

ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RISCO PARA OS LABORATÓRIOS DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO, GEOLOGIA E SIMULAÇÃO DA UFERSA – CÂMPUS MOSSORÓ

Claudovan de Lima Sousa¹, Rodrigo César Santiago²,

Resumo: Os laboratórios de pesquisa de instituições de ensino, assim como qualquer outro ambiente de trabalho, apresentam condições de risco à saúde e a segurança de todos os indivíduos no qual se utilizam desses ambientes, dessa forma o trabalho se objetivou em realizar um mapeamento dos riscos existentes nos Laboratórios de Fluidos de Perfuração e Completação de Poços de Petróleo, Geologia e Simulação da UFERSA, câmpus Mossoró. Realizar ainda a classificação de acordo com cada agente de risco ambiental, conforme presente em norma, além de difundir ainda mais o assunto de Segurança no Trabalho e Mapas de Risco, ferramenta na qual tem uma grande importância tanto para empresas como instituições de ensino, trazendo cada vez mais informações e documentos científicos, tornando-os este assunto ainda mais relevante. Para o mapeamento foi realizado uma análise em cada um dos laboratórios, elaborando ao fim o Mapa de Risco de cada um deles, a fim de alcançar o objetivo proposto. Outra proposta é que haja a presença de cada mapa em seu devido ambiente, além de sugerir possíveis alterações nos laboratórios de modo a proporcionar uma maior segurança em todas as aulas, práticas ou qualquer outra atividade realizada.

Palavras-chave: Segurança no Trabalho; Mapa de Risco; Laboratórios; Engenharia de Petróleo.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho, entendido como atividade humana, seja ele intelectual ou manual, é o meio pelo qual o homem pode conquistar melhores condições de vida, é desenvolvido em determinado local de trabalho, onde passa considerável tempo de sua existência. As condições do ambiente de trabalho refletem diretamente na qualidade de vida. O ambiente de trabalho quando é salutar proporciona resultados satisfatórios daquilo que se produz e para a saúde daqueles que ali trabalham. O trabalho existe desde o surgimento da existência humana, contudo a medida que a atividade laborativa foi se transformando, se aprimorando, os riscos inerentes se intensificaram e começaram a surgir os problemas de acidentes, saúde e com o meio ambiente [1].

A busca pela garantia da segurança e saúde do trabalhador é uma das prioridades atuais em qualquer tipo de organização. O não cumprimento dos determinantes emanados pelas Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho, do Ministério do Trabalho e Emprego, além de gerar penalidades propicia também a ocorrência de acidentes de trabalho [2].

A ocorrência de acidentes é um fato não desejado pelas organizações e que, consequentemente, ocasiona perdas muitas vezes irreparáveis tanto para a organização como para com o trabalhador. Sendo assim, a segurança no ambiente de trabalho assume papel primordial na qualidade de vida dos colaboradores. Visando o bem-estar e segurança do empregado durante a jornada de trabalho, a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais relacionadas ao trabalho é garantida na legislação trabalhista brasileira (CLT) através de Normas Regulamentadoras de Medicina e Segurança do Trabalho (NR's) [3].

Observando dessa forma a importância de se realizar um mapeamento e avaliação dos potenciais riscos ambientais que possam gerar danos à saúde do trabalhador envolvido em cada setor por meio do mapa de riscos. Assim, faz-se necessário um estudo do ambiente de trabalho, que deve compreender os seguintes aspectos: os diferentes tipos (características); os fatores que o condicionam; as alterações desses fatores e suas causas; a técnica para exploração dessas alterações; as medidas que devem ser adotadas para evitar a agressão do ambiente sobre o indivíduo [1].

Na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Câmpus Mossoró, com os cursos por elas ofertados, assim como qualquer outra universidade, possuem laboratórios voltados para ensino e pesquisa, no caso do curso de Engenharia de Petróleo da UFERSA também há a existências de laboratórios, nosso objeto de estudo, são três destes, os Laboratórios de Fluidos de Perfuração e Completação de Poços de Petróleo, Geologia e Simulação, onde estes se encontram no Prédio de Engenharia II da Universidade.

Este trabalho justifica-se uma vez que o conhecimento dos riscos ambientais aos quais os usuários estão sujeitos resulta na redução da probabilidade de qualquer tipo de acidentes, ou seja, quanto mais o trabalhador conhece cada particularidade dentro do ambiente de trabalho, maior será o segurança gerada no mesmo, evitando assim danos e prejuízos ao indivíduo e a instituição, a curto e longo prazo.

