



UFRB - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CETEC - CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental

JOSÉ AIRON SANTANA FONSECA HORA

AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL
NA ÁREA DOS SETORES DA COORDENADORIA DE SERVIÇOS
OPERACIONAIS – CSO DA UFRB

CRUZ DAS ALMAS, 2016



JOSÉ AIRON SANTANA FONSECA HORA

AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL
NA ÁREA DOS SETORES DA COORDENADORIA DE SERVIÇOS
OPERACIONAIS – CSO DA UFRB

Trabalho de conclusão de curso – TCC 2
apresentado a Universidade Federal do Recôncavo
da Bahia como parte dos requisitos para obtenção
do título de Engenheiro Sanitarista e Ambiental.

Orientadora: Profa. Dr^a Cláudia Bloisi Vaz Sampaio.

CRUZ DAS ALMAS, 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental

**AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL
NA ÁREA DOS SETORES DA COORDENADORIA DE SERVIÇOS
OPERACIONAIS – CSO DA UFRB**

APROVADA EM: ____/____/____

EXAMINADORES:

1. Profa. Dr^a Cláudia Bloisi Vaz Sampaio _____
2. Profa. Dr^a Gabriella Laura Peixoto Botelho _____
3. Profa. MSc. Lidiane Mendes K. Lordêlo _____

JOSÉ AIRON SANTANA FONSECA HORA
CRUZ DAS ALMAS, 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por guiar e iluminar o meu caminho, sempre me dando forças para enfrentar os momentos de dificuldades.

À minha mãe, dona fafa, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e incentivando a seguir lutando para alcançar meus sonhos. Minha avó Alba, minha segunda mãe, que com todo seu carinho e ternura sempre me motivou a seguir em frente. Agradeço também a Lore, meu bem, que tanto me ajudou e apoiou na conclusão deste trabalho, me motivando sempre nos momentos de desânimo e estresse.

À toda minha família, em especial minhas tias Lucinha, Dininha e Suzana, ao meu irmão e amigo do peito Eric Belinelli, e a todos meus amigos, agradeço de coração por tudo que fizeram por mim, visando sempre minha felicidade e meu sucesso.

Por fim, agradeço a todos os professores da UFRB, em especial a Lidiane Lordêlo, Cláudia Bloisi, Andrea Fontes e Celso Borges, professores que tanto me enriqueceram com seus conhecimentos e que são exemplos de profissionais a seguir.

A todos vocês, meus agradecimentos!

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

**AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL
NA ÁREA DOS SETORES DA COORDENADORIA DE SERVIÇOS OPERACIONAIS – CSO
DA UFRB**

RESUMO

A degradação ambiental tem-se tornado um grande problema para a sociedade nos últimos anos, devido a impactos causados pelas ações antrópicas. Algumas atividades desenvolvidas em setores como garagem, oficina, estacionamento e almoxarifado possuem risco de impacto e degradação ambiental por trabalharem com a manipulação e armazenamento de produtos perigosos para o meio ambiente. Este trabalho visa avaliar os riscos de contaminação do solo na área dos setores da Coordenadoria de Serviços Operacionais – CSO da UFRB, analisando os riscos ambientais e propondo medidas de eliminação e mitigação desses riscos. Para isso, foram realizadas visitas à área, diagnóstico das atividades desenvolvidas, mapeamento cadastral da área, identificação dos produtos perigosos e aplicação em matriz de aceitabilidade de riscos. Com os dados obtidos foram identificados 22 cenários de acidentes, onde 7 destes cenários causariam grande impacto e degradação do solo. No geral, a oficina se enquadrou em 19 dos 22 cenários identificados, a garagem em 3 e o almoxarifado em 4, comprovando que todas as áreas, com exceção do estacionamento, realizam algum tipo de atividade irregular ou armazenamento inadequado dos produtos perigosos.

Palavras-Chaves: Matriz de Risco, Contaminação dos solos, Avaliação de Risco Ambiental, Cenários de Acidentes, Degradação Ambiental.

LISTA DE SIGLAS

AI	Área Contaminada sob Investigação
ACI	Área Contaminada sob Intervenção
ARA	Avaliação de Risco Ambiental
AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
AMR	Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação
AR	Área reabilitada para uso declarado
ASC	Área Suspeita de Contaminação
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes
CONAMA	Conselho nacional do meio ambiente
CSO	Coordenadoria de Serviços Operacionais
MARA	Mapeamento de Risco Ambiental
NUGF	Núcleo de Gestão de Frota
NGSE	Núcleo de Gestão de Serviços Operacionais
NUMAF	Núcleo de Manutenção da Frota
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ORTNs	Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
(RTAs)	Riscos Tecnológicos Ambientais
SRA	Society for RiskAnalysis
UNEP	Organização das Nações Unidas para a proteção Ambiental (United Nations Environmental Protection)
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização dos setores da Coordenadoria de Serviços Operacionais - CSO da UFRB.....	42
Figura 4.2 - Embalagem de óleo lubrificante armazenada inadequadamente na oficina.	59
Figura 4.3 - Óleo lubrificante infiltrando e escoando para área externa da oficina.	59
Figura 4.4 - Falhas no telhado da oficina.	59
Figura 4.5 - Manchas de óleo e sacos de fertilizante no piso, estrutura da cobertura comprometida – oficina.	59
Figura 4.6 - Recipiente com óleo lubrificante vazando no piso da oficina.	59
Figura 4.7 - Resíduos de óleo lubrificante e resíduos sólidos espalhados no piso da oficina. .	60
Figura 4.8 - Manchas e resíduos de óleos lubrificantes acumulados e expostos em baldes no piso da oficina.....	60
Figura 4.9 - Óleo lubrificante derramado em mesa com diversas ferramentas escorrendo no piso da oficina.....	60
Figura 4.10 - Baterias de veículos e recipiente de óleo lubrificante dispostos no piso da oficina.	60
Figura 4.11 - Sacos de fertilizantes dispostos no piso da oficina.	60
Figura 4.12 - Manchas de óleo e recipientes de óleo lubrificante dispostos no piso da oficina.	60
Figura 4.13 - Óleo lubrificante derramado no piso próximo a maquinário – oficina.....	61
Figura 4.14 - Vazamento de óleo lubrificante em maquinário da oficina.	61
Figura 4.15 - Manchas de óleo lubrificante e resíduos sólidos espalhados no piso da oficina.....	61
Figura 4.16 - Manchas de óleo lubrificante e resíduos sólidos espalhados no piso da oficina.....	61
Figura 4.17 - Óleo lubrificante vazando de trator estacionado na oficina.....	61
Figura 4.18 - Embalagens com óleo lubrificantes armazenadas ao lado de outros produtos no piso da garagem.	64
Figura 4.19 - Embalagem de óleo lubrificante armazenada na garagem.....	64
Figura 4.20 - Embalagens de óleo lubrificante dispostas no piso da garagem.	64
Figura 4.21 - Veículos no estacionamento	66
Figura 4.22 - Veículos no estacionamento	66
Figura 4.23 - Veículos no estacionamento	66
Figura 4.25 - Tintas e Resinas dispostas no piso do almoxarifado.....	69
Figura 4.26 - Tintas e Resinas dispostas no piso do almoxarifado.....	69
Figura 4.27 - Tintas dispostas no piso do almoxarifado.....	69
Figura 4.28 - Solvente armazenado no piso do almoxarifado.	69
FIGURA 5.1 Mapa cadastral dos setores da coordenadoria de serviços operacionais (CSO) da UFRB.....	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Categorias de severidade dos acidentes.	30
Quadro 2.2 - Categorias de frequência de ocorrência de acidentes.....	30
Quadro 2.3 Modelo de Matriz de Aceitabilidade de Riscos.....	32
Quadro 2.4 - Interpretação de cores na Matriz de Aceitabilidade de Riscos.....	33
Quadro 3.1 - Categoria de severidade dos acidentes identificados	37
Quadro 3.2 Categorias de frequência de ocorrência dos acidentes identificados.....	38
Quadro 3.3 Matriz de Aceitabilidade de Riscos Aplicada ao Trabalho	39
Quadro 4.1 Descrição dos aditivos do óleo lubrificante.....	47
Quadro 4.2 Descrição dos Fertilizantes	49
Quadro 4.3 Descrição das Baterias dos Veículos Automotivos	51
Quadro 4.4 Descrição dos Solventes	53
Quadro 4.5 Descrição das Tintas e Resinas.....	55
Quadro 4.6 Descrição dos Problemas Encontrados na Oficina	57
Quadro 4.7 Descrição das causas e consequências dos problemas encontrados na oficina	58
Quadro 4.8 Descrição dos problemas encontrados na garagem.	62
Quadro 4.9 Descrição das causas e consequências dos problemas encontrados na garagem. .	63
Quadro 4.10 Descrição dos problemas encontrados no estacionamento.....	65
Quadro 4.11 Descrição das causas e consequências dos problemas encontrados no estacionamento	66
Quadro 4.12 Descrição dos problemas encontrados no almoxarifado.	67
Quadro 4.13 Descrição das causas e consequências dos problemas encontrados no almoxarifado.....	68
Quadro 4.14 Descrição dos cenários identificados com os níveis de severidade.....	73
Quadro 4.15 Resumo dos cenários identificados por frequência e severidade.	76
Quadro 4.16 Matriz de Aceitabilidade de Riscos com resultados.....	78
Quadro 5.1 Resumo com recomendações para os cenários 1, 2 e 3 da Avaliação de Risco Ambiental	80
Quadro 5.2 Resumo com recomendações para os cenários 4 e 5 da Avaliação de Risco Ambiental	81
Quadro 5.3 Resumo com recomendações para os cenários 6 e 7 da Avaliação de Risco Ambiental	82
Quadro 5.4 Resumo com recomendações para os cenários 8 e 9 da Avaliação de Risco Ambiental	83
Quadro 5.5 Resumo com recomendações para o cenário 10 da Avaliação de Risco Ambiental	84
Quadro 5.6 Resumo com recomendações para os cenários 11 e 12 da Avaliação de Risco Ambiental	85
Quadro 5.7 Resumo com recomendações para os cenários 13 e 14 da Avaliação de Risco Ambiental	86
Quadro 5.8 Resumo com recomendações para os cenários 15 e 16 da Avaliação de Risco Ambiental	87

Quadro 5.9 Resumo com recomendações para os cenários 17 e 18 da Avaliação de Risco Ambiental	88
Quadro 5.10 Resumo com recomendações para os cenários 19 e 20 da Avaliação de Risco Ambiental	89
Quadro 5.11 Resumo com recomendações para os cenários 21 e 22 da Avaliação de Risco Ambiental	90

SÚMARIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS.....	12
2.1	OBJETIVO GERAL	12
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	12
3	REFERENCIAL TEORICO	13
3.1	DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	13
3.2	DEGRADAÇÃO DOS SOLOS	14
3.3	IMPACTO AMBIENTAL	15
3.4	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL	16
3.5	ANALISE DE RISCO AMBIENTAL.....	22
3.5.1	Risco.....	23
3.5.2	Perigo	24
3.5.3	Risco Ambiental.....	25
3.6	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL	26
3.6.1	MARA – Mapeamento de Risco Ambiental	26
3.6.2	Método da Árvore de Falhas e por Árvore de Eventos.	27
3.6.3	Matriz de Risco Ambiental	28
4	METODOLOGIA	34
4.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	34
4.2	LEVANTAMENTO DE DADOS DE CAMPO.....	34
4.2.1	Mapa Cadastral e Mapa de Localização.....	35
4.2.2	Visita na área.....	36
	Cadastro da Área e dos Dados de Campo	36
4.3	MATRIZ DE ACEITABILIDADE DE RISCO	36
5	RESULTADOS.....	41
5.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA.....	41
5.1.1	Descrição do Espaço	42
5.1.2	Descrição dos Materiais	46
5.1.3	Problemas Encontrados	56
5.1.4	Mapa Cadastral.....	70
5.2	DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS	72
5.3	MATRIZ DE RISCO	77
6	RECOMENDAÇÕES E OBSERVAÇÕES.....	79
7	CONCLUSÃO	91
8	REFERÊNCIAS.....	93
9	ADENDO.....	97

1 INTRODUÇÃO

A degradação Ambiental tem-se tornado um grande problema para a sociedade nos últimos anos, devido a atividades naturais, como mudanças climáticas, ou pelas atividades humanas, agravando a situação. O meio ambiente vem sofrendo diversas alterações no meio físico e biótico o que compromete a qualidade dos recursos naturais responsáveis pela manutenção da vida.

Segundo o Decreto Federal 97.632/89, degradação ambiental é o conjunto de processos e atividades resultantes dos danos ao meio ambiente, de forma que se reduzem ou se perdem algumas propriedades como qualidade ou capacidade produtiva dos recursos naturais do meio ambiente. (DECRETO Nº 97.632, DE 10 DE ABRIL DE 1989).

Devido ao crescimento populacional desenfreado, algumas atividades que são necessárias para suprir a necessidade da humanidade se intensificaram nas ultimas décadas, como por exemplo, a agricultura, pecuária, mineração, atividades industriais e todo o processo de urbanização. Estes se destacam por apresentarem um grande risco de impacto ambiental, sendo o risco de impacto ambiental um fator existente em toda e qualquer atividade desenvolvida pelo homem. De acordo com o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes (CENIPA), “o risco é o potencial avaliado das consequências prejudiciais que podem resultar de um perigo, expressa em termos de probabilidade e severidade, tomando como referência a pior condição possível”.

Para reduzir os riscos de impacto ambiental é necessário à implantação de estudos de todo o processo das atividades, seguido de um plano com medidas de mitigação que reduzam a um nível aceitável os riscos de impacto, essa avaliação denomina-se gestão de riscos

São exemplos de riscos de impactos negativos, as atividades realizadas nos setores de garagens e oficinas de veículos automotivos, que são utilizados para depósito, estacionamento, manutenção ou conserto dos veículos. Estes são sujeitos a possíveis contaminações de resíduos perigosos, uma vez que dependem de óleos lubrificantes, combustíveis e outras substâncias que podem contaminar o solo e trazer problemas ao meio ambiente, degradando a fauna e a flora. O óleo lubrificante, quando descartado de forma inadequada ou vazado por meio de acidentes, acaba entrando em contato com o solo causando infertilidade da área, inutilizando este ambiente para prática da agricultura, por exemplo

(GUIA BÁSICO, GERENCIAMENTO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES USADOS OU CONTAMINADOS, 2007).

A proteção do solo de acordo com o conselho nacional do meio ambiente (CONAMA nº 420/2009) deve ser realizada de forma preventiva para que suas características sejam preservadas, assim como a qualidade, mantendo estável a sua funcionalidade para outras atividades futuras.

O presente trabalho busca realizar uma avaliação de risco ambiental na área dos setores da Coordenadoria de Serviços Operacionais – CSO da UFRB, tendo como principal foco de estudo a possível contaminação ou risco de contaminação do solo em uma área de até 100 metros além das fronteiras das instalações da oficina, garagem, estacionamento e almoxarifado, setores que compõem a CSO, analisando o armazenamento, manuseio, as instalações e as atividades que utilizam produtos químicos com substâncias perigosas, que venham a causar degradação do solo e conseqüentemente danos ao ecossistema.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os riscos ambientais de contaminação do solo na área dos setores da Coordenadoria de Serviços Operacionais – CSO da UFRB.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Cadastrar as atividades realizadas na oficina, garagem, estacionamento e almoxarifado;
- Identificar as substâncias poluidoras;
- Cadastrar pontos de contaminação do solo por resíduos químicos;
- Fazer a avaliação de risco da área baseado no método da Matriz de Aceitabilidade de Riscos.

3 REFERENCIAL TEORICO

3.1 *DEGRADAÇÃO AMBIENTAL*

O meio ambiente atualmente tem sido abordado e discutido pela política governamental e é uma de muitas preocupações dos cidadãos que fazem parte de países em desenvolvimento, industrializados ou que sofrem com o crescimento populacional desenfreado. O crescimento industrial e o desenvolvimento tecnológico aceleraram os processos de produção e de seus produtos, a fim de suprir as necessidades da humanidade, gerando conseqüentemente grandes quantidades de resíduos que são chamados de contaminantes ambientais. Tais contaminantes podem trazer diversos riscos ao ecossistema e podem causar degradação a saúde do meio ambiente (BRILHANTE e CALDAS, 1999).

Os contaminantes ambientais, e alguns bens de consumo, são responsáveis pela redução da biodiversidade de um ambiente, caso venham a ser manipulados e/ou descartados de forma inadequada e acabem entrando em contato com o solo ou a água de rios, lagos, mares e/ou águas subterrâneas, causando assim a degradação ambiental (BRILHANTE e CALDAS, 1999).

A degradação ambiental pode ser definida como “qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental”, (SANCHEZ, 2013, p. 28). A qualidade ambiental refere-se a, “uma medida da condição de um ambiente relativa aos requisitos de uma ou mais espécies e/ou de qualquer necessidade ou objetivo humano” (JOHNSON et al., 1997).

Os processos que possam limitar a capacidade de qualquer ecossistema em sustentar a vida estão ligados a alterações químicas, físicas e/ou biológicas que acabam por afetar o equilíbrio ecológico, causando danos à biodiversidade. Tais alterações podem ocorrer de duas formas, através de ações antrópicas, ou seja, aquelas causadas devido à interferência do homem, ou devido a fatores naturais como, por exemplo, mudanças climáticas, ressecamento da atmosfera, processos de formação ou de erosão dos solos e invasões naturais de espécies predatórias.

De acordo com a Lei de número 6.938 de 31 de agosto de 1981, lei da Política Nacional de Meio Ambiente, (art. 3º, inciso II), conceitua degradação ambiental como, “alteração adversa das características do meio ambiente”. Já pelo Decreto Federal 97.632/89, a degradação é

definida como os “processos resultantes de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos ambientais”. Percebe-se que em ambas as leis, os termos utilizados como, danos, perdas e adversidade, trás uma conotação de negatividade, sendo assim, a degradação ambiental corresponde a impacto ambiental negativo.

O conceito de degradação ambiental é bastante amplo e, na maioria das vezes, referem-se aos fatores naturais e a ação do homem como percussores da degradação. Porém, através de uma análise mais aprofundada dos fatos, pode-se chegar a conclusão que, os fatores naturais que alteram o meio não podem ser considerados como degradadores do ambiente, uma vez que, os “processos naturais não degradam ambientes, apenas causam mudanças”(JOHNSON et al., 1997), portanto, o único agente responsável pela verdadeira degradação é sempre o homem.

3.2 DEGRADAÇÃO DOS SOLOS

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), em documento publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2009), a “Degradação dos solos refere-se ao(s) processo(s) pelo(s) qual(ais) os solos declinam em sua qualidade e assim ficam menos aptos para propósitos específicos, tal como a produção vegetal”.

A contaminação dos solos e da água subterrânea por hidrocarbonetos, nesse caso, os derivados do petróleo, podem trazer diversos tipos de problemas. Conforme Sanches (1998), os três principais problemas são: a existência de riscos à segurança das pessoas e das propriedades, riscos à saúde pública e dos ecossistemas e as restrições ao desenvolvimento urbano e imobiliário.

A contaminação do solo por elementos tóxicos, como hidrocarbonetos, se dá pela dispersão de poluentes sólidos, líquidos e gasosos que se espalham através da infiltração e migração destes poluentes por entre os poros do solo (DINIZ, 2005). Tal contaminação amplia a degradação do solo, resultando assim na erosão hídrica e na lixiviação dos contaminantes para o lençol freático, que por consequência, pode ocasionar a contaminação de outras áreas, próximas ou distantes daquelas que sofreram a contaminação direta. (MELO et al., 2009).

Em relação a contaminação dos solos por hidrocarbonetos (derivados do petróleo), é importante destacar que esses poluentes permanecem por um longo período no meio

ambiente devido a sua baixa capacidade de auto depuração, e participam de forma significativa na degradação dos solos. É importante destacar a escassez de dados que abordem esse tema (Maranho 2009, apud Machado, 2013). De acordo com Jacques (et al., 2007), os hidrocarbonetos, a exemplo dos aromáticos policíclicos, são substâncias químicas mutagênicas e carcinogênicas aos humanos e animais, essas, são introduzidos no ambiente devido as ações desenvolvidas pelo homem, como, extração, transporte, refino, transformação e à utilização do petróleo e de seus derivados nas suas atividades diárias. A maioria dos microrganismos presentes no solo não possui a capacidade de degradar esses compostos, o que acarreta na acumulação progressiva desses no ambiente, ocasionando na contaminação de ecossistemas. (JACQUES et al., 2007).

3.3 IMPACTO AMBIENTAL

Conforme afirma a resolução do CONAMA – 001, artigo 1º, entende-se por impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II – as atividades sociais e econômicas;
- III – a biota;
- IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V – a qualidade dos recursos ambientais.

