade com menos riscos encontrados foi a do comércio, na qual obteve-se destaque principalmente dos riscos ergonômicos.

Os gráficos que se seguem demonstram a quantidade de cada tipo de agentes levantados nesta análise, com o objetivo de comparar os resultados obtidos em diferentes ramos de atividade, indicando as principais diferenças e características de cada um deles. Desta maneira, é possível visualizar qual(is) o(s) ramo(s) de atividade mais significativo(s) para cada agente ambiental analisado.

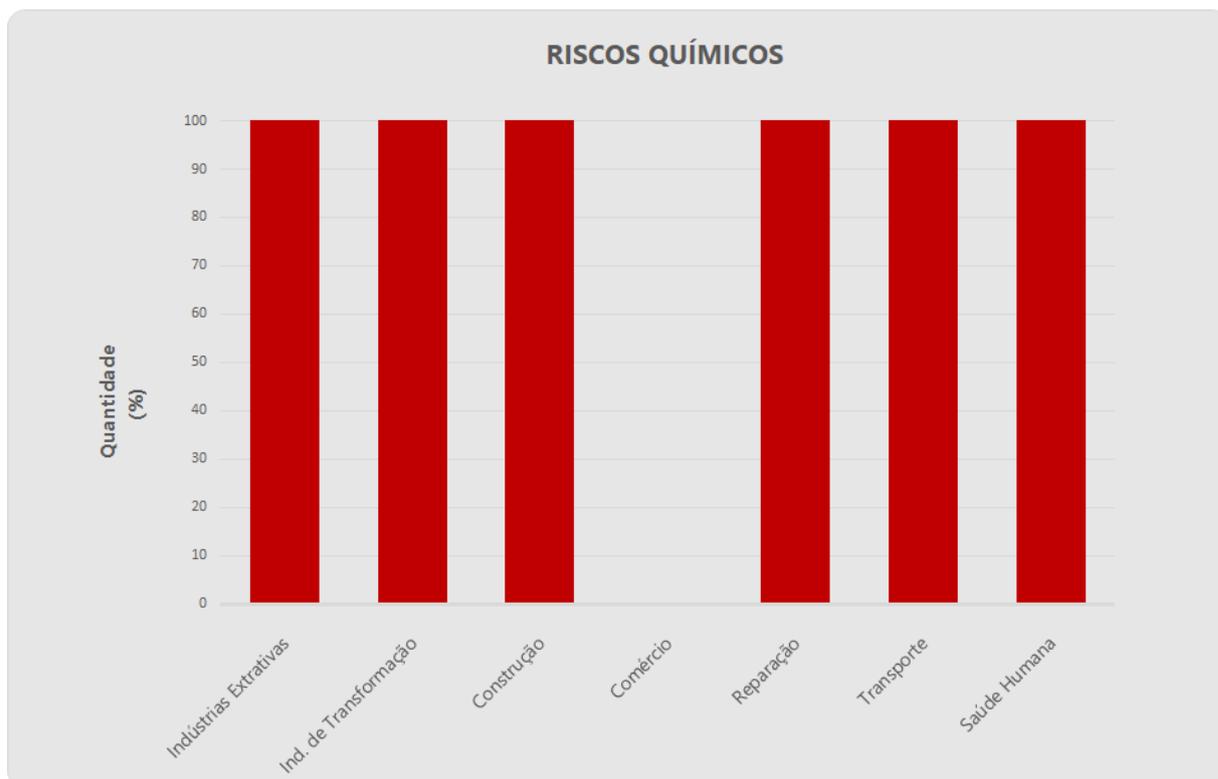
A figura 16 mostra os resultados relativos aos agentes físicos. A partir dele, é possível identificar que, com exceção do ramo da saúde e do comércio, em todas as outras atividades se deve dar atenção especial a este agente.