Assim é necessário entender se os laboratórios em estudo apresentam as condições básicas de saúde e segurança no trabalho para os indivíduos no qual se utilizam desses ambientes de acordo com as normas, sendo o principal problema observado no dado estudo, que tem-se como objetivo principal indicar os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos e propor um modelo de Mapa de Risco para os três laboratórios da UFERSA.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Segurança no Trabalho

A Segurança do Trabalho pode ser entendida como o conjunto de medidas adotadas, visando minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho das pessoas envolvidas [4].

A necessidade de proteção ao trabalhador está estritamente ligada a fatos históricos relevantes ocorridos no mundo, como a Revolução Industrial, no século XVIII. A partir daí, gradativamente vão surgindo normas de proteção à saúde e segurança do trabalhador [1].

A Revolução industrial trouxe mudanças sociais e no processo de produção, passando o trabalhador a ser submetido a extensas jornadas de trabalho, em condições precárias de trabalho, em ambientes perigosos e insalubres, desfavoráveis à saúde. Neste ambiente, proliferaram os acidentes laborais e doenças, elevando as taxas de mortalidade vinculada ao processo de produção [5].

Diante de todas as adversidades estabelecidas pelo contexto da Revolução Industrial os empregados, eram colocados em risco de vida iminente, procuravam organizar-se, com o objetivo de preservar suas vidas. Não existia, ainda, nenhuma atenção à relação meio ambiente de trabalho e trabalhadores, o próprio trabalhador deveria buscar a sua proteção diante das adversidades do meio no qual desenvolvia suas atividades [1].

2.1.1. Legislação

Dessa forma, a Segurança do Trabalho é definida por normas e leis. No Brasil a Legislação de Segurança do Trabalho baseia-se na Constituição Federal, na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), nas Normas Regulamentadoras e em outras leis complementares como portarias, decretos e convenções internacionais da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e Organização Mundial da Saúde (OMS) [4].

Dentre as normas relativas à segurança do trabalhador, é importante destacar que em 6 de julho de 1978 foi publicada a Portaria 3.214, que aprovou e expediu 28 Normas Regulamentadoras [6]. Atualmente já são 36 Normas Regulamentadoras em vigor. Mas, Portaria nº 382 de 21 de maio de 2013, disponibiliza para consulta pública o texto técnico básico de criação da Norma Regulamentadora 37 [1].

Verifica-se que no ambiente de laboratório de ensino de cursos de engenharia, diversas NR's devem ser utilizadas para a realização de práticas seguras, tendo em vista que estas normas devem atender as especificidades dos laboratórios de cada curso de engenharia [1].

2.2. Mapa de Risco

O Mapa de Risco (MR) é uma técnica empregada para coletar o maior número possível de informações sobre os riscos existentes no ambiente de trabalho, levando em conta a avaliação dos funcionários. O MR permite fazer um diagnóstico da situação de segurança e saúde do trabalho nas empresas com a finalidade de estabelecer medidas preventivas [7].

O MR é uma ferramenta que tem o objetivo de informar e conscientizar os funcionários numa fácil visualização das ameaças presentes em um dado local, reduzindo assim o número de acidentes de trabalho e danos à saúde do trabalhador dentro da empresa [8].

O MR pode trazer benefícios como: a identificação prévia dos riscos existentes nos locais de trabalho aos quais os trabalhadores poderão estar expostos; conscientização quanto ao uso adequado das medidas de proteção, equipamentos de proteção coletiva e individual; redução de gastos com acidentes e doenças, medicação, indenização, substituição de trabalhadores e danos patrimoniais; facilitação da gestão de saúde e segurança no trabalho com aumento da segurança interna e externa; melhoria do clima organizacional, maior produtividade, competitividade e lucratividade [9].

A NR – 05 que trata da prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador, apresenta as etapas para elaboração de Mapas de Riscos. A seguir serão listadas as etapas previstas pela norma [2].

1. Conhecimento do processo de trabalho: deve-se conhecer o processo de todas as atividades desenvolvidas no local, o perfil das pessoas que desenvolvem estas atividades (sexo, idade, preparação para exercer a atividade, número de pessoas), os instrumentos e materiais utilizados, as atividades exercidas e o ambiente.

2. Identificação dos riscos existentes no local analisado e classificação dos mesmos.

3. Identificação das medidas preventivas existentes e sua eficácia: equipamentos de proteção individuais e coletivos, medidas de combate a incêndio e medidas de higiene e conforto, como banheiros, lavatórios, armários, bebedouro, enfermaria, refeitório.