Visco et al (2006), afirma que o risco imposto à população ou ao meio ambiente devido aos acidentes que podem vir a ocorrer durante a operação de um dado empreendimento industrial pode ser considerado uma forma de impacto ambiental.

Os impactos ambientais podem ser classificados de diversas maneiras. Brilhante e caldas (1999), aponta que os impactos podem ser diretos ou indiretos; produzir-se a curto ou a longo prazo; ser cumulativos, reversíveis ou não; ser inevitáveis; locais, regionais, globais; naturais e antropogênicos.

“Um impacto ambiental direto ou primário é a alteração que sofre um atributo ou elemento ambiental devido à ação direta da natureza ou do homem sobre esse atributo. Um impacto ambiental indireto ou secundário é a consequência de um impacto direto.” (BRILHANTE e CALDAS. 1999, p. 33).

Um grande exemplo de impacto ambiental, que possui alcance global é a destruição da camada de ozônio pelo efeito estufa. Sabe-se que o efeito estufa é um regularizador de temperatura natural e necessário. No entanto, devido aos inúmeros gases emitidos na atmosfera, a temperatura média do planeta está aumentando e conseqüentemente, afetando no equilíbrio climático.

A norma NBR ISO 14001:2015 aconselha que a organização, responsável por um empreendimento, estabeleça critérios e um método para determinar a significância dos impactos, quando seus aspectos e impactos associados forem muitos. A norma recomenda ainda que o método utilizado forneça resultados coerentes e inclua o estabelecimento e a aplicação dos critérios de avaliação, tais como aqueles relativos às questões ambientais, questões legais e às preocupações das partes interessadas internas e externas.

3.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Existe uma série de questões relativas às atividades humanas e os impactos ambientais causados pela mesma. Os impactos ambientais podem trazer conseqüências desastrosas e irreversíveis para o meio. A degradação dos solos, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, e a poluição atmosférica, são exemplos de danos que afetam o ecossistema.

Visando a convivência harmoniosa entre homem e meio ambiente, e a redução da degradação ambiental e impactos ambientais negativos, fez-se necessário estabelecerem normas com enfoque no meio ambiente. Normas são regras que servem para guiar as leis feitas por autoridades competentes. As leis com enfoque no meio ambiente trazem diretrizes e parâmetros que devem ser adotados para a realização de determinadas atividades humanas ,para que assim, seja possível compatibilizar o desenvolvimento econômico e social, com a preservação/conservação do meio ambiente, mantendo o equilíbrio ecológico e o desenvolvimento sustentável.

Desse modo, instituíram-se dois importantes marcos normativos no Brasil: a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e a Lei 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Desta forma, as principais legislações que interferiram para dar embasamento ao trabalho são descritas a seguir.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, Capítulo VI (Art. 225), que encarrega ao Poder Público e a coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para o usufruto das futuras gerações, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida”. Ainda segundo a constituição, Capítulo VI (Art. 225, § 1º), a fim de assegurar a efetividade do direito citado acima, o poder público é encarregado de “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.”, além de, “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.”, e ainda, “proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade”.

As pessoas, físicas ou jurídicas, que realizarem qualquer tipo de conduta ou atividades que venham a prejudicar o meio ambiente, fora do padrão determinado pelas leis ambientais, estarão sujeitos a sanções penais e administrativas, sendo também obrigados a reparar os danos causados. (CONSTITUIÇÃO FEDERAL de 1988, Capítulo VI, Art. 225, § 3º).

A Política Nacional do Meio Ambiente estabelecida pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, contempla fundamentos para a proteção ambiental, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, e ainda, “à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos” (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Art 4º), proporcionando condições que assegurem o desenvolvimento sócio econômico, interesses da segurança nacional e dignidade da vida humana (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Art 2º). Tal lei atende os seguintes princípios:

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas;
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X - educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

De acordo com a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Art 14º, sem prejuízo das penalidades definidas pela legislação federal, estadual e municipal, o não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção dos inconvenientes e danos causados pela degradação da qualidade ambiental sujeitará os transgressores:

I - à multa simples ou diária, nos valores correspondentes, no mínimo, a 10 (dez) e, no máximo, a 1.000 (mil) Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional - ORTNs, agravada em casos de reincidência específica, conforme dispuser o regulamento, vedada a sua cobrança pela União se já tiver sido aplicada pelo Estado, Distrito Federal, Territórios ou pelos Municípios;

II - à perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo Poder Público;

III - à perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;

IV - à suspensão de sua atividade.

§ 1º. Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente de existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente.

§ 2º. No caso de omissão da autoridade estadual ou municipal, caberá ao Secretário do Meio Ambiente a aplicação das penalidades pecuniárias previstas neste artigo.

§ 3º. Nos casos previstos nos incisos II e III deste artigo, o ato declaratório da perda, restrição ou suspensão será atribuição da autoridade administrativa ou financeira que concedeu os benefícios, incentivos ou financiamento, cumprindo resolução do CONAMA.

§ 4º (Revogado pela Lei nº 9.966, de 28.04.2000, DOU 29.04.2000 - Ed. Extra)

§ 5º A execução das garantias exigidas do poluidor não impede a aplicação das obrigações de indenização e reparação de danos previstas no § 1º deste artigo. (NR) (Parágrafo acrescentado pela Lei nº 11.284, de 02.03.2006, DOU 03.03.2006).

O Art. 15 da lei que dispõem sobre a Política Nacional do Meio Ambiente afirma que:

Poluidor que expuser a perigo a incolumidade humana, animal ou vegetal, ou estiver tornando mais grave situação de perigo existente, fica sujeito à pena de reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos e multa de 100 (cem) a 1.000 (mil) MVR.

§ 1º A pena é aumentada até o dobro se:

I - resultar:

a) dano irreversível à fauna, à flora e ao meio ambiente;

b) lesão corporal grave;

II - a poluição é decorrente de atividade industrial ou de transporte;

III - o crime é praticado durante a noite, em domingo ou em feriado.

§ 2º. Incorre no mesmo crime a autoridade competente que deixar de promover as medidas tendentes a impedir a prática das condutas acima descritas. (Redação dada ao artigo pela Lei nº 7.804, de 18.07.1989, DOU 20.07.1989), (Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Art. 15º).

Considerando que o presente trabalho possui foco no risco de contaminação do solo pelas atividades desenvolvidas no setor operacional da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), faz-se necessário abordar a resolução que restringe os impactos para o solo. A resolução CONAMA estabelece os “critérios e valores orientadores de qualidade do solo

quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas” (RESOLUÇÃO CONAMA nº 420, de 28 de Dezembro de 2009).

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 420/2009, faz uma série de considerações que visam a prevenção da contaminação do solo, para que seja garantida a manutenção de sua funcionalidade, e a proteção da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;

- Considerando que a existência de áreas contaminadas pode configurar sério risco à saúde pública e ao meio ambiente;
- Considerando a necessidade de estabelecer critérios para definição de valores orientadores para a prevenção da contaminação dos solos e de definir diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas;
- Considerando que a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, impõe ao poluidor e ao degradador a obrigação de recuperar e/ou indenizar danos causados;
- Considerando a necessidade de estabelecimento de procedimentos e critérios integrados entre os órgãos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios em conjunto com a sociedade civil organizada, para o uso sustentável do solo, de maneira a prevenir alterações prejudiciais que possam resultar em perda de sua funcionalidade.

A partir de tais considerações, definiram-se medidas visando à prevenção e controle da qualidade do solo, onde, foi estabelecido que os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, deveriam implantar programas de monitoramentos da qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento, apresentando relatório técnico conclusivo sobre essa qualidade. (RESOLUÇÃO CONAMA nº 420/2009, Art. 14).

Segundo o Art. 15 da Resolução CONAMA nº 420/2009, “as concentrações de substâncias químicas no solo resultantes da aplicação ou disposição de resíduos e efluentes, observada a legislação em vigor, não poderão ultrapassar os respectivos Valores de Prevenção”. Sendo o Valor de Prevenção “à concentração de valor limite de determinada substância no solo, tal que ele seja capaz de sustentar as suas funções principais”.

Para o gerenciamento de áreas contaminadas foi estabelecido procedimentos e ações que buscam “eliminar ou minimizar os riscos ao meio ambiente, evitar danos ao bem estar público durante a execução de ações para reabilitação, e possibilitar o uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo”, (RESOLUÇÃO CONAMA nº 420/2009, Art. 22).

Para isso, o órgão ambiental competente institui procedimentos e ações de investigação e de gestão, que são divididos nas seguintes etapas:

- Identificação: etapa em que serão identificadas áreas suspeitas de contaminação com base em avaliação preliminar, e, para aquelas em que houver indícios de contaminação, deve ser realizada uma investigação confirmatória, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.
- Diagnóstico: etapa que inclui a investigação detalhada e avaliação de risco, as expensas do responsável, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes, com objetivo de subsidiar a etapa de intervenção, após a investigação confirmatória que tenha identificado substâncias químicas em concentrações acima do valor de investigação.
- Intervenção: etapa de execução de ações de controle para a eliminação do perigo ou redução, a níveis toleráveis, dos riscos identificados na etapa de diagnóstico, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes. (Resolução CONAMA nº 420/2009, Art. 23).

Tais procedimentos e ações de investigação permitem que o órgão ambiental competente caracterize a área foco de avaliação como Área Suspeita de Contaminação (AS), que são as áreas onde existem indícios da presença de contaminação ou que possuem condições que representem perigo. Área Contaminada sob Investigação (AI), que são áreas em que foram comprovadamente constatadas a contaminação do solo e das águas subterrâneas com concentrações acima dos valores aceitos pela resolução. Área Contaminada sob Intervenção (ACI) que são áreas onde foi constatada a presença de substância química em fase livre ou for comprovada a existência de risco a saúde humana. E por fim, Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR), que é aquela em que o risco é considerável tolerável após a execução de avaliação de risco. (RESOLUÇÃO CONAMA nº 420/2009, Art. 24, Art. 25, Art. 26 e Art. 27).

Caso seja identificada condição de perigo, “em qualquer etapa do gerenciamento, deverão ser tomadas ações emergenciais compatíveis para a eliminação desta condição e a continuidade da investigação e do gerenciamento” (RESOLUÇÃO CONAMA nº 420/2009, Art. 28).

Os responsáveis pela contaminação da área devem submeter ao órgão ambiental competente proposta para a ação de intervenção a ser executada sob sua responsabilidade, devendo a mesma, obrigatoriamente, considerar:

- I - o controle ou eliminação das fontes de contaminação;
- II - o uso atual e futuro do solo da área objeto e sua circunvizinhança;
- III - a avaliação de risco à saúde humana;
- IV - as alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;
- V - o programa de monitoramento da eficácia das ações executadas; e
- VI - os custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas para atingir as metas estabelecidas.

Parágrafo único. As alternativas de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas poderão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

I - eliminação de perigo ou redução a níveis toleráveis dos riscos à segurança pública, à saúde humana e ao meio ambiente;

II - zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;

III - aplicação de técnicas de remediação; e

IV - monitoramento. (Resolução CONAMA nº 420/2009, Art. 34).

Após a eliminação ou redução do risco a nível aceitável, a área será declarada como área em processo de monitoramento para reabilitação (AMR), para que, em seguida, após o fim do período de monitoramento, e a confirmação da eliminação do perigo ou redução do risco a níveis aceitáveis, a área seja declarada como reabilitada para uso declarado (AR). (Resolução CONAMA nº 420/2009, Art. 35 Art. 36)

A Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010, lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), visa a gestão integrada e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, incluindo os perigosos, através de um conjunto de princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos, metas e ações adotadas pelo governo, sendo esse, em caráter federal, estadual ou municipal, ou, em cooperação com instituições particulares. (Lei nº 12.305/2010, Art. 4).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos classifica como resíduos perigosos aqueles que devido “características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica”. (Lei nº 12.305/2010, Art. 13).

Devido ao risco, a saúde e a qualidade ambiental que os resíduos perigosos proporcionam, torna-se decidido que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxico (seus resíduos e embalagens), pilhas e baterias, pneus e óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens), são obrigados a estruturar e implantar o sistema de logística reversa, visando o retorno dos produtos, após o uso pelo consumidor, para sua origem, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Portanto, fica definido que “os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens” objeto de logística reversa, enquanto, “os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores”, e por fim, “os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens”. (Lei nº 12.305/2010, Art. 33, § 4º, § 5º e § 6º).

A implantação e funcionamento de empreendimentos ou atividades que venham a gerar ou manusear resíduos perigosos, só podem ser autorizados ou licenciados mediante a comprovação da capacidade técnica, econômica e as condições mínimas de prover o gerenciamento desses resíduos de forma prudente. Sendo que, “pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos”, além de, “elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do” Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). (Lei nº 12.305/2010, Art. 37, Art. 38, Art. 39).

3.5 Análise de Risco Ambiental

Para Meller (2011 apud Torres e Gama, 2005) a Avaliação de Impactos Ambientais – AIA tem por finalidade a identificação, a predição, a interpretação, a prevenção, a correção e a ponderação dos impactos ambientais que um projeto ou atividade produziria no caso de sua realização, com a possibilidade de evitar ou reduzir aos níveis aceitáveis.

Pode-se dizer que a abordagem de riscos ambientais está intimamente ligada com assuntos importantes, relacionados ao meio ambiente, que são debatidos no meio midiático e inclusive no meio acadêmico, levando em consideração sempre o papel que os indivíduos possuem dentro da sociedade e a contribuição que os mesmos podem dar para a diminuição desses riscos. Tem-se, portanto, a necessidade da análise desses riscos, a fim de encontrar um meio de gerenciá-los.

Uma análise de risco avalia diversos aspectos detalhadamente, sendo esses, a identificação de riscos, a estimativa de riscos, e o estabelecimento de alternativas de gerenciamento de riscos. É realizada para auxiliar no entendimento da natureza de um evento indesejado com consequências negativas para o meio ambiente. É definida ainda como sendo um processo analítico para prover informações sobre os eventos indesejados. (GARCIA E ALMEIDA, 2010).

Segundo Garcia e Almeida (2010), para se realizar uma análise e risco deve-se partir de uma identificação dos perigos potenciais. Em alguns casos utiliza-se o termo identificação de risco ao invés de identificação de perigos. A identificação de riscos consiste de um processo de

reconhecimento de que um perigo existe e tenta-se definir suas características. O objetivo é identificar os riscos de maneira proativa, ou seja, antes que os mesmos se efetivem. A ideia é estabelecer medidas preventivas de modo a reduzir o risco, trabalhando-se na sua probabilidade de ocorrência.

Por fim, a Análise de Riscos Ambientais “corresponde a uma estimativa prévia da probabilidade de ocorrência de um acidente e a avaliação das suas consequências sociais, econômicas e ambientais” (BITAR & ORTEGA, 1998).

3.5.1 Risco

O potencial para que seja realizado um evento indesejado que traga diversas consequências para a saúde, tanto humana quanto ambiental, além de danos econômicos como a desvalorização de propriedades é a definição de risco dada pela Society for RiskAnalysis (SRA), afirmando ainda que, para quantificar o risco é necessário multiplicar o valor de probabilidade que um evento indesejado possa acontecer pelas consequências que possam ocorrer daquele evento, considerando que tal evento tenha realmente acontecido (SRA 2010, apud GARCIA e ALMEIDA, 2010).

O risco precede de um evento ou condição incerta, de modo que, caso ocorram, surgirão diversas consequências que podem não apresentarem somente efeitos negativos, mas também efeitos positivos (Project Management Body of Knowledge PMBOK 2004, apud GARCIA e ALMEIDA, 2010). O modelo de risco abordado no presente trabalho considera condições ou eventos incertos que resultem como consequências, efeitos negativos e perigos para o meio ambiente.

Segundo o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes (CENIPA), “o risco é o potencial avaliado das consequências prejudiciais que podem resultar de um perigo, expressa em termos de probabilidade e severidade, tomando como referência a pior condição possível”. Já o American Institute of Chemical Engineers - Aicheme (2000) apud Garcia e Almeida (2010), define o risco como uma função baseada na probabilidade ou na frequência com que ocorra um determinado incidente e as possíveis consequências que podem ser associadas.

Como foi mencionado anteriormente, o risco direto é a probabilidade de acontecimento de um evento multiplicando-o pelos danos causados de seus efeitos. O risco de acidente de grande

porte (catástrofe) é aquele no qual o evento possui uma baixa probabilidade de acontecer, porém, caso ocorra suas consequências são muito danosas. Já o risco percebido pelo público, trata-se da percepção social da população de modo geral sobre o risco de determinado projeto. A compreensão e aceitação do risco dependem dos meios de informação, informações disponibilizadas, avaliação da atividade e seus dispositivos de segurança.

Para a Organização das Nações Unidas para a proteção Ambiental (United Nations Environmental Protection – UNEP), o risco pode ser classificado em risco direto, risco de acidentes de grande porte (catástrofe), risco percebido pelo público, riscos tecnológicos ambientais (RTAs) que são subdivididos em dois grupos riscos tecnológicos e naturais e os riscos provenientes de atividades industriais que também são subdivididos em dois grupos de riscos, o risco agudo e o risco com características crônicas.

Os riscos tecnológicos ambientais são todos os problemas ligados aos contaminantes ambientais, sendo que, esses estão associados ao processo de industrialização, desenvolvimento e inclusão de novas tecnologias e aos processos de produção e seus produtos. Tal risco está dividido em risco tecnológico, que são provenientes das atividades desenvolvidas pelo homem e podem ocasionar em explosões, vazamentos ou lançamento de produtos tóxicos em áreas inadequadas. E risco natural, que são decorrentes de fenômenos da própria natureza. Brilhante e Caldas (1999) afirma que o risco tecnológico pode ser controlado na probabilidade de ocorrência e nas suas consequências, entretanto, o risco natural não pode ser controlado na sua probabilidade de ocorrência, pode ser controlado apenas nas suas consequências.

As atividades industriais são divididas em dois grupos de risco, o risco com característica crônica, sendo caracterizado por uma ação contínua em um longo período de tempo, e o risco agudo, caracterizado pela emissão de energia ou matéria em grande concentração com um espaço de tempo curto (BRILHANTE E CALDAS, 1999).

3.5.2 Perigo

De acordo com a Aicheme (2000) apud Garcia e Almeida (2010), o perigo é uma condição física ou química que venha causar danos, efeitos negativos a pessoas, propriedades ou meio ambiente. Portanto, pode-se afirmar que as fontes para a existência dos riscos encontram-se

nos perigos. É importante salientar que risco não é sinônimo de perigo, ou seja, os termos possuem significados distintos.

Conforme Garcia e Almeida (2010, p. 7) “Perigo é uma propriedade inerente de uma substância ou situação, a qual possa causar danos. O risco está relacionado com as consequências de um perigo.”. São diversas as características de risco que podem estar associadas às atividades desenvolvidas pelos humanos, fatores como meio ambiente, tecnológico, economia, saúde pública etc. Estes fatores devem ser analisados a partir de três pontos: local, regional e global, definindo assim as competências que tenham o devido conhecimento associado para cada característica de risco.

Em suma, perigo é a fonte geradora de acidentes e o risco é a exposição somado a fonte geradora. A associação do perigo com a exposição resulta no risco, de modo que, o perigo é algo não controlado, enquanto a exposição ao perigo pode ser controlada e mitigada. Quando se controla a exposição ao perigo, ocorre a redução de riscos.

3.5.3 Risco Ambiental

Em meio a diversos modelos de riscos, o termo risco ambiental passa a ser utilizado de forma constante para evidenciar os danos que o meio ambiente pode sofrer devido a atividades antrópicas.

Segundo Veyret e Meschinet de Richemond (2007,p. 63) o risco ambiental é a associação de riscos naturais, que estão ligados a fenômenos naturais do meio ambiente, e os riscos provenientes da atividade humana como ocupação territorial e produção de bens no meio natural.

De acordo com Lyra (1997, p. 49), risco ambiental é “toda e qualquer forma de degradação que afeta o equilíbrio do meio ambiente”. Portanto, é necessário relacionar os atos com as incertezas sobre suas possíveis consequências.

Risco Ambiental refere-se a qualquer dano que, direta ou indiretamente, afete a vida de modo geral, já que, esta relacionado “às noções de incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos materiais, econômicos e humanos” Castro, Peixoto e Rio (2005), tais fatores que englobam todo o meio.

O conceito de risco ambiental pode ser subdividido em dois tipos de visões que se divergem totalmente uma do outra. Tem-se a visão da rentabilidade e a visão da sustentabilidade. A visão da rentabilidade busca compensar o investimento realizado em determinada atividade, visando apenas o lucro. A visão da sustentabilidade está focada no uso limitado dos recursos naturais para que seja garantida a capacidade de suporte e renovação do mesmo, assegurando que gerações futuras tenham acesso a tais recursos. (EGLER, 1996)

3.6 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO AMBIENTAL

Existem diversos tipos de métodos de Avaliação de Risco Ambiental (ARA). A escolha do método a ser utilizado depende de condições específicas que varia de um projeto para o outro. Limitações em relação à obtenção de dados da área de estudo e limitações financeiras, são as principais causas que interferem na escolha do ARA. A seguir, será apresentado e detalhado três métodos de Avaliação de Risco Ambiental, onde um dos métodos foi o escolhido para o desenvolvimento do presente trabalho.