**Figura 16 – Comparação da quantidade de riscos físicos por segmento de atividade.**

**Fonte: Autoria própria.**

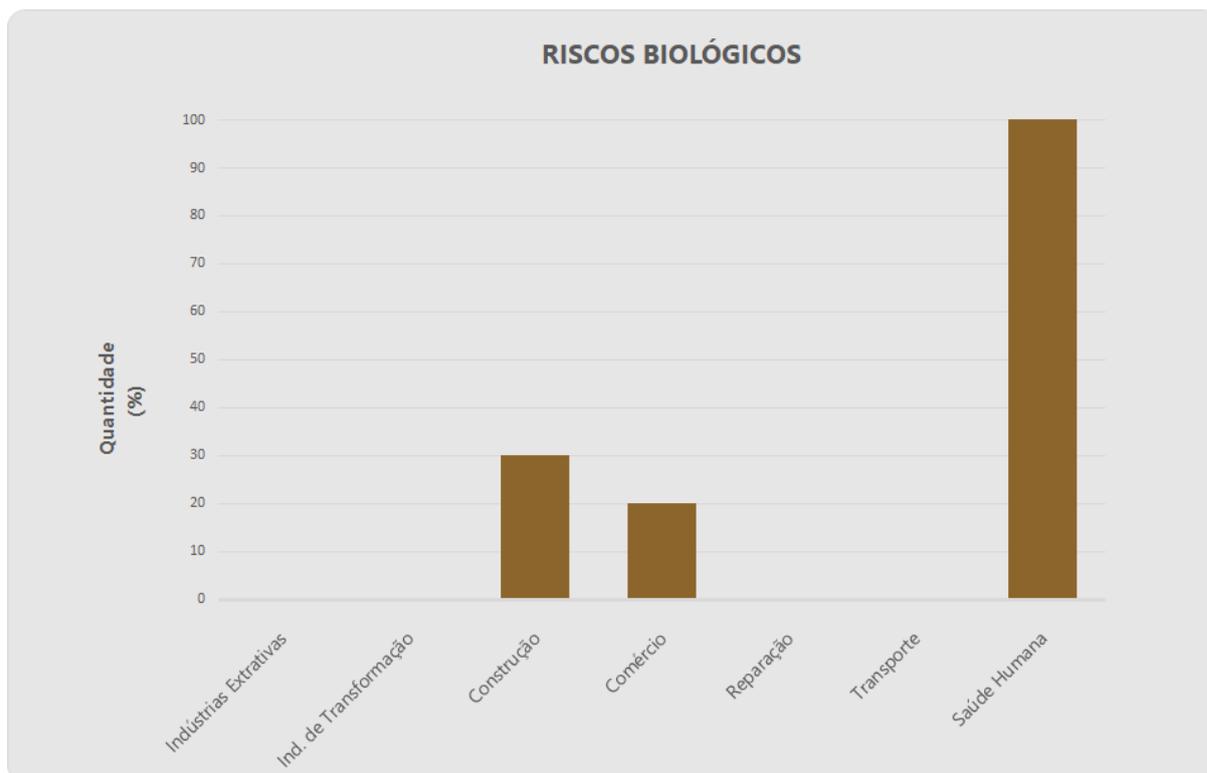
Os agentes químicos estão presentes em todas as atividades analisadas, com exceção do comércio, no qual não se identificou o manuseio de produtos químicos e demais agentes analisados neste estudo nos setores avaliados, conforme indica a figura 17.



