

**FELIPE ALVES CORRÊA**

**GESTÃO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO E  
COMBATE A INCÊNDIO USANDO O MÉTODO  
PDCA**

Avaliação e aplicação de melhorias em um empreendimento  
comercial visando o mínimo investimento possível.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

2020

**FELIPE ALVES CORRÊA**

**GESTÃO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO USANDO  
O MÉTODO PDCA**

Análise em um empreendimento comercial visando o mínimo investimento  
possível

**Trabalho de conclusão de curso** apresentado ao curso de graduação em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de **Bacharel em Engenharia Mecânica**.

Orientador: Professora Dra. Elaine Gomes Assis

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

2020

**FELIPE ALVES CORRÊA**

**GESTÃO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO USANDO  
O MÉTODO PDCA**

Análise em um empreendimento comercial visando o mínimo investimento  
possível

**Aprovado em 20/10/2020**

BANCA EXAMINDAORA:

---

Profª Drª Elaine Gomes Assis (Orientadora, FEMEC/UFU)

---

Prof. Dr. Edson Pereira Parreira (Doutor, FEMEC/UFU)

---

Prof. MsC. João Cícero da Silva (Mestre, FEMEC/UFU)

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a minha família, os que ainda estão aqui e os que já se foram, e namorada, pelo apoio incondicional e amor para que eu trilhasse minha jornada até aqui. Obrigado por me trazerem até aqui, sem vocês eu nada seria.

Aos meus amigos, pela amizade e companheirismo que desenvolvemos ao longo desses anos e que com certeza perdurará além da graduação. Sem vocês, não estaria aqui.

À minha Orientadora, Professora Dr<sup>a</sup> Elaine Gomes Assis, sou muito grato pelos ensinamentos durante a graduação e também por ter aceitado ser minha orientadora nesse projeto. Obrigado!

A todo o corpo docente da FEMEC, por lutarem essa batalha diária em um país onde a educação não é priorizada como deveria. Vocês são verdadeiros guerreiros!

Em especial ao Prof. Dr. Wisley Falco Sales (*in memoriam*), exemplo de companheirismo e preocupação com seus alunos e que ensinou em suas aulas as ferramentas principais utilizadas nesse trabalho. Gratidão!

A toda equipe presente nesse trabalho, pessoas que sempre confiaram no meu trabalho e foram essenciais para o meu desenvolvimento pessoal e profissional. Agradeço por terem me ajudado a moldar o profissional que sou hoje!

*“Às vezes, a vida vai te acertar um tijolo na cabeça. Não perca a fé. Eu estou convencido de que a única coisa que me fez seguir em frente era que eu amava o que fazia.”*

Steve Jobs

## RESUMO

Nos últimos anos, ocorreram diversas tragédias no Brasil causadas por incêndios. Muitos desses ocorridos, como o caso do incêndio no Museu Nacional (2018) e o Incêndio no CT Ninho do Urubu no Rio de Janeiro, poderiam ter sido evitados caso o Sistema de Proteção e Combate a Incêndio desses locais estivessem funcionando corretamente e as construções e instalações estivessem de acordo com o que é determinado na norma (NBR) que rege cada um dos aspectos construtivos. A segurança patrimonial e dos usuários ganhou visibilidade em shopping centers, fábricas, armazéns, centros de distribuições, centros de exposições e outros espaços onde há um grande fluxo e aglomeração de pessoas. Nesse contexto, o presente trabalho foi elaborado, em uma empresa que administra um complexo, cujo o objetivo era avaliar o SPCI do empreendimento e fazer uma análise de risco, observando possíveis causadores de riscos, e realizar melhorias, afim de tornar o empreendimento cada vez mais seguro para os donos e usuários do empreendimento. O trabalho foi planejado e estruturado utilizando a ferramenta ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) e as NBRs que regem desde o próprio SPCI até sistemas elétricos e demais aspectos das instalações. Para análise de dados, foram utilizados o Microsoft Excel ® e o Microsoft Power BI ®. Com este trabalho, foi possível encontrar pontos de melhorias no SCPI, assim como foram propostas soluções e ferramentas duradouras para a gestão desse sistema.

Palavras Chave: Gestão de Risco; Melhoria contínua; PDCA;  
Segurança contra incêndio;

## **Abstract**

In the past years, Brazil witnessed many incidents caused by fire. Many of those incidents, such as the fire in the national museum (2018) “Museu Nacional” and the fire in the training center “Ninho do Urubu”, could have been avoided if the fire protection and prevention systems were working properly as well the construction and infrastructures were built according to the Standard parameters(NBRs) of each system. Property and user Security became a crucial concern at mall centers, factories, warehouses and a several kind of spaces where we have a large amount of people visiting every day. This study took place in a company of buildings management. The goal was to evaluate the fire protection and prevention systems and do a risk analysis in a building, to find possible risks and propose improvements in those systems. The whole project was planned and structured using the PDCA (Plan, Do, Check, Act) tool and the NBRs, which rules each of those systems, from the fire prevention and protection systems to the electrical infrastructures and beyond. For data analysis , were used the software’s Microsoft Excel ® and Microsoft Power BI ®.By the end of this work, we were able to find improvement points in the Fire prevention and protection systems, and propose solutions and tools that could be used for a perennial management of those.

Key Words: Continuous Improvement (CI); Fire Prevention; PDCA; Risk Analysis..

## Lista de figuras

Figura 1 - Esquema Ciclo PDCA (Autor do trabalho).....	5
Figura 2 – Iceberg de Heinrich fonte: (A segurança contra incêndio no brasil,2009, p. 366).....	13
Figura 3 – Relatório Analítico 1ª Auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho) .....	21
Figura 4 – Relatório Analítico 2ª Auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho) .....	36
Figura 5- Relatório comparativo – Auditorias 1 e 2 (Relatório elaborado pelo autor do trabalho) .....	37
Figura 6 – Relatório Analítico 3ª Auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho) .....	42
Figura 7 – Relatório Comparativo – Auditorias 1,2 e 3 (Relatório elaborado pelo autor do trabalho) .....	43

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Lista Instruções Técnicas do CBMMG (bombeiros.mg.gov.br) .....	7
Tabela 2 - NBRs dos SCPI (A segurança contra incêndio no brasil,2009, p.368).....	9
Tabela 3 –Tabela plano de ação 5W2H (Relatório elaborado pelo autor do trabalho) .....	23
Tabela 4 – Não conformidades – Comum – SCPI – 1ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho).....	25
Tabela 5 - Não conformidades – Comum – PRS – 1ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho).....	27
Tabela 6 - Não conformidades – Comum – Manutenção – 1ª auditoria (Autor do trabalho) .....	30
Tabela 7 - Não conformidades – Comum –Documentação – 1ª auditoria (Autor do trabalho) .....	31
Tabela 8 - Não conformidades – Específico – Geral – 1ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho).....	33
Tabela 9 - Não conformidades – Comum – Geral – 2ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho).....	38
Tabela 10 - Não conformidades – Específico – Geral – 2ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho).....	40

## **Abreviações e Siglas**

**ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas**

**AVCB – Alvará do Corpo de Bombeiros**

**IT – Instrução Técnica**

**ART – Anotação de Responsabilidade Técnica**

**NR – Norma Regulamentadora**

**NBR – Norma Brasileira**

**PRS – Prevenção à Riscos de Sinistros**

**SCPI – Sistemas de Combate e Prevenção de Incêndios**

**SPK – Sprinklers**

**VGs – Válvulas de governo**

## **Sumário**

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1. A empresa.....	3
2.2. Melhoria Contínua e PDCA .....	3
2.3. AVCB e Its.....	5
2.4. Normalização, ABNT e o surgimento das NBRs .....	8
2.5. Manutenção em sistemas de SPCI .....	12
3. METODOLOGIA.....	16
4. ANÁLISES E DISCUSSÕES .....	18
4.1. Plan.....	18
4.2. Do .....	24
4.3. Check.....	35
4.4. Act.....	38
5. CONCLUSÕES.....	44
6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	45

## 1. INTRODUÇÃO

O fogo sempre esteve presente na vida do homem. Tanto como ferramenta importante para o desenvolvimento tecnológico ao longo da história, possibilitando o surgimento do aço, desenvolvimento da indústria, quanto como um agente de destruição utilizado em guerras ou surgindo de maneira natural, com capacidade de destruir campos agrícolas (prática utilizada pelos russos durante a segunda guerra mundial, de modo que os nazistas não a aproveitassem os recursos oferecidos pela terra; Richard Overy, *Russia's War*, London, 1997, p. 87) e até mesmo cidades inteiras (Roma, por exemplo, citado por FINI, Massimo (1993). *Nero. o imperador maldito.*)

Nos últimos anos a segurança contra incêndio, tanto do patrimônio quanto das pessoas, vem ganhando relevância, tanto nas indústrias, locais públicos e nas residências. A tecnologia vem se tornando uma aliada cada vez mais presente na prevenção e combate. Se no passado, só existiam hidrantes e extintores específicos, hoje em dia estão presentes no sistema de combate a incêndio: sistemas de sprinklers, sistemas de detecção de fumaça (além da possibilidade de monitoramento/acionamento remoto desses sistemas), extintores capazes de combater diversos tipos de incêndio.

A fim de combater e prevenir incêndios, a regulamentação e normas dos sistemas de combate estão cada vez mais amplas e detalhadas, juntamente com fiscalizações e penalizações pelo descumprimento das normas. No Brasil, as NR's (Normas Regulamentadoras) foram criadas no ano de 1977, através da portaria 3214 do antigo Ministério do trabalho, e estão no capítulo V, Título II, da

CLT (Consolidação de Leis Trabalhistas. A NR 23 é a norma que diz respeito à prevenção de incêndio.