3.6.1 MARA – Mapeamento de Risco Ambiental

O MARA tem por objetivo:

Avaliar os riscos ambientais e vulnerabilidades decorrentes de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas presentes numa determinada área, com vista a fornecer elementos técnicos para a elaboração de planos de emergência e aumentar o nível de preparação para resposta a um potencial acidente. Pretende-se que seja uma avaliação de risco integrada, de modo a incluir todos os riscos de acidente associados a substâncias perigosas, independentemente das atividades que possibilitem a sua presença, como sejam as atividades de armazenagem, transporte, manipulação, transformação ou fabrico de matérias perigosas. (PIRES, 2005).

O Mapeamento de Risco Ambiental (MARA) é um método de análise de risco que visa o conhecimento e a análise de elementos ambientais mais vulneráveis ao longo das áreas de uso indiscriminado do solo e do meio ambiente. Para tal, são utilizados mapas ambientais dentro do contexto dos estudos de análise de risco, proporcionando um melhor gerenciamento dos recursos naturais.

Pires (2005), ainda afirma que a MARA é composta por cinco etapas sequenciais: (1) definição de âmbito; (2) identificação de perigos; (3) caracterização do risco; (4) análise de vulnerabilidades; e (5) avaliação de risco. Sua implementação tem o objetivo de servir de apoio à elaboração de planos de emergência pelas autoridades competentes, assentando-se nos seguintes pressupostos:

- A) A MARA não é aplicável a situações de poluição ou descargas regulares de substâncias perigosas em meio receptor. A MARA aplica-se apenas para identificação de consequências resultantes de um evento resultante de acontecimentos repentinos e imprevistos;
- B) No caso de acidentes com origem em estabelecimentos industriais, são analisados apenas os danos para o exterior do estabelecimento e apenas estes revertem para a tomada de medidas a incluir no plano de emergência;
- C) No caso de acidentes com origem em estabelecimentos industriais, não são identificadas as causas potenciais de um acidente nem são analisados os mecanismos de prevenção de acidentes e segurança existentes na instalação;
- D) As situações em que a ocorrência de um acidente possa aumentar a probabilidade e a possibilidade de ocorrência de outro acidente ou agravar as consequências de outro acidente (efeito dominó) não são analisadas;
- E) A MARA não tem como objetivo identificar e propor medidas de prevenção de acidentes e medidas de requalificação ambientais necessárias após um acidente envolvendo substâncias perigosas. (PIRES, 2005).

Considerando que a aplicação do MARA na avaliação de risco ambiental consiste, principalmente, de desenvolvimento de mapas ambientais, não será possível a utilização deste método no trabalho pela indisponibilidade de ferramentas para produção adequada de mapas mais complexos.

3.6.2 Método da Árvore de Falhas e por Árvore de Eventos.

Outras alternativas para a análise de risco ambiental são os modelos de análise por Árvore de Falhas e por Árvore de Eventos. Ambos são abordados pelos autores Garcia e Almeida no livro Sistema de Gerenciamento Ambiental e trazem que a Análise por Árvore de Falhas é uma abordagem dedutiva que pode ser utilizada para determinar as potenciais causas de acidente, ou de falhas de um sistema, estimando quando for o caso, suas respectivas probabilidades ou frequência. Uma árvore de falha pode ser desenvolvida para cada modo de falha crítico, ou algum evento topo indesejado. A ênfase está nesse evento topo, que representa o evento indesejado sob análise. Essa abordagem dedutiva engloba numa estrutura lógica as potenciais causas que, combinadas, ocasionam a ocorrência do evento topo (GARCIA E ALMEIDA 2010).

A Análise por Árvore de Eventos, por sua vez, é utilizada para uma abordagem em que o sucesso operacional de um sistema depende de uma sequência aproximadamente cronológica, no entanto discreta do funcionamento de determinadas unidades do mesmo. De modo geral, uma árvore de eventos modela cenários de eventos sucessivos que conduza a exposição de perigos e por último a consequências indesejadas. Trata-se de um método lógico indutivo para a identificação dos cenários resultantes da ocorrência de um dado evento, o qual é chamado de evento iniciador. (GARCIA E ALMEIDA 2010).

Vale ressaltar que os dois últimos métodos citados de análise de risco são caracterizados por serem métodos de análise probabilísticos que consideram também estimativas numéricas a fim de quantificar a probabilidade de riscos.

3.6.3 Matriz de Risco Ambiental

Pelo fato de prevenir e reduzir perdas econômicas e danos ambientais a Gestão de Risco passou a ser um diferencial para as empresas que buscam a qualidade de gestão, sobretudo junto aos seus clientes, fornecedores, instituições financeiras, etc. Existem riscos em todos os processos, portanto, é importante identificá-los e procurar de forma inteligente mitigá-los.

Dentro da avaliação de riscos ambiental é muito importante a esquematização dos itens necessários com o objetivo de prevenir, minimizar ou eliminar os riscos, nesse contexto surge o que se denomina de Matriz de Risco.

Para Corrar, Paulo e Dias Filho (2007, p.470) uma matriz de risco pode definir “o comportamento de um sistema e capaz de poupar muitos cálculos matemáticos, proporcionando resultados satisfatórios” por meio de análises lógicas que associem probabilidades de acontecimento e consequências desses acontecimentos. Entretanto, quanto maior for a quantidade de categorias que englobam os riscos, maior será a quantidade de cenários a serem analisados com acontecimentos de eventos indesejáveis. Desta forma, aumenta-se a complexidade da matriz de risco a ser estabelecida para a avaliação do risco ambiental.

O Parágrafo único do Art. 4º da Instrução Normativa nº 02 de 24 de junho de 2002 da Corregedoria Geral da União, trás a definição de matriz de risco considerando um conjunto de aspectos, sendo esses descritos como:

Art. 4º A seleção das áreas e dos processos a serem auditados contemplará a hierarquização por intermédio de matriz de risco. Parágrafo único. A definição da matriz de risco levará em consideração, além de outros que se ajustem às características operacionais da entidade, os seguintes aspectos:

- I - materialidade - magnitude do valor ou do volume de recursos envolvidos, isoladamente ou em determinado contexto;
- II - relevância - grau de importância de determinado item em relação ao todo;
- III - vulnerabilidade - qualidade dos aspectos de controle interno do ambiente;
- IV - risco - intensidade de propensão a fraudes ou erros que determinada operação outrem está sujeito; e,
- V - criticidade pretérita - as fraudes ou erros de situações passadas, inclusive as recomendações do controle interno e as determinações do Tribunal de Contas da União pendentes de implementação.

Conforme Cretu et al. (2011), é necessário descrever o risco de tal forma que seja possível mensurar o risco e suas características, por exemplo, mensurar a probabilidade de ocorrência de um acidente e seu possível impacto. Seguindo este raciocínio, Caltrans (2012) afirma que, é recomendável descrever os riscos estruturando seus elementos em partes, para que, as causas e efeitos sejam expressos de forma clara, tornando mais fácil mensurar os riscos.

Desta forma, a Matriz de Risco deve ser expressa contendo os seguintes elementos do risco:

- O evento de Risco (descrição);
 - As causas do risco (tipo de risco), que está associada à probabilidade de ocorrência;
 - Os efeitos do risco (materialização), que está associado ao impacto do risco.
- (DNIT – Guia de Gerenciamento de Riscos de Obras Rodoviárias – Fundamentos. Ministério dos Transportes, 1º EDIÇÃO – Brasília, 2013).

A complexidade no desenvolvimento de um modelo de matriz de risco está relacionada à subjetividade dos critérios envolvidos nesse processo. É necessário então, estabelecer normas operacionais baseadas em diretrizes básicas que visem a avaliação de riscos de eventos que possuam um nível de consequências altas para o ambiente, para que assim, a matriz seja considerada um instrumento prático e elucidativo, voltada a auxiliar no planejamento e direção de medidas mitigatórias contra impactos ambientais. A matriz de risco se baseia em resultados qualitativos e não em estimativas numéricas, devido este fator, foi o método escolhido para o desenvolvimento do presente trabalho.

Na avaliação de risco ambiental, os impactos ambientais serão analisados de acordo com a frequência de possíveis acidentes e sua criticidade (gravidade) em relação ao meio ambiente.

O aspecto criticidade será dividido em quatro tipos de categorias, sendo essas apresentadas no quadro 2.1.

Quadro 3.1 - Categorias de severidade dos acidentes.

Valor	Categoria	Descrição
I	Baixa	Acidente de pequeno impacto para o meio ambiente. Os danos são restritos às fronteiras da instalação analisada e a recuperação da área afetada poderá ser solucionada com medidas simples em curto prazo.
II	Moderada	Acidente de impacto moderado para o meio ambiente. Os danos são restritos às fronteiras da instalação analisada. Será necessário para a recuperação da área afetada medidas simples, porém com um prazo um pouco mais longo.
III	Crítica	Acidentes de grande impacto ambiental. Os danos causados possuem potencial para causar danos ambientais além das fronteiras da instalação, comprometendo a capacidade dos sistemas de tratamento local, nesse caso, será necessária a implantação de medidas complexas em curto prazo para a recuperação da área afetada.
IV	Catastrófica	Grande ocorrência ambiental provocando danos em vasta região (ecossistemas frágeis e sensíveis). A recuperação da área afetada será possível, porém, com a implantação de medidas complexas urgentes e será necessário um longo prazo para a recuperação total da área afetada.

Fonte: Adaptado de (Melo, Gueiros e Morgado, 2002)

O aspecto frequência especula o tempo médio entre as falhas (acidentes) que podem ocorrer em cada cenário, apontando os possíveis erros que estão associados a essas falhas. Este aspecto está dividido em cinco categorias, demonstradas no Quadro 3.2:

Quadro 3.2 - Categorias de frequência de ocorrência de acidentes

Valor	Categoria	Descrição
A	Frequente	A ocorrência é constante. Erro humano por inexistência de treinamento ou procedimento e condições de trabalho inadequadas.
B	Provável	A ocorrência é intermitente. Uma ou mais vezes durante as atividades realizadas. Erro humano por inexistência de treinamento ou procedimento, onde as instalações de trabalho são adequadas.
C	Ocasional	A ocorrência é esporádica. Erro humano em uma ação eventual (descumprimento de procedimento ou treinamento recebido). Instalações e equipamentos de trabalho inadequados.
D	Remota	A ocorrência é pouco provável. Falha de dois componentes; - Erros humanos em ações independentes e eventuais; - Instalações comprometidas.
E	Improvável	A ocorrência é rara. - Instalações comprometidas. - Acidentes com combustão e/ou explosões no setor. - Ruptura da embalagem por desgaste (ferrugem).

Fonte: Adaptado de (Melo, Gueiros e Morgado, 2002)

Após as premissas básicas serem atribuídas, indicando a severidade e a frequência dos eventos indesejáveis, utiliza-se uma matriz para estabelecer o nível de risco em cada cenário propício a acidentes. O quadro 2.3 indica o modelo de matriz de risco.

Quadro 3.3 Modelo de Matriz de Aceitabilidade de Riscos

Matriz de Aceitabilidade de Riscos		FREQUÊNCIA					
		A-FREQUENTE	B-PROVÁVEL	C-OCASIONAL	D-REMOTO	E-IMPROVÁVEL	
		A ocorrência é constante. Erro humano por inexistência de treinamento ou procedimento e condições de trabalho inadequadas.	A ocorrência é intermitente. Uma ou mais vezes durante as atividades realizadas. Erro humano por inexistência de treinamento ou procedimento e instalações de trabalho adequadas.	A ocorrência é esporádica. Erro humano em uma ação eventual (descumprimento de procedimento ou treinamento recebido). Instalações de trabalho inadequadas.	A ocorrência é pouco provável. - Falha de 2 componentes; - Erros humanos em ações independentes e eventuais - Instalações comprometidas.	A ocorrência é rara. - Instalações comprometidas - Acidentes com combustão e/ou explosão no setor.. - Ruptura da embalagem por desgaste (ferrugem).	
Tempo médio entre as falhas =		Diária	2 dias	90 dias	180 dias	≥ 20 anos	
S E V E R I D A D E	I-BAIXA Acidente de pequeno impacto para o meio ambiente. Os danos são restritos às fronteiras da instalação analisada e a recuperação da área afetada poderá ser solucionada com medidas simples em curto prazo.	Priorizar a implementação de ações que minimizem os riscos.	Priorizar a implementação de ações que minimizem os riscos.				N Í V E L 1
	II-MODERADA Acidente de impacto moderado para o meio ambiente. Os danos são restritos às fronteiras da instalação analisada. Será necessário para a recuperação da área afetada medidas simples, porém com um prazo um pouco mais longo.	Priorizar a implementação de ações que minimizem os riscos.	Priorizar a implementação de ações que minimizem os riscos		ACEITO Realizar Análise de Vulnerabilidade.		
	III-CRÍTICA Acidentes de grande impacto ambiental. Os danos causados possuem potencial para causar danos ambientais além das fronteiras da instalação, comprometendo a capacidade dos sistemas de tratamento local, nesse caso, será necessária a implantação de medidas complexas em um curto prazo para a recuperação da área.	NÃO ACEITO				ACEITO COM RECOMENDAÇÕES	N Í V E L 2
	IV-CATASTRÓFICA Grande ocorrência ambiental provocando danos a ecossistemas frágeis e sensíveis. Os efeitos dos produtos perigosos chegam a atingir uma vasta região além do seu ponto de origem, onde a recuperação da área afetada será possível, porém, com a implantação de medidas urgentes e complexas e será necessário um longo prazo para a recuperação total da área afetada.						
OBS.:NÍVEL 1: DEVE SER ADMINISTRADA LOCALMENTE, PELAS PESSOAS DIRETAMENTE ENVOLVIDAS COM O EVENTO OU OPERAÇÃO. NÍVEL 2: DEVE SER ADMINISTRADA COM ENVOLVIMENTO AMPLO, A PARTIR DO ACIONAMENTO DE UM PLANO DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS.							

Fonte: Adaptado de (Cardoso, A. S et al. 2004)

O Quadro 2.4 a seguir descreve o significado de cada cor atribuída há matriz de risco e a aceitabilidade ou não do cenário:

Quadro 3.4 - Interpretação de cores na Matriz de Aceitabilidade de Riscos

Cores	Descrição
Verde	A cor verde significa que os cenários são aceitáveis. Os riscos são de baixa probabilidade e, caso ocorra, os impactos são insignificantes e/ou de fácil solução.
Laranja	A cor laranja significa que os cenários também são aceitáveis, porém, com ressalvas. O risco é entre baixo e intermediário, no qual é necessário desenvolver ações de intervenção.
Vermelha	A cor vermelha indica que o cenário não será aceito. E devem ser implementadas ações urgentes para reduzir os riscos a níveis aceitáveis.

Fonte: Próprio Autor

De acordo com os critérios propostos na Matriz de Aceitabilidade de Riscos, os cenários classificados na categoria de severidade I, se tiverem ocorrência frequente, deverão ter medidas simples para redução destas ocorrências. Os cenários classificados na categoria de severidade II também serão aceitos se tiverem ocorrência frequente, porém, deverão ter medidas imediatas para redução das ocorrências prováveis. Os cenários de frequência (A) e provável (B) na categoria de severidade III não serão aceitos, sendo aceito apenas no cenário de frequência ocasional e remota mediante ações que visem minimizar os riscos ou, na categoria improvável sem necessidade de ações imediatas. Os cenários classificados na categoria IV não serão aceitos em hipótese alguma, sendo necessária a aplicação de medidas urgentes para a redução dos riscos a níveis aceitáveis (CARDOSO, A. S et al. 2004).

Por fim, é realizada a análise dos resultados obtidos, propondo recomendações de medidas preventivas e/ou mitigatórias, visando eliminar e/ou reduzir as condições desfavoráveis de risco ao meio ambiente.

4 METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho buscou através de levantamento bibliográfico, de dados oficiais sobre produtos estocados, mapa cadastral e visita a campo, observar e registrar pontos importantes na identificação dos riscos de contaminação do solo por produtos perigosos presentes no local. De modo que, em seguida, foi elaborada a matriz de aceitabilidade de risco, quantificando assim, a possibilidade de acidentes que venham causar degradação ambiental na área de estudo.

4.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Os dados bibliográficos foram obtidos a partir de resumos, artigos, teses, dissertações, livros e manuais com códigos de leis nacionais sobre o referido tema, abordando em tópicos os assuntos; Análise de risco e impacto ambiental, degradação ambiental, degradação do solo, métodos de avaliação de risco ambiental, legislações pertinentes, sistema de gerenciamento ambiental, e por fim, gerenciamento de óleos lubrificantes automotivos e outros produtos perigosos, provenientes do setor foco de estudo.

Os materiais foram lidos e fichados de modo a selecionar, apenas, os trechos pertinentes ao trabalho. O propósito do levantamento bibliográfico foi de embasar e justificar os motivos para a realização deste trabalho, além de, verificar os procedimentos corretos a serem adotados no desenvolvimento do mesmo.

4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS DE CAMPO

Por se tratar de uma área restrita, exclusiva para funcionários da instituição pública federal, foi necessária a prévia autorização da Coordenadoria de Serviços Operacionais para que fosse permitido o acesso aos dados necessários para o desenvolvimento do presente trabalho. Através de documento impresso e assinado pelo responsável da CSO foi possível obter a listagem de estoque do almoxarifado setorial, cuja administração fica a cargo do Núcleo de Manutenção Predial Serviços de Engenharia e Almoxarifado Setorial (NUMAP). A listagem de estoque é importante pelo fato de conter os registros de todos os produtos químicos que

ficam armazenados no almoxarifado, facilitando a identificação e localização dos produtos relevantes para o estudo, o que viabiliza a determinação das características dos contaminantes presentes.

Solicitou-se também os arquivos da planta baixa dos setores envolvidos no estudo, sendo esses, prontamente disponibilizados pelo Núcleo de Estudos e Projetos Arquitetônicos. Os arquivos de planta baixa auxiliaram na criação do esboço que identificará exatamente a área que está contaminada ou que poderá se contaminar, caso ocorra algum acidente envolvendo os produtos químicos presentes.

4.2.1 Mapa Cadastral e Mapa de Localização

De posse da planta baixa do local foram realizadas visitas de campo na área, confeccionando assim o mapa cadastral.

Durante a visita, portando a planta baixa dos setores impressa em uma folha A4, foi feita a representação, esboçando diretamente na planta baixa com um lápis, a localização de todas as áreas contaminadas com manchas de óleo, dos recipientes com produtos químicos em utilização, do local de armazenamento dos produtos lacrados e do local onde o resíduo de óleo lubrificante (óleo queimado) e de outras substâncias permanecem.

O mapa cadastral, definitivo, foi desenvolvido utilizando a planta baixa já existente, sendo essa, modificada através do AutoCad e Paint que são ferramentas computacionais. Na planta foram adicionados símbolos que representam os produtos químicos existentes em cada setor, os locais contaminados e não contaminados com manchas de óleo, além de, traçar a direção na qual o fluido, proveniente dos produtos químicos, poderá escoar caso seja derramado. Tal representação objetivou a identificação dos locais mais propícios aos acidentes.

O mapa de localização da área de estudo foi desenvolvido utilizando dois programas computacionais; o Google Earth, responsável por produzir imagens via satélite, e o Corel Draw, utilizado para modificação da imagem via satélite, representando cada setor da área de estudo com uma cor diferente no mapa. Obteve-se assim, a representação espacial de onde os setores estão localizados na área da UFRB.

4.2.2 Visita na área

As visitas na área de estudo foram realizadas no período matutino e vespertino durante três dias consecutivos. Utilizando-se máquina fotográfica digital, material para anotações, a planta baixa dos setores e o documento de permissão que autoriza o acesso às áreas.

Foram observados fatores importantes para o desenvolvimento do trabalho como, a rotina dos funcionários no local, os tipos de materiais e as condições de armazenamento dos produtos químicos, a forma de manipulação das substâncias químicas pelos servidores, as condições estruturais do local (telhados, paredes e pisos), a presença de material não compatível com as atividades específicas dos setores, a segurança quanto à acessibilidade de pessoas não autorizadas e a forma de acondicionamento de resíduos provenientes dos produtos químicos.

Todas as observações foram devidamente documentadas através de esboços feitos na planta baixa, anotações em ficha cadastral e registros fotográficos, para que seja garantida a veracidade das informações obtidas.

Cadastro da Área e dos Dados de Campo

O cadastro da área e dos dados obtidos em campo ficou registrado em uma ficha cadastral física e outra computacional, facilitando a consulta dos dados quando necessário e as constantes atualizações das informações.