**Figura 17 – Comparação da quantidade de riscos químicos por segmento de atividade.**

**Fonte: Autoria própria.**

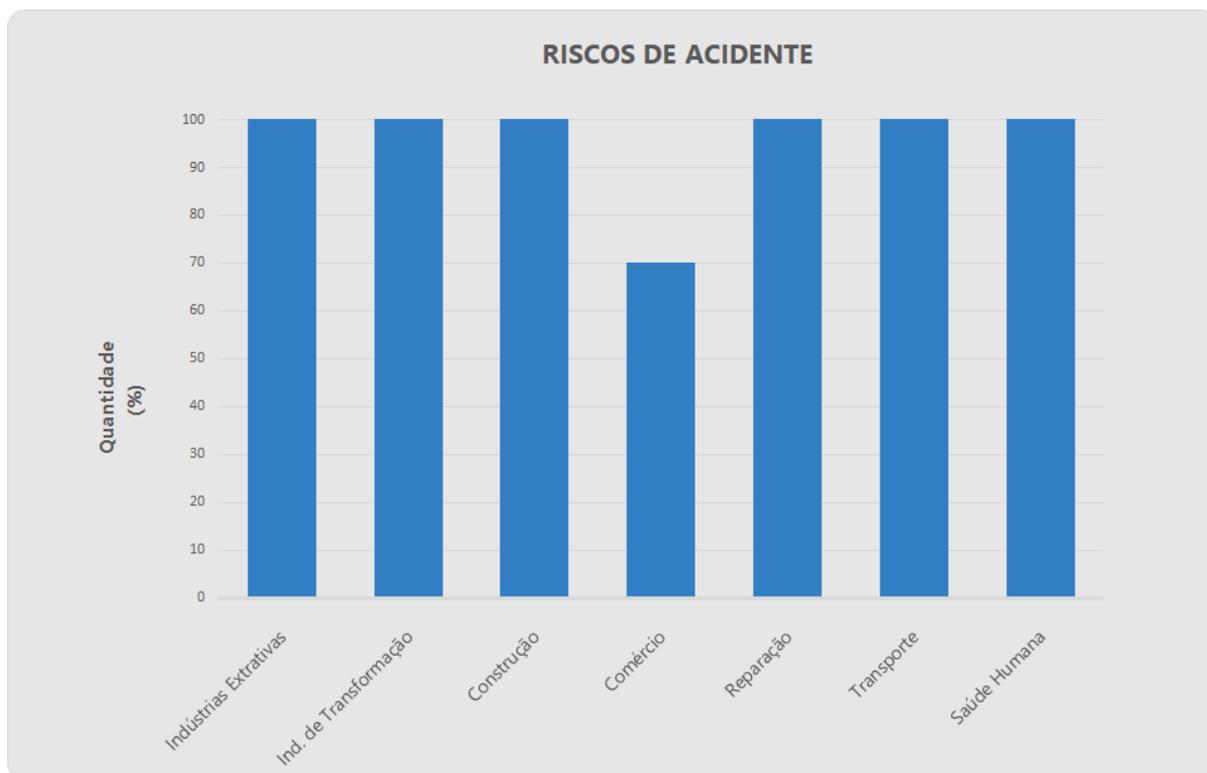
Os riscos biológicos foram os agentes menos identificados nas empresas estudadas, prevalecendo apenas na atividade de saúde humana, na qual esteve presente em 100% dos locais avaliados. Os agentes biológicos também foram contabilizados no ramo da construção - devido à exposição ao esgoto - e no comércio - devido à monitoração biológica em algumas empresas do ramo alimentício. A proporção destes dados está exposta na figura 18.



**Figura 18 – Comparação da quantidade de riscos biológicos por segmento de atividade.**

**Fonte: Autoria própria.**

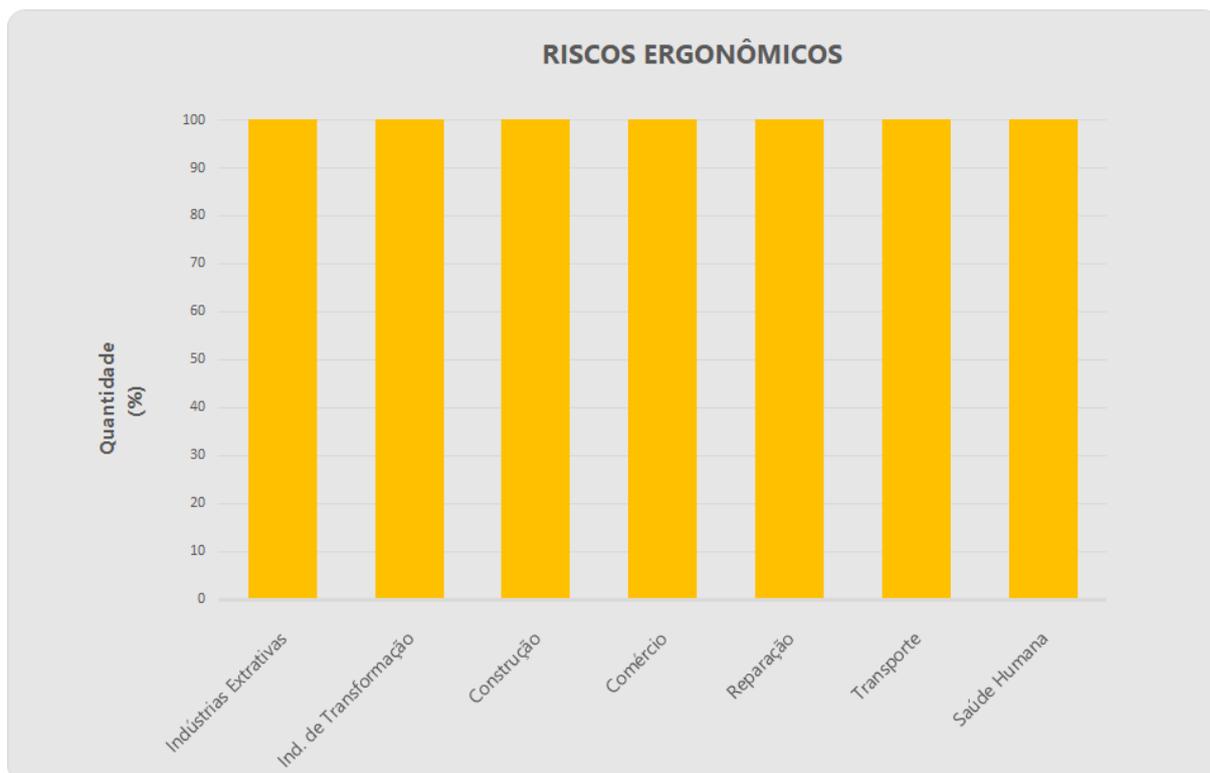
Os riscos de acidente foram encontrados em grande quantidade em todas as empresas analisadas. Apenas o ramo do varejo não apresentou este agente na totalidade das empresas avaliadas. Com isso, este foi o segundo risco ambiental mais identificado neste estudo, conforme indicam os dados da figura 19.