Apesar da criação de normas e regulamentações, o Brasil presenciou nos últimos anos algumas catástrofes causadas por incêndios. Em 02/09/2018, um incêndio atingiu o Museu Nacional, destruindo parte do acervo do mesmo. Segundo informações divulgadas pelo Portal R7, O Coronel do Corpo de bombeiros responsável pela operação de combate no dia afirmou que o sistema de hidrantes estava operando de maneira deficiente.

Podemos citar também o Incêndio no CT Ninho do Urubu, no Rio de Janeiro, em 08/02/2019, que vitimou 10 jovens atletas.

Esses fatos certamente corroboraram para o desenvolvimento este trabalho.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. A empresa

Este trabalho foi realizado em uma empresa de grande porte que administra parte de um complexo e que para guardar o devido sigilo será a empresa X.

A empresa X conta com uma equipe de bombeiros civis. Ainda possui mais brigadistas, todos treinados e certificados de acordo com a Instrução técnica do Corpo de Bombeiros do Estado em que se localiza.

### 2.2. Melhoria Contínua e PDCA

Segundo Daychoum (2018), Kaizen é uma palavra de origem japonesa que significa melhoria contínua, seja em todos os âmbitos (pessoal, familiar, no trabalho e social). Em meados dos anos 50, os japoneses retomaram os conceitos da administração de Taylor e as criticassem encima dessa metodologia para provocar uma revolução em sua indústria, criando o conceito de Kaizen (aprimoramento contínuo). Essa prática está fortemente ligada à cultura e filosofia de vida oriental, e não visa somente o sucesso da empresa, mas também dos funcionários.

As empresas utilizam várias ferramentas para se organizarem e buscarem aprimoramento nos resultados. A atuação visa identificar e eliminar os desperdícios da empresa, desde processos produtivos, projetos, manutenção ou ainda em processos administrativos (como é o caso deste trabalho).

A filosofia Kaizen parte do pressuposto que é sempre possível fazer melhor, e nenhum dia deve se passar sem a realização de alguma melhoria seja ela na empresa ou no homem. Sua metodologia traz resultados

consistentes à curto prazo e baixo investimento, sendo baseado na sinergia existente na equipe para juntos, alcançarem as metas desejadas.

Um exemplo do princípio Kaizen é o sistema de produção implantado pela japonesa Toyota.

Segundo Daychoum (2018), o ciclo PDCA (ou ciclo de Deming) torna os processos envolvidos na gestão mais claros e ágeis. A sigla vem do Inglês Plan, Do, Check e Act (em português: Planejamento, Execução, Verificação e Ação), onde cada uma das letras da sigla representa uma parte do processo.

A primeira etapa do ciclo é Plan (Planejar). Nesta etapa, é feita uma análise de qual problema será abordado pela ferramenta. É estudado o processo atual e coletados os dados para a identificação dos problemas. Após a coleta, é feita uma análise dos dados e desenvolvido um plano de melhorias, no qual são especificadas as métricas para a análise dos planos.

A segunda parte do processo é Do (Execução). Nessa etapa, ocorre a implementação do plano de melhorias desenvolvido na etapa anterior. Importante nesta etapa documentar as mudanças e coletar dados novamente para avaliação.

A terceira parte do processo é Check (Verificação), onde é feita a avaliação dos dados coletados na etapa anterior. Após isso, é feita a conferência dos resultados com as metas estabelecidas na etapa Plan.

Por fim, temos a última etapa do processo, que é Act (Ação). Nessa etapa, devem ser avaliados os seguintes aspectos:

- **Resultados bem sucedidos:** É feita a comunicação das mudanças realizadas, a padronização dos resultados obtidos e o treinamento das pessoas envolvidas no processo com as novas diretrizes.
- **Resultados malsucedidos:** é feita uma revisão no plano original, e aplicar todo o ciclo novamente, até que se obtenha o resultado satisfatório.

A seguir, o diagrama da figura 1 mostra as principais atividades de cada uma das etapas.

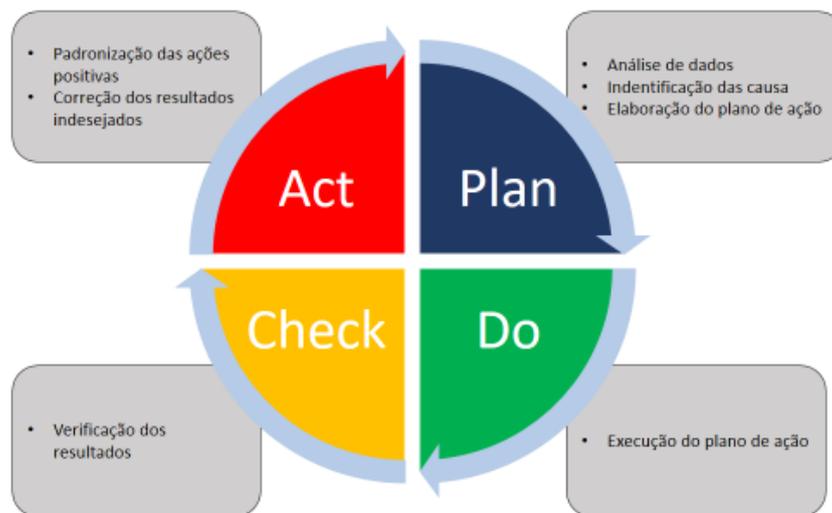


Figura 1 - Esquema Ciclo PDCA (Autor do trabalho)

### 2.3. AVCB e Its

Sabemos que todas as empresas funcionam governadas por uma série de leis e normas elaboradas por autoridades municipais, estaduais e federais, como por exemplo, ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), Corpo de Bombeiros, etc. O que comprova que a empresa está de acordo com essas leis e normas são documentos como licenças e alvarás. O não atendimento dessas

normas e a ausência dessa documentação podem implicar em multas, sanções ou até interdição do estabelecimento, além de ser requisito para obtenções de certificados, como algumas normas ISO (International Organization for Standardization).

Um dos documentos mais importantes é o AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros). Trata-se de um documento emitido pelo Corpo de Bombeiros do estado em que a empresa se localiza, e que atesta que a mesma cumpre todas as condições mínimas de segurança contra incêndio exigidas pelo órgão local.

Para conseguir esse documento, é necessário que a elaboração dos projetos e os itens do SPCI do estabelecimento estejam de acordo com as instruções técnicas (Its) do Corpo de Bombeiros do estado em que o empreendimento se localiza. Entre os principais itens abordados por essas Its são:

- Extintores
- Detecção de fumaça
- Hidrantes e mangotinhos
- Sinalização e Iluminação de Emergência
- Alarmes de incêndio
- Sistema de chuveiros automáticos/sprinklers
- Saídas de emergência
- Acesso de viatura na edificação e áreas de risco;
- Plano de Atendimento à Emergências (PAM-Plano de Ajuda Mútua, Road Map-Rota de Fuga e PAA-Plano de Abandono de Área)

Abaixo, segue a lista com todas as Its exigidas pelo CBMMG:

Tabela 1 - Lista Instruções Técnicas do CBMMG ([bombeiros.mg.gov.br](http://bombeiros.mg.gov.br))

<b>Lista de Instruções Técnicas - CBMMG</b>	
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>
IT01	Procedimentos Administrativos - 8ª Edição (Alterada pela Portaria 47/2020)
IT02	Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico
IT03	Símbolos Gráfico para Projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico
IT04	Acesso de Viatura nas Edificações e Áreas de Risco - 2ª Edição
IT05	Separações entre Edificações (Alterada pelo Portaria 47/2020)
IT06	Segurança Estrutural das Edificações (Alterada pelo Portaria 47/2020)
IT07	Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical
IT08	Saídas de Emergência em Edificações - 2ª Edição (Alterada pela Portaria 47/2020)
IT09	Carga Incêndio nas Edificações e Áreas de Risco (Alterada pela Portaria 47/2020)
IT10	Pressurização de Escada de Segurança
IT11	Plano de Intervenção de Incêndio
IT12	Brigada de Incêndio - 2ª Edição
IT13	Iluminação de Emergência
IT14	Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio - 2ª Edição
IT15	Sinalização de Emergência
IT16	Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio - 3ª Edição
IT17	Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio
IT18	Sistema de Chuveiros Automáticos
IT19	(Revogada) Adotar ABNT NBR 17505 - Sistema de Resfriamento para Líquidos e Gases Inflamáveis e Comb
IT20	(Revogada) Adotar ABNT NBR 17505 - Sistema de Proteção por Espuma
IT21	Sistema Fixo de Gases para Combate a Incêndio
IT22	(Revogada) Adotar ABNT NBR 17505 - Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis
IT23	Manipulação, Armazenamento, Comercialização e Utilização de GLP
IT24	Comercialização, Distribuição e Utilização de Gás Natural
IT25	Fogos de Artíficos e Pirotecnia - 2ª Edição
IT26	Heliponto e Heliporto - 2ª Edição
IT27	Medidas de Segurança para Produtos Perigosos
IT28	Cobertura de Sapê, Piaçava e Similares
IT29	Hidrante Público
IT30	(Revogada) Adotar ABNT NBR 13231 - Subestações Elétricas
IT31	Pátio de Contêineres
IT32	Proteção Contra Incêndio em Cozinhas Profissionais
IT33	Eventos Temporários - 3ª Edição

IT34	Cadastramento de Empresas e Responsáveis Técnicos - 3ª Edição.
IT35	Segurança Contra Incêndio em Edificações que compõem o Patrimônio Cultural - 2ª Edição
IT36	(Revogada) - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
IT37	Centros Esportivos e de Exibição
IT38	Controle e Materiais de Acabamento e Revestimento
IT39	Blocos de Carnaval - 2ª Edição
IT40	Adequação de Medidas de Segurança para Edificações - 2ª Edição
IT41	Controle de Fumaça
IT42	Estabelecimentos Destinados à Restrição de Liberdade

#### *2.4. Normalização, ABNT e o surgimento das NBRs*

Conforme Costa (2011), a normalização é a consolidação da tecnologia. Ela nos permite reproduzir inúmeras vezes determinado procedimento/processo em diversas áreas, com uma mínima variação nos resultados.