4.3 MATRIZ DE ACEITABILIDADE DE RISCO

O método utilizado neste trabalho considera a Matriz de Aceitabilidade de Riscos, que foi escolhido com base na acessibilidade aos dados necessários para a análise e pela facilidade na manipulação destes. Para desenvolver a Matriz de Aceitabilidade de Riscos, foram construídas tabelas com os aspectos de severidade (criticidade) e frequência. As tabelas foram preenchidas atribuindo valor, categoria e descrição para cada nível de risco adotado.

A tabela de severidade foi estabelecida de acordo com critérios baseados na distância, em metros, que se propaga o contaminante no solo. O tipo de solo presente no local, no espaço exterior das instalações, é do tipo arenoso, este possui características que conferem maior

nível de infiltração e permeabilidade, o que facilita uma maior expansão do contaminante quando em contato com o solo. O aspecto severidade foi dividido em quatro categorias, sendo essas; baixa, moderada, crítica e catastrófica. Cada categoria representa um nível de expansão do contaminante, considerando, o ponto de partida da propagação do contaminante o local inicial onde este foi derramado, e o limite máximo que o mesmo conseguirá atingir.

O Quadro 4-1 define as especificidades de cada categoria da severidade.

Quadro 4.1 - Categoria de severidade dos acidentes identificados

Valor	Categoria	Descrição
I	Baixa	Acidente onde o contaminante derramando consegue atingir uma área de até 3m, limitando-se dentro das fronteiras da instalação, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame ou respingos do produto. A correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 15 dias.
II	Moderada	Acidente onde o contaminante, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame ou respingos do produto, consegue atingir uma área de até 6m, limitando-se dentro das fronteiras da instalação. As medidas para a correção e/ou recuperação da área afetada deverão ser realizada em um prazo de 30 dias.
III	Crítica	Acidente onde o contaminante consegue atingir uma área de até 10m além das fronteiras da instalação, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame do produto. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.
IV	Catastrófica	Acidente onde o contaminante consegue atingir uma área de até 100m além das fronteiras da instalação, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame do produto. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 360 dias.

Fonte: Próprio Autor

Todas as categorias de severidade estão relacionadas a acidentes envolvendo produtos que contém substâncias com potencial risco de contaminação do solo. A possibilidade de abrangência do contaminante no solo considerou dois fatores, a viscosidade dos fluidos e a quantidade de produtos presentes nos setores. A maioria dos produtos existentes na área de estudo são constituídos de fluidos que possuem viscosidade alta, o que limita seu escoamento e expansão no solo. Somado a isso, a quantidade de fluidos presentes no local não são de grande proporção, sendo a embalagem com capacidade para comportar 200 litros de óleo lubrificante a maior dentre todas.

Já a tabela da frequência foi construída de acordo com o tempo médio entre os acidentes (falhas) que podem ocorrer em cada cenário, descrevendo os possíveis erros associados a tais

falhas. As categorias deste aspecto são divididas em frequente, provável, ocasional, remota e improvável, cinco no total, que estão representadas no quadro 3.2.

Quadro 4.2 Categorias de frequência de ocorrência dos acidentes identificados

Valor	Categoria	Descrição
A	Frequente	A ocorrência é diária. Todos os dias ocorrem falhas (acidentes) devido à falta de organização do espaço, armazenamento incorreto dos produtos, acesso livre a área e circulação de terceiros, e defeitos em máquinas e/ou veículos presentes no local ocasionando vazamento de fluidos.
B	Provável	Corresponde à ocorrência de falhas, de 4 vezes, a cada 8 dias. Falta de procedimentos e treinamento para manusear os produtos no exercício da função, ocasionando em derrame ou respingos dos produtos ao desenvolverem atividade específica no setor.
C	Ocasional	Quando ocorrem 2 falhas a cada 180 dias. Produtos contaminantes não relacionados a funcionalidade específica do setor são armazenados no local. São realizadas atividades no setor que não são próprias para o local.
D	Remota	Ocorrem 2 falhas a cada 360 dias. Acidentes relacionados ao descarte intencional e inadequado de produtos contaminantes no setor, falha na cobertura associado a fortes chuvas, implicando no arraste de contaminante e procedimentos inadequados no carregamento ou transporte dos produtos.
E	Improvável	A ocorrência é rara e nunca ocorreu antes, porém existe a possibilidade que aconteça. A ocorrência é de 1 vez a cada 20 anos. E os acidentes estão relacionados a combustão e/ou explosões no setor. Ruptura da embalagem por desgaste (ferrugem).

Fonte: Próprio Autor

A matriz de aceitabilidade de risco será desenvolvida considerando os critérios de severidade e frequência já estabelecidos anteriormente. O aspecto da severidade foi estabelecido na vertical, localizado na extremidade esquerda da matriz e distribuído em quatro linhas e uma coluna, apresentando também o valor, a categoria e uma breve descrição sobre cada nível de severidade. O aspecto de frequência foi estabelecido na horizontal, localizado na parte superior da matriz, distribuído em uma linha e cinco colunas, estando presente também o valor, a categoria e uma breve descrição sobre o tempo de falha em cada categoria.

Através do cruzamento de dados destes dois aspectos obteve-se a matriz de risco com a identificação de cada cenário de possíveis acidentes.

Portanto, segue o Quadro 3.3, o modelo de matriz desenvolvido para ser aplicado ao presente trabalho.

Quadro 4.3 Matriz de Aceitabilidade de Riscos Aplicada ao Trabalho

Matriz de Aceitabilidade de Riscos		FREQUÊNCIA					
		A-FREQUENTE	B-PROVÁVEL	C-OCASIONAL	D-REMOTO	E-IMPROVÁVEL	
		A ocorrência é diária. Todos os dias ocorrem falhas (acidentes) devido à falta de organização do espaço, armazenamento incorreto dos produtos, acesso livre a área e circulação de terceiros e defeitos em máquinas e/ou veículos presentes no local ocasionando vazamento de fluidos.	Corresponde à ocorrência de falhas, de 4 vezes, a cada 8 dias. Falta de procedimentos e treinamento para manusear os produtos no exercício da função, ocasionando em derrame ou respingos dos produtos ao desenvolverem atividade específica no setor.	Quando ocorrem 2 falhas a cada 180 dias. Produtos contaminantes não relacionados a funcionalidade específica do setor são armazenados no local. São realizadas atividades no setor que não são próprias para o local.	Ocorrem 2 falhas a cada 360 dias. Acidentes relacionados ao descarte intencional e inadequado de produtos contaminantes no setor, falha na cobertura associado a fortes chuvas, implicando no arraste de contaminante. Procedimentos inadequados no carregamento ou transporte.	A ocorrência é rara e nunca ocorreu antes, porém existe a possibilidade que aconteça. A ocorrência é de 1 vez a cada 20 anos. Os acidentes estão relacionados a combustão e/ou explosões no setor. Ruptura da embalagem por desgaste (ferrugem).	
Tempo médio entre as falhas =	Diária	2 dias	90 dias	180 dias	≥ 20 anos		
S E V E	I-BAIXA Acidente onde o contaminante derramando consegue atingir uma área de até 3m, limitando-se dentro das fronteiras da instalação, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame ou respingos do produto. A correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 15 dias.						N Í V E L 1
	II-MODERADA Acidente onde o contaminante, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame ou respingos do produto, consegue atingir uma área de até 6m, limitando-se dentro das fronteiras da instalação. As medidas para a correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 30 dias				ACEITO Realizar Análise de Vulnerabilidade.		

R I D A D E	III-CRÍTICA Acidente onde o contaminante consegue atingir uma área de até 10m além das fronteiras da instalação, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame do produto. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	NÃO ACEITO		ACEITO COM RECOMENDAÇÕES		N Í V E L 2
	IV-CATASTRÓFICA Acidente onde o contaminante consegue atingir uma área de até 100m além das fronteiras da instalação, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame do produto. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 360 dias.					
OBS.:NÍVEL 1: DEVE SER ADMINISTRADA LOCALMENTE, PELAS PESSOAS DIRETAMENTE ENVOLVIDAS COM O EVENTO OU OPERAÇÃO.						
NÍVEL 2: DEVE SER ADMINISTRADA COM ENVOLVIMENTO AMPLO, A PARTIR DO ACIONAMENTO DE UM PLANO DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS.						

Fonte: Adaptado de (Cardoso, A. S et al. 2004)

5 RESULTADOS

5.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área de estudo está localizada dentro da área da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no campus de Cruz das Almas, município localizado no Recôncavo Sul no estado da Bahia, no qual possui uma área total de 145,742 Km² com clima tropical quente e úmido e altitude de 220 metros, distante a 146 Km da capital do estado, Salvador. Os setores da UFRB denominados de Núcleo de Gestão de Frota (NUGF), Núcleo de Manutenção da Frota (NUMAF) e Núcleo de Gestão de Serviços Operacionais (NGSE), são responsáveis pelas áreas foco do trabalho, que são compostas por quatro espaços nos quais são divididos em garagem, o estacionamento, o almoxarifado e a oficina. (IBGE, 2010)

1 – A garagem é local destinado para o estacionamento dos veículos de pequeno porte da UFRB (caminhonetes e carros).

2 – O estacionamento é a área externa da garagem onde veículos de pequeno e médio porte (carros, caminhonetes e vans) ficam estacionados.

3 – O almoxarifado setorial é o local onde fica armazenado o material destinado à manutenção de bens imóveis, assim como o material elétrico e eletrônico que atende a todos os prédios do campus da UFRB em Cruz das Almas.

4 - A oficina é o local onde são desenvolvidas diversas atividades, sendo essas, manutenção de tratores, manutenção de algumas motocicletas, soldagem de peças que são utilizadas em carros, ônibus, motocicletas, tratores, vans, caminhonetes, caminhões, maquinários e outros objetos como portões, cadeiras e canos, todos de propriedade da universidade. É utilizada também como garagem para os tratores e armazena esporadicamente substâncias como fertilizantes, óleo lubrificante, material de solda e bateria de carro. No local estão presentes também, diversos equipamentos que são utilizados nas soldagens dos objetos.

A figura 1 apresenta a localização espacial dos quatro setores que são o foco de estudo.

Figura 1. Localização dos setores da Coordenadoria de Serviços Operacionais - CSO da UFRB



Fonte: Adaptado do Google Earth (2013)

5.1.1 Descrição do Espaço

1 – A garagem da UFRB foi construída em um formato retangular com área de 232,46 m², possui um modelo de piso chamado de piso cimentado, que é composto por areia, cimento e água. O piso não contém cera ou qualquer outro produto que é, normalmente, utilizado para impermeabilização. A estrutura de cobertura da área é formada com telhas onduladas de Eternit, do modelo de Eternit mais grosso que o convencional, todas as telhas estão bem conservadas e sem nenhum tipo de dano que venha a comprometer a sua funcionalidade. A cobertura da garagem não possui calhas de contenção para a água da chuva, permitindo que a mesma caia diretamente no piso da parte exterior do local.

A alvenaria das paredes é composta por dois modelos diferentes. Na parte próxima ao nível do solo as paredes possuem seções que são compostas por blocos vazados, mantendo o local bem ventilado com a circulação de ar constante. Na parte superior, acima dos blocos vazados até a estrutura de madeira que suporta a cobertura, a parede é composta por blocos comuns, o que veda a passagem de ar. As paredes estão bem conservadas e não apresentam nenhum tipo de fissura ou rachadura.

A garagem é responsável pelo armazenamento dos veículos de pequeno porte da instituição. Os carros e caminhonetes ficam estacionados em segurança, já que, a garagem possui grades nos portões de acesso. A área é coberta, o que impede a ação do intemperismo nos veículos.

Apesar de a garagem ter por finalidade, apenas, armazenar e guardar os veículos da instituição foi observada à presença de alguns materiais perigosos no local, o que trás um risco de poluição ambiental naquela área. Materiais como, galões de óleos lubrificantes para sistemas hidráulicos e transmissão de tratores, óleo lubrificante para motores a diesel e óleo lubrificante para motores a gasolina ficam espalhados próximos às paredes juntamente com outros materiais. Devem-se citar também os materiais que estão presentes internamente nas peças dos veículos, tais como, gasolina, óleo lubrificante, fluido de freio e o fluido presente na bateria do automóvel.

Na área da garagem foram identificadas manchas de óleo lubrificante no piso, o que pode confirmar possíveis acidentes relacionados ao manuseio, ou armazenamento ou vazamento proveniente dos veículos. Sendo assim, a garagem se caracteriza como uma área problema.

2 – O estacionamento ocupa uma área de 115,05 m², foi construído na área externa da garagem com o objetivo de ter outro local para armazenar os veículos da instituição e guardar os veículos dos servidores que trabalham no local, porém, não possui as mesmas características da garagem. O piso é formado por paralelepípedos, o material utilizado para o rejunte dos paralelepípedos é o cimento. Uma estrutura de madeira sustenta a cobertura da área que é composta por telhas onduladas de Eternit fina, modelo de Eternit convencional, sendo que, as telhas aparentam certo desgaste pela ação do tempo apresentando uma cor escurecida devido ao acúmulo de limo, o que pode trazer algum dano futuramente.

Entretanto, atualmente a cobertura não apresenta danos que possam interferir na sua funcionalidade que é não permitir que a água da chuva e nem os raios solares atinjam os veículos. O estacionamento apresenta estrutura de alvenaria apenas em um de seus lados, sendo esse, uma das paredes que compõe a garagem, as laterais não possuem alvenaria, deixando os carros mais expostos a ventos, poeira e etc.

No espaço do estacionamento não existe a presença de materiais perigosos com exceção àqueles que estão presentes dentro das peças dos veículos estacionados e não foram identificadas manchas de óleos no piso. Portanto, o estacionamento não se configura como uma área problema, até o momento.

3 – O local onde está localizado o almoxarifado possui uma área de 155,36 m², sendo esse, construído ao lado da garagem. As atividades desenvolvidas no espaço consistem em armazenar, e manter o controle de entrada e saída dos materiais de bens imóveis, assim como, o material elétrico e eletrônico utilizados na manutenção dos prédios do campus de Cruz das Almas, além de, guardar alguns equipamentos utilizados na manutenção, tais como, bombas hidráulicas, furadeiras e motor de cortar grama.

O acesso a área do almoxarifado é restrito, apenas servidores que trabalham nesse setor e terceiros autorizados podem transitar pelo local, ou seja, o fluxo de pessoas neste espaço é baixo e limitado.

O almoxarifado possui piso do tipo cerâmico, onde o rejunte utilizado entre as peças de cerâmica é a argamassa de rejuntamento da cor branca, conferindo impermeabilização ao piso do local. A cobertura é formada por telhas de cerâmica que se encontra em perfeito estado, sendo essas, sustentadas por pilares de madeira que ficam sobre as paredes. As telhas de cerâmica proporcionam um isolamento térmico tornando o ambiente interno da edificação mais fresco que o ambiente externo. A alvenaria que compõe o almoxarifado é formada com uma parte de blocos vazados, na parte superior das paredes, auxiliando assim na circulação do ar tornando o local mais arejado.

No espaço existe a presença de diversos materiais perigosos, sendo estes, resina acrílica, tinta acrílica, esmalte acrílico sintético para madeiras e metais e solventes. Os materiais ficam armazenados no piso, em contato direto com a cerâmica.

Na área do almoxarifado não foi detectado nenhuma rachadura ou manchas, características dos produtos químicos, presentes no piso de cerâmica. Desta forma, até o presente momento não houve problemas neste setor, porém, o risco continua existindo.

4 – A oficina da UFRB possui uma área de 366.63 m², está localizada ao lado de uma pequena sala utilizada pelos servidores para suas refeições e ao lado de uma das ruas que dá acesso aos setores que estão sendo analisados. A oficina é utilizada em diversas atividades, sendo essas, manutenção de tratores, manutenção de algumas motos, soldar peças que são utilizadas em carros, ônibus, motos, tratores, caminhões, maquinários e outros objetos como portões, cadeiras e canos. É utilizada também como garagem para os tratores e armazena esporadicamente substâncias como fertilizantes, óleo lubrificante, querosene e bateria de carro. No local estão presentes também, diversos equipamentos que são utilizados na soldagem de objetos.

O piso é composto por paralelepípedos, o material utilizado para o rejunte dos paralelepípedos é cimento, o que não confere boa impermeabilização à área. Na área encontra-se grande quantidade de areia espalhada pelo chão, areia de cor barrenta, característica do solo não asfaltado que existe na área externa da oficina, areia essa que é levada para dentro da garagem pelas rodas dos veículos e pela ação do vento. A estrutura está localizada em um nível um pouco acima do solo, sendo que, existe uma rampa para acessar a porta principal da oficina.

As paredes se encontram com pintura desgastada, apresenta defeitos como fissuras, umidade e rachaduras na alvenaria. Em cada área da oficina, que está subdividida em dois subsetores, existem duas partes da alvenaria que possuem blocos vazados por parede lateral, e dois na parede frontal, um em cada lado do portão de madeira, totalizando dez segmentos feitos por blocos vazados em toda oficina. Os blocos são quadrados, são vazados, ou seja, não podem ser fechados, o que mantém a circulação de ar constante. Os conjuntos desses tijolos formam uma espécie de basculante grande com uma dimensão de 2x3 metros.

A armação do telhado se encontra com escoras de madeiras para contornar os problemas da estrutura, é provável que caso as escoras sejam retiradas o telhado caia. O telhado é formado por vigas de madeira que suportam a cobertura, sendo essa, feita por telhas de cerâmica de barro. A estrutura da cobertura apresenta sérias danificações, a falta de telhas e telhas quebradas, comprometem o seu desempenho e funcionalidade.

A oficina possui três portões de madeira, um frontal no primeiro setor e duas nas laterais do segundo setor. No local existe um grande fluxo de pessoas e veículos, uma vez que, todos os portões no horário de atividade se mantêm sempre abertos.

Na área foi identificada a presença de diversos materiais perigosos para o meio ambiente, os materiais são sacos de fertilizantes, barris com óleo que já foi utilizado, baterias de veículos, galões de óleo lubrificante para sistemas hidráulicos e transmissões de tratores, aditivos para aumentar a vida útil do lubrificante e dos motores dos veículos, lubrificante mineral para motos e óleo para transmissão, todos os materiais encontrados ficam espalhados por toda área da oficina em contato direto com o piso, o óleo lubrificante usado encontrava-se exposto em bacias e baldes sem tampa, em barris abertos apresentando vazamento, sem nenhum tipo de isolamento, sendo possível identificar indícios de manuseio incorreto provocando derramamento e respingos de óleo no piso.

Identificou-se manchas de óleos no piso, deterioração na estrutura da instalação e embalagens dos diversos tipos espalhadas por toda oficina. Sendo assim, os problemas relacionados à

possível contaminação do solo já são presentes neste setor, configurando-o então como uma área problema.

5.1.2 Descrição dos Materiais

A descrição dos materiais presentes em cada setor possibilita a identificação da composição química específica de cada produto. Através do conhecimento a cerca da composição química dos materiais é possível caracterizar os possíveis danos que tais produtos causarão ao meio ambiente, caso ocorra, o contato entre o produto químico e o solo.

Para tanto, foi realizado uma descrição com os produtos que podem proporcionar a contaminação do solo e impacto ambiental, sendo esses; óleos lubrificantes não usados em geral, óleo lubrificante usado ou contaminado, bateria de veículos, aditivos para lubrificantes, solventes, resina acrílica e tintas para construções. Diante a diversidade de produtos encontrados, faz-se necessário a descrição de cada produto, explanando sua função e as substâncias utilizadas para a sua produção.

5.1.2.1 Óleo Lubrificante e Aditivo.

O óleo lubrificante, em seus diversos tipos e especificações, possui variados tipos de aplicações. Sua função principal é reduzir o atrito e o desgaste entre as partes móveis de um objeto, auxiliam também na refrigeração e limpeza das partes móveis, a transmissão de força mecânica, a vedação, isolamento e proteção de componentes específicos de veículos automotores, maquinários, dentre outros equipamentos (TEXACO, 2005).

Os lubrificantes se apresentam em varias formas e características específicas que variam conforme o uso a que se destinam, podem estar na forma líquida ou semi-líquida o que depende da viscosidade que se encontram. Dentre tantas variedades e especificações, existe uma importante características da qual todos os óleos lubrificantes tem em comum; todos são formados por um óleo lubrificante básico que pode receber diferentes tipos de aditivos.

Os óleos lubrificantes básicos correspondem de 80% a 90% de todo volume do produto pronto e podem ser divididos em dois tipos: os óleos lubrificantes básicos minerais, que são produzidos diretamente do refino de petróleo, e os óleos lubrificantes básicos sintéticos, que são produzidos por reações químicas a partir de produtos extraídos do petróleo. Ambos, tidos

como básicos, estão propícios à adição de aditivos, que são substâncias empregadas para melhorar o desempenho do óleo lubrificante com uma finalidade específica (GUIA BÁSICO, GERENCIAMENTO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES USADOS OU CONTAMINADOS, 2007).