4. Identificação dos indicadores de saúde: levantamento de queixas mais frequentes entre o pessoal exposto aos riscos, histórico de acidentes de trabalho e doenças profissionais diagnosticadas.

5. Conhecimento dos levantamentos ambientais já realizados no local.

6. Elaboração do Mapa de Riscos propriamente dito, em cima do layout do local, com o grupo o qual o risco pertence, a intensidade do risco e o número de pessoas expostas ao risco.

Seguindo estas etapas em conjunto com as propostas dos pesquisadores da área, cumpre-se a legislação, elaborando um Mapa de Riscos eficaz [2].

Dessa forma para elaboração do MR são utilizadas cores, padronizadas pela NR – 9, que estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. [2]

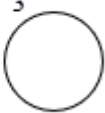
Identificando assim o tipo de risco, conforme a classificação dos riscos ambientais. A Tabela 01 mostra cores correspondentes à classificação do agente de riscos:

Tabela 01 – Cores dos Riscos Ambientais no Mapa de Riscos [2].

RISCOS AMBIENTAIS	COR
Agente Físico	Verde
Agente Químico	Vermelho
Agente Biológico	Marrom
Agente Ergonômico	Amarelo
Agente Mecânico	Azul

A gravidade é representada pelo tamanho dos círculos, conforme mostra a Tabela 02, que devem ser padronizados e presentes em uma legenda no mapa de riscos. Círculo Pequeno indica risco pequeno por sua essência ou por ser risco médio já protegido; Círculo Médio indica risco que gera relativo incômodo, mas que pode ser controlado e Círculo Grande indica risco que pode matar ou mutilar, gerar doenças e que não dispõe de mecanismo para redução, neutralização ou controle [10].

Tabela 02 - Representação gráfica da gravidade dos riscos (Autoria própria).

Símbolo			Proporção	Tipo de Risco
1	2	3	1	Pequeno
			2	Médio
			3	Grande

Caso haja vários riscos em um mesmo ponto da planta, sendo causados por um ou vários agentes, não é necessário desenhar vários círculos, desde que os riscos apresentem a mesma intensidade: um círculo pode ser dividido em até cinco partes iguais, representando todos os riscos daquele ponto, conforme é mostrado nos mapas presentes nesse artigo. Caso um risco esteja presente em toda a área analisada, pode-se colocar o círculo no centro da área, e acrescentar setas nas bordas, indicando que aquele problema se espalha por toda a área [11].

2.2.1. Riscos Ambientais

Para efeito da NR – 09 consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes no local de trabalho que em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição são capazes de causar danos à saúde do trabalhador [12].

2.2.1.1. Agentes Físicos

Os riscos físicos representados pela cor verde [7]. São considerados agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruídos, vibração, umidade, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes (Raios X, Raios Gama, etc.), radiações não ionizantes (infravermelho, correntes elétricas, micro-ondas de aquecimento, etc.), bem como, o infrassom e o ultrassom.

2.2.1.2. Agentes Químicos

Os riscos relacionados aos agentes químicos representados pela cor vermelha [7], refere-se às substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

2.2.1.3. Agentes Biológicos

O grupo de risco que chama a atenção pelos agentes biológicos representados pela cor marrom, refere-se aos riscos de exposição à contaminação por microrganismos como fungos, bactérias, vírus, protozoários, parasitas, bacilos, insetos e outros [7].

Os riscos biológicos surgem do contato de certos micróbios e animais (agentes biológicos) com o homem no ambiente de trabalho. Algumas atividades tornam mais provável esse contato. É o caso do trabalho em hospitais, na coleta do lixo, em indústrias de alimentação, em laboratórios, etc. [13].

Os Agentes Biológicos podem penetrar no corpo pela pele, por ingestão ou pela respiração. A tuberculose, a brucelose, a malária e a febre amarela estão entre as doenças que podem ser causadas por esses agentes no ambiente de trabalho. As medidas preventivas mais comuns são o controle médico permanente, o uso de equipamentos de proteção individual, a higiene rigorosa nos locais de trabalho, os hábitos de higiene pessoal, uso de roupas adequadas, a vacinação e o treinamento [13].

2.2.1.4. Agentes Ergonômicos

Já o grupo de risco relacionado aos agentes ergonômicos, representado pela cor amarela, refere-se ao risco por trabalhos por turnos, com exigência de postura, repetitividade, ritmo excessivo, transporte e levantamento de peso e monotonia [7].