O desejo pela normalização surgiu com a evolução das sociedades, com a necessidade de repetição de procedimentos no âmbito industrial e militar. O que anteriormente era realizado conforme hábitos, passou ser registrado de forma impressa e partilhado com demais. Nesse momento, foram dados os primeiros passos em direção à normalização. Em um primeiro momento com o incentivo do Estado, para fins militares e, posteriormente, para fins industriais, para oferecer maior eficiência e conceder maior credibilidade e confiança aos produtos industrializados.

No Brasil, na década de 30, já haviam vários conselhos, formados por engenheiros e técnicos, que discutiam e utilizavam cada um seus métodos para a realização de Ensaios e confeccionavam suas próprias normas, o que de certo modo, ainda causava discrepâncias. Até que em 28 de Setembro de 1940, com representantes desses diversos conselhos, é fundada a ABNT

(Associação Brasileira de normas técnicas). Foi a primeira instituição a difundir ativamente as normas técnicas por todo o País.

No início dos anos 70, foi assinada uma lei para a criação do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) e logo em seguida, para estatizar e controlar a atividade de normalização, fundou o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) e o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro).

A partir daí, as Normas que eram aprovadas e registradas nesses órgãos, receberam a nomenclatura de NBR (Norma Brasileira). Abaixo, na tabela abaixo, podemos ver uma listagem com todas as normas que regem os sistemas de combate e proteção à incêndio, e que serão usadas nas demais partes desse trabalho:

*Tabela 2 - NBRs dos SCPI (A segurança contra incêndio no Brasil, 2009, p.368)*

<b>Norma</b>	<b>Data</b>	<b>Título da norma</b>
NBR 5419	30/03/2001	Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas
NBR 5667-1	28/02/2006	Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 1 - Hidrante de coluna
NBR 5667-2	28/02/2006	Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 1 - Hidrante subterrâneos
NBR 5667-3	28/02/2006	Hidrantes urbanos de incêndio de ferro fundido dúctil Parte 1 - Hidrante de coluna com obturação própria
NBR 6125	01/04/1992	Chuveiro automático para extinção de incêndio
NBR 6135	30/04/1992	Chuveiro automático para extinção de incêndio
NBR 6479	02/04/1992	Portas e vedadores - Determinação da resistência ao fogo
NBR 7505-1	29/09/2000	Armazém de líquidos inflamáveis e combustíveis Parte 1 - Armazenagem em tanques estacionários
NBR 8222	29/07/2005	Execução de sistemas de prevenção contra explosão de incêndio, por impedimento de sobrepensões decorrentes de arcos elétricos internos em transformadores e reatores de potência

NBR 8660	30/11/1984	Revestimento ao piso - Determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica
NBR 8674	29/07/2005	Execução de sistemas fixos automáticos de proteção contra incêndio com água nebulizada para transformadores e reatores de potência
NBR 9050	30/06/2004	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
NBR 9441	30/03/1998	Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio
NBR 9442	01/08/1986	Materiais de construção - Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante
NBR 9443	01/05/2002	Extintor de incêndio classe A - Ensaio de fogo em engradado de madeira
NBR 9444	02/10/2006	Extintor de incêndio classe B - Ensaio de fogo em líquido inflamável
NBR 9654	01/04/1997	Indicador de pressão para extintores de incêndio
NBR 9695	28/08/2006	Pó para extinção de incêndio
NBR 10636	01/03/1989	Paredes divisórias sem função estrutural - Determinação da resistência ao fogo
NBR 10720	01/088/1989	Prevenção contra incêndio em instalações aeroportuárias
NBR 10721	30/09/2001	Extintores de incêndio com carga de pó
NBR 10897	30/01/1990	Proteção contra incêndio por chuveiro automático
NBR 10898	01/11/1999	Sistema de iluminação de emergência
NBR 11711	01/06/2003	Porta e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de risco em ambientes comerciais e industriais
NBR 11715	30/07/1999	Extintores de incêndio com carga d'água
NBR 11716	30/11/2000	Extintores de incêndio com carga de dióxido de carbono (gás carbônico)
NBR 11742	28/02/1997	Porta corta-fogo para saída de emergência - especificação
NBR 11751	30/07/1999	Extintores de incêndio com carga para espuma mecânica
NBR 11762	30/05/2001	Extintores de incêndio portáteis com carga de halogenado
NBR 11785	30/06/1997	Barra antipânico - Requisitos
NBR 11830	30/07/1995	Líquido gerador de espuma de película aquosa (AFFF) a 6% para uso aeronáutico
NBR 11836	03/04/1992	Detectors automáticos de fumaça para proteção contra incêndio
NBR 11861	30/11/1998	Mangueira de incêndio - requisitos e métodos de ensaio
NBR 12232	19/07/2005	Execução de sistemas fixos automáticos de proteção contra incêndio com gás carbônico (CO <sub>2</sub> ) por inundação total para transformadores e reatores de potência contendo óleo isolante
NBR 12252	01/04/1992	Tática de salvamento e combate a incêndios em aeroportos

NBR 12285	01/04/1992	Proteção contra incêndio em depósitos combustíveis de aviação
NBR 12615	01/05/1992	Sistema de combate a incêndio por espuma
NBR 12693	29/04/1993	Sistema de proteção por extintores de incêndio
NBR 12779	01/03/1993	Inspeção, manutenção e cuidados em mangueiras de incêndio
NBR 12962	30/03/1998	Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio
NBR 12992	01/11/1993	Extintor de incêndio classe C - Ensaio de condutividade elétrica
NBR 13231	30/12/1994	Proteção contra incêndio em subestações elétricas convencionais, atendidas e não-atendidas, de sistemas de transmissão
NBR 13434:1	31/03/2004	Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projetos
NBR 13434:2	31/03/2004	Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores
NBR 13434:3	29/07/2005	Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 3: requisitos e métodos de ensaio
NBR 13435	30/08/1995	Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
NBR 13436	30/07/1995	Líquido gerador de espuma de película aquosa (AFFF) a 3% para uso aeronáutico
NBR 13437	30/08/1995	Símbolos gráficos para sinalização contra incêndio e pânico
NBR 13485	30/06/1999	Manutenção de terceiro nível (vistoria) com extintores de incêndio
NBR 13523	30/11/1995	Central predial de gás liquefeito de petróleo
NBR 13714	29/02/2000	Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
NBR 13768	28/02/1997	Acessórios destinados à porta corta-fogo para saída de emergência - requisitos
NBR 13792	30/04/1997	Proteção contra incêndio por sistema de chuveiros automáticos para áreas de armazenamento em geral - procedimentos
NBR 13848	30/06/1997	Acionador manual para utilização em sistemas de detecção e alarme de incêndios
NBR 13859	30/06/1997	Proteção contra incêndios em subestações elétricas de distribuição
NBR 13860	30/06/1997	Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio
NBR 13932	29/09/1997	Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) - projeto e execução
NBR 14023	01/12/1997	Registro de atividades de bombeiros
NBR 14024	20/01/2001	Centrais prediais e industriais de gás liquefeito de petróleo (GLP) - sistemas de abastecimento a granel
NBR 14096	29/06/1998	Viaturas de combate a incêndio
NBR 14100	29/06/1998	Proteção contra incêndio - símbolos gráficos para projeto

NBR 14276	01/03/1999	Programa de brigada de incêndio
NBR 14277	01/03/1999	Campo para treinamento de combate a incêndio
NBR 14323	30/07/1999	Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio - procedimento
NBR 14349	30/07/1999	União para mangueira de incêndio - requisitos e métodos de ensaio
NBR 14432	31/12/2001	Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - procedimento
NBR 14561	31/08/2000	Veículos para atendimento a emergência médicas e resgate
NBR 14608	30/11/2000	Bombeiro profissional civil
NBR 14870	01/08/2002	Esguichos de jato regulável para combate a incêndio
NBR 14880	01/08/2002	Saídas de emergência em edifícios - escadas de segurança - controle de fumaça por pressurização
NBR 14925	01/02/2003	Unidades envidraçadas resistentes ao fogo para uso em edificações
NBR 15219	31/05/2005	Plano de emergência contra incêndio - requisitos
NBR 15247	31/12/2004	Unidades de armazenamento segura - Salas-cofre e cofre para hardware - Classificação e métodos de ensaio de resistência ao fogo
NBR 15281	31/10/2005	Porta corta-fogo para entrada de unidades autônomas e de compartimentos específicos de edificações

### *2.5. Manutenção em sistemas de SPCI*

Conforme citado por Seito e col., a confiabilidade dos componentes do SCPI deve ser monitorada em todos os aspectos, desde o projeto até e durante a operação. Locais que não possuem um plano de manutenção definido, estão à mercê de eventuais sinistros e conseqüentemente, colocando em risco vidas, o patrimônio e o meio ambiente.

O pouco uso desse sistema e de seus componentes dificultam a identificação de possíveis falhas, calhando a serem notadas nos momentos em que os equipamentos e componentes são exigidos, o que pode tornar a situação ainda mais crítica.

Segundo Seito e col., deve ser considerada também é o efeito da manutenção sobre os custos visíveis e invisíveis. Custos visíveis se referem à despesas de serviços de manutenção (mão-de obra, peças de reposição entre outros). Custos invisíveis se referem a interrupções, paradas na operação, perda da credibilidade da empresa e perda de vidas, entre outros.