**Figura 19 – Comparação da quantidade riscos de acidente por segmento de atividade.**

**Fonte: Autoria própria.**

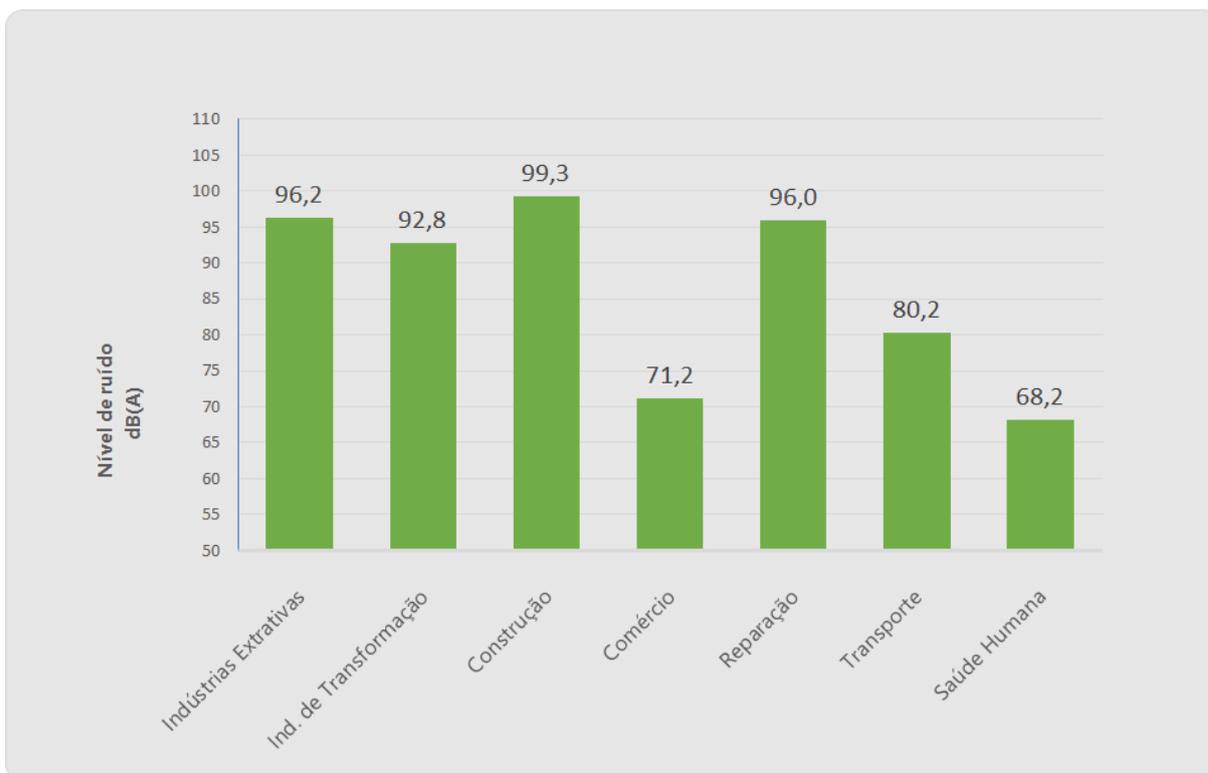
Os agentes ergonômicos atingiram o primeiro lugar entre todos os riscos identificados neste estudo. Isso significa que em todas as empresas eles foram observados de alguma maneira: seja pelo trabalho em pé, pela postura inadequada de trabalho, pelo trabalho sentado não adaptado, pela ausência de mobiliário de escritório adaptável, pelo levantamento e transporte manual de peso ou ainda pelo trabalho monótono e repetitivo. A figura 20 a seguir demonstra em gráfico os valores expressivos levantados:



**Figura 20 – Comparação da quantidade riscos ergonômicos por segmento de atividade.**

**Fonte: Autoria própria.**

A figura 21 mostra a comparação do nível de pressão sonora medido entre as categorias de atividade analisadas, calculada a partir da média encontrada em cada uma delas. É possível identificar que o setor com maior ruído é o da construção civil. Em segundo lugar está a reparação de veículos, seguido pelo setor de indústrias extrativas e de transformação. Em seguida, já abaixo do limite de tolerância permitido para uma jornada de 8 horas diárias de trabalho, estão os setores de transporte e comércio. O setor de saúde humana foi caracterizado como o menos ruidoso dentre os analisados.



**Figura 21 – Comparação da média do nível de pressão sonora por segmento de atividade.**

**Fonte: Autoria própria.**

### 4.3 MEDIDAS DE AÇÃO

Após identificar quais são os agentes ambientais e onde eles são encontrados, é importante prever medidas de ação com o objetivo de eliminar, reduzir ou neutralizar os riscos existentes no ambiente de trabalho, além de realizar o controle por meio de monitoramento.

As figuras 22, 23, 24, 25 e 26 indicam, de forma genérica e sistematizada, as medidas norteadoras pertinentes aos principais riscos encontrados neste estudo:

AGENTE	MEDIDAS DE AÇÃO
Ruído	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação de viabilidade de isolamento acústico;</li> <li>- Elaboração de projeto de isolamento acústico;</li> <li>- Realização de dosimetria de ruído com cobertura de 100% da jornada de trabalho;</li> <li>- Elaboração / Implantação de PCA - Programa de Conservação Auditiva;</li> <li>- Uso de protetor auditivo com atenuação mínima adequada.</li> </ul>
Vibração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de Avaliação Quantitativa de Vibração;</li> <li>- Realização de rodízio de função com trabalhadores expostos à vibração;</li> <li>- Uso de luva de segurança contra agentes vibratórios;</li> <li>- Uso de sapatas antivibração.</li> </ul>
Intempéries	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de capa de chuva;</li> <li>- Uso de protetor solar;</li> <li>- Uso de óculos de segurança com lentes escuras.</li> </ul>
Umidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de luva de segurança contra umidade;</li> <li>- Uso de avental de PVC;</li> <li>- Uso de calçado de segurança contra umidade.</li> </ul>
Frio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adoção de regime de descanso / trabalho para ambientes frios;</li> <li>- Realização de Avaliação Quantitativa de Frio (bulbo seco);</li> <li>- Uso de luva de segurança contra agentes térmicos (frio);</li> <li>- Uso de capuz de segurança contra risco de origem térmica;</li> <li>- Uso de vestimenta de segurança contra riscos de origem térmica;</li> <li>- Calçado de segurança contra agentes térmicos;</li> <li>- Meia de segurança contra baixas temperaturas.</li> </ul>
Calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de Avaliação Quantitativa de Calor (IBUTG);</li> <li>- Uso de luva de segurança contra agentes térmicos (calor);</li> <li>- Uso de mangote de raspa;</li> <li>- Uso de avental de raspa;</li> <li>- Uso de protetor facial;</li> <li>- Uso de capuz de segurança contra risco de origem térmica;</li> <li>- Uso de vestimenta de segurança contra riscos de origem térmica.</li> </ul>
Radiação Não Ionizante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento do setor;</li> <li>- Uso de máscara de solda de segurança com lentes escuras;</li> <li>- Uso de mangote de raspa;</li> <li>- Uso de avental de raspa;</li> <li>- Uso de luva de raspa;</li> <li>- Uso de perneira de raspa;</li> <li>- Uso de touca / capuz de brim.</li> </ul>