2.2.1.5. Agentes Mecânicos (Acidentes)

Por fim tem-se o grupo de risco relacionado aos agentes mecânicos, representado pela cor azul. Refere-se ao trabalho com risco de acidente provocado por inadequação de área física e de equipamento, iluminação inadequada, por incêndio e explosão, por eletricidade, equipamentos sem proteção, quedas, animais peçonhentos [7].

Os Agentes Mecânicos são responsáveis por uma série de lesões nos trabalhadores, como cortes, fraturas, escoriações, queimaduras. Sendo que podem ser originadas por meio de máquinas sem proteção, arranjo físico deficiente, ferramentas defeituosas ou inadequadas, assim como através de Equipamento de Proteção Individual inadequado, pisos defeituosos ou escorregadios e empilhamentos precários ou fora de prumo [14].

2.3. Equipamentos de Proteção Individuais e Coletivos

São denominados Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's) para uso em laboratórios aqueles que quando bem especificados para as finalidades a que se destinam, permitem executar operações em ótimas condições de trabalho para o operador e demais pessoas no laboratório [2]. São exemplos de EPC's: capelas de uso geral, chuveiros de emergência, lava-olhos de emergência, caixa de areia, extintores e mantas corta-fogo.

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) têm o seu uso regulamentado pelo MTE em sua NR-6. Esta Norma define que os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) destinam-se a proteger o trabalhador ou analista em operações que a proteção coletiva não é suficiente para garantir a saúde e integridade física da pessoa [2]. São exemplos de EPI's: jalecos, luvas, óculos de proteção, protetor auricular e máscaras semifaciais e de proteção total.

Ela preconiza que a empresa está obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias [7]:

- a) Sempre que as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou não oferecerem completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho e/ou doenças profissionais; e
- b) Enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas e para atender a situações de emergência.

3. METODOLOGIA

O estudo é do tipo descritivo e quantitativo, por haver uma análise de exposições a agentes causadores de agravos a saúde dos funcionários, docentes e discentes que se utilizam para estudo acadêmico o ambiente dos laboratórios do curso de Engenharia de Petróleo da UFRSA, Campus Mossoró: Laboratório de Fluidos de Perfuração e Completação de Poços de Petróleo, Geologia e de Simulação da UFRSA.

A pesquisa foi desenvolvida junto aos Laboratórios da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFRSA), Câmpus Mossoró: Laboratório de Engenharia de Petróleo, Laboratório de Geologia, Laboratório de Informática de Simulação; localizados no prédio de Laboratório de Engenharia II, Av. Costa e Filho, 146-286 - Pres. Costa e Silva, CEP 59.625-900 – Mossoró – Rio Grande do Norte – Brasil.

Para realizar o referido estudo, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica e documental, abordando o tema, onde se buscou analisar contribuições teóricas já existentes em investigações em livros, artigos, em leis e normas, que abordam os diversos pontos como Segurança do Trabalho, Riscos e Normas Regulamentadoras, que ofereceu

o suporte teórico científico para análise da importância das normas de segurança nas práticas de ensino em laboratórios de engenharia, de modo que os conteúdos utilizados na pesquisa foram referenciados por meio de citações de seus autores.

Depois desse levantamento teórico, foram realizadas visitas nos laboratórios de modo a observar e conhecer todos os locais de estudo, assim como equipamentos e materiais presentes no mesmo. Essa observação teve como objetivo a identificação dos riscos presentes nos laboratórios, nos quais todos os indivíduos que utilizam desses locais estão sujeitos.

Foi analisado os seguintes equipamentos no Laboratório de Fluidos de Perfuração e completação de Poços de Petróleo, a Mufla (Figura 01), que é um equipamento bastante similar a uma estufa e é utilizado, principalmente, em laboratórios de química, quando da necessidade de temperaturas muito elevadas na calcinação de substâncias, operando em faixas de temperaturas de em torno de 1000°C a 1200°C [15].

Figura 01 – Mufla (Autoria Própria).



O Roller Oven (Figura 02), equipamento utilizado para realizar envelhecimento de amostras fluídas de modo a se fazer uma análise mais aprofundada do mesmo, este pode operar em temperaturas de até 350°C.

Figura 02 – Roller Oven (Autoria Própria).