Figura 2 – Iceberg de Heinrich fonte: (A segurança contra incêndio no brasil,2009, p. 366)

No Brasil, existem um total de 74 NBRs, presentes na tabela 2, as quais 3 tratam especificamente sobre a manutenção. São elas: NBR 12779, NBR 12692 e NBR 13485.

Seito e col., apresentam conceitos básicos de manutenção, a fim de orientação para manutenção em SCPI. Esses conceitos são:

**Manutenção:** é o conjunto de ações (administrativas ou técnicas) utilizadas para manter ou recolocar um equipamento/sistema em seu perfeito funcionamento.

**Manutenção preventiva (proativa):** manutenção realizada de acordo com critérios técnicos em intervalos de tempo predefinidos, com o objetivo de diminuir a possibilidade de falhas e/ou a degradação de um equipamento/sistema.

**Manutenção corretiva (reativa):** Manutenção realizada após uma falha, a fim de recolocar o equipamento/sistema em perfeito funcionamento.

**Manutenção preditiva (monitorada):** Manutenção fundamentada no acompanhamento e monitoramento de determinadas características na operação de sistemas/equipamentos. Através desse tipo de manutenção, é possível acompanhar os parâmetros de funcionamento e sua eficiência, utilizando métodos de análise e supervisão, com o objetivo de diminuir ou eliminar a quantidade de manutenções corretivas.

**Manutenção não-programada:** manutenção corretiva em caráter de urgência, sem programação.

**Falha:** fim da capacidade de um equipamento/peça de realizar sua função determinada.

**Defeito:** qualquer alteração de característica de um item/equipamento em relação aos seus requisitos operacionais. Esse pode ou não afetar o desempenho para a função requerida.

**Certificação:** realizada por entidade qualificada, é a ação de analisar e garantir, por escrito, a qualificação de profissionais e/ou equipamentos para a realização de tarefas/função de acordo com os requisitos requeridos.

**Confiabilidade:** é a possibilidade de um equipamento, sob determinados parâmetros e tempo, operar sem apresentar desvios ou falhas.

**Inspeção:** avaliação visual do SCPI, integral ou parcial, a fim de analisar os parâmetros operacionais e possíveis danos/defeitos/falhas.

**Teste:** procedimento realizado para determinar a as condições de determinado sistema/equipamento, através de análise de parâmetro e de funcionamento de acordo com o especificado. A periodicidade e os testes devem ser de acordo com a norma técnica do sistema/equipamento.

**Relação entre manutenção e inspeção:** são os documentos (relatórios) preenchidos pelos responsáveis pela manutenção do SCPI, indicando as ações realizadas, quem realizou, a data e os resultados. Essa deve ser arquivada (disponibilizada) pelo proprietário enquanto o sistema funcionar ou de acordo com os prazos prescricionais.

**Instalação e teste de aceitação:** quando o sistema é instalado, deve ser feita uma verificação e testes, para o recebimento e aceitação do projeto. Esses devem ser mantidos enquanto os sistemas funcionarem.

Para a implementação de planos de manutenção, cada componente e sistemas, que compõem de maneira geral o SCPI devem ser analisados de maneira individual. Esses devem ser avaliados, estudados e elaborado o plano de acordo com esses, para que as ações tenham maior eficácia.

### 3. METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, foi utilizado um livro de boas práticas e diretrizes elaborado pela empresa sobre prevenção e combate a incêndio. Foi utilizada também a experiência e conhecimento prático dos colaboradores que contribuíram na realização deste trabalho, que foram primordiais para o seu resultado.

Para a análise dos dados recebidos, foi utilizado o software Microsoft Excel e o Microsoft Power BI. Além disso, também foram utilizadas as normas técnicas e instruções técnicas do CBMMG citadas nas tabelas 2 e 1, respectivamente

Em um primeiro momento, foi analisado um relatório de auditoria realizado por empresa especializada, contratada pela administradora do empreendimento, sobre as condições físicas, processos e documentos do SPCI. Este relatório, baseado na criticidade dos itens, fornece *uma pontuação* de 0 a 100. Desta maneira, foi possível constatar qual a condição se encontrava o sistema atual da empresa. A análise do relatório foi apresentada aos responsáveis da área de segurança, juntamente com alguns integrantes da equipe de brigada.

Foi definido dessa maneira, pelo autor deste trabalho, juntamente com o grupo citado acima, uma estratégia para abordar os pontos citados no relatório, de maneira a alcançar um score maior na próxima auditoria. A estratégia utilizada pelo autor deste foi baseada e desenvolvida sob o conceito da melhoria contínua, utilizando a ferramenta PDCA para a sua aplicação.

Com o plano elaborado e validado, foi feito então uma análise detalhada de todos os itens não conformes no relatório da auditoria, de maneira a identificar quais eram os principais causas ou não atendimentos às normas e procedimento e qual seria a maneira de resolver a maior quantidade dessas penalizações em um menor tempo hábil, e com o menor custo possível. Após a definição do plano, o próximo passo foi a execução do plano por parte da equipe de técnicos de segurança, o autor deste trabalho, supervisor e coordenador de segurança.

Após 4 meses, foi realizada uma nova auditoria, gerando um novo relatório. Foram comparadas *as pontuações\_item* a item, quando foi possível observar os resultados e conclusões sobre este trabalho.

#### 4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Nesta etapa serão discutidos os aspectos relacionados aos objetivos deste trabalho que foram: avaliar o SPCI do empreendimento e fazer uma análise de risco, observando possíveis causadores de riscos, e realizar melhorias

Conforme citado anteriormente, a ferramenta utilizada para a realização do trabalho foi o ciclo PDCA. A seguir, está detalhada cada etapa do ciclo, bem como o que foi realizado em cada uma dessas etapas.

##### *4.1. Plan*

A primeira etapa do ciclo PDCA é a etapa plan (planejar), que consiste no planejamento e elaboração do plano de ação para a resolução do(s) problema(s).

No entanto, antes de iniciar o planejamento e a estratégia, é necessário conhecer os problemas.

Neste empreendimento, é realizado quadrimestralmente, auditoria externa por uma empresa especializada. Essa auditoria é chamada de auditoria PPP (Prevenção de perdas patrimoniais). Nessa auditoria são abordados:

- Itens de segurança operacional (controle de acesso em áreas restritas, conservação de sistemas vitais para funcionamento do empreendimento, como caixa d'água, central de gás, etc)
- Análise do SCPI (inspeção e avaliação da casa de bombas do sistema de hidrantes e SPK, Inspeção das rotas de fuga e saídas de emergência

do empreendimento, conservação dos hidrantes e VGs, conservação e validade dos extintores, Inspeção dos detectores de fumaça etc)

- Itens de manutenção (Inspeção casa de máquinas de ar-condicionado, avaliação dos filtros de ar-condicionado)

- Documentações exigidas pela auditoria (Documentos comprobatórios de manutenção no SCPI e na prevenção de riscos. Ex: Relatórios de manutenções realizadas, Lista de presença e certificados de treinamentos realizados, etc)

- Testes em sistemas de emergência (ex: grupo gerador, bombas do SCPI, etc.)

- Potenciais riscos de sinistro (presença de agentes causadores de sinistros. Ex: fiação exposta, tomadas sem proteção, etc.)

Cada tipo de item, dependendo de sua criticidade recebe uma pontuação que varia entre 0 e 2, de 0,5 em 0,5 pontos. Ao final da auditoria e após a conferência da documentação, baseada no valor de pontuação de cada item, é enviado pela empresa um relatório técnico com a nota na avaliação e evidências comprovando as conformidades e inconformidades de cada item.

Vale ressaltar que todos os itens de avaliação técnicas dessa auditoria seguem as Nbrs e ITs correspondentes. Sendo assim, foi utilizado o relatório técnico da auditoria PPP do primeiro quadrimestre de 2019 como base de dados para a identificação de problemas iniciais.

Após o recebimento do relatório final, foi realizado um tratamento dos dados pelo autor deste trabalho para identificação e segmentação dos dados. O

resultado foi o seguinte relatório, após o tratamento do relatório original.