O quadro 4.1 descreve os tipos de aditivos, suas funções e as substâncias químicas utilizadas na sua formação:

Quadro 5.1 Descrição dos aditivos do óleo lubrificante

TIPO DE ADITIVO	FUNÇÃO	SUBSTANCIA USADA	LOCAL ENCONTRADO	DESCRIÇÃO
ANTIOXIDANTE	Retardar a oxidação dos óleos lubrificantes, que tendem a sofrer esse tipo de deterioração quando em contato com o ar, mesmo dentro do motor.	Ditiofosfato, fenóis e aminas.	NOS ÓLEOS LUBRIFICANTE SPRESENTES NA OFICINA, ESTACIONAMENTO E GARAGEM.	Na garagem encontravam-se acondicionados dentro de seus recipientes específicos (embalagem de fábrica), tampados e sem vazamentos. Estão presentes também nas peças dentro dos veículos guardados dentro da garagem.
				No estacionamento estão presentes nas peças dentro dos veículos guardados.
DETERGENTES/ DISPERSANTES	Impedir a formação de depósitos de produtos de combustão e oxidação, mantendo-os em suspensão no próprio óleo e permitindo que sejam retirados pelos filtros ou na troca do lubrificante.	Sulfonatos, fosfonatos e fenolatos.		Na oficina encontram-se espalhados por toda área, acondicionados dentro de seus recipientes específicos (embalagem de fábrica), tampados e sem vazamento, alguns destampados, em barris tampados com vazamento e em bacias e baldes destampados. Estão presentes também nas peças dentro dos veículos que circulam na área.
ANTICORROSIVOS	Neutralizar os ácidos que se formam durante a oxidação e que provocam a corrosão de superfícies metálicas.	Ditiofosfatos de zinco e bário, sulfonatos.		
ANTIESPUMANTES	Minimizar a formação de espumas que tendem a se formar devido a agitação dos óleos lubrificantes e prejudicam a eficiência do produto.	Siliconas e polímeros sintéticos.		
REBAIXADORES DE PONTO	Impedir que os óleos “engrossem” ou congelem, mantendo sua			

DE FLUIDEZ	fluidez sob baixas temperaturas			
MELHORADORES DE ÍNDICE DE VISCOSIDADE	Impede que a viscosidade caia tanto ao ponto de prejudicar a lubrificação.			

Fonte: Adaptado de Guia Básico, Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados, 2007.

Todos os aditivos citados na tabela acima saem das fábricas já inseridos na fórmula do óleo lubrificante. Portanto, todos causam efeitos nocivos ao solo. Os óleos lubrificantes e seus aditivos não são biodegradáveis, pois acabam formando películas impermeáveis que impedem a passagem de oxigênio para o solo. Tal ação acaba destruindo o húmus vegetal e os microorganismos responsáveis pela fertilidade do solo, tornando-o estéril.

5.1.2.2 Fertilizante

Os fertilizantes são compostos químicos utilizados para aumentar a quantidade de nutrientes do solo e consequentemente aumentarem a produtividade na agricultura. Existem diversas classificações que dividem os tipos de fertilizantes de acordo com a quantidade e tipos de nutrientes que cada um fornece. Sendo assim, é possível dividir de forma geral os fertilizantes em dois grandes grupos, os orgânicos e os inorgânicos (também chamados de fertilizantes minerais).

Os fertilizantes inorgânicos são formados por produtos de natureza fundamentalmente mineral, que são compostos comumente por nitrogênio, fosfato, cloreto de potássio, sulfato de amônio, magnésio ou enxofre e ainda poluentes como dioxinas e metais pesados, sendo os fertilizantes nitrogenados e fosfatados os mais utilizados. Já os fertilizantes orgânicos são feitos a partir de produtos naturais, como húmus e esterco. A sua vantagem é o aumento na biodiversidade do solo, com o surgimento de microorganismos e fungos que auxiliam no crescimento das plantas (MENDES et al. 2010).

De forma geral, os usos dos fertilizantes inorgânicos, trazem uma série de problemas para o meio ambiente, dentre eles esta à contaminação por dioxinas e metais pesados de lençóis freáticos, rios, lagos e a contaminação e desgaste do solo.

O quadro 4.2 descreve o tipo de fertilizante encontrado na área de estudo, sua função, as substâncias químicas utilizadas na sua formação, o local encontrado e a descrição na forma de acondicionamento no local:

Quadro 5.2 Descrição dos Fertilizantes

TIPO DE FERTILIZANTE	FUNÇÃO	SUBSTÂNCIA USADA	LOCAL ENCONTRADO	DESCRIÇÃO
FERTILIZANTE MINERAL	Aumentar a quantidade de nutrientes no solo para auxiliar e acelerar o crescimento e desenvolvimento das plantas.	Nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre, cálcio e magnésio, dentre outras.	NA OFICINA	O material encontrava-se acondicionado dentro de embalagem específica vinda de fábrica, sacos de tecido sem danos, alguns permaneciam lacrados e outro, já aberto, estava amarrado com uma corda na sua extremidade. O produto estava disposto no piso da oficina, em um local que se encontrava molhado pela água e com manchas de óleo no piso.

Fonte: O Uso de Fertilizantes Minerais e o Meio Ambiente, IFA International Fertilizer Industry Association, UNEP United Nations Environment Programme. Tradução: ANDA Associação Nacional para Difusão de Adubos (2000).

Abordando de forma específica as problemáticas que envolvem a contaminação do solo, a utilização dos fertilizantes minerais, fosfatados e nitrogenados, com o passar do tempo pode culminar na acidificação do solo, resultando na morte de organismos da microflora local como, fungos e bactérias que contribuem na produção de nutrientes para o solo e para as plantas, levando a imobilização de nutrientes, mineralização e redução rápida da matéria orgânica e destruição da bioestrutura, tornando o solo dependente dos fertilizantes até o ponto de se tornar improdutivo para agricultura (MENDES et al. 2010).

5.1.2.3 *Bateria de Veículos*

As baterias dos veículos automotores são acumuladores carregáveis ou um conjunto de pilhas, interligadas em série ou em paralelo, que formam um sistema eletroquímico fechado que armazena energia. Através da reação química de oxirredução, no qual ocorre a movimentação de elétrons por um circuito elétrico externo, tem-se a transformação de energia química em energia elétrica.

As baterias são classificadas em dois tipos: baterias primárias e baterias secundárias. As baterias primárias são aquelas ditas como não carregáveis, ou seja, só podem ser utilizadas uma vez. Já as baterias secundárias são recarregáveis, são baterias duráveis, que podem ser utilizadas várias vezes. As baterias utilizadas nos veículos automotivos são as baterias secundárias, formadas pelas composições de chumbo/óxido de chumbo (chumbo/ácido), ou cádmio/óxido de níquel (níquel/cádmio), ou hidreto metálico/óxido de níquel, sendo a de chumbo/ácido a mais utilizada no mercado devido aos custos da sua produção que são bem menores. Além da característica de durabilidade, as baterias secundárias apresentam outro aspecto de suma importância que as tornam peças fundamentais no funcionamento dos veículos automotivos, a alta potência, capacidade de gerar maiores correntes elétricas em um menor tempo.

Utilizadas nos veículos, em geral, para alimentar o sistema de partida, iluminação, ignição, ar condicionado, som, dentre outras funcionalidades (PIEROBOM, MOREIRA E SOUZA, 2013).

O quadro 4.3 descreve o tipo de bateria encontrada na área de estudo, sua função, as substâncias químicas utilizadas na sua formação, o local encontrado e a descrição na forma de acondicionamento no local:

Quadro 5.3 Descrição das Baterias dos Veículos Automotivos

TIPO DE BATERIA	FUNÇÃO	SUBSTANCIA USADA	LOCAL ENCONTRADO	DESCRIÇÃO
BATERIA SECUNDÁRIA PARA VEÍCULOS AUTOMOTIVOS	Serve para alimentar o sistema de partida, iluminação, ignição, ar condicionado e som dos veículos automotivos.	Chumbo/óxido de chumbo (chumbo/ácido)	OFICINA, GARAGEM, ESTACIONAMENTO	Na garagem as baterias se encontram dentro dos veículos automotivos que ficam guardados durante o período de inatividade das suas funções.
				No estacionamento as baterias se encontram dentro dos veículos automotivos que ficam estacionados durante o período de inatividade das suas funções.
				Na oficina as baterias se encontram em cima de cadeira, mesa, caixotes e em contato direto com o piso do local. Baterias utilizáveis e baterias inutilizáveis se encontram no mesmo local e nas mesmas condições de acondicionamento. Algumas baterias estavam sendo utilizadas como fonte de energia para alimentar um pequeno gerador. Todas as baterias se encontram em meio a garrações de água tapados, latas de óleos lubrificantes abertas, diversas peças inutilizáveis de veículos, poeira e umidade. No piso do qual se encontram existe manchas de óleo e muita sujeira. As baterias estão em péssimas condições de acondicionamento.

Fonte: PIEROBOM. A. R, MOREIRA. C. A, SOUZA. V. F, Pilhas e Baterias: funcionamento e impactos ambientais, Fóz do Iguacú, 10 de novembro de 2013.

As baterias de chumbo/ácido ou de níquel/cádmio funcionam à base de chumbo ou de cádmio, respectivamente, que são metais pesados e tóxicos. Quando em contato com o solo causam a contaminação deste, implicando na destruição dos fungos e bactérias que contribuem na produção de nutrientes para o solo e para as plantas, resultando em infertilidade.

5.1.2.4 Solventes

Os solventes são substâncias químicas capazes de dissolver outro material de utilização industrial. Formados por compostos orgânicos, suas composições químicas são bastante diversificadas e podem ser divididas em dois grupos principais, sendo esses, os hidrocarbonetos e os oxigenados. Enquanto os oxigenados englobam os alcoóis, acetatos, cetonas, éteres, etc. Os hidrocarbonetos podem ser subdivididos em hidrocarbonetos alifáticos, hidrocarbonetos alicíclicos, hidrocarbonetos aromáticos, hidrocarbonetos halogenados. Apesar da diversidade nas composições químicas, os solventes possuem algumas propriedades em comum, como o nível alto de volatilidade, são inflamáveis, são compostos líquidos lipossolúveis e produzem efeitos tóxicos tanto a saúde humana quanto ao meio ambiente (NICKOL & PARTNER GMBH ALEMANHA, NICKOL DO BRASIL, 2008).

A utilidade dos solventes varia de acordo com o objetivo a ser alcançado com a sua aplicação, podem ser utilizadas como veículos na aplicação de pintura, vernizes, tintas e adesivos, como diluentes para tolueno, acetatos, cetonas. Além disso, podem atuar em processos de eliminação como, desengraxantes, limpeza a seco e agentes de extração, sendo usado também como reativos de partida ou como composto intermediário de sínteses químicas (NICKOL & PARTNER GMBH ALEMANHA, NICKOL DO BRASIL, 2008).

O quadro 4.4 descreve o tipo de solvente encontrado na área de estudo, sua função, as substâncias químicas utilizadas na sua formação, o local encontrado e a descrição na forma de acondicionamento no local:

Quadro 5.4 Descrição dos Solventes

TIPO DE SOLVENTE	FUNÇÃO	SUBSTANCIA USADA	LOCAL ENCONTRADO	DESCRIÇÃO
SOLVENTE THINNER 2750	Indicado para diluição de esmaltes sintéticos industriais, automotivos, primers sintéticos, primers nitrocelulose somente em condições favoráveis. (com temperaturas acima de 25°C e umidade relativa do ar inferior a 50%) e desengraxante de superfícies em geral.	Hidrocarbonetos aromáticos, álcoois e cetonas.	NO ALMOXARIFADO	O material encontrava-se acondicionado dentro de embalagem específica vinda de fábrica, latas com capacidade de 900 ml e 5 l. Todas as latas permaneciam lacradas, dispostas diretamente no piso do local e empilhadas umas em cima das outras.
SOLVENTE AGUARRÁZ	Indicado na diluição de esmaltes sintéticos longos em óleo, desengraxante e desengordurante.	Hidrocarbonetos saturados, hidrocarbonetos aromáticos, benzeno.		

Fonte: Adaptado de Boletim Técnico, Linhas de Solventes, Anjo Tintas. (2015)

Solventes são substâncias tóxicas que tendem a causar danos ao meio ambiente. Dentre tais danos, cita-se a contaminação do solo a partir do solvente, causando desequilíbrio do pH e acidificação do solo, fazendo com que a microbiota local seja destruída.

5.1.2.5 Tintas e Resinas

A tinta é uma composição química, formada por várias substâncias, que ao ser aplicada a uma superfície se converte em um tipo de revestimento proporcionando resistência, proteção e acabamento. As tintas são classificadas de acordo com os parâmetros de suas bases, suas principais características advêm desses componentes que podem ser base de cerâmica ou base de resina.

As tintas a base de cerâmica, como a cal, o cimento, a terra e o silicato, são encontradas originalmente na forma em pó, sendo necessária a adição de água seguida de mistura para torna - lá aplicável à superfície desejada. Já aquelas a base de resina, acrílica, vinílica, alquídica, epóxi, fenólica, poliéster e silicone, são encontradas na forma líquida e pronta para aplicação direta. (ANGHINETTI, 2012)

As substâncias responsáveis pela formação e diversidades das tintas são: os pigmentos, os aditivos, solventes e as resinas.

- Os pigmentos são substâncias sólidas, minerais ou orgânicas, que tem por finalidade conferir cor, opacidade, consistência, durabilidade e resistência à tinta, sendo esse, insolúveis e não voláteis. Os pigmentos orgânicos não possuem funções anticorrosivas, porém, possuem maior durabilidade e cores mais brilhantes, com intensidade, tonalidade e limpeza. Já os pigmentos minerais não são brilhantes como os orgânicos, porém possuem ampla variedade de cores, baixo custo, maior poder de cobertura, alvura, alta densidade o que leva ao seu maior poder opacificante e maior estabilidade para pinturas.
- Os aditivos são componentes que são adicionados as tintas a fim de atribuir melhorias nas suas propriedades. Existe uma grande variedade de aditivos usados na indústria de tintas, estes são: os secantes, que aceleram o tempo de secagem das tintas. Antinatas, usados como antioxidantes para retardar a formação de películas na superfície da tinta. Os plastificantes, que atribuem flexibilidade às películas. Os nivelantes, que nivelam as tintas quando aplicadas evitando a formação de marcas na película formada. Os espessantes, que dão à tinta a viscosidade apropriada para sua aplicação. Os antiespumantes, que evitam a formação de espumas na película e os antifungos, que inibem a ação deteriorante de bactérias e/ou fungos na tinta.
- Os solventes são líquidos voláteis, inflamáveis e tóxicos, utilizados no controle de viscosidade e no auxílio para a fabricação das tintas e nas suas aplicações. Nas tintas de base aquosa, o solvente é substituído pela água, sendo usada apenas uma pequena quantidade para controlar a evaporação da água e formação da adequada da película.
- A resina é um produto químico obtido a partir de reações denominadas polimerização que resultam na formação dos polímeros. Os polímeros são responsáveis por atribuir as tintas propriedades específicas como; aderência, resistência, flexibilidade e durabilidade. A resina, também conhecida como ligante ou aglutinante que adere às

partículas dos pigmentos, é a parte não-volátil da tinta, e é considerada sua matéria prima principal pelo fato de ser responsável pelas características básicas das tintas como; aplicabilidade, secagem e cura, durabilidade, adesão, resistências químicas, resistências a riscos, flexibilidade e dureza. As resinas são divididas em duas classes sendo essas, as termoplásticas; que são responsáveis por fornecerem um filme que seca por evaporação de solvente e que, após secagem e cura, pode ser novamente dissolvida no solvente original de sua formulação, podendo também serem amolecidas quando aquecidas, já as resinas termofixas; produzem um filme com maior nível de resistência aos solventes e de menor termoplasticidade, sendo assim, menos sensível a redissolução além de, sofrer um grau de amolecimento menor quando aquecida (ANGHINETTI, 2012).

As tintas obtidas a partir das resinas termoplásticas são denominadas de tintas lacas, sendo essas; acrílicas, vinílicas, hidrocarbonetos e nitrocelulósicas. Já as obtidas a partir das resinas termofixas são as alquídicas, poliuretano e epóxi (ANGHINETTI, 2012).

O quadro 4.5 descreve os tipos de tintas e resinas encontradas na área de estudo, sua função, as substâncias químicas utilizadas na sua formação, o local encontrado e a descrição na forma de acondicionamento no local.

Quadro 5.5 Descrição das Tintas e Resinas

TIPOS DE TINTAS E RESINAS	FUNÇÃO	SUBSTANCIA USADA	LOCAL ENCONTRADO	DESCRIÇÃO
TINTA ACRÍLICA	Proporcionar maior durabilidade; maior resistência às intempéries, a produtos químicos, ao crescimento de algas e fungos; maior resistência ao descascamento e à formação de bolhas e melhor adesão ao substrato em condições úmidas.	Metacrilato de metila e o acrilato de butila.	NO ALMOXARIFADO	O material encontrava-se acondicionado dentro de embalagem específica vinda de fábrica, latas com capacidade entre 3,6 e 18 l. Todas as

RESINA ACRÍLICA	Proporcionar aderência, resistência, flexibilidade, durabilidade, dureza e brilho na superfície aplicada.	Monômeros de ésteres dos ácidos acrílicos e metacrílicos.	latas permaneciam lacradas, dispostas diretamente no piso do local e empilhadas umas em cima das outras.
-----------------	---	---	--

Fonte: Adaptado de (Anghinetti, I. C. B. Tintas, suas propriedades e aplicações imobiliárias – Monografia, 2012) e (Guia técnico ambiental tintas e vernizes - série p+l, CETESB - companhia de tecnologia de saneamento ambiental, Governo do Estado de São Paulo. 2006).

As tintas e resinas são substâncias químicas tóxicas capazes de inibir o crescimento e destruir os microorganismos responsáveis pela produção de nutrientes utilizados pelo solo, causando a infertilidade deste.

5.1.3 Problemas Encontrados

A descrição dos problemas encontrados relata todas as situações em que as ações e acontecimentos que já ocorrem no local são potenciais causadoras dos danos ambientais. Apontando não só o problema, mas as causas para que o mesmo esteja ocorrendo, é possível determinar a consequência e qual impacto ambiental aquela ação está causando ou causará ao meio ambiente.

Os quadros a seguir indicam os problemas encontrados em cada setor que compõe a área de estudo e logo abaixo de cada quadro de problemas aparecem os quadros que descrevem as causas e consequências, respectivamente, desses problemas.

O quadro 4.6 descreve os problemas encontrados na oficina.

Quadro 5.6 Descrição dos Problemas Encontrados na Oficina

PROBLEMAS ENCONTRADOS NA OFICINA	
PROBLEMA	DESCRIÇÃO
ARMAZENAMENTO EM LOCAL INDEVIDO	No local encontram-se produtos contaminantes espalhados por toda a área da oficina, acondicionados de forma inadequada. O óleo lubrificante usado permanece armazenado em bacias e baldes sem tampa, parte desse óleo usado esta armazenado em barris que apresentam vazamento e permanecem abertos, sem tampa. As baterias de veículos automotivos são deixadas no chão e em cima de cadeiras, ficam próximas a galões de água tampados e a latas de óleo lubrificantes tampadas e abertas, permanecendo expostas ao contato com substancias liquidas. Algumas latas de óleo lubrificante permanecem no local em latas com tampa e fechadas, porém, acomodadas no piso e próximas a maquinários em funcionamento ou ferramentas da oficina. Foram encontrados também sacos de fertilizantes, um aberto e outros lacrados, dispostos no piso em cima de uma poça de água e ao lado de manchas de óleo, próximo ao portão de saída da oficina.
MANUSEIO INADEQUADO	O manuseio inadequado dos produtos, além de transito de pessoas no local a todo o momento, acabou causando derramamento e respingos de óleo no piso. Toda a área da oficina encontra-se suja com areia, poeira, resíduos sólidos como; sacos plásticos, copos descartáveis, garrafas pet, garrafas de suco, pneus gastos, papeis e papelões, peças inutilizáveis de carros, pedaços de ferro enferrujados e pedaços de diversos tipos de plásticos, todo esse resíduo permanece espalhado pelo local, indicando a falta de limpeza, manutenção e organização do ambiente.
PISO COM FISSURA	O piso da oficina é constituído de um material que não é impermeabilizante, paralelepípedo e cimento, apresenta pequenas fissuras e não possui canaletas de contenção, o que implica em infiltração de produtos químicos no piso. Verificou-se no local a presença de diversas poças de água e poças de óleo lubrificante no piso da oficina. O óleo lubrificante que vaza de barris e que é derramado das bacias e baldes se misturam aos resíduos sólidos e areia presentes no local, acabando por se dispersar, atingindo a uma maior área da oficina. É possível observar a presença de manchas de óleo lubrificante em baixo dos maquinários, próximas a baterias de veículos, em baixo de mesas e bancas que servem de apoio para equipamentos da oficina e na parte inferior dos portões de acesso do local. Tal situação acarretará na contaminação do solo por substâncias químicas.
COBERTURA COM FISSURA	A estrutura geral da cobertura apresenta sérias danificações. A estrutura que suporta a armação do telhado encontra-se apoiado por escoras de madeira e a falta de telhas e telhas quebradas, compromete a sua funcionalidade. Em períodos chuvosos parte da água da chuva acaba caindo diretamente no piso, no interior da oficina, e outra parte acaba por escorrer pelas paredes dentro do local até atingir o chão. Essas acabam infiltrando ou escoando para área externa da oficina A água da chuva que escorre pelas paredes e a água que cai diretamente no piso. Os líquidos que não infiltram no piso acabam por escoar para fora da oficina, sendo que a área exterior é composta por chão de areia e solo poroso permeável acarretando na infiltração dessas substancias no solo.

