

# ESTUDO DA ANÁLISE DE RISCO DAS ROTAS DE RECICLAGEM DOS RESÍDUOS METÁLICOS EM CIRCULAÇÃO NO SÍTIO DA TRINDADE EM RECIFE-PE

Marco Aurélio Ribeiro<sup>1</sup>  
Gleyce Nair De Andrade<sup>2</sup>  
Michael Alecksander da Silva Rodrigues<sup>3</sup>  
Glédson Luiz Pontes de Almeida<sup>4</sup>

## RESUMO

Um dos princípios da gestão ambiental consiste na elaboração de rotas de reciclagem aplicadas aos resíduos gerados em determinadas localidades, porém, combinado ao prognóstico estabelecido aos respectivos resíduos circulantes, faz-se fundamental o desenvolvimento de um plano de contingenciamento aplicado aos riscos decorrentes da gestão dos materiais em questão, no sentido de reduzir os potenciais efeitos adversos resultantes do seu manuseio incorreto. O presente trabalho se fundamenta em uma análise de riscos associada à circulação de resíduos sólidos, direcionando, mais precisamente, aos metálicos, desenvolvida no Sítio da Trindade em Recife-PE, por meio de tabelas de perigo e frequência como ferramentas de análise de riscos, bem como a proposição de medidas mitigadoras necessárias ao anulamento ou redução dos eventuais danos ocasionados. A identificação dos perigos ocorreu através das observações realizadas no local considerando como principal critério as atividades realizadas pelo público na localidade e se utilizaram como técnicas o histórico de incidentes e acidentes verificados no local de estudo, além de ferramentas propostas pela organização internacional de aviação civil (International Civil Aviation Organization - ICAO) na identificação do grau de severidade e probabilidade dos riscos presentes. Ademais, destaca-se a importância que um plano de contingenciamento possui na mitigação dos possíveis cenários de riscos através das adequadas medidas gerenciais, estruturais e educacionais correspondentes.

**Palavras-chave:** Gestão Ambiental, Medidas Mitigadoras, Plano de contingenciamento, Resíduos Metálicos, Rotas de Reciclagem.

## INTRODUÇÃO

As situações de gerenciamento incorreto ou eventuais acidentes podem resultar em danos à saúde das pessoas e ao meio ambiente. O manejo adequado dos resíduos deve objetivar a prevenção de acidentes e, na ocorrência destes, adotar ações que diminuam os riscos e danos pessoais e ambientais (UFFS, 2018).

<sup>1</sup>Mestre do Curso de Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, marco.aurelioribeiro@ufpe.br;

<sup>2</sup>Graduanda pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE/CAA, gleycenair@gmail.com;

<sup>3</sup>Graduado do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal - UFRPE, michaelalecksander@hotmail.com;

<sup>4</sup>Professor orientador: Pós-doutor, Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, gledson81@hotmail.com.

Após a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), mesmo que atualmente não seja obrigatório, deve-se fazer um Plano de Contingenciamento (PC) para minimizar os custos materiais, para a empresa, e os danos aos colaboradores, que ali trabalham. Um estudo realizado pela Executivo de Saúde e Segurança (*Health and Safety Executive - HSE*), adverte aos empregadores que, em escala global, o custo decorrente de acidentes de trabalho chega a uma equivalência de 5 a 10% dos lucros brutos das grandes empresas, podendo serem bem maiores em alguns casos (IEL, 2013).

A identificação e avaliação de riscos são ferramentas essenciais para prevenir acidentes e garantir um ambiente saudável. Embora no Brasil exista extensa legislação acerca do assunto, não há por parte das empresas, o reconhecimento e tratamento necessário dos riscos associados. Sendo assim, importante o levantamento e análise de riscos com o intuito de auxiliar as organizações na tomada de decisão, priorizando os riscos mais graves (CAETANO; et al., 2019).

Só no início da década de 70 que iniciaram os primeiros sinais de insatisfação de determinados grupos de indivíduos, de setores industriais e de autoridades governamentais. Após alguns acidentes de grandes repercussões que acarretaram no aparecimento de leis, regulamentações sobre segurança e controle ambiental nos países mais desenvolvidos (DNV, 2006).