**Figura 22 – Medidas de ação para riscos físicos.**

**Fonte: Autoria própria.**

AGENTE	MEDIDAS DE AÇÃO
Manuseio de Produtos Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração / Implantação de PPR - Programa de Proteção Respiratória;</li> <li>- Realização de Avaliação Quantitativa de Agentes Químicos;</li> <li>- Realização de corte a úmido;</li> <li>- Implantação e uso de sistema de ventilação local exaustora / diluidora para captação dos fumos de solda, poeiras metálicas, vapores químicos;</li> <li>- Uso de luva ou creme de segurança contra Agentes Químicos;</li> <li>- Uso de avental de PVC;</li> <li>- Uso de calçado de segurança;</li> <li>- Uso de óculos de segurança;</li> <li>- Uso de respirador purificador de ar semi-facial com válvula de exalação para poeiras / névoas / gases / fumos / vapores orgânicos / radionuclídeos / particulados altamente tóxicos;</li> <li>- Uso de respirador com filtro químico para névoas de pintura e vapores orgânicos;</li> <li>- Uso de roupa de proteção química.</li> </ul>
Aerodispersóides Não Fibrogênicos	
Aerodispersóides Fibrogênicos	
Fumos Metálicos	
Vapores Orgânicos	

**Figura 23 – Medidas de ação para riscos químicos.**

**Fonte: Autoria própria.**

AGENTE	MEDIDAS DE AÇÃO
Vírus, Bactérias e Fungos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de desinfetante adequado para inativação de agentes;</li> <li>- Vacinação.</li> <li>- Uso de luva de segurança contra agentes biológicos;</li> <li>- Uso de máscara cirúrgica;</li> <li>- Uso de jaleco;</li> <li>- Uso de touca.</li> </ul>
Monitoração Biológica	

**Figura 24 – Medidas de ação para riscos biológicos.**

**Fonte: Autoria própria.**

AGENTE	MEDIDAS DE AÇÃO
Queda de Materiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de calçado de segurança com / sem biqueira;</li> <li>- Uso de capacete de segurança;</li> <li>- Uso de cinto de ferramentas.</li> </ul>
Atropelamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de sinalização sonora e visual na emplihadeira;</li> <li>- Sinalização de locais destinados à passagem de pedestres.</li> </ul>
Projeção de Partículas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adaptação de máquinas e equipamentos;</li> <li>- Uso de óculos de segurança;</li> <li>- Uso de protetor facial;</li> <li>- Uso de avental de raspa;</li> <li>- Uso de mangote de raspa;</li> <li>- Uso de touca / capuz de Brim;</li> <li>- Uso de luva de segurança.</li> </ul>
Trabalho em Altura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Treinamento para trabalho em altura, conforme NR 35;</li> <li>- Uso de cinto de segurança com dispositivo trava-queda;</li> <li>- Instalação de linha de vida;</li> <li>- Uso de capacete de segurança com jugular.</li> <li>- Realização de emissão da permissão de trabalho e análise de risco antes de qualquer atividade em altura, conforme NR 35;</li> <li>- Promover treinamento de capacitação para os trabalhadores que executam trabalho em altura, conforme NR 35;</li> <li>- Realizar e efetuar registro da inspeção rotineira dos equipamentos e acessórios empregados no trabalho em altura.</li> </ul>
Amputação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de treinamento para operação de máquinas e equipamentos, conforme NR 12;</li> <li>- Identificação e proteção das partes móveis e zonas de risco de operação das máquinas e equipamentos;</li> <li>- Instalação de sistemas que impeçam acesso a zonas de risco de máquinas de equipamentos.</li> </ul>
Esmagamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação do funcionamento dos dispositivos de parada de emergência das máquinas e equipamentos;</li> <li>- Manter o manual do fabricante do equipamento, em português, próximo ao local de operação;</li> <li>- Elaboração do PPRPS - Programa de Prevenção de Riscos em Prensas e Similares.</li> </ul>
Queda em Nível	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de sistema de guarda corpo, rodapé e corrimão;</li> <li>- Instalar faixas antiderrapantes nas escadas;</li> <li>- Reorganização do ambiente de trabalho, retirando as obstruções do piso;</li> <li>- Uso de calçado de segurança antiderrapante;</li> <li>- Uso de placa "Cuidado Piso Molhado";</li> <li>- Uso de fitas adesivas antiderrapantes;</li> <li>- Uso de adesivos sinalizadores;</li> <li>- Uso de grade para proteção em plataformas / docas;</li> <li>- Uso de capacete de segurança.</li> </ul>
Acidente de Trânsito	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de cinto de segurança veicular;</li> <li>- Realização de palestra de direção defensiva.</li> </ul>
Cortes e Ferimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Treinamento do uso e manuseio adequado de ferramentas e máquinas;</li> <li>- Uso de luva de segurança;</li> <li>- Uso de avental de raspa.</li> </ul>