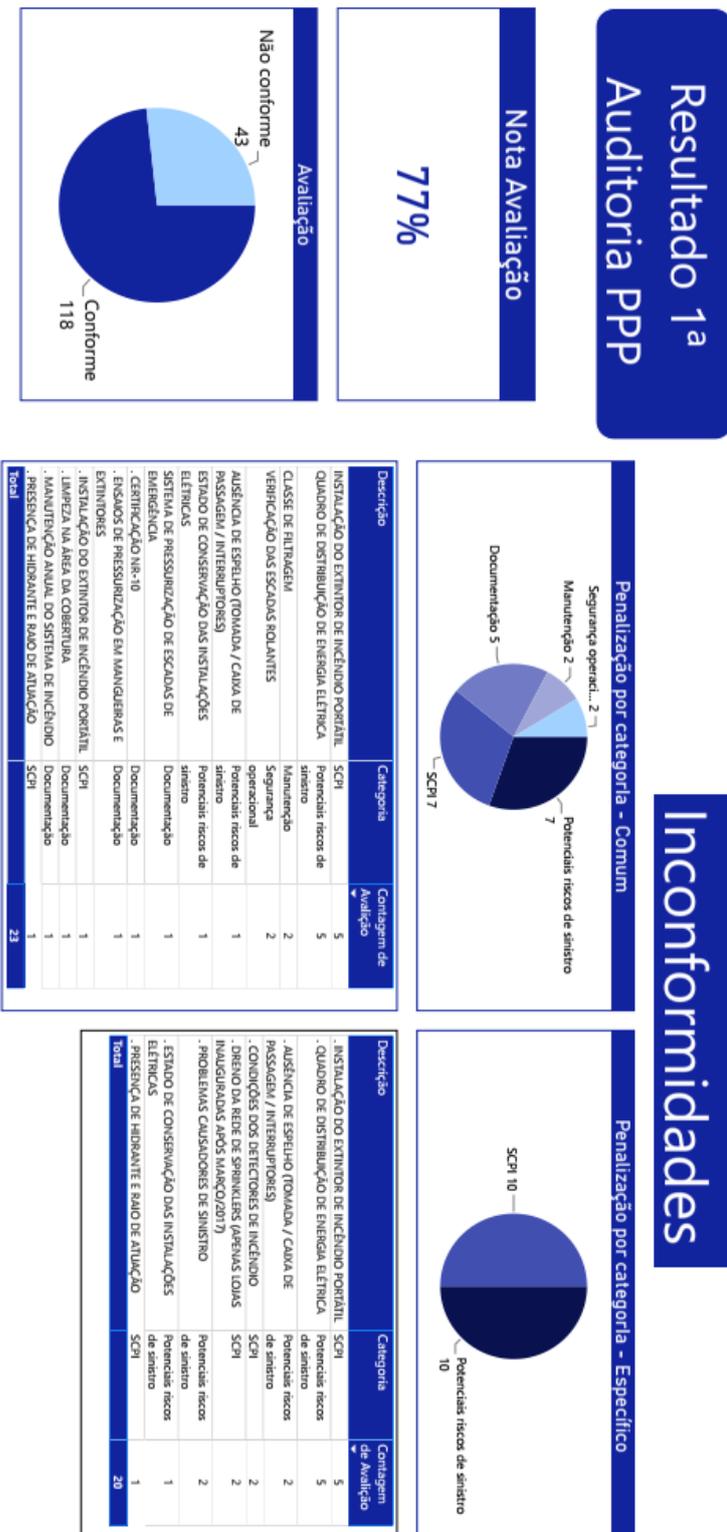


Figura 3 – Relatório Analítico 1ª Auditoria (Relatório elaborado pelo autor

do trabalho)

Através do relatório, foi possível identificar e destacar os problemas. Após a identificação foi estabelecido pelo autor deste, juntamente com seu coordenador, o objetivo: atuar na resolução dos problemas para aumentar, em pelo menos, +10% na próxima auditoria.

Foi então elaborado um plano de ação, com a presença do autor do trabalho, o coordenador do autor do trabalho, o supervisor da equipe de campo e membros da equipe de campo. Foi utilizada a ferramenta 5W2H tabela para elaboração do plano, uma vez que, como haviam muitas pessoas envolvidas, era de extrema importância cada um saber o direcionamento e o seu papel dentro de cada uma das ações, listadas abaixo:

- SCPI - Aprofundar conhecimento técnico sobre Its e Nbrs que regem e conhecer os itens do SPCI
- SCPI - Implantar rotina de verificações dos itens no SCPI
- PRS- Implantar rotina de verificação dos potenciais riscos de sinistro
- Segurança operacional - Verificar a implantação das escovas laterais nas escadas rolantes
- Manutenção - Solicitar a troca dos filtros do ar condicionado para o modelo padrão
- Específico - Instruir locatários quanto as normas/padrões sistema SPCI e PRS

Tabela 3 –Tabela plano de ação 5W2H (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)

What	Why	Where	When	Who	How	How much
SCPI Aprofundar conhecimento técnico sobre ItS e Nbrs que regem e conhecer os itens do SPCI	- Obter informações e conhecimentos para solucionar e problemas relacionados ao SPCI	In loco e no escritório	2 semanas	Autor do trabalho	Estudando Instruções técnicas e NBRs e acompanham do equipe de campo em suas rotinas	-
SCPI Implantar rotina de verificações dos itens no SPCI	- Aumentar nota da auditoria e manutenção de um padrão elevado	In loco e no escritório	2 semanas	Autor do trabalho + Equipe de campo	Solucionando os itens apontados em auditoria e inspecionand o itens semelhantes aos apontados na auditoria para correção	-
PRS- Implantar rotina de verificação dos potenciais riscos de sinistro	Aumentar nota da auditoria e manutenção de um padrão elevado	In loco e no escritório	2 semanas	Autor do trabalho + Equipe de campo	Solucionando os itens apontados em auditoria e inspecionand o itens semelhantes aos apontados na auditoria para correção	-
Segurança operacional Verificar a implantação das escovas laterais nas escadas rolantes	- Aumentar a nota da auditoria diminuir possíveis riscos	a da e Escritório	2 semanas	Coordenador do trabalho	Orçando e posteriormente, solicitando verba para a instalação	-
Manutenção Solicitar a troca dos filtros do ar condicionado para o modelo padrão	- Aumentar nota da auditoria padronizar filtros	a da e no escritório	2 semanas	Autor do trabalho + Equipe de campo	Solicitar a substituição dos modelo de filtro G2 para G4 e acompanhar a substituição	-

Documentação - Investigar e solucionar pendências de documentação	Aumentar nota auditoria de resguardo documental	a da e no escritório	In loco e	2 semanas	Autor trabalho + Equipe de campo	do + de	Avaliando cada penalização documental e agir para resolver as pendências
Específico Instruir locatários quanto as normas/padrões sistema SPCI e PRS	- Aumentar nota auditoria diminuir possíveis riscos	a da e no escritório	In loco e	2 semanas	Autor trabalho + Equipe de campo	do + de	Instruindo os locatários quanto a possíveis riscos de sinistro e ajudá-los na solução de pendências

Desta maneira, finalizou-se a primeira etapa do ciclo PDCA.

#### 4.2. Do

Seguindo a estrutura do PDCA, na etapa DO, é o momento em que o que foi elaborado e planejado na primeira etapa (PLAN), é colocado em prática. Os itens serão apresentadas na ordem da tabela acima, e após apresentar o item, apresentaremos também a ação realizada, assim como o detalhamento de como foi realizada cada uma das ações Estudando Instruções técnicas e NBRs e acompanhando equipe de campo em suas rotinas.

Como definido na etapa anterior, o primeiro passo foi: Aprofundar conhecimento técnico sobre Its e Nbrs que regem e conhecer os itens do SPCI. Para esse item, a ação determinada foi Aprofundar conhecimento técnico sobre Its e Nbrs que regem e conhecer os itens do SPCI

Nessa fase, houve grande troca de informações e conhecimento com os técnicos de segurança e supervisor de segurança. Foi possível acompanhá-los em suas rotinas como: realização de testes dos sistemas críticos, inspeção de

extintores, vistoria dos espaços locados. Essa etapa foi muito importante para um melhor entendimento dos processos realizados, possíveis dificuldades e como era feito o planejamento dessa rotina. Além da rotina com a equipe de campo, nessa etapa também foi possível um aprofundamento técnico referente a todo o SCPI. As fontes utilizadas foram as ITS e NBRs listadas nas tabelas 1 e 2, além da própria lista de verificação utilizado pela empresa que realiza a auditoria.

Seguindo o planejamento, a próxima fase era: implantar rotina de verificações dos itens no SCPI. Conforme determinado na etapa anterior, a ação para esta fase da etapa do seria: Solucionar os itens apontados em auditoria e inspecionando itens semelhantes aos apontados na auditoria para correção. A tabela abaixo discrimina quais foram os itens penalizados e o motivo das não conformidades

*Tabela 4 – Não conformidades – Comum – SCPI – 1ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)*

Nº	Descrição	Comum/Esp ecífico	Categoria	Avaliação	Motivo
46	INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Comum	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
56	INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Comum	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
66	INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Comum	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
76	INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Comum	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão

86	INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Comum	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
159	INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Comum	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
161	PRESENÇA DE HIDRANTE E RAIOS DE ATUAÇÃO	Comum	SCPI	Não conforme	Quantidade de mangueiras insuficiente de acordo com o projeto

Analisando, foram observados apenas 2 causadores principais de não

conformidades:

- I. Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão – 6 vezes
- II. Quantidade de mangueiras insuficiente de acordo com o projeto – 1 vez

Em relação a I, foram realizadas as correções nos pontos apontados no relatório técnico da auditoria. Após a realização das correções, foram realizadas inspeções amostrais em outros 20 pontos da área comum do empreendimento. Foram constatados que outros 16 pontos (80% da amostra) também estavam com o mesmo problema.

Conforme as ITS IT 08 e IT 16 do CBMMG, o suporte para o extintor de parede deve estar à uma altura mínima de 1,60 m e máxima de 1,70 m, enquanto a sinalização deve estar à uma altura mínima de 1,8 metros.

Solução: Foi então alinhado com o encarregado da equipe de campo para que fossem realizadas a inspeção e caso necessário, correção, de todos os extintores e sinalizações, não somente dos extintores, mas de todo o SPCI.

Em relação a II, foi realizada a correção no ponto apontado pela auditoria. Foi realizado uma inspeção amostral em outros 4 hidrantes do empreendimento. Neste caso, todos estavam com a quantidade de mangueiras

conforme especificado no projeto aprova do no CBMMG. Foi então constatado que a mangueira faltante havia sido utilizada para realização de testes e não havia sido reposta.

Solução: Foi então alinhado com o supervisor de segurança a implantação da verificação da quantidade de mangueiras nos hidrantes na rotina diária da equipe.