Muitos acidentes e tragédias sucederam na história da humanidade, com prejuízos materiais e vítimas, para ensinar da forma mais cruel a utilidade da prevenção. Acidentes históricos estão gravados na memória de muitos, que poderiam ser evitados. Por exemplo, o navio Titanic, o dirigível Zeppelin, o avião supersônico Concorde, o foguete Endeavor, o desabamento da Estação do Metrô em São Paulo eo incêndio na Boate Kiss (BARROS, 2013). O estudo dos riscos permite, à sociedade, prevenir o acidente antes que o mesmo aconteça. Determina quais as causas que podem motivar acidentes, quais impactos trazem sobre a sociedade e quais os meios para evitar que ocorram de novo.

Atualmente, por meio de muitos estudos já existe inúmeras técnicas para análise de riscos. Então, normalmente, seleciona-se a técnica de acordo com o objetivo da análise e, também, de acordo com o grau de detalhamento exigido, dependendo das circunstâncias, a análise pode ser qualitativa, semi-quantitativa ou quantitativa (ABNT, 2009). As análises dos riscos dão oportunidade de calculá-los ou classificá-los relativamente às suas possíveis ocorrências indesejadas, de acordo com as condições de perigo, sem deixar de levar em consideração as abordagens no intuito de minimizar os riscos dos episódios dessa ocorrência indesejada (LEINFELDER, 2016). O presente trabalho se fundamentaem uma análise de

riscos associada à circulação de resíduos sólidos, direcionando, mais precisamente, aos metálicos, desenvolvida no Sítio da Trindade em Recife-PE, por meio de tabelas de perigo e frequência como ferramentas de análise de riscos. O resultado das técnicas aplicadas foi a elaboração de quadros de identificação dos perigos e das medidas mitigadoras compatíveis. Assim o objetivo principal deste trabalho é identificar e classificar os riscos e perigos decorrentes da política nacional de resíduos sólidos proposta para o Sítio da Trindade em Recife-PE, com ênfase nos resíduos metálicos. Desta forma propor um plano de contingenciamento adequado, eficiente e eficaz. Bem como determinar os riscos nas rotas de reciclagem para os principais resíduos sólidos em circulação, identificar os riscos e perigos nas rotas de reciclagem para os metais e avaliar a probabilidade dos riscos (frequência).

## METODOLOGIA

O Sítio da Trindade localizado no bairro de Casa Amarela em Recife-PE, tem suas coordenadas  $8^{\circ}01'43.89''S$   $34^{\circ}54'42.83''W$  e é um sítio histórico (Figura 1). Há dois acessos, o principal sendo pela Estrada do Arraial e um acesso secundário pela Estrada do Encanamento. O mesmo possui 6,5 hectares de área verde e, dentro de sua área, há um chalé de 600 m<sup>2</sup>, que atualmente é apoio para atividades culturais (PREFEITURA DO RECIFE, 2018). A área do Sítio, em sua totalidade, é utilizada pela população para passeios, festividades e apreciação da natureza ao longo de todo o ano.

Figura 1 – Localização do Sítio da Trindade a) Em relação ao estado de Pernambuco b) Por imagem de satélite



Fonte: Google Maps. Disponível em <https://goo.gl/n2KNqq>.

O Sítio é aberto ao público e os mesmos desfrutam da área verde para caminhadas. Há 450 metros de pista de Cooper destinado a esse lazer, atividades físicas como a Academia da Cidade e um local de lazer para os estudantes do colégio Dom Bosco, que se localiza a frente do acesso principal. Uma unidade da Secretaria de Educação e Cultura (Figura 2) está instalada no local, ponto onde se desenvolve algumas atividades para população local. No decorrer de todo o ano, há festividades e atividades artísticas, principalmente nos períodos

juninos e natalinos. No Sítio da Trindade há uma média de um público de 700 pessoas durante a semana e, aproximadamente, 400 pessoas aos domingos.

Figura 2 – Vista frontal (a) e lateral (b) da Unidade da Secretaria de Educação e Cultura.



Fonte: Os autores (2018).

A identificação dos perigos ocorreu através das observações realizadas no local, considerando como critério as atividades realizadas pelo público na localidade, fatores internos e externos, requisitos legais e técnicos, atividades rotineiras e não-rotineiras, fatores humanos (comportamento e capacitação) e por fim situações de emergência. Utilizaram-se como técnicas o histórico de incidentes e acidentes obtido por meio de entrevistas com funcionários e frequentadores do local de estudo, além da lista de verificação realizada após observação do local.