(continua)

AGENTE	MEDIDAS DE AÇÃO
Choque Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Treinamento para trabalho em instalações e serviços em eletricidade, conforme NR 10;</li> <li>- Elaboração de Laudo de Periculosidade;</li> <li>- Uso de luva de segurança contra choque elétrico;</li> <li>- Capacete de segurança contra choque elétrico;</li> <li>- Calçado de segurança contra choque elétrico;</li> <li>- Vestimenta condutiva de segurança contra choques elétricos.</li> </ul>
Explosão / Incêndio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar equipamentos de proteção contra incêndio;</li> <li>- Sinalizar local com "Perigo Inflamável" e "Não Fume";</li> <li>- Instalar GLP e compressor em área externa e abrigo próprio.</li> </ul>
Respingos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação de chuveiro de emergência e lava-olhos.</li> <li>- Uso de luva de segurança contra agentes químicos;</li> <li>- Uso de avental de PVC;</li> <li>- Uso de calçado de segurança;</li> <li>- Uso de óculos de segurança.</li> </ul>
Queimadura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento da área / adaptação da máquina;</li> <li>- Sinalização da área com "Perigo, Superfície Quente";</li> <li>- Uso de luva de segurança contra agentes térmicos (Calor);</li> <li>- Uso de avental de raspa;</li> <li>- Uso de mangote de raspa;</li> <li>- Uso de perneira de raspa;</li> <li>- Uso de luva de raspa.</li> </ul>

**Figura 25 – Medidas de ação para riscos de acidente.**

**Fonte: Autoria própria.**

AGENTE	MEDIDAS DE AÇÃO
Postura Inadequada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de palestra e instruções sobre ergonomia;</li> <li>- Realização de Análise Ergonômica do Trabalho;</li> <li>- Instalação de apoio para os pés / descanso da região lombar;</li> <li>- Suporte para monitor do computador;</li> <li>- Apoio de silicone para os punhos;</li> <li>- Cadeira com altura regulável e apoio para os braços / semi-sentada ergonômica;</li> <li>- Cadeira para pausas de descanso.</li> </ul>
Levantamento e Transporte Manual de Peso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização de palestra e instruções sobre ergonomia.</li> </ul>
Monotonia e Repetitividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodízio de Função;</li> <li>- Pausas de Trabalho.</li> </ul>

**Figura 26 – Medidas de ação para riscos ergonômicos.**

**Fonte: Autoria própria.**

É importante ressaltar que quando se fala em segurança é sempre preferível adaptar o ambiente ao trabalhador e não o contrário; por isso, a utilização de EPI

deve ser acatada em último caso, quando não há possibilidade ou viabilidade de realizar alterações que minimizem o agente ambiental.

No caso de manuseio de produtos químicos, as medidas de controle e EPIs utilizados devem seguir o indicado na respectiva FISPQ do produto.

O dimensionamento de SESMT e constituição de CIPA devem estar de acordo com o disposto nas NRs 4 e 5 respectivamente, contribuindo para segurança do trabalho nas empresas e na implementação das medidas acima apresentadas.

Aliadas às medidas de ação específicas para cada agente, é fundamental que sejam implantadas medidas de caráter administrativo, integrando à gestão da empresa a cultura da segurança do trabalho, além de treinamentos gerais e específicos de cada atividade, para que cada funcionário esteja ciente dos riscos aos quais ele está exposto.