Seguindo o planejamento, a próxima fase a ser realizada foi: Implantar rotina de verificação dos potenciais riscos de sinistro Conforme determinado na etapa anterior, a ação para esta fase da etapa do seria: Solucionando os itens apontados em auditoria e inspecionando itens semelhantes aos apontados na auditoria para correção. A tabela abaixo mostra os itens que foram penalizados na auditoria:

*Tabela 5 - Não conformidades – Comum – PRS – 1ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)*

Nº	Descrição	Comum/Específico	Categoria	Avaliação	Motivo
41	ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Comum	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Instalações elétricas improvisadas
43	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Comum	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de Jumper de aterramento
52	AUSÊNCIA DE ESPELHO (TOMADA / CAIXA DE PASSAGEM / INTERRUPTORES)	Comum	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Falta de espelho na tomada
53	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Comum	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de Jumper de aterramento
63	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Comum	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de DR (Disjuntor Residual)

73	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Comum	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor
83	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Comum	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor

Analisando, encontramos aqui 5 causas de não conformidades nessa fase:

- I. Ausência de Dispositivo protetor – 2 vezes
- II. Ausência de Jumper de Aterramento – 2 vezes
- III. Falta de espelho na tomada – 1 vez
- IV. Instalações elétricas improvisadas – 1 vez
- V. Ausência de DR (Disjuntor residual) – 1 vez

Essas não conformidades foram apontadas de acordo com a NBR 1540– Instalações Elétricas de baixa tensão. Essa norma que regula os parâmetros e condições adequadas das instalações elétricas.

O item 1.3.1.1 da NBR 5410, que determina: *“As pessoas e os animais devem ser protegidos contra os perigos que possam resultar de um contato com partes vivas da instalação.”* Os itens I, III e IV não estão de acordo com esse trecho da norma, por isso foi apontada a inconformidade.

A soluções encontradas foram:

Para I: Instalação de dispositivo protetor das partes vivas em policarbonato nos quadros elétricos. Os dispositivos havia sido retirados para

manutenção preventiva e não haviam sido recolocados. Foi solicitada a equipe de eletricitista a instalação dos mesmos. Em paralelo, foi feita a verificação nos demais quadros da área comum.

Para III e IV: Os itens apontados foram corrigidos de imediato. Assim como no item anterior, não foi necessário nenhum investimento, uma vez que no almoxarifado, existiam os itens necessários para as correções necessárias.

Conforme determinado no item 1.3.1.2 da NBR 5410: *“As pessoas e os animais devem ser protegidos contra os perigos que possam resultar de um contato com massas colocadas acidentalmente sob tensão.”* O item II não está conforme a norma, pois na ausência de aterramento da carcaça do quadro, o mesmo pode ser acidentalmente colocado sob tensão.

A solução para este item foi: Instalação, por parte da equipe de eletricitistas, de um jumper de aterramento nos itens apontados na auditoria e, assim como no item anterior, foi feita a inspeção de todos os outros quadros da área comum.

Por fim, o item 5.1.2.5.1 da NBR 5410 determina que:

*“Qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção complementar contra contatos diretos por dispositivos a corrente diferencial-residual (dispositivos DR) de alta sensibilidade, isto é, com corrente diferencial-residual nominal  $ID_n$  igual ou inferior a 30 mA.”*

*“d) os circuitos de tomadas de corrente de cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, a todo local interno molhado em uso normal ou sujeito a lavagens. “”*

De acordo com a norma, o item V também não está conforme, uma vez que haviam tomadas sujeitas a lavagens no circuito alimentado pelo quadro, por se tratar de uma área de serviço. O DR é um dispositivo que desativa o circuito quando é identificada uma corrente de fuga superior à nominal.

A solução foi: Instalar o dispositivo no quadro apontado com a inconformidade. Em paralelo, foi solicitada à equipe de eletricitas a verificação e adequação, caso necessária, dos demais quadros elétricos da área comum do empreendimento.

Seguindo o plano definido na etapa PLAN, a próxima fase foi: verificar a implantação das escovas laterais nas escadas rolantes. E a ação para esse item foi: orçar e posteriormente, solicitar recursos para a instalação das escovas laterais nas escadas rolantes.

Os itens apontados na auditoria foram:

*Tabela 6 - Não conformidades – Comum – Manutenção – 1ª auditoria (Autor do trabalho)*

Nº	Descrição	Comum/Específico	Categoria	Avaliação	Motivo
91	CLASSE DE FILTRAGEM	Comum	Manutenção	Não conforme	Classe incorreta
94	CLASSE DE FILTRAGEM	Comum	Manutenção	Não conforme	Classe incorreta

Conforme a tabela 5 – Classe mínima de filtragem da NBR 16401-3:

Instalações de ar condicionado – sistemas centrais e unitários – Parte 3:

qualidade do ar interior, filtros de ar condicionado para empreendimentos que são centros comerciais devem ser da classe de filtragem G4.

Assim, a solução foi: substituir os itens apontados na auditoria e verificar as demais casas de máquina, substituindo os filtros necessários. Essa troca é realizada por empresa terceirizada, e foi solicitado o acompanhamento da equipe de campo no processo.

A próxima fase se trata de: Investigar e resolver problemas com documentação.

Nesse aspecto, os itens apontados pelo relatório técnico foram:

*Tabela 7 - Não conformidades – Comum – Documentação – 1ª auditoria (Autor do trabalho)*

Nº	Descrição	Comum/Específico	Categoria	Avaliação	Motivo
10	SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS DE EMERGÊNCIA	Comum	Documentação	Não conforme	Documentação Insuficiente para comprovação
164	CERTIFICAÇÃO NR-10	Comum	Documentação	Não conforme	Validade expirada
165	MANUTENÇÃO ANUAL DO SISTEMA DE INCÊNDIO	Comum	Documentação	Não conforme	Documentação Incompleta (faltando ARTs)
166	ENSAIOS DE PRESSURIZAÇÃO EM MANGUEIRAS E EXTINTORES	Comum	Documentação	Não conforme	Documentação Incompleta (faltando ARTs)
167	LIMPEZA NA ÁREA DA COBERTURA	Comum	Documentação	Não conforme	Documentação Incompleta (não inclui todas as áreas)

Segue a análise de cada item pelo número:

- Nº 10 : Na época que o empreendimento foi construído, não era necessária a pressurização das escadas. Porém, o auditor não considerou como conforme devido à ausência de um laudo/comprovação que, de fato, não era necessária a pressurização. Foi solicitada a avaliação por um engenheiro qualificado, e após a comprovação, a confecção de um laudo atestando que o empreendimento estava de acordo com a IT, uma vez que fora construído anterior a sua implantação.
- Nº 164 : O item foi considerado não conforme pois a validade da certificação havia sido expirada. Foi então contratada uma empresa especializada para a realização do curso de reciclagem da NR-10 para a equipe de campo (Técnicos de segurança e equipe de Manutenção)
- Nº 165 : O item foi considerado não conforme pois o prestador de serviços que realiza a manutenção anual preventiva não havia emitido documentação comprobatória (ART).Foi solicitada a emissão da comprovação para os próximos serviços.
- Nº 166 : O item foi considerado não conforme pois havia divergência entre o profissional que havia assinado a ART e o que assinara os relatórios com os testes. Foi solicitado a empresa que presta o serviço a correção dessas inconsistências.
- Nº167 : O item foi considerado não conforme pois as datas das fotografias apresentadas estavam divergentes com as datas dos

relatórios de manutenção. Como essa rotina é realizada pela equipe, a mesma foi instruída a como fazer um relatório mais acurado.

E por fim, a última fase da etapa DO do ciclo PDCA foi: instruir locatários quanto as normas/padrões sistema SPCI e PRS. Conforme determinado também a ação foi: Instruindo os locatários quanto a possíveis riscos de sinistro e ajudá-los na solução de pendências.

Os itens apontados foram:

*Tabela 8 - Não conformidades – Específico – Geral – 1ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)*

Nº	Descrição	Comum/Específico	Categoria	Avaliação	Motivo
110	. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor
113	. INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Específico	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
120	. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor
123	. INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Específico	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
125	. CONDIÇÕES DOS DETECTORES DE INCÊNDIO	Específico	SCPI	Não conforme	Detector Inoperante
129	. AUSÊNCIA DE ESPELHO (TOMADA / CAIXA DE PASSAGEM / INTERRUPTORES)	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Tomada sem espelho
130	. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor

133	. INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Específico	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
135	. PRESENÇA DE HIDRANTE E RAIOS DE ATUAÇÃO	Específico	SCPI	Não conforme	Quantidade de mangueiras diferente do projeto
137	. DRENO DA REDE DE SPRINKLERS (APENAS LOJAS INAUGURADAS APÓS MARÇO/2017)	Específico	SCPI	Não conforme	Dreno Obstruído
141	. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor
142	. PROBLEMAS CAUSADORES DE SINISTRO	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Material inflamável próximo ao quadro
144	. INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Específico	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
146	. CONDIÇÕES DOS DETECTORES DE INCÊNDIO	Específico	SCPI	Não conforme	Detector Inoperante
147	. DRENO DA REDE DE SPRINKLERS (APENAS LOJAS INAUGURADAS APÓS MARÇO/2017)	Específico	SCPI	Não conforme	Dreno Obstruído
149	. ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Instalações elétricas improvisadas
150	. AUSÊNCIA DE ESPELHO (TOMADA / CAIXA DE PASSAGEM / INTERRUPTORES)	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Tomada sem espelho
151	. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor

152	PROBLEMAS CAUSADORES DE SINISTRO	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Material inflamável próximo ao quadro
154	INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Específico	SCPI	Não conforme	Extintor obstruído

Nessa fase, a equipe de campo atuou de maneira proativa para instruir e ajudar o locatário na resolução dos problemas. Em um primeiro momento, os locatários cujo os espaços apresentaram as irregularidades foram instruídos e foi alinhado com a equipe de campo para que fosse acompanhado a resolução dos itens apontados na auditoria e que fosse adicionado em suas rotinas a verificação de itens semelhantes em todas as demais áreas locadas.

Assim, chegou ao fim a etapa DO.