A identificação do grau de severidade e probabilidade dos riscos foi obtida através da classificação proposta pela organização internacional de aviação civil (*International Civil Aviation Organization - ICAO*), uma agência especializada das Nações Unidas, que em seu manual de gerenciamento de segurança, propõe o enquadramento da probabilidade dos eventos correspondentes aos riscos e danos de acordo com os itens: extremamente improvável, improvável, remoto, ocasional e frequente. Já para a severidade do evento tem-se a seguinte classificação, em ordem decrescente de periculosidade: catastrófico, perigoso, maior, menor e insignificante (Quadro 1).

Quadro 1 – Severidade e probabilidade dos riscos.

Severidade Probabilidade	Catastrófico (A)	Perigoso (B)	Maior (C)	Menor (D)	Insignificante (E)
Frequente (5)	5 <sup>a</sup>	5B	5C	5D	5E
Ocasional (4)	4 <sup>a</sup>	4B	4C	4D	4E
Remoto (3)	3 <sup>a</sup>	3B	3C	3D	3E
Improvável (2)	2 <sup>a</sup>	2B	2C	2D	2E
Extremamente Improvável (1)	1 <sup>a</sup>	1B	1C	1D	1E

Fonte: Adaptado de ICAO (2013).

Para que haja o entendimento sobre a severidade e probabilidade dos eventos, faz-se necessário o conhecimento sobre a definição da norma brasileira ISO 45001 (2018) sobre

Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SSO), onde a mesma, conceitua perigo como fonte com potencial para causar lesões e problemas de saúde (efeito adverso sobre condição física, mental ou cognitiva de uma pessoa), os perigos podem incluir fontes com potencial de causar danos ou situações perigosas, ou circunstâncias com potencial de exposição, levando a lesões e problemas de saúde. Já risco trata-se do efeito da incerteza, é frequentemente expresso em termos de uma combinação das consequências de um evento (incluindo mudanças nas circunstâncias) e da probabilidade associada de ocorrência. Desta forma, o risco é relacionado à probabilidade de ocorrência com a severidade, de acordo com a Equação 01:

$$R = P \times S \quad (\text{Eq. 01})$$

Em que:

- R - risco;
- P - probabilidade de acontecimento;
- S - severidade (consequência).

Para o gerenciamento dos riscos decorrentes dos perigos relacionados aos resíduos metálicos em circulação no Sítio da Trindade, a ICAO destaca o zoneamento em três diferentes categorias, a saber, as regiões aceitável, tolerável e intolerável (Quadro 2), para as quais se associam índices de avaliação de risco de acordo com a probabilidade e severidade atrelada à cada um dos perigos identificados no prognóstico realizado no local, bem como os critérios relacionados às três categorias existentes.

Quadro 2 – Identificação de tolerância ao risco.

Gerenciamento do risco	Índice de avaliação do risco	Critério sugerido
Região Intolerável	5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3 <sup>a</sup>	Inaceitável sob as circunstâncias exigentes
Região Tolerável	5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C	Aceitável com mitigação do risco. Pode requerer uma decisão da direção.
Região Aceitável	3E, 2D, 2E, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E	Aceitável

Fonte: Adaptado de ICAO (2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado das técnicas aplicadas, segundo a metodologia utilizada, foi a elaboração do quadro de identificação dos perigos (Quadro 3), correspondentes à cada uma das etapas.

Quadro 3 – Identificação dos perigos existentes nas etapas do prognóstico.