A Estufa (Figura 03), representado pelo número 2 no Apêndice I, utilizado para secagem de materiais principalmente aqueles como facilidade de oxidação, utilizado ainda para esterilização, de forma a eliminar qualquer existência microbológica que possa estar nos instrumentos laboratoriais, devido seu funcionamento em temperaturas de até 200°C.

Figura 03 – Estufa (Autoria Própria).



As Vidrarias utilizadas no laboratório, representados no Apêndice I pelo número 5. Essas são utilizadas como recipiente para conter líquidos ou soluções, fazer reações com desprendimento de gases, fazer reações entre soluções, dissolver substâncias sólidas, efetuar reações de precipitação, aquecer líquidos entre outras diversas funções. Os Reagentes Químicos, usados para reações químicas em geral, como bases, sais, álcoois, ácidos e etc.

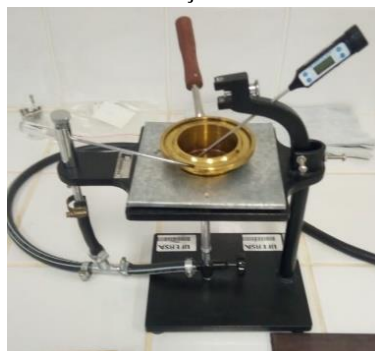
Por último tem-se a Capela de exaustão (Figura 04), utilizada para eliminar vapores e gases, agindo como uma barreira física entre as reações químicas e o ambiente do laboratório, oferecendo assim uma proteção aos usuários e ao ambiente contra a exposição de gases nocivos, tóxicos, derramamento de produtos químicos entre outros.

Figura 04 – Capela de exaustão (Autoria Própria).



Já no Laboratório de Geologia foi analisado, o aparelho de Ponto de Fulgor (Figura 05), pois este é um equipamento que tem como finalidade determinar a temperatura mais baixa na qual um composto se vaporiza em quantidade suficiente para formar uma mistura inflamável com o ar, pelo contato com uma chama [16], e para que possa haver essa chama se faz necessário que haja um botijão de gás, sendo este fonte de alimentação para o equipamento.

Figura 05 – Equipamento de Determinação de Ponto de Fulgor (Autoria Própria).



A Centrífuga (Figura 06), cuja finalidade é a separação de amostras, onde o material a ser analisado é colocado em tubos de ensaio, e com auxílio de rotação, as partes das amostras se separam [17], sejam elas líquida-sólida ou líquida-líquida.

Figura 06 – Centrífuga (Autoria Própria).



Além da presença de Rocha e Minérios (Figura 07), materiais estes que são os principais objetos de estudo no Laboratório de Geologia.

Figura 07 – Rochas e Minérios (Autoria Própria).



Já no Laboratório de Simulação são realizadas atividades de pesquisas, aulas de algumas disciplinas como por exemplo, engenharia de reservatórios e gerenciamento de reservatórios de petróleo, além de simulações numéricas, entre outras atividades, nota-se neste, apenas a existência de computadores.

Identificando os possíveis riscos deu-se início ao processo de elaboração do Mapa de Risco, onde primeiramente foi realizada a mensuração dos laboratórios, de forma a se obter as medidas de todos os locais, essenciais para a confecção do MR. Com as medidas adquiridas e com auxílio de um software do tipo CAD (*Computer Aided Design* ou desenho auxiliado por computador), foi confeccionado os Mapas de Risco, como mostra os Apêndices.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Laboratório de Fluidos de Perfuração e Completação de Poços de Petróleo

Elaborados, então, os *layouts* dos laboratórios, chegou-se a representação e identificação dos riscos existentes nesses ambientes, conforme indicado no Apêndice I, a Tabela 03 indica, quais os agentes, fontes geradoras e onde se encontram no ambiente essas dadas fontes no Laboratório de Fluidos de Perfuração e Completação de Poços de Petróleo.

Tabela 03 – Classificação dos riscos do Laboratório de Fluidos de Perfuração e Completação de Poços de Petróleo (Autoria Própria).

RISCOS	AGENTES	GRADAÇÃO	FONTE GERADORA
Físico	Temperaturas elevadas	Médio	Mufla, Roller Oven, Estufa
	Ruído	Pequeno	Capela de exaustão
Químico	Produtos Químicos em geral	Médio	Reagentes
	Gases	Pequeno	Capela de exaustão
Biológico	-	-	-
Ergonômico	Postura	Pequeno	Métodos e processos de trabalho
Mecânico	Queimaduras, probabilidade		Mufla, Roller Oven, Estufa e Vi-
	de incêndio, cortes	Médio	drarias

Dessa forma, há os seguintes riscos presentes no primeiro laboratório analisado: os Riscos Físicos e Mecânicos, gerados pela Mufla, Roller Oven e a Estufa, indicados no Apêndice I pelos números 4, 1 e 2 respectivamente, como pode-se observar que esses equipamentos têm características semelhantes, utilizando de altas temperaturas para cumprir seu papel, apresentando assim os mesmos riscos.