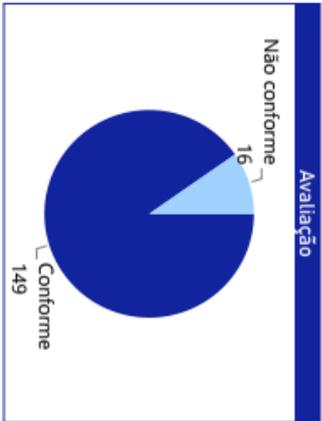
#### 4.3. Check

Nesta etapa do ciclo, são verificados os resultados obtidos à partir das ações tomadas na etapa anterior. No caso desse trabalho, foram utilizados os resultados da segunda auditoria para verificação da eficácia das ações. Abaixo, segue o relatório referente à segunda auditoria

# Resultado 2ª Auditoria PPP

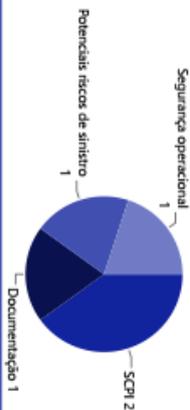
## Nota Avaliação

91%



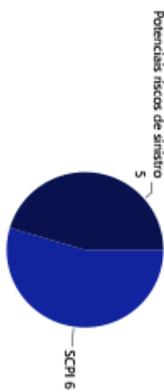
# Inconformidades

## Penalização por categoria - Comum



Descrição	Categoria	Contagem de Avaliação
AUSÊNCIA DE ESPELHO (MOMADA / CAIXA DE PASSAGEM / INTERRUPTORES)	Potenciais riscos de sinistro	1
INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Documentação	1
SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS DE EMERGÊNCIA	Segurança operacional	1
CONDIÇÕES DOS BICOS DE SPRINKLERS	Segurança operacional	1
VERIFICAÇÃO DAS ESCADAS ROLANTES	Segurança operacional	1
<b>Total</b>		<b>5</b>

## Penalização por categoria - Específico



Descrição	Categoria	Contagem de Avaliação
AUSÊNCIA DE ESPELHO (MOMADA / CAIXA DE PASSAGEM / INTERRUPTORES)	Potenciais riscos de sinistro	2
CONDIÇÕES DOS BICOS DE SPRINKLERS	SCPI	2
DRENO DA REDE DE SPRINKLERS (APENAS LOJAS INAUGURADAS APÓS MARÇO/2017)	SCPI	2
INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	SCPI	2
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Potenciais riscos de sinistro	3
<b>Total</b>		<b>11</b>

Figura 4 – Relatório Analítico 2ª Auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)

Após o recebimento do relatório, foi realizada uma análise e comparação dos resultados das duas auditorias. Abaixo, o quadro de indicadores comparativo entre as duas avaliações:

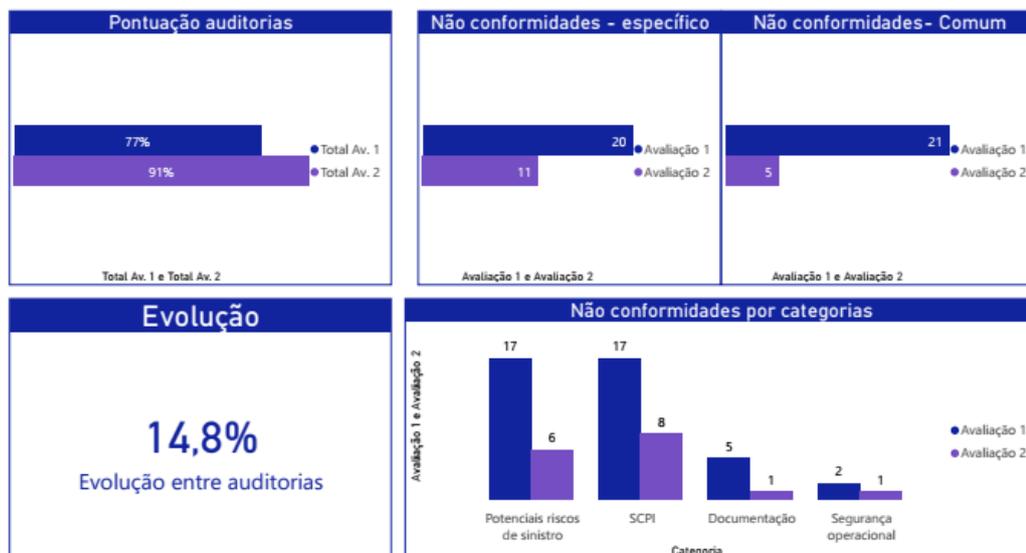


Figura 5- Relatório comparativo – Auditorias 1 e 2 (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)

Analisando de maneira geral, houve uma evolução de 14,8% na nota total da auditoria 2 (91% contra 77% da primeira auditoria). Esse resultado, por si só, já demonstra que as ações realizadas impactaram positivamente no resultado da segunda auditoria (crescimento de 18,18% da avaliação).

Analisando de maneira detalhada entre comum (itens referentes às áreas comuns) e específico (itens referentes às áreas locais), é possível observar onde houve maior evolução. Analisando o gráfico “Não conformidades – específicos”, é possível observar que houve uma queda de -45% nas não conformidades nas áreas locais. Esse resultado demonstra a

eficácia nas ações preventivas e corretivas realizadas pela equipe de técnicos de segurança junto aos locatários, assim como a as ações de conscientização realizadas pela equipe também junto aos locatários.

Analisando o gráfico “Não conformidades – comum” da figura 5, a eficácia das ações é ainda mais notável. Houve uma queda de -76,19% (5 na segunda avaliação, contra 21 na primeira avaliação) nas não conformidades relativas a itens na área comum. Nessas áreas, onde a equipe possui maior autonomia para atuar, a evolução foi maior.

Considerando os dois itens acima, é possível medir e quantificar o quão efetiva foram as ações de prevenção, correção e conscientização, assim como o esforço e comprometimento empreendidos pelos envolvidos no projeto.

#### 4.4. Act

A etapa ACT consiste em revisar os itens que não apresentaram melhoria esperada na etapa anterior. Essa etapa está muito ligada ao conceito Kaizen de melhoria contínua, pois nela, basicamente, é feito todo o ciclo PDCA novamente, abordando melhor os itens que não foram resolvidos.

Abaixo, seguem os itens apontados na área comum na segunda auditoria:

*Tabela 9 - Não conformidades – Comum – Geral – 2ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)*

Nº	Descrição	Comum/E específico	Categoria	Avaliação	Motivo
7	VERIFICAÇÃO DAS ESCADAS ROLANTES	Comum	Segurança operacional	Não conforme	Ausência de escovas laterais

10	SISTEMA DE PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS DE EMERGÊNCIA	Comum	Documentação	Não conforme	Documentação Insuficiente para comprovação
42	AUSÊNCIA DE ESPELHO (TOMADA / CAIXA DE PASSAGEM / INTERRUPTORES)	Comum	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de espelho
66	INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Comum	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
157	CONDIÇÕES DOS BICOS DE SPRINKLERS	Comum	SCPI	Não conforme	Bico de SPK obstruído

Percebe-se que a maioria dos itens apresentados, foram apresentados também na auditoria anterior, com exceção do item 157. Porém, diferentemente da primeira auditoria, onde esses itens apareceram diversas vezes, nessa foram apenas casos pontuais. Nesse caso, foi solicitado que a equipe corrigisse esses itens e mantivesse o trabalho de verificação de rotina elaborado na etapa PLAN.

Quanto ao item 157, este não estava conforme o item 7.11.1 da NBR 10897 – Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – Requisitos. De acordo com a norma, o topo de um estoque deve estar a uma distância mínima de 46 cm do defletor (para o tipo de chuveiro presente na instalação, no caso, defletor de chuveiros em pé). Foi solicitada que fosse adicionado também à sua rotina de verificação o distanciamento entre a estocagem e os defletores.

Quanto ao item 7, devido à necessidade de investimento para a instalação de escovas laterais nas escadas rolantes, até a data da segunda

auditoria, não havia sido concluída uma análise de viabilidade pela área responsável. O valor orçado foi de R\$ 80.000 reais por escada.

Quanto ao item 10, houve a dificuldade de encontrar o responsável pelo projeto para a elaboração do laudo que comprova a isenção da necessidade de pressurização nas escadas. Por esse motivo esse item também foi penalizado na segunda auditoria.

Abaixo, os itens das áreas específicas:

*Tabela 10 - Não conformidades – Específico – Geral – 2ª auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)*

Nº	Descrição	Comum/Específico	Categoria	Avaliação	Motivo
109	AUSÊNCIA DE ESPELHO (TOMADA / CAIXA DE PASSAGEM / INTERRUPTORES)	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de espelho na tomada
110	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor
113	INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Específico	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
116	DRENO DA REDE DE SPRINKLERS (APENAS LOJAS INAUGURADAS APÓS MARÇO/2017)	Específico	SCPI	Não conforme	Dreno Obstruído
120	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor
126	DRENO DA REDE DE SPRINKLERS (APENAS LOJAS INAUGURADAS APÓS MARÇO/2017)	Específico	SCPI	Não conforme	Dreno obstruído

127	. CONDIÇÕES DOS BICOS DE SPRINKLERS	Específico	SCPI	Não conforme	Bico obstruído
133	. INSTALAÇÃO DO EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	Específico	SCPI	Não conforme	Sinalização/Extintor estava abaixo da altura mínima padrão
148	. CONDIÇÕES DOS BICOS DE SPRINKLERS	Específico	SCPI	Não conforme	Bico obstruído
150	. AUSÊNCIA DE ESPELHO (TOMADA / CAIXA DE PASSAGEM / INTERRUPTORES)	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Tomada sem espelho
151	. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Específico	Potenciais riscos de sinistro	Não conforme	Ausência de acrílico protetor

Na área específica, os itens apontados são das mesmas categorias apresentados na auditoria anterior, porém em quantidade anterior. Por ser em uma área de responsabilidade de terceiros (locatários) , era previsto que a progressão nesse aspecto fosse mais lenta.