Fonte: Próprio autor.

O quadro 4.7 descreve as causas e consequências dos problemas encontrados na oficina:

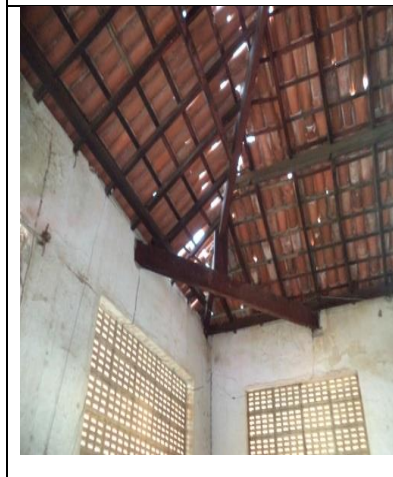
Quadro 5.7 Descrição das causas e consequências dos problemas encontrados na oficina




CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS NA OFICINA		
PROBLEMA	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS
ARMAZENAMENTO EM LOCAL INDEVIDO	Inexistência de local adequado para guardar os produtos que serão utilizados e os resíduos dos já utilizados. Inexistência de destinação adequada dos produtos já utilizados, evitando o acúmulo no local.	O armazenamento inadequado dos produtos provoca o vazamento ou derramamento, acarretando na infiltração dos mesmos no piso, e/ou, o escoamento para além das fronteiras da instalação, implicando na contaminação do solo por substâncias químicas.
MANUSEIO INADEQUADO	Erro humano por inexistência de procedimentos que visem a restrição de acesso, a limpeza, manutenção e organização do material utilizado nas atividades do local.	O manuseio inadequado dos produtos provoca derramamento e respingos de óleo no piso, causando a infiltração dos mesmos, e/ou, o escoamento para além das fronteiras da instalação, implicando na contaminação do solo por substâncias químicas.
PISO COM FISSURA	Instalações inadequadas, problemas estruturais e falta de manutenção.	A inexistência de canaletas de contenção e a presença de piso com certo nível de permeabilidade e fissura, implicam no escoamento dos líquidos derramados para além das fronteiras da instalação e na infiltração no piso, provocando a contaminação do solo por substâncias químicas.
COBERTURA COM FISSURA	Instalações deterioradas, apresentando falhas na estrutura, devido as ações naturais do tempo (chuvas e ventos) e falta de manutenção.	Devido as falhas na cobertura da instalação, a água da chuva que escorre pelas paredes e a água que cai diretamente no piso acabam auxiliando na infiltração da água juntamente com outras substâncias químicas presentes no piso do local (fertilizantes, por exemplo), os líquidos que não infiltram no piso acabam por escoar para fora da oficina, implicando na contaminação do solo.


Fonte: Próprio Autor



As figuras de 4.1 a 4.17 representam imagens no setor da oficina que retratam os problemas encontrados e a estrutura da área:




<p>Figura 4.1 - Vazamento de resíduo de óleo lubrificante na oficina.</p>	<p>Figura 4.2 - Embalagem de óleo lubrificante armazenada inadequadamente na oficina.</p>	<p>Figura 4.3 - Óleo lubrificante infiltrando e escoando para área externa da oficina.</p>
		
<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>

<p>Figura 4.4 - Falhas no telhado da oficina.</p>	<p>Figura 4.5 - Manchas de óleo e sacos de fertilizante no piso, estrutura da cobertura comprometida – oficina.</p>	<p>Figura 4.6 - Recipiente com óleo lubrificante vazando no piso da oficina.</p>
		
<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>

<p>Figura 4.7 - Resíduos de óleo lubrificante e resíduos sólidos espalhados no piso da oficina.</p>	<p>Figura 4.8 - Manchas e resíduos de óleos lubrificantes acumulados e expostos em baldes no piso da oficina.</p>	<p>Figura 4.9 - Óleo lubrificante derramado em mesa com diversas ferramentas escorrendo no piso da oficina.</p>
		
<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>

<p>Figura 4.10 - Baterias de veículos e recipiente de óleo lubrificante dispostos no piso da oficina.</p>	<p>Figura 4.11 - Sacos de fertilizantes dispostos no piso da oficina.</p>	<p>Figura 4.12 - Manchas de óleo e recipientes de óleo lubrificante dispostos no piso da oficina.</p>
		
<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>

<p>Figura 4.13 - Óleo lubrificante derramado no piso próximo a maquinário – oficina.</p>	<p>Figura 4.14 - Vazamento de óleo lubrificante em maquinário da oficina.</p>
	
<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>

<p>Figura 4.15 - Manchas de óleo lubrificante e resíduos sólidos espalhados no piso da oficina.</p>	<p>Figura 4.16 - Manchas de óleo lubrificante e resíduos sólidos espalhados no piso da oficina.</p>	<p>Figura 4.17 - Óleo lubrificante vazando de trator estacionado na oficina.</p>
		
<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>

Quadro 5.8 Descrição dos problemas encontrados na garagem.

PROBLEMAS ENCONTRADOS NA GARAGEM	
PROBLEMA	DESCRIÇÃO
ARMAZENAMENTO EM LOCAL INDEVIDO	Na garagem encontram-se produtos que são potenciais contaminantes armazenados diretamente no piso e encostados nas paredes do local. Galões de óleo lubrificante são acomodados em meio a outros produtos como caixas de papelão, saco plástico, forros de polietileno e moveis de madeira, onde o fluxo de pessoas no local é constante.
MANUSEIO INADEQUADO	O óleo lubrificante, que está presente no local, é utilizado na manutenção dos veículos que ficam guardados dentro da garagem, sendo a garagem um ambiente inadequado para o desempenho de tal atividade, pois a sua funcionalidade é apenas de guardar os veículos.
PISO COM FISSURA	A garagem possui piso cimentado que é composto por areia, cimento e água. O material do piso não confere a impermeabilização, o nível de infiltração é baixo, porém, mesmo assim ocorre. No local não existe a presença de canaletas de contenção. Observaram-se manchas e respingos de óleo no piso da garagem, próximos ao local onde se encontra os vasilhames de óleo lubrificante e em baixo de alguns carros presentes no local.
COBERTURA COM FISSURA	Não foram encontrados problemas relacionados a estrutura de cobertura da garagem.

Fonte: Próprio Autor


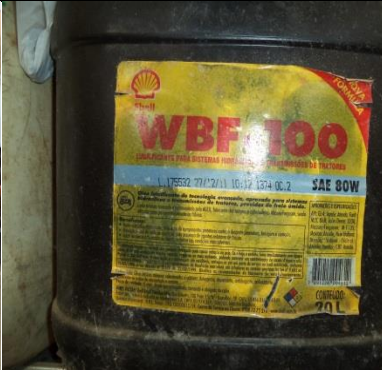

O quadro 4.9 descreve as causas e consequências dos problemas encontrados na garagem:

Quadro 5.9 Descrição das causas e consequências dos problemas encontrados na garagem.

CAUSAS E CONSEQUENCIAS DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS NA GARAGEM		
PROBLEMA	CAUSAS	CONSEQUENCIAS
ARMAZENAMENTO EM LOCAL INDEVIDO	Local inadequado para o armazenamento de produtos químicos. Falta de fiscalização dos responsáveis pelo setor.	Armazenamento de produtos químicos, em local e setor indevido, provoca o derramamento ou respingos do produto no piso devido à ruptura das embalagens, por desgaste ou acidentes de colisão, provocando infiltração e/ou escoamento para área externa do setor, implicando em contaminação do solo por substâncias químicas.
MANUSEIO INADEQUADO	Erro humano por inexistência de procedimentos. Atividades relacionadas à oficina são realizadas na garagem.	Atividades impróprias para o local, envolvendo o manuseio de produtos químicos, causam o derramamento ou respingos do produto no piso, provocando infiltração e/ou escoamento para área externa do setor, implicando em contaminação do solo por substâncias químicas.
PISO COM FISSURA	Instalações inadequadas, problemas estruturais.	A inexistência de canaletas de contenção e a presença de piso com certo nível de permeabilidade implicam no escoamento dos líquidos derramados para além das fronteiras da instalação e na infiltração no piso, implicando na contaminação do solo.
COBERTURA COM FISSURA	Não foram encontrados problemas relacionados à estrutura de cobertura da garagem.	Inexistentes

Fonte: Próprio Autor

As figuras de 4.18 a 4.20 representam imagens no setor da garagem que retratam os problemas encontrados e a estrutura da área:

<p>Figura 4.18 - Embalagens com óleo lubrificantes armazenadas ao lado de outros produtos no piso da garagem.</p>	<p>Figura 4.19 - Embalagem de óleo lubrificante armazenada na garagem.</p>	<p>Figura 4.20 - Embalagens de óleo lubrificante dispostas no piso da garagem.</p>
		
<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>

Quadro 5.10 Descrição dos problemas encontrados no estacionamento.

PROBLEMAS ENCONTRADOS NO ESTACIONAMENTO	
PROBLEMA	DESCRIÇÃO
ARMAZENAMENTO EM LOCAL INDEVIDO	Não foram encontrados produtos químicos armazenados no estacionamento.
MANUSEIO INADEQUADO	Não foram encontrados problemas relacionados ao manuseio de produtos químicos no estacionamento.
PISO COM FISSURA	O piso da oficina é constituído de um material que não é impermeabilizante, paralelepípedo e cimento, e não possui canaletas de contenção.
COBERTURA COM FISSURA	A cobertura da área é composta por telhas onduladas de Eternit fina, aparentam certo desgaste pela ação do tempo apresentando uma cor escurecida devido ao acúmulo de limo, porém, mantém sua funcionalidade de forma satisfatória.

Fonte: Próprio Autor

O quadro 4.11 descreve as causas e consequências dos problemas encontrados no estacionamento:

Quadro 5.11 Descrição das causas e consequências dos problemas encontrados no estacionamento

CAUSAS E CONSEQUENCIAS DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO ESTACIONAMENTO		
PROBLEMA	CAUSAS	CONSEQUENCIAS
ARMAZENAMENTO EM LOCAL INDEVIDO	Não foram encontrados problemas relacionados ao armazenamento de produtos químicos no estacionamento.	Inexistentes
MANUSEIO INADEQUADO	Não foram encontrados problemas relacionados ao manuseio de produtos químicos no estacionamento.	Inexistentes
PISO COM FISSURA	Instalações inadequadas, problemas estruturais.	A falta de canaletas de contenção e a presença de piso com certo nível de permeabilidade implicam no escoamento e/ou infiltração dos líquidos que possam vazar dos carros estacionados, implicando na contaminação do solo.
COBERTURA COM FISSURA	A estrutura de cobertura do estacionamento desempenha sua funcionalidade sem apresentar falhas.	Inexistentes

Fonte: Próprio Autor

As figuras de 4.21 a 4.23 representam imagens no setor do estacionamento que retratam os problemas encontrados e a estrutura da área:

Figura 4.21 - Veículos no estacionamento	Figura 4.22 - Veículos no estacionamento	Figura 4.23 - Veículos no estacionamento
		
Fonte: Próprio Autor	Fonte: Próprio Autor	Fonte: Próprio Autor

Quadro 5.12 Descrição dos problemas encontrados no almoxarifado.

PROBLEMAS ENCONTRADOS NO ALMOXARIFADO	
PROBLEMA	DESCRIÇÃO
ARMAZENAMENTO EM LOCAL INDEVIDO	O almoxarifado mantém a presença de diversos materiais perigosos, sendo estes, resina acrílica, tinta acrílica, esmalte acrílico sintético para madeiras e metais e solventes. Os materiais ficam armazenados no piso, em contato direto com a cerâmica, e empilhados uns sobre os outros. Algumas latas de tinta abertas se encontravam armazenadas juntamente com latas ainda lacradas e todas continham grande quantidade de poeira em suas superfícies. Uma das paredes que ficam próximas aos materiais se encontrava com umidade e algumas latas de tinta acrílica, solvente e resina acrílica apresentam ferrugem, o que implica na deterioração das embalagens. Os materiais ficam armazenados juntamente com outros produtos e objetos como; canos de PVC, escadas de madeira, vasos sanitários, pias, caixas de papelão, sacos plásticos, lonas, suporte de lâmpadas fluorescentes, pás e enxadas.
MANUSEIO INADEQUADO	Não foram encontrados problemas relacionados ao manuseio de produtos químicos no almoxarifado.
PISO COM FISSURA	Apesar de o setor possuir um piso impermeável, composto por peças de cerâmica e rejunte de argamassa, não existe a presença de canaletas de contenção para auxiliar no recolhimento de possíveis produtos derramados por ruptura de embalagens.
COBERTURA COM FISSURA	Verificou-se a presença de cupins nas estruturas de madeira que compõe a cobertura do local, a presença desses insetos implica na deterioração e comprometimento das estruturas que sustentam o telhado. A estrutura de cobertura do almoxarifado desempenha sua funcionalidade sem apresentar falhas.

Fonte: Próprio Autor

O quadro a 4.13 descreve as causas e consequências dos problemas encontrados no almoxarifado:

Quadro 5.13 Descrição das causas e consequências dos problemas encontrados no almoxarifado.

CAUSAS E CONSEQUENCIAS DOS PROBLEMAS ENCONTRADOS NO ALMOXARIFADO		
PROBLEMA	CAUSAS	CONSEQUENCIAS
ARMAZENAMENTO EM LOCAL INDEVIDO	Erro humano por inexistência de procedimentos que visem armazenar os materiais perigosos de forma correta e bem acondicionados no local. Falta de manutenção na estrutura da instalação.	O armazenamento incorreto dos materiais pode provocar a deterioração das embalagens e conseqüentemente sua ruptura. Isto implica no derramamento de produto químico no piso. Entretanto, o piso é impermeável e não apresenta fissuras, ou seja, não ocorrerá infiltração.
MANUSEIO INADEQUADO	Não foram encontrados problemas relacionados ao manuseio de produtos químicos no almoxarifado.	Inexistentes
PISO COM FISSURA	Instalações inadequadas.	A falta de canaletas de contenção dificulta o recolhimento dos produtos que venham ser derramados no piso impermeável. Isto não provocará a contaminação do solo por substâncias químicas.
COBERTURA COM FISSURA	Falta de manutenção.	A presença de cupins nas estruturas de madeira que compõe a cobertura do local compromete a estrutura que sustentam o telhado. Porém, a cobertura desempenha sua funcionalidade sem falhas.

Fonte: Próprio Autor

As figuras de 4.24 a 4.28 representam imagens no setor do almoxarifado que retratam os problemas encontrados e a estrutura da área:

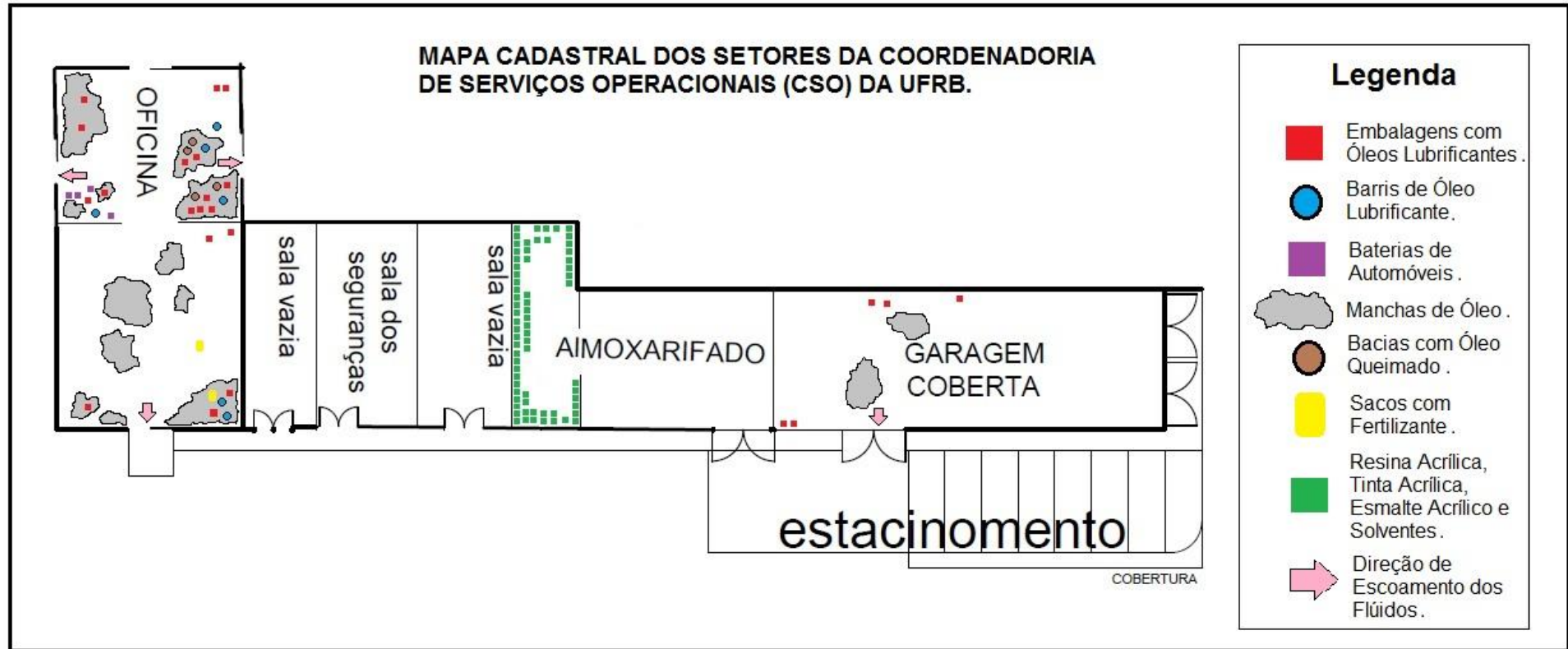
<p>Figura 4.24 - Tintas, Resinas e Solventes armazenados no piso do almoxarifado.</p>	<p>Figura 4.25 - Tintas e Resinas dispostas no piso do almoxarifado.</p>	<p>Figura 4.26 - Tintas e Resinas dispostas no piso do almoxarifado.</p>
		
<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>

<p>Figura 4.27 - Tintas dispostas no piso do almoxarifado.</p>	<p>Figura 4.28 - Solvente armazenado no piso do almoxarifado.</p>
	
<p>Fonte: Próprio Autor</p>	<p>Fonte: Próprio Autor</p>

5.1.4 Mapa Cadastral

A partir da análise de problemas encontrados nos quatro setores, e da descrição das causas e consequências destes problemas, o mapa cadastral permite a visualização espacial da localização e representação das áreas contaminadas. É possível observar os locais que já se encontravam contaminados com óleo lubrificante e outros tipos de substâncias químicas, além de analisar os locais que não estavam contaminados, mas que possuem potencial risco de contaminação. Demonstrou-se também a localização onde diversos produtos químicos são armazenados ou dispostos de forma inadequada. Desse modo, foi traçado a direção no qual os fluidos e contaminantes poderão escoar, sendo que, não existe nenhum tipo de mecanismo de contenção que possa deter o escoamento dos mesmos.

FIGURA 5.1 Mapa cadastral dos setores da coordenadoria de serviços operacionais (CSO) da UFRB



Fonte: Mapa adaptado da Planta baixa disponível pelo Núcleo de Estudos e Projetos Arquitetônicos- UFRB.

Os símbolos da cor cinza representam as manchas de óleos que foram identificadas a partir de sua coloração e odor característico. Notou-se a presença de manchas de óleos na oficina e na garagem, sendo a oficina o local que apresentou acentuada quantidade de manchas, o que determina um mau manuseio dos produtos, a falta de mecanismos de contenção, a inexistência de locais de armazenamento adequado para os produtos que já foram utilizados (óleo queimado e baterias de veículos), a deterioração das instalações e a falta de limpeza e manutenção do espaço.