Resíduo \ Etapa	Plástico	Metal	Papel	Vidro
Coleta Seletiva	Acondicionamento de outros materiais	Acondicionamento de outros materiais	Acondicionamento de outros materiais	Acondicionamento de outros materiais
	Movimentação manual de cargas	Movimentação manual de cargas	Movimentação manual de cargas	Movimentação manual de cargas
	Permanência em pé e em movimento	Permanência em pé e em movimento	Permanência em pé e em movimento	Permanência em pé e em movimento
	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral
	Rompimento dos sacos plásticos	Rompimento dos sacos plásticos	Rompimento dos sacos plásticos Presença de material combustível	Rompimento dos sacos plásticos Manuseamento de materiais cortantes e perfurantes
Acondicionamento em Big Bags	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes
	Movimentação manual de cargas	Movimentação manual de cargas	Movimentação manual de cargas	Movimentação manual de cargas
	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral
	Rompimento das Big Bags	Rompimento das Big Bags	Rompimento das Big Bags	Rompimento das Big Bags
Armazenamento	-	Realização de movimentos repetitivos Ritmos intensos de trabalho Obstrução dos extintores Escadas de Acesso Estocagem Inadequada	-	Realização de movimentos repetitivos Ritmos intensos de trabalho Obstrução dos extintores Escadas de Acesso Estocagem Inadequada
	Realização de movimentos repetitivos	Realização de movimentos repetitivos	Realização de movimentos repetitivos	Realização de movimentos repetitivos
	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes
	Ritmos intensos de trabalho Ruídos	Ritmos intensos de trabalho Ruídos	Ritmos intensos de trabalho Ruídos	Ritmos intensos de trabalho Ruídos

Fonte: Os autores (2018).

Etapas essas referentes ao prognóstico estabelecido aos principais resíduos gerados no Sítio da Trindade. A fim de otimizar a representação das seguintes etapas, haja visto que o propósito central do presente estudo é a do gerenciamento dos riscos decorrentes dos resíduos em circulação no local de estudo, optou-se por singularizar a análise aos resíduos metálicos, uma vez que os mesmos também representam um grau de periculosidade maior ou comparável aos demais resíduos considerados. A classificação das tipologias dos perigos, assim como a descrição e os tipos de danos encontrados no local de acordo com as etapas do manuseio dos metais (Quadro 4).

Quadro 4 – Avaliação dos perigos e danos ocasionados pelo metal

Etapa	Perigo	Tipo de perigo	Danos	Tipos de danos
<b>Coleta Seletiva</b>	Acondicionamento de outros materiais	Tecnológico agudo	Contaminação cruzada	Material e ambiental
	Movimentação manual de cargas	Tecnológico crônico	Lesões músculo-esqueléticas	À saúde humana
	Permanência em pé e em movimento	Tecnológico crônico	Patologias do foro circulatório	À saúde humana
	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral	Tecnológico crônico	Lesões músculo-esqueléticas	À saúde humana
	Rompimento dos sacos plásticos	Tecnológico crônico	Contaminação ambiental, lesões músculo-esqueléticas e dano material	Material, ambiental e à saúde humana
<b>Acondicionamento em big bags</b>	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes	Tecnológico crônico	Fadiga Física	À saúde humana
	Movimentação manual de cargas	Tecnológico crônico	Lesões músculo-esqueléticas	À saúde humana
	Execução de esforços ao nível dos braços e coluna vertebral	Tecnológico crônico	Lesões músculo-esqueléticas	À saúde humana
	Rompimento das Big Bags	Tecnológico agudo	Contaminação ambiental; lesões músculo-esqueléticas; dano material	À saúde humana, dano ambiental, dano material
<b>Armazenamento</b>	Realização de movimentos repetitivos	Tecnológico agudo	Desgaste físico	À saúde humana
	Ritmos intensos de trabalho	Tecnológico agudo	Desgaste psicológico; estresse	À saúde humana
	Obstrução de extintores	Tecnológico agudo	Queimaduras, lesões graves; danos materiais	À saúde humana, dano ambiental, dano material
	Manutenção deficiente dos extintores	Tecnológico agudo	Queimaduras, lesões graves, danos materiais	À saúde humana, dano ambiental, dano material
	Escadas de acesso	Tecnológico agudo	Fraturas e lesões graves	À saúde humana
	Estocagem inadequada	Tecnológico agudo	Lesões graves, esmagamento e amputação	À saúde humana, dano ambiental, dano material
<b>Seleção do material</b>	Realização de movimentos repetitivos	Tecnológico agudo	Desgaste físico	À saúde humana
	Adoção de posturas ergonomicamente exigentes	Tecnológico agudo	Fadiga física	À saúde humana
	Ritmos intensos de trabalho	Tecnológico agudo	Desgaste psicológico e estresse	À saúde humana
	Ruídos	Tecnológico agudo	Lesões auditivas	À saúde humana

Fonte: Os autores (2018).