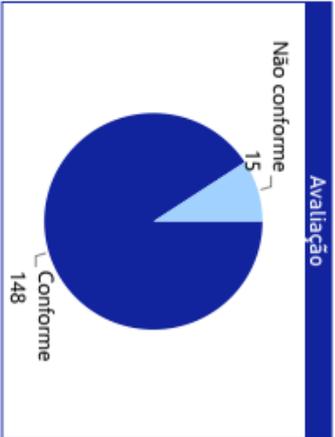
Foi solicitado a equipe que continuassem com o trabalho de inspeção e conscientização dos locatários. A importância dessas ações também foram reforçadas com os locatários pelo autor deste trabalho e seu coordenador.

Após essas novas ações, foi realizado a terceira auditoria. Ataxia, segue o relatório :

# Resultado 3ª Auditoria PPP

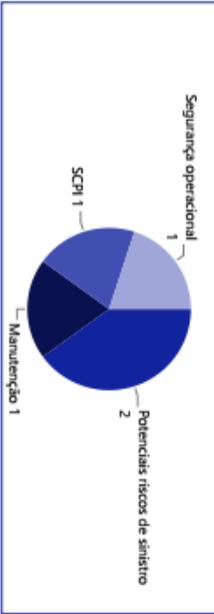
Nota Avaliação

92%



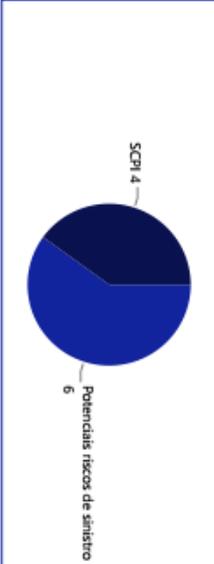
# Inconformidades

Penalização por categoria - Common



Descrição	Categoria	Contagem de Avaliação
CONDIÇÕES DA CASA DE MÁQUINAS	Manutenção	1
CONDIÇÕES DOS BLOCOS DE SPRINKLERS	Potenciais riscos de sinistro	1
LIMPEZA NA ÁREA DA COBERTURA	Potenciais riscos de sinistro	1
VALIDADE E PRESSURIZAÇÃO DOS EXTINGUIDORES PORTÁTEIS	SCP1	1
VERIFICAÇÃO DAS ESCADAS ROLANTES	Segurança operacional	1
<b>Total</b>		<b>1</b>

Penalização por categoria - Específico



Descrição	Categoria	Contagem de Avaliação
INSTALAÇÃO DO EXTINGUIDOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL	SCP1	4
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	Potenciais riscos de sinistro	4
AUSÊNCIA DE ESPELHO (TOMADA / CAIXA DE PASSAGEM / INTERRUPTORES)	Potenciais riscos de sinistro	2
<b>Total</b>		<b>10</b>

Figura 6 – Relatório Analítico 3ª Auditoria (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)

Analisando os resultados, houve novamente uma evolução, dessa vez de 1% em relação a auditoria anterior.

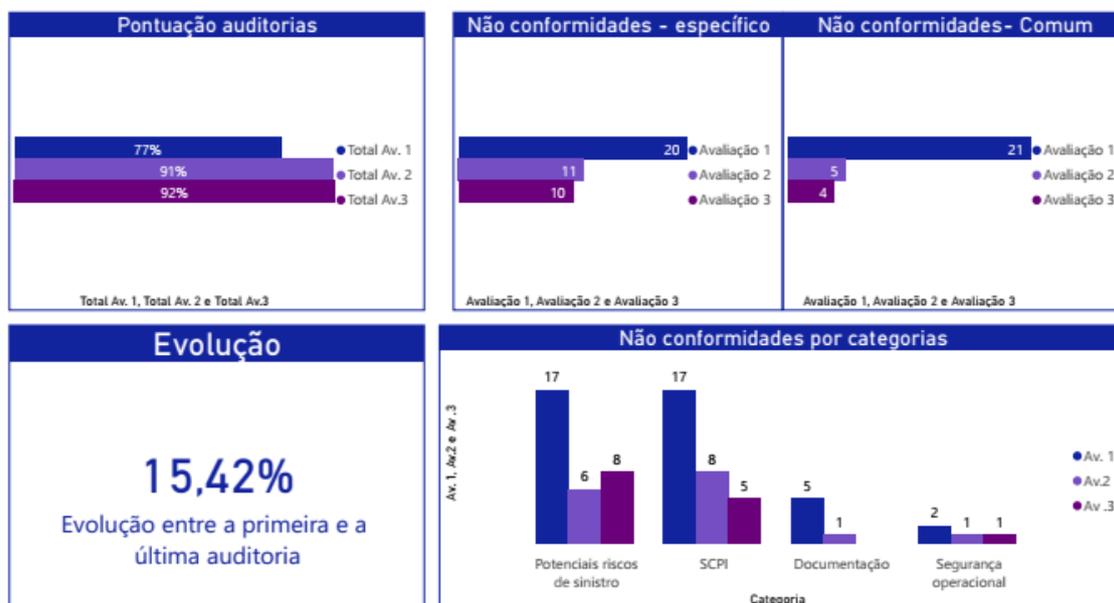


Figura 7 – Relatório Comparativo – Auditorias 1,2 e 3 (Relatório elaborado pelo autor do trabalho)

## 5. CONCLUSÕES

Foram objetivos do trabalho avaliar o SPCI do empreendimento e fazer uma análise de risco, observando possíveis causadores de riscos, e realizar melhorias.

Após o desenvolvimento deste trabalho, concluiu-se que:

- O projeto realizado neste trabalho atingiu resultados muito satisfatórios, conseguindo melhorar um aspecto que é primordial para empresa: a segurança do empreendimento e de todos os usuários do mesmo.
- O ciclo PDCA e o Conceito de melhoria contínua são ferramentas extremamente poderosas para a obtenção de resultados sem a necessidade de investimentos.
- É essencial acompanhar execução de projetos. Muitas das vezes, quando não há o acompanhamento diário, o executado não está de acordo com as normas e diretrizes que regem o projeto e é necessário a realização de adequações, gerando assim. um retrabalho.
- O engajamento da equipe é fundamental para obtenção de resultados em um curto/médio prazo.
- Os resultados alcançados nesse projeto foram obtidos sem a necessidade de investimento financeiro.

## 6. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Continuar o ciclo PDCA para uma análise mais aprofundada de maneira a prevenir penalizações pontuais e alcançar resultados ainda mais satisfatórios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camargo, Wellington. Controle de Qualidade Total ,2007

“[Http://ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/livros%20seguran%c3%87a%20do%20trabalho/m%c3%b3dulo%20i/livro%20controle%20da%20qualidade%20total.pdf](http://ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/livros%20seguran%c3%87a%20do%20trabalho/m%c3%b3dulo%20i/livro%20controle%20da%20qualidade%20total.pdf)” acessado em 31/12/2019

Wermeka, Cristina. Métodos PDCA e Demaic e Suas Ferramentas Analíticas, Editora Campus,1995.

Agostinetto, J. S. Sistematização do Processo de Desenvolvimento de Produtos, Melhoria Contínua e Desempenho: O Caso de uma Empresa de Autopeças. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos. 2006

Merhi Daychoum, 40+20 ferramentas e técnicas de gerenciamento, 6ª edição, 2018

DA Silva, Leandro Costa; Gestão e Melhoria de Processos: Conceitos, Técnicas e Ferramentas;2015

Dias, José Luciano de M. e Lima, Denise. História da Normalização Brasileira,2011.

“[Https://safenation.com.br/blog/instrues-tnicas-dos-bombeiros-o-que-so-e-para-que-servem](https://safenation.com.br/blog/instrues-tnicas-dos-bombeiros-o-que-so-e-para-que-servem)” Acessado em 31/12/2019

“[Http://www.bombeiros.mg.gov.br/component/content/article/471-instrucoes-tecnicas.html](http://www.bombeiros.mg.gov.br/component/content/article/471-instrucoes-tecnicas.html)” Acessado em 31/12/2019

“[Http://www.guiatrabalhista.com.br/obras/seguranca.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/obras/seguranca.htm)” Acessado em 31/12/2019

“[Https://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/problema-em-hidrantes-colaborou-para-fogo-se-alastrar-03092018](https://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/problema-em-hidrantes-colaborou-para-fogo-se-alastrar-03092018)” Acessado em 31/12/2019

“[Https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/05/01/incendio-e-desabamento-do-predio-no-largo-do-paissandu-completa-um-ano-veja-o-que-se-sabe-sobre-o-caso.ghtml](https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/05/01/incendio-e-desabamento-do-predio-no-largo-do-paissandu-completa-um-ano-veja-o-que-se-sabe-sobre-o-caso.ghtml)” Acessado em 27/12/2019

“[Https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/02/08/veja-que-sao-as-vitimas-do-incendio-no-ninho-do-urubu-ct-do-flamengo.ghtml](https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/02/08/veja-que-sao-as-vitimas-do-incendio-no-ninho-do-urubu-ct-do-flamengo.ghtml)” Acessado em 27/12/2019

“O que significa NBR?” – “<https://www.consultoriaiso.org/o-que-e-nbr/#:~:text=Fundada%20em%201940%20a%20partir,por%20meio%20da%20Lei%204150.&text=Quando%20essas%20normas%20eram%20registradas%20no%20INMETRO%2C%20recebiam%20a%20sigla%20NBR.>” Acessado em 27/12/2019

Sales, Wisley Falco. Curso de Manutenção para bacharelado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia. 2017. Notas de Aula.

Seito e col., A segurança contra incêndio no brasil,2009.

Consolidação das leis trabalhistas – CLT

[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/541566/clt\\_e\\_normas\\_correlatas\\_2ed.pdf?sequence=1&isAllowed=y.](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/541566/clt_e_normas_correlatas_2ed.pdf?sequence=1&isAllowed=y)”