Percebe-se também a existência de produtos que não fazem parte da rotina diária das garagens como, por exemplo, sacos de fertilizante, que são deixados no piso junto ou próximos das manchas de óleo. Constatou-se na garagem, local que deveria acondicionar apenas os veículos da instituição, embalagens de óleos lubrificantes, algumas lacradas e outras já utilizadas, sugerindo a manipulação das mesmas em local indevido.

No almoxarifado, local que armazena resinas acrílicas, tintas acrílicas, esmalte acrílicos e solventes, não foi constatado nenhum tipo de mancha que venha caracterizar o vazamento de produtos no local, entretanto, algumas embalagens contendo os produtos apresentavam ferrugem, sinal de deterioração de embalagens em seu estado inicial. Apesar de o local possuir piso que confere impermeabilidade, notou-se a falta de mecanismos de contenção, o que auxiliaria na coleta dos produtos líquidos em caso de derramamento.

No estacionamento não foi constatado a presença de produtos ou manchas de óleos em seu piso, o que sugere a utilização adequada do local apenas para a sua devida funcionalidade.

Em resumo, todos os locais com exceção do estacionamento apresentam algum tipo de irregularidade envolvendo produtos perigosos.

5.2 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS

A descrição dos cenários constitui-se em suposições de problemas que não ocorreram, mas que podem ocorrer. Através dessa estimativa de problemas é possível quantificar as probabilidades e a severidade que tal problema ocasionaria caso viesse a ocorrer.

Quadro 4.14 Descrição dos cenários identificados com os níveis de severidade.

CENÁRIO	DESCRIÇÃO	SEVERIDADE
1	Grande derramamento de óleo lubrificante, proveniente dos barris de ferro (de 100 a 200 litros), no piso da oficina, devido ao manuseio inadequado no exercício da função ou quedas acidentais do recipiente por manuseio ou procedimento inadequado, levando uma parte do fluido a infiltrar no piso e posteriormente no solo, e outra parte a escoar para fora da oficina, onde haverá contato direto com o solo, ocorrendo assim, a contaminação do solo naquele local. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	III
2	Grande derramamento de óleo lubrificante, proveniente dos barris de ferro (de 100 a 200 litros), no piso da oficina, devido à ruptura do recipiente por desgaste (ferrugem), levando uma parte do fluido a infiltrar no piso e posteriormente no solo, e outra parte a escoar para fora da oficina, onde haverá contato direto com o solo, ocorrendo assim, a contaminação do solo naquele local. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	III
3	Grande derramamento de óleo lubrificante, proveniente dos barris de ferro (de 100 a 200 litros), no piso da oficina, devido à ruptura ou tombamento do recipiente por colisões, levando uma parte do fluido a infiltrar-se no piso e posteriormente no solo, e outra parte a escoar para fora da oficina, onde haverá contato direto com o solo, ocorrendo assim, a contaminação do solo naquele local. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	III
4	Derramamento de óleo lubrificante (na oficina), proveniente de embalagens plásticas médias, de 5 a 20 litros, devido ao manuseio inadequado no exercício da função ou quedas acidentais do recipiente por manuseio, ou procedimento inadequado, levando uma parte do fluido a infiltrar no piso e posteriormente no solo, e outra parte a escoar para área externa do setor, onde haverá contato direto com o solo, ocorrendo assim, a contaminação do solo naquele local. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	III
5	Derramamento de óleo lubrificante, proveniente de embalagens plásticas médias, de 5 a 20 litros, devido à ruptura ou tombamento do recipiente por colisões, levando uma parte do fluido a infiltrar no piso e posteriormente no solo, e outra parte a escoar para fora da oficina, onde haverá contato direto com o solo, ocorrendo assim, a contaminação do solo naquele local. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	III
6	Derrame ou respingos de óleo lubrificante, proveniente de pequenas embalagens plásticas (de 500 ml a 1 litro) devido ao manuseio inadequado no exercício da função ou quedas acidentais do recipiente por manuseio, ou procedimento inadequado, levando a infiltração do fluido no piso da oficina e posteriormente no solo, ocorrendo assim, a contaminação do solo naquele local. A correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 15 dias.	I
7	Derrame ou respingos de óleo lubrificante, proveniente de pequenas embalagens plásticas (de 500 ml a 1 litro) devido a ruptura ou tombamento do recipiente por colisões, levando a infiltração do fluido no piso da oficina e posteriormente no solo, ocorrendo assim, a contaminação do solo naquele local. A correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 15 dias.	I

8	Derrame ou respingos de óleo lubrificante, proveniente das bacias onde se deposita o óleo queimado, no piso da oficina, devido a falha humana (manuseio inadequado), ocorrendo assim a infiltração no piso e posteriormente no solo da oficina, implicando na contaminação do solo. A correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 15 dias.	I
9	Derrame ou respingos de óleo lubrificante, proveniente das bacias onde se deposita o óleo queimado, no piso da oficina, devido ao tombamento do recipiente por colisões, ocorrendo assim a infiltração no piso e posteriormente no solo da oficina, implicando na contaminação do solo. A correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 15 dias.	I
10	Lixiviação e/ou auxílio a infiltração, dos fluidos com substâncias contaminantes, através da água da chuva que cai dentro da oficina devido às falhas na cobertura, das manchas e respingos de óleo lubrificante, dos sacos de fertilizantes e/ou substâncias químicas presentes em baterias de veículos, que se encontram dispostas diretamente no piso da oficina. As medidas para a correção e/ou recuperação da área afetada deverão ser realizada em um prazo de 30 dias.	II
11	Descarte inadequado de e óleo lubrificante queimado, na área externa da oficina, ocasionando contaminação do solo. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	III
12	Descarte inadequado de e óleo lubrificante queimado, na área interna da oficina, ocasionando contaminação do solo. As medidas para a correção e/ou recuperação da área afetada deverão ser realizada em um prazo de 30 dias.	II
13	Varredura do fertilizante, produto não relacionado à funcionalidade específica do setor de oficina, presente dentro de sacos de linhagem pela área interna da instalação se misturando a poças de óleo presentes no piso. Ocasionalmente no escoamento para a área externa da instalação juntamente com o fluido. A correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 15 dias.	I
14	Derrame ou respingos de óleo lubrificante proveniente de embalagens, de 500 ml a 20 litros, ao realizar procedimentos rotineiros de manutenção nos veículos da instituição em área inadequada para tal funcionalidade (garagem), levando a infiltração de óleo lubrificante no piso e posteriormente, bem possível, no solo, implicando na contaminação do solo. A correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 15 dias.	I
15	Incêndio ocasionado por manuseio de ferramentas de solda ou que produzam faíscas, na área da oficina, próximas a recipientes abertos (bacias ou baldes) com substância inflamável, óleo lubrificante queimado (óleo já utilizado), com possibilidade de desdobramento, podendo atingir outros recipientes de variados tamanhos, gerando explosão e lançamento dos fluidos para área externa da oficina, ocasionando a contaminação do solo. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 360 dias.	IV

16	Incêndio ocasionado por manuseio de ferramentas de solda ou que produzam faíscas, na área da oficina, próximas a grandes recipientes com substância inflamável, óleo lubrificante presente em barris de ferro (de 100 a 200 litros), com possibilidade de desdobramento gerando grande explosão, podendo atingir outros recipientes de variados tamanhos, ocasionando no lançamento de fluidos com substâncias contaminantes para área externa da oficina, levando a contaminação do solo. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 360 dias.	IV
17	Incêndio ocasionado por manuseio de ferramentas de solda ou que produzam faíscas, na área da oficina, próximas a recipientes de tamanho médio com substância inflamável, óleo lubrificante em embalagens de 5 a 15 litros, com possibilidade de desdobramento, gerando explosão de porte médio, podendo atingir outros recipientes de variados tamanhos e gerando explosões em cadeia, lançando fluidos para área externa da oficina, ocasionando a contaminação do solo. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 360 dias.	IV
18	Incêndio ocasionado por manuseio de ferramentas de solda ou que produzam faíscas, na área da oficina, próximas a pequenos recipientes com substância inflamável, óleo lubrificante em embalagens plásticas (de 500 ml a 1 litro), com possibilidade de desdobramento, gerando pequena explosão, lançando fluidos para área externa da oficina, ocasionando a contaminação do solo. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	III
19	Ruptura do recipiente por quedas acidentais ou colisões devido ao manuseio inadequado, ocasionando o vazamento dos fluidos (resina acrílica, tinta acrílica, esmalte acrílico para madeiras e metais e solventes) presentes nas embalagens de ferro localizadas no setor de almoxarifado, levando ao contato com o piso e posteriormente possível infiltração no solo caso o piso esteja danificado (rachado). As medidas para a correção e/ou recuperação da área afetada deverão ser realizada em um prazo de 30 dias.	II
20	Ruptura do recipiente pelo desgaste (ferrugem) da embalagem devido o armazenamento inadequado, ocasionando o vazamento dos fluidos (resina acrílica, tinta acrílica, esmalte acrílico para madeiras e metais e solventes) presentes nas embalagens de ferro localizadas no setor de almoxarifado, levando ao contato com o piso e posteriormente possível infiltração no solo caso o piso esteja danificado (rachado). As medidas para a correção e/ou recuperação da área afetada deverão ser realizada em um prazo de 30 dias.	II
21	Derrame de óleo lubrificante e/ou, resina acrílica, tinta acrílica, esmalte acrílico para madeiras e metais e solventes, na área externa às instalações por danos às embalagens devido a procedimento inadequado no carregamento ou transporte, levando a contaminação do solo (Almoxarifado, oficina e garagem). As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	III

22	Derrame de óleo lubrificante e/ou, resina acrílica, tinta acrílica, esmalte acrílico para madeiras e metais, e solventes, na área interna das instalações por danos às embalagens devido a procedimento inadequado no carregamento ou transporte, levando a possível infiltração no piso e possivelmente no solo, implicando na contaminação do solo (Almoxarifado, oficina e garagem). As medidas para a correção e/ou recuperação da área afetada deverão ser realizada em um prazo de 30 dias.	II
----	---	----

Fonte: Próprio Autor

O quadro 4.15 apresenta o resumo dos cenários identificados, de acordo com as categorias de frequência e severidade previstas na Matriz de Aceitabilidade de Riscos adotada no presente trabalho:

Quadro 5.15 Resumo dos cenários identificados por frequência e severidade.

RESUMO DOS CENÁRIOS IDENTIFICADOS POR FREQUÊNCIA E SEVERIDADE		FREQUÊNCIA					TOTAL
		A FREQUENTE	B PROVÁVEL	C OCASIONAL	D REMOTO	E IMPROVAVEL	
SEVERIDADE	I BAIXA	7, 9	6, 8	13, 14			6
	II MODERADA		19		10, 12, 22	20	5
	III CRÍTICA	3, 5	1, 4		11, 21	2, 18	8
	IV CATASTRÓFICA					15, 16, 17	3
TOTAL		4	5	2	5	6	22

Fonte: Próprio Autor

Conforme indicado no Quadro 4.15, há cenários em todas as categorias de severidade, onde, três cenários estão em situação catastrófica e oito estão em crítico. A Matriz de Aceitabilidade de Risco foi construída para verificar a aceitação ou não de cada cenário de acidente identificado.

5.3 MATRIZ DE RISCO

A Avaliação de Risco Ambiental das atividades existentes nas áreas dos setores da coordenadoria de serviços operacionais da UFRB (oficina, garagem, estacionamento e almoxarifado), permitiu a identificação de 22 cenários de acidentes. A Matriz de Aceitabilidade de Risco realiza o cruzamento de dados, referentes à frequência e severidade, dos cenários identificados. Desta forma, cada cenário se enquadrou em acidentes não aceitos, aceitos ou aceitos com recomendações. O quadro 4.16 representa as distribuições dos cenários na matriz de aceitabilidade de riscos:

Quadro 5.16 Matriz de Aceitabilidade de Riscos com resultados

Matriz de Aceitabilidade de Riscos		FREQUÊNCIA					
		A-FREQUENTE	B-PROVÁVEL	C-OCASIONAL	D-REMOTO	E-IMPROVÁVEL	
		A ocorrência é diária. Todos os dias ocorrem falhas (acidentes) devido à falta de organização do espaço, armazenamento incorreto dos produtos, acesso livre a área e circulação de terceiros e defeitos em máquinas e/ou veículos presentes no local ocasionando vazamento de fluidos.	Corresponde à ocorrência de falhas, de 4 vezes, a cada 8 dias. Falta de procedimentos e treinamento para manusear os produtos no exercício da função, ocasionando em derrame ou respingos dos produtos ao desenvolverem atividade específica no setor.	Quando ocorrem 2 falhas a cada 180 dias. Produtos contaminantes não relacionados a funcionalidade específica do setor são armazenados no local. São realizadas atividades no setor que não são próprias para o local.	Ocorrem 2 falhas a cada 360 dias. Acidentes relacionados ao descarte intencional e inadequado de produtos contaminantes no setor, falha na cobertura associado a fortes chuvas, implicando no arraste de contaminante. Procedimentos inadequados no carregamento ou transporte de produtos.	A ocorrência é rara e nunca ocorreu antes, porém, existe a possibilidade que aconteça. A ocorrência é de 1 vez a cada 20 anos. Os acidentes estão relacionados a combustão e/ou explosões no setor. Ruptura da embalagem por desgaste (ferrugem)	
Tempo médio entre as falhas =	Diária	2 dias	90 dias	180 dias	≥ 20 anos		
SEVERIDADE	I-BAIXA Acidente onde o contaminante derramado consegue atingir uma área de até 3m, limitando-se dentro das fronteiras da instalação, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame ou respingos do produto. A correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 15 dias.	7, 9	6, 8	13, 14			NÍVEL 1
	II-MODERADA Acidente onde o contaminante, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame ou respingos do produto, consegue atingir uma área de até 6m, limitando-se dentro das fronteiras da instalação. As medidas para a correção e/ou recuperação da área afetada deverá ser realizada em um prazo de 30 dias		19		10, 12, 22	20	
	III-CRÍTICA Acidente onde o contaminante consegue atingir uma área de até 10m além das fronteiras da instalação, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame do produto. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 60 dias.	3,5	1, 4		11, 21	2, 18	NÍVEL 2
	IV-CATASTRÓFICA Acidente onde o contaminante consegue atingir uma área de até 100m além das fronteiras da instalação, a partir do local inicial onde ocorreu o derrame do produto. As medidas para a correção e recuperação da área afetada deverão ser realizadas em um prazo de 360 dias.					15,16,17	
OBS.: NÍVEL 1: DEVE SER ADMINISTRADA LOCALMENTE, PELAS PESSOAS DIRETAMENTE ENVOLVIDAS COM O EVENTO OU OPERAÇÃO. NÍVEL 2: DEVE SER ADMINISTRADA COM ENVOLVIMENTO AMPLO, A PARTIR DO ACIONAMENTO DE UM PLANO DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS.							

Fonte: Próprio Autor

Conforme indicado na Matriz de Aceitabilidade de Riscos existem 3 cenários de severidade catastrófica, onde o risco não é aceito. Na categoria de severidade crítica foram identificados 4 cenários em risco não aceito, 2 cenários aceitos com recomendações e 2 cenários aceitos. Para os riscos não aceitos devem ser tomadas medidas urgentes para a redução do risco ao nível aceitável. Os cenários 6, 7, 8, 9, 11, 19 e 21 se enquadraram como riscos aceitos, porém, com recomendações para priorizar a implementação de ações que minimizem os riscos. Cenários que se enquadraram em riscos aceitos 2, 10, 12, 13, 14, 18, 20 e 22, não necessitam de medidas urgentes de mitigação dos riscos, sendo que, se beneficiaram de forma indireta pelas ações que deverão ser implementadas de forma imediata nos cenários não aceitos e aceitos com recomendações.

6 RECOMENDAÇÕES E OBSERVAÇÕES

As recomendações são ações que devem ser implantadas com o objetivo de reduzir os riscos dos cenários que se enquadraram em riscos não aceitos ou aceitos com recomendações para o nível de riscos aceitos. Conseqüentemente, neste trabalho, os cenários de riscos aceitos se beneficiaram com essas ações, eliminando ou reduzindo ainda mais, a probabilidade de acontecimento desses acidentes. Abaixo, seguem os quadros que apresentam a caracterização de forma resumida de todos os 22 cenários propostos, juntamente com as recomendações para cada um desses cenários.

Quadro 6.1 Resumo com recomendações para os cenários 1, 2 e 3 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Grande derramamento de óleo lubrificante, proveniente dos barris de ferro (de 100 a 200 litros), no piso da oficina.	<p>>Manuseio inadequado no exercício da função e quedas acidentais por manuseio e procedimentos inadequados.</p> <p>>Ruptura do recipiente por desgaste da embalagem (ferrugem)</p> <p>>Ruptura ou tombamento do recipiente por colisões.</p>	<p>Odor (técnico)</p> <p>Visual (Técnico)</p>	Contaminação do solo.	B	III	Não aceito Implementar ações urgentes que reduzam os riscos	<p>>Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a evitar manuseio incorreto dos produtos.</p> <p>>Limpeza e organização do espaço promovendo a retirada de todos resíduos sólidos evitando obstáculos nas dependências da oficina.</p> <p>>Estabelecer procedimento de restrição ao acesso às dependências da oficina, evitando o tráfego de pessoal não autorizado.</p>	1
				E	III	Aceito	<p>>Estabelecer armazenamento adequado para os produtos em local de acesso restrito trancado, seco, com cobertura conservada, sobre pallets de contenção de vazamento e recipientes com tampas. Conferindo maior vida útil a embalagem do produto.</p>	2
				A	III	Não aceito Implementar ações urgentes que reduzam os riscos	<p>>Instalar tipo de piso impermeável, canaletas de contenção de vazamento e caixa separadora de água/óleo (caixa SAO).</p> <p>>Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.</p>	3

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.2 Resumo com recomendações para os cenários 4 e 5 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Derramamento de óleo lubrificante proveniente de embalagens plásticas médias, de 5 a 20 litros, na oficina.	<p>>Manuseio inadequado no exercício da função e quedas acidentais por manuseio e procedimentos inadequados.</p> <p>>Ruptura ou tombamento do recipiente por colisões.</p>	<p>Odor (Técnico)</p> <p>Visual (Técnico)</p>	Contaminação do solo	B	III	<p>Não aceito</p> <p>Implementar ações urgentes que reduzam os riscos</p>	<p>>Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a evitar manuseio incorreto dos produtos.</p> <p>>Limpeza e organização do espaço promovendo a retirada de todos resíduos sólidos evitando obstáculos nas dependências da oficina.</p> <p>>Estabelecer procedimento de restrição ao acesso às dependências da oficina, evitando o tráfego de pessoal não autorizado.</p>	4
				A	III	<p>Não aceito</p> <p>Implementar ações urgentes que reduzam os riscos</p>	<p>>Estabelecer armazenamento adequado para os produtos em local de acesso restrito trancado, seco, com cobertura conservada, sobre pallets de contenção de vazamento e recipientes com tampas.</p> <p>>Instalar tipo de piso impermeável, canaletas de contenção de vazamento e caixa separadora de água/óleo (caixa SAO).</p> <p>>Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.</p>	5

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.3 Resumo com recomendações para os cenários 6 e 7 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Derrame ou respingos de óleo lubrificante proveniente de pequenas embalagens plásticas, de 500 ml a 1 litro, na oficina.	<p>>Manuseio inadequado no exercício da função e quedas acidentais por manuseio e procedimentos inadequados.</p> <p>>Ruptura ou tombamento do recipiente por colisões.</p>	<p>Odor (Técnico)</p> <p>Visual (Técnico)</p>	Contaminação do solo	B	I	<p>Aceito com recomendações</p> <p>Priorizar ações que minimizem os riscos</p>	<p>>Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a evitar manuseio incorreto dos produtos.</p> <p>>Limpeza e organização do espaço promovendo a retirada de todos resíduos sólidos evitando obstáculos nas dependências da oficina.</p> <p>>Estabelecer procedimento de restrição ao acesso às dependências da oficina, evitando o tráfego de pessoal não autorizado.</p>	6
				A	I	<p>Aceito com recomendações</p> <p>Priorizar ações que minimizem os riscos</p>	<p>>Estabelecer armazenamento adequado para os produtos em local de acesso restrito, seco, com cobertura conservada, recipientes com tampas guardados em armário e isolado de outros produtos.</p> <p>>Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.</p>	7