## 5 CONCLUSÕES

No presente estudo foi realizada uma análise quantitativa para identificação e reconhecimento prévio dos agentes existentes nos segmentos de atividades determinados, de modo a contribuir para evitar acidentes e doenças no ambiente de trabalho, além de prever situações de riscos comuns a setores e ambientes.

Foram avaliados sete segmentos de atividades: Indústrias Extrativas, Indústrias de Transformação, Construção, Comércio, Reparação, Transporte e Saúde Humana.

Tal avaliação permitiu identificar os principais riscos de cada um destes ramos analisados. A partir dela, foi possível concluir quais os agentes ambientais (físicos, químicos, biológicos, de acidente e ergonômicos) predominantes.

Nesse sentido, constatou-se que, no panorama atual do recorte geográfico avaliado, os agentes ergonômicos são os mais encontrados, estando presentes de alguma maneira em 100% das empresas estudadas. Os riscos de acidentes ficaram em segundo lugar, abrangendo significativamente todos os sete ramos de atividades avaliados. O terceiro agente mais encontrado nas empresas foi o químico, identificado em todas as empresas analisadas, com exceção do comércio. Em quarto lugar estão os agentes físicos, que atingiram em sua totalidade cinco dos sete segmentos estudados. Por fim, os biológicos foram os agentes menos encontrados, prevalecendo principalmente no setor de saúde.

Com relação às atividades analisadas, percebeu-se que a atividade com a maior quantidade e variedade de riscos é a da indústria da construção, enquanto a atividade com menos quantidade e variedade de riscos é a do comércio varejista.

O ruído, por sua vez, foi identificado em seus maiores níveis na indústria da construção civil. Em segundo lugar está a reparação de veículos, seguido pelo setor de indústrias extrativas e de transformação. Em seguida, já abaixo do limite de tolerância permitido para uma jornada de 8 horas diárias de trabalho, estão os setores de transporte e comércio. O setor de saúde humana foi caracterizado como o menos ruidoso dentre os analisados.

Este estudo também trouxe, de forma genérica e sistematizada, medidas de ação aos riscos anteriormente identificados, a fim de nortear sua eliminação e/ou redução, agindo de maneira preventiva no ambiente de trabalho.

Por fim, a expectativa é de que os resultados e conclusões deste estudo possam colaborar na identificação e reconhecimento prévio dos agentes ambientais que possam estar presentes nos segmentos de atividades estudados, com o objetivo de prever situações de risco comuns de acordo com a caracterização aqui reconhecida.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Segurança do trabalho & gestão ambiental**. 4ª edição, São Paulo: Atlas, 2011.
- BARSANO, Paulo Roberto. **Segurança do Trabalho**: Guia prático e didático. 1ª edição, São Paulo: Érica, 2012.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho**. 77º Edição, São Paulo: 2017a.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. 77º Edição, São Paulo: 2017b.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15 – Atividades e Operações Insalubres**. 77º Edição, São Paulo: 2017c.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-17 – Ergonomia**. 77º Edição, São Paulo: 2017d.
- BRASIL Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994**. MTE, 1994.
- BREVIOLIERO, Elzio; POSSEBON, José; SPINELLI, Robson. **Higiene Ocupacional**: agentes biológicos, químicos e físicos. 5ª edição. São Paulo: SENAC São Paulo, 2010.
- FANTAZZINI, Mario Luiz. **Prevenção de Riscos**. 1ª edição, Novo Hamburgo: Proteção Publicações, 2013.
- FANTINI NETO, Roberto. **Apostila de Higiene do Trabalho** – Introdução, ruído e vibrações. Apostila do curso de Engenharia e Segurança do Trabalho da UTFPR, 2017.
- MATTOS, Ubirajara. **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.
- PIZA, Fábio de Toledo. **Conhecendo e eliminando os riscos no trabalho**. São Paulo: CIPA, 1997
- PONZETTO, Gilberto. **Mapa de Riscos Ambientais**: manual prático. 2º edição, São Paulo: LTr, 2007.
- SALIBA, T.M. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**. 4ª Edição. – São Paulo: LTr, 2011
- VENDRAME, Antonio Carlos. **Agentes químicos**: reconhecimento, avaliação e controle na higiene ocupacional. São Paulo: Ed. do Autor, 2011.