Diante do exposto, percebe-se que há inúmeros perigos associados às etapas do manuseio dos metais no local e seus respectivos danos correspondentes. Esses danos variam desde pequenas lesões corporais até quadros potencialmente mais graves como fraturas, queimaduras e amputação. Cabe ainda destacar que os danos citados se classificam em

material, ambiental e à saúde humana conforme sua ação preponderante gera prejuízos financeiros, ao bem-estar ambiental e humano, respectivamente.

Por conseguinte, procede-se à classificação dos resíduos metálicos conforme a probabilidade de ocorrência e a severidade da mesma relativamente aos riscos oferecidos por cada perigo e, por fim, a combinação da probabilidade e severidade que resultam na classificação de riscopara cada um dosperigosreferentes às fases de manuseiodos materiais, portanto, coleta seletiva, acondicionamento em big bags, armazenamento e seleção do material (Quadro 5).

Quadro 5: Avaliação dos perigos e danos nas etapas de manuseio do resíduo metálico.

<b>Etapa</b>	<b>Risco</b>	<b>Probabilidade do evento</b>	<b>Severidade do evento</b>	<b>Classificação do risco</b>
<b>Coleta Seletiva</b>	Contaminação cruzada	2	D	2D
	Desgaste muscular	4	D	4D
	Desgaste muscular acentuado nos membros superiores	4	D	4D
	Contaminação ambiental	3	D	3D
	Acidentes mecânicos	3	D	3D
<b>Acondicionamento em big bags</b>	Risco postural	4	D	4D
	Desgaste muscular	4	D	4D
	Desgaste muscular acentuado nos membros superiores	4	D	4D
	Contaminação	3	D	3D
	Acidentes mecânicos	4	C	4C
<b>Armazenamento</b>	Acidentes por fadiga ou falta de concentração	3	D	3D
	Incêndio	1	C	1C
	Queda em altura	2	B	2B
	Queda de objetos mal alocados	2	B	2B
<b>Seleção do material</b>	Acidentes por fadiga ou falta de concentração	3	C	3C
	Exposição ao ruído	5	E	5E

Fonte: Os autores (2018).

Assim, para cada perigo confere-se um algarismo entre 1-5 conforme sua probabilidade de ocorrência e uma letra no intervalo A – E de acordo com a sua periculosidade, compondo um par ordenado que permite situá-los no gerenciamento de risco. Vê-se, conforme os índices, que a maioria dos perigos identificados se situam na região definida como aceitável, ou seja, considera-se que o risco é inofensivo e portanto não se faz necessária a adoção de medidas mitigadoras.

Ainda em relação aos índices, constata-se a inexistência de riscos tido como intoleráveis, cuja existência obrigarão a suspensão da atividade até a tomada de medidas cabíveis à supressão dos riscos em questão, não obstante se identifica riscos considerados toleráveis (5B, 5E, 4C 4D, 4E, 3C, 3D, 2B) e para os quais não se exige a suspensão da atividade, porém se impõe a elaboração de medidas suficientes à minimização dos riscos em



caso da ocorrência dos previstos acidentes associados, com o propósito de proteger a integridade do local e, sobretudo, dos que nele circulam.

Simplificadamente, apresentam-se medidas mitigadoras relativas a dois riscos toleráveis tomados como exemplo, acidentes mecânicos (4C) e a exposição ao ruído (5E) (Quadro 6).

Quadro 6 – Identificação de tolerância ao risco

Perigo/Risco	Fase do prognóstico	Medidas de prevenção, correção e controle
Acidentes mecânicos (4C)	Acondicionamento em big bags	Movimentar com atenção as big bags; Respeitar o limite de carga; Avaliar o percurso a ser feito.
Exposição ao ruído (5E)	Seleção do material	Redução do tempo de exposição; Utilização do EPI adequado (protetor auricular).

Fonte: Os autores (2018).