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.4 Resumo com recomendações para os cenários 8 e 9 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Derrame ou respingos de óleo lubrificante proveniente das bacias onde se deposita o resíduo de óleo (óleo queimado) no piso da oficina.	<p>>Manuseio inadequado no exercício da função e quedas acidentais por manuseio e procedimentos inadequados.</p> <p>>Ruptura ou tombamento do recipiente por colisões</p>	<p>Odor (Técnico)</p> <p>Visual (Técnico)</p>	Contaminação do solo	B	I	<p>Aceito com recomendações</p> <p>Priorizar ações que minimizem os riscos</p>	<p>>Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a evitar manuseio incorreto dos produtos.</p> <p>>Limpeza e organização do espaço promovendo a retirada de todos resíduos sólidos evitando obstáculos nas dependências da oficina.</p>	8
				A	I	<p>Aceito com recomendações</p> <p>Priorizar ações que minimizem os riscos</p>	<p>>Estabelecer armazenamento adequado para óleo queimado. O resíduo de óleo lubrificante deve ser depositado e acumulado dentro de embalagens de óleos lubrificantes vazias, efetuando em seguida a devolução dos resíduos (embalagem e óleo queimado) para a empresa de origem do produto, responsável pelo tratamento e destinação adequada do mesmo conforme a lei.</p> <p>>Antes de serem enviados para a empresa os resíduos devem ser armazenados em local isolado de acesso restrito, seco, com cobertura conservada, recipientes com tampas e sobre pallets de contenção de vazamento.</p> <p>>Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.</p>	9

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.5 Resumo com recomendações para o cenário 10 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Lixiviação e/ou auxílio à infiltração dos produtos contaminantes através da água da chuva que cai dentro da oficina	<p>>Falhas na cobertura da oficina (falta de telhas e telhas quebradas) e em sua estrutura.</p> <p>>Presença de manchas de óleo, sacos de fertilizantes e baterias de veículos dispostos inadequadamente no piso.</p>	Visual (Técnico)	Contaminação do solo.	D	II	<p>Aceito</p> <p>Implementação de ações com longo prazo</p>	<p>> Conserto e manutenção da estrutura que sustenta a cobertura e da própria cobertura.</p> <p>>Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.</p>	10

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.6 Resumo com recomendações para os cenários 11 e 12 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Descarte inadequado do resíduo de óleo lubrificante na área externa da oficina	Descarte intencional e inadequado de produtos contaminantes no setor por falha de procedimento.	Odor (Técnico) Visual (Técnico)	Contaminação do solo	D	III	Aceito com recomendações Priorizar ações que minimizem os riscos	<ul style="list-style-type: none"> >Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a seguir os procedimentos. >Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local. >Estabelecer armazenamento adequado para óleo queimado. O resíduo de óleo lubrificante deve ser depositado e acumulado dentro de embalagens de óleos lubrificantes vazias, efetuando em seguida a devolução dos resíduos (embalagem e óleo queimado) para a empresa de origem do produto, responsável pelo tratamento e destinação adequada do mesmo conforme a lei. >Antes de serem enviados para a empresa os resíduos devem ser armazenados em local isolado de acesso restrito, seco, com cobertura conservada, recipientes com tampas e sobre pallets de contenção de vazamento. 	11
Descarte inadequado do resíduo de óleo lubrificante na área interna da oficina						Aceito Implementação de ações com longo prazo		D

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.7 Resumo com recomendações para os cenários 13 e 14 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Varredura e mistura do fertilizante disposto na oficina com poças de óleo presentes no piso da instalação.	Produtos contaminantes não relacionados a funcionalidade específica do setor dispostos no local.	Visual (Técnico)	Contaminação do solo	C	I	Aceito Implementação de ações com longo prazo	>Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a seguir os procedimentos, evitando a disposição de produtos contaminantes não próprios para o local em setores não específicos para tal funcionalidade. Evitando também a realização de atividades específicas em setores não próprios.	13
Derrame ou respingos de óleo lubrificante proveniente de embalagens plásticas médias, de 5 a 20 litros) na garagem ao realizar procedimentos de manutenção nos veículos em área inadequada para tal funcionalidade.	Atividades realizadas no setor que não são próprias para o local.			C	I	Aceito Implementação de ações com longo prazo		>Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.8 Resumo com recomendações para os cenários 15 e 16 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Incêndio atingindo recipientes abertos (bacias e baldes) com óleo lubrificante, gerando explosão, lançando produtos químicos para área externa da oficina.	Atividades realizadas no setor que não são próprias para o local. Manuseio de ferramentas de solda ou que produzam faíscas próximas a recipiente com substâncias inflamáveis.	Visual (Técnico)	Contaminação do solo	E	IV	Não aceito Implementar ações urgentes que reduzam os riscos.	>Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a seguir os procedimentos. Deve-se cessar as atividades que envolvam manuseio de materiais ou ferramentas que produzam chamas ou faíscas no local da oficina onde permanecem substâncias inflamáveis.	15
Incêndio atingindo grandes recipientes, barris (de 100 a 200 litros) com óleo lubrificante, gerando explosão, lançando produtos químicos para área externa da oficina.	Atividades realizadas no setor que não são próprias para o local. Manuseio de ferramentas de solda ou que produzam faíscas próximas a recipiente com substâncias inflamáveis.			E	IV	Não aceito Implementar ações urgentes que reduzam os riscos.	>Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.	16

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.9 Resumo com recomendações para os cenários 17 e 18 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Incêndio atingindo recipientes de tamanho médio (de 5 a 20 litros) com óleo lubrificante, gerando explosão, lançando produtos químicos para área externa da oficina.	Atividades realizadas no setor que não são próprias para o local. Manuseio de ferramentas de solda ou que produzam faíscas próximas a recipiente com substâncias inflamáveis.	Visual (Técnico)	Contaminação do solo	E	IV	Não aceito Implementar ações urgentes que reduzam os riscos	>Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a seguir os procedimentos. Deve-se cessar as atividades que envolvam manuseio de materiais ou ferramentas que produzam chamas ou faíscas no local da oficina onde permanecem substâncias inflamáveis. >Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.	17
Incêndio atingindo pequenos recipientes, (de 500 ml a 1litro) com óleo lubrificante, gerando pequena explosão, lançando produtos químicos para área externa da oficina.	Atividades realizadas no setor que não são próprias para o local. Manuseio de ferramentas de solda ou que produzam faíscas próximas a recipiente com substâncias inflamáveis.			E	III	Aceito Implementação de ações com longo prazo		18

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.10 Resumo com recomendações para os cenários 19 e 20 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Ruptura do recipiente ocasionando o vazamento de fluidos (resina acrílica, tinta acrílica, esmalte acrílico e solventes) presentes em embalagens de ferro no setor do almoxarifado, causando infiltração em possíveis rachaduras no piso.	>Manuseio inadequado no exercício da função e quedas acidentais por manuseio e procedimentos inadequados.	Odor (Técnico)	Contaminação do solo	B	II	Aceito com recomendações Priorizar ações que minimizem os riscos	>Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a evitar manuseio incorreto dos produtos. >Estabelecer armazenamento adequado para os produtos em local de acesso restrito trancado, seco, com cobertura conservada, sobre pallets de contenção de vazamento e recipientes com tampas. Conferindo maior vida útil a embalagem do produto.	19
	>Ruptura do recipiente por desgaste da embalagem (ferrugem)	Visual (Técnico)		E	II	Aceito Implementação de ações com longo prazo	>Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.	20

Fonte: Próprio Autor

Quadro 6.11 Resumo com recomendações para os cenários 21 e 22 da Avaliação de Risco Ambiental

Acidentes	Causas	Modos de Detecção	Efeitos	FREQ	SEV	RISCO	Recomendações	Cenário
Derrame de óleo lubrificante e/ou resina acrílica, tinta acrílica, esmalte acrílicos e solventes na área externa às instalações no transporte ou carregamento do produto para o setor.	>Procedimentos inadequados no carregamento ou transporte de produtos	Odor (Técnico)	Contaminação do solo	D	III	Aceito com recomendações Priorizar ações que minimizem os riscos	>Estabelecer procedimento operacional escrito e treinar envolvidos de forma a evitar transporte ou carregamento inadequado dos produtos >Fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.	21
Derrame de óleo lubrificante e/ou resina acrílica, tinta acrílica, esmalte acrílicos e solventes na área interna às instalações no transporte ou carregamento do produto para o setor.		Visual (Técnico)		D	II	Aceito Implementação de ações com longo prazo		22

Fonte: Próprio Autor

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho realizou a Avaliação de Risco Ambiental através da matriz de aceitabilidade de riscos na área dos setores da Coordenadoria de Serviços Operacionais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Dado a análise dos resultados é notável a presença de cenários de acidentes em que os riscos de impacto e degradação ambiental possuem alta probabilidade de acontecimento. A partir da caracterização dos problemas já existentes nos setores, e da descrição de causas e consequências, percebe-se que as atividades realizadas no setor da oficina já impactam o ambiente com a contaminação e degradação do solo por óleo lubrificante.

A partir dos dados obtidos na Matriz de Aceitabilidade de Risco, foi identificada a presença de 7 cenários no nível de não aceitável e outros 7 que são aceitáveis, porém, com recomendações para mitigação do risco. Isso indica que existem atividades realizadas de forma inadequada e inexistência de procedimentos que norteiem e padronizem as ações dos servidores no local de trabalho. Também foi constatada a falta de limpeza, organização e falta de manutenção na estrutura da oficina (cobertura); setores sem estrutura adequada com pisos impermeáveis, falta de local adequado para armazenamento de produtos perigosos, calhas de contenção de vazamentos (oficina, garagem e almoxarifado) e a realização de atividades não próprias para funcionalidade de determinado setor.

O pior problema identificado é o armazenamento inadequado dos produtos. Esta irregularidade aparece em 11 cenários dos 22 identificados, sendo que, o resultado mais severo pode ser relacionado aos níveis de severidade crítica e catastrófica. As recomendações para sanar este problema são; estabelecer armazenamento adequado para os produtos em local de acesso restrito trancado, seco, com cobertura conservada, sobre pallets de contenção de vazamento e recipientes com tampas. Deve-se também manter a fiscalização dos setores por superiores responsáveis pela administração do local.

O estacionamento, setor que também compõe a área de estudo, não apresentou nenhuma irregularidade, portanto, não foram identificados cenários de risco no local. Isso ocorre por não se realizar manipulação e nem armazenamento de produtos químicos no local, exercendo apenas a sua funcionalidade de guardar os veículos.

Todas as irregularidades constatadas implicam em potencial risco de acidentes, acarretando em contaminação do solo por produtos químicos tóxicos. As consequências destes acidentes

seriam a acidificação, inibição do crescimento e destruição dos microorganismos responsáveis pela produção de nutrientes no solo, tornando-o infértil para agricultura e impróprio para a construção de futuras instalações voltadas para recreação, por exemplo.

Por isso, se faz necessário a implantação de todas as medidas estabelecidas nas recomendações, com o objetivo de reverter os níveis de riscos, de não aceitos e aceitos com recomendações, para aceitos. Desta forma, o risco de contaminação e degradação do solo será eliminado ou mitigado, e os problemas já existentes nos locais serão sanados, estabelecendo assim, o desenvolvimento das atividades realizadas na oficina, garagem e almoxarifado de forma adequada e sustentável.

8 REFERÊNCIAS

ANGHINETTI, I. C. B. Tintas, suas propriedades e aplicações imobiliárias – Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia-Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Curso de Especialização em Construção Civil. MG, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT. NBR ISO 14001:2015. Disponível em:< www.abnt.org.br> Acessado em: 15/01/2016

ASSOCIAÇÃO DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE DE CIANORTE – APROMAC. Guia Básico - Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados, 2007.

BRASIL, LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Encontrado em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm > Acessado em: 14/07/2015

BRASIL, RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, DE 23 DE JANEIRO DE 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acessado em: 14/11/2015

BRASIL, CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988, Capítulo VI (Art. 225). Dispõe sobre o Meio Ambiente. Disponível em:

< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm > Acessado em: 22/11/2015

BRASIL, DECRETO FEDERAL 97.632/89, DE 10 DE ABRIL DE 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. Encontrado em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm> Acessado em: 12/01/2015

BRASIL, LEI Nº 7.804, DE 18 DE JULHO DE 1989. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7804.htm > Acessado em: 22/11/2015

BRASIL, CORREGEDORIA-GERAL DA UNIÃO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 02, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2002. Estabelece normas de elaboração e acompanhamento da execução do Plano Anual de Atividades das Auditorias Internas - PAAAI das entidades da administração indireta do Poder Executivo Federal, e dá outras providências. Disponível em:< <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/laf/pdf/LAF000186.pdf> > Acessado em: 03/12/2015

BRASIL, RESOLUÇÃO CONAMA Nº 420, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>> Acessado em: 22/11/2015

BRASIL, LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em :

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>Acessado em: 22/11/2015

BITAR, O.Y & ORTEGA, R.D. Gestão Ambiental. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. cap. 32, p.499-508.

BOLETIM TÉCNICO, LINHAS DE SOLVENTES, ANJO TINTAS (2015). Disponível em: <<http://www.anjo.com.br/produto/solventes/thinner-2750-24>> Acessado em: 04/11/2015

BRILHANTE, O. M. E CALDAS, L. Q. Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental, Fio Cruz Editora, Rio de Janeiro. (1999).

CARDOSO, A. S ET AL. Metodologia para classificação de aspectos e riscos ambientais conforme NBR ISSO 14001. XXIV Encontro Nac. de Eng. De Produção – Florianópolis, SC, Brasil, 03 a 05 de Nov de 2004.

CASTRO, C. M., PEIXOTO, M. N., & PIRES DO RIO, G. A. Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas. Anuário do Instituto de Geociências-UFRJ (2005).

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS – CENIPA. Avaliação de Risco. Encontrado em:

<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/dpc/avaliacao_risco.pdf>. Acesso em: 06/01/2015

CORRAR, LUIZ J. PAULO, EDILSON. DIAS FILHO, JOSÉ MARIA. Análise Multivariada. Editora Atlas; São Paulo, 2007.

CRETU, O.; STEWART, R.; BERENDS, T. “*Risk management for design and construction*”. John Wiley & Sons, Hoboken, 2011.

California Department of Transportation - Caltrans. “Project Risk Management Handbook: A Scalable Approach”, 2012.

- DINIZ, A. Poluição de solos, riscos e consequências. *Revista da Faculdade de Ciência e Tecnologia da UFP*, v. 5, p. 97-106, 2005.
- DNIT – Guia de Gerenciamento de Riscos de Obras Rodoviárias – Fundamentos. Ministério dos Transportes, 1ª EDIÇÃO – Brasília, 2013.
- EGLER, C. A. G. Risco ambiental como critério de gestão do território: Uma aplicação à zona costeira brasileira. *Revista Território*, 1996.
- GARCIA, P. A. A.; ALMEIDA, J. R. Sistema de gerenciamento ambiental. Rio de Janeiro: Thex, 2010. 333 p.
- GUIA TÉCNICO AMBIENTAL TINTAS E VERNIZES - SÉRIE p+1, CETESB - companhia de tecnologia de saneamento ambiental, Governo do Estado de São Paulo. 2006
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=290980> > Acessado em: 12/11/2015)
- Departamento de Tecnologia da Texaco Brasil LTDA. Fundamentos de Lubrificação, Junho de 2005.
- LYRA, M. M. Dano ambiental. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, v.8, p. 49-83, 1997.
- JACQUES, R. J. S.; ZAIDA, F. M. B.; ANTONIOLLI, I.; CAMARGO, F. A. O. Biorremediação de solos contaminados com hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. *Ciência Rural*, v. 37, n. 4, p. 1192-1201, 2007.
- JOHNSON, D. L. et al. Meanings of environmental terms. *Journal of environmental quality*, n. 26, p. 581-589, 1997.
- MACHADO, C, J. S. *et al.* Legislação ambiental e degradação ambiental do solo pela atividade petrolífera no Brasil. Editora UFPR, 2013.
- MANUAL DE ALERTA E PREPARAÇÃO DE COMUNIDADES PARA EMERGÊNCIAS LOCAIS. São Paulo: Programa Ambiental das Nações Unidas (United Nation Environmental Protection – Unep) / Associação Brasileira da indústria Química e de Produtos Derivador (Abiquim), 1990.
- MELO, C. H.; GUEIROS, J. J. M.S.; MORGADO, C. R. V. Avaliação de Risco para Priorização do Plano de Segurança. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Niterói-RJ, 2002 .
- MELO, R. F.; DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V.; OLIVEIRA, J. A. Potencial de quatro espécies herbáceas forrageiras para fitorremediação de solo contaminado por arsênio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 33, p. 456, 2009.

- MELLER, G. S. Elaboração da matriz de riscos e perigos em uma empresa de beneficiamento de carvão-mineral. Universidade do extremo sul catarinense - unesc curso de pós-graduação especialização em engenharia de segurança do trabalho. 2011.
- MENDES, A. M. S.; OLSZEWSKI, N.; SILVA, F. N. da; MENDES, R. L.; BRITO, L. T. de L. Impactos ambientais causados pelo uso de fertilizantes agrícolas. Embrapa, 2010.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Glossário de termos e conceitos usados no contexto da UNCCD = Glosario de términos y conceptos usados em el contexto de la UNCCD = Glossary of terms and concepts used within the UNCCD context / Heitor Matallo Júnior, organizador. – Brasília. 2009. p. 53.
- NICKOL & PARTNER GmbH ALEMANHA, NICKOL DO BRASIL LTDA. Manual para Gerenciamento de contaminações por solventes clorados, 2008.
- IFA INTERNATIONAL FERTILIZER INDUSTRY ASSOCIATION, UNEP United Nations Environment Programme. O Uso de Fertilizantes Minerais e o Meio Ambiente. Tradução: ANDA Associação Nacional para Difusão de Adubos (2000).
- PIEROBOM. A. R, MOREIRA. C. A, SOUZA. V. F, Pilhas e Baterias: funcionamento e impactos ambientais, Fóz do Iguacú, 10 de novembro de 2013.
- PIRES, P. C. M. Desenvolvimento de uma metodologia de avaliação de riscos ambientais para apoiar a elaboração de planos de emergência. Dissertação de Mestrado em Ciências e Sistemas Geográficos, Universidade Nova de Lisboa, 2005.
- PORTAL EDUCAÇÃO. Degradação Ambiental, 2013. Encontrado em:<<http://www.portaleducacao.com.br/biologia/artigos/25605/degradacao-ambiental#ixzz3sMY9BVPD>> Acessado em: 14/07/2015
- SANCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos, 2º Ed, São Paulo: Oficina de Textos, 2013.
- SANCHEZ, L. E. A. Desativação de empreendimentos industriais: um estudo sobre o passivo ambiental. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1998.
- VEYRET, Y.; MESCHINET DE RICHEMOND, N. O risco, os riscos. In: VEYRET, Y. (Org.) Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007. p. 23-79.
- VISCO, NILDA. et. al. Módulo 2: Risco e Impacto Ambiental. 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/_4.pdf>. Acesso em: 23/07/ 2015.

9 **ADENDO**

Ministério da Educação
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Pró-Reitoria de Administração – PROAD
Coordenadoria de Serviços Operacionais – CSO

Ofício CSO nº09/2014

Cruz das Almas (BA), 08 de Outubro de 2014

Autorização

Prezado José Pinto,

O estudante, José Airon Santana Fonseca Hora matrícula 201211472, está autorizado a realizar visitas nas dependências do Núcleo de gestão da Frota e oficina dos veículos oficiais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, com o intuito de realizar levantamento de dados para o trabalho de conclusão de curso, que tem como tema a avaliação de risco ambiental. Para tanto, será necessário a aplicação de uma matriz com levantamento de dados dos veículos com os servidores e/ou terceirizados, além de fazer medições e tirar fotos da área interna e externa do objeto de estudo.

Aproveitamos à oportunidade para nos colocamos à disposição e também para afirmar a Vossa Senhoria votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

Sabrina Carvalho Machado
Coordenadora de Serviços Operacionais - CSO
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

AUTORIZAÇÃO PARA PLANTA BAIXA

UF^{BA}B

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
NUC APOIO ADMINISTRATIVO-GTA-CETEC**

MEMORANDO ELETRÔNICO Nº 128/2014 - NUAPAD-CET Cruz das Almas-BA, 13 de Outubro de 2014.
(11.01.22.04.02)
(Identificador: 201420169)

NUC ESTUDOS PROJETOS ARQUITETONICOS

Assunto: Disponibilização de planta baixa

Prezado Carlos André,

Solicitamos a disponibilização dos arquivos digitais da planta baixa dos setores **Oficina, Garagem e Manutenção da UFRB**. Estes arquivos serão usados pelo discente José Airon Santana Fonseca Hora, do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, no desenvolvimento de seu projeto de Trabalho de Conclusão de Curso, orientado pela docente Lidiane Mendes.

O arquivo pederá ser enviado diretamente ao estudante pelo e-mail: airon.hora@gmail.com.

Atenciosamente,

(Autenticado em 14/10/2014 15:23)
HEBER CHRISTIANE ANTUNES FRANCA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
NUC APOIO ADMINISTRATIVO-GTA-CETEC
Matrícula: 1551049

(Autenticado em 13/10/2014 16:02)
DECIO DA CONCEICAO DIAS
CHEFE
NUC APOIO ADMINISTRATIVO-GTA-CETEC
Matrícula: 1730989

Fechar	Coordenadoria de Tecnologia da Informação - UFRB
---------------	--