Além das medidas sugeridas anteriormente, propõe-se um conjunto de ações adicionais, divididas entre as esferas gerenciais, estruturais e educacionais, a fim de fortalecer a mitigação dos possíveis cenários de riscos e acidentes:

- **Medidas Gerenciais** – Para estas medidas, sugere-se aos responsáveis, a utilização de planos, formulários e checklists para o monitoramento e verificação diária dos parâmetros de segurança que atenuam a possibilidade de riscos. Nestes documentos devem constar o parecer diário do colaborador referente ao material.
- **Medidas Estruturais** – Maximizando as chances de diminuir ou até mesmo exaurir a possibilidade de risco, faz-se necessário a compra de bons coletores; com material resistente e design seguro, ao qual, possa-se depositar o metal e depois o próprio coletor dificulte a retirada ou movimentação indevida desses.
- **Medidas Educacionais** – Estas estão ligadas aos visitantes e aos colaboradores do sítio. É imprescindível o treinamento dos colaboradores, para como recolher adequadamente estes resíduos, como também treinamento de primeiros socorros e instrução para ligar para o 190, quando for necessário requisitar apoio policial ou 192, quando existir algum ferido que precise ser socorrido. Esta medida, como já observado, serve para os visitantes, não por meio de treinamento, mas por meio de cartilhas, de placas e de avisos que informem e conscientizem os visitantes para com os riscos e maneiras adequadas, desde ao descarte no coletor seletivo correto até a informação de quem chamar para as principais medidas de emergência.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de comum entendimento que os metais são resíduos que se aproveitam completamente desde que se proporcione os meios adequados para tal. Porém, em razão da periculosidade que representam em caso de manuseio incorreto, mesmo com os meios apropriados, as adversidades são passíveis de trazer riscos para os visitantes e colaboradores do Sítio da Trindade.

Por sua vez, destaca-se a importância que um plano de contingenciamento possui na mitigação dos possíveis cenários de riscos através das adequadas medidas gerenciais, estruturais e educacionais correspondentes. Sua elaboração é essencial à execução das atividades principalmente em locais que apresentam riscos iminentes aos envolvidos, com a chance de interrupção das mesmas em caso de identificação de riscos intoleráveis.

Assim, embora o Sítio da Trindade seja um local consideravelmente inofensivo frente às rotas tecnológicas aplicadas aos resíduos metálicos que nele circulam, não se descarta a possibilidade de eventuais acidentes, visto que a gestão dos resíduos metálicos apresenta possíveis riscos toleráveis. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de um plano de contingência compatível aos riscos previstos e que preferencialmente anule às suas ocorrências ou, ao menos, reduza seus efeitos negativos.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 31000**: Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 45001**: Sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BARROS, S. S. **Análise de Riscos**. Instituto Federal do Paraná – Educação a Distância, Curitiba-PR, 2013.

CAETANO, M. O. et al. Análises de risco na operação de usinas de reciclagem de resíduos eletroeletrônicos (REEE). **Gestão & Produção**, v. 26, n. 2, e. 3018, 2019.

DET NORSKE VERITAS (DNV). **Conceitos Fundamentais, Formas de Expressão e Critérios de Aceitabilidade de Riscos**. Apostila do Curso Sobre Estudo de Análise de Riscos e Programa de Gerenciamento de Riscos. Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Qualidade Ambiental, 2006.

INSTITUTO EUVALDO LODI. IEL. **Sistemas de gestão e segurança do trabalho–OHSAS 18001**. Núcleo Central do Programa de desenvolvimento e qualificação de fornecedores. Brasília: IEL/NC, 2013.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION(ICAO). **Safety Management Fundamentals**. 3.ed. 2013. Disponível em: <laboratorios/sustentabilidade/plano\_de\_gerenciamento\_de\_residuos/planos-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos/plano-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos-de-chapeco/@@download/file>. Acesso em: 25 de agosto de 2019.

LEINFELDER, R. R. Análise de riscos para redução dos riscos de segurança em uma pedreira paulista. **Dissertação de mestrado do curso de Engenharia Civil**, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2016, 102f.

PREFEITURA DO RECIFE. **SítioTrindade**. 2018. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/sitio-trindade>>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.

UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul. **Plano de gerenciamento dos resíduos sólidos**. Reitoria. 2018. Disponível em: <[https://www.uffs.edu.br/institucional/secretarias/especial\\_de\\_laboratorios/sustentabilidade/plano\\_de\\_gerenciamento\\_de\\_residuos/planos-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos/plano-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos-de-chapeco/@@download/file](https://www.uffs.edu.br/institucional/secretarias/especial_de_laboratorios/sustentabilidade/plano_de_gerenciamento_de_residuos/planos-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos/plano-de-gerenciamento-dos-residuos-solidos-de-chapeco/@@download/file)>. Acesso em: 25 de agosto de 2019.