Logo a Mufla, Roller Oven e a Estufa apresenta riscos com classificação média, como alta temperatura, considerado Risco Físico, queimadura e a probabilidade de incêndio, considerados como Riscos Mecânicos, devido a essa elevada temperatura no qual este equipamento opera, de forma que o uso de EPI's se torna indispensável para seu manuseio.

Seguindo os equipamentos no qual apresentam Riscos Mecânicos, tem-se além desses, as vidrarias, que apresentam apenas o Risco Mecânico, por conta de oferecer ao indivíduo no qual a manuseia um risco de cortes, classificado em um nível médio, por conta de a chances de acontecer um acidente por conta desses materiais seja considerável, se fazendo assim necessário o uso de EPI's e um cuidado no manuseio dessas vidrarias.

Com relação aos Riscos Químicos, tem-se os Reagentes Químicos, que podem oferecer riscos ao indivíduo que está manuseando essas substâncias, principalmente a intoxicação, devido a absorção pelo organismo, classificado assim como um risco médio, logo para o manuseio desses materiais também é muito importante o uso de EPI's, além de cuidados para que não haja nenhum acidente envolvendo essas substâncias.

A Capela para exaustão de gases, devido sua finalidade oferecem Riscos Químicos por conta de gases que surgem junto as reações químicas, porém classificados como pequenos, por conta de o próprio equipamento oferecer uma grade segurança ao indivíduo.

Além do Risco Químico, a Capela oferece ainda Riscos Físicos, ruídos, por conta de emitir barulho no seu funcionamento, não foi possível medir a intensidade desse barulho, identificando assim a real consequência negativa, por conta de não possuir equipamento para esta finalidade, porém a partir das reações dos próprios operadores se faz possível identificar o incômodo que este equipamento oferece em relação a este risco, existe ainda o Risco Ergonômico por conta da postura, os métodos e processos de trabalho realizados na capela faz com que o usuário adote uma postura inadequada fazendo com que o mesmo sinta incômodo realizando essa atividade, porém esses riscos são classificados como pequenos, devido o tempo de atividade não ser elevado.

4.2. Laboratório de Geologia

Da mesma forma foi elaborado o Mapa de Risco do Laboratório de Geologia, como mostra o Apêndice II e de forma análoga foi feita uma tabela (Tabela 04), indicando quais são os riscos presentes no mesmo e classificando-os.

Tabela 04 – Classificação dos riscos do Laboratório de Geologia. (Autoria Própria)

RISCOS	AGENTES	GRADAÇÃO	FONTE GERADORA
Físico	-	-	-
Químico	Gases e Vapores	Médio	Ponto de Fulgor
Biológico	-	-	-
Ergonômico	-	-	-
Mecânico	Probabilidade de incêndio e explosão, lesões	Pequeno	Botijão de Gás, Centrífuga
	Lesões, queimaduras, probabilidade de incêndio	Médio	Vidrarias, Ponto de Fulgor, Rochas e Minérios

Pode-se perceber que praticamente todos riscos presentes nesse laboratório são de classificação mecânica, isso acontece por conta que a finalidade principal do laboratório que é fazer análises de rochas e minérios, fazendo com que haja um maior risco de acidentes tanto com os materiais de estudo como alguns equipamento lá utilizados para essas análises. De início observa-se que também há a existência de vidrarias representadas pelo número 5 no Apêndice II, logo os riscos por conta desses equipamentos são os mesmos que no Laboratório de Engenharia de Fluidos de Perfuração e Completação de Poços de Petróleo, considerado médio, devido à probabilidade de lesões.

Outro equipamento que lá se faz presente é o aparelho de determinação de Ponto de Fulgor que necessita de um botijão de gás para seu funcionamento, representado pelo número 7 no Apêndice II, e este, por sua vez, oferece um risco também mecânico de um possível incêndio e explosão, classificado como pequeno, devido à essa probabilidade não ser tão iminente, pois pra que isso ocorra é necessário que haja um vazamento desse gás fazendo com que preencha todo o ambiente na qual ele se encontra, de modo que uma simples faísca ocasione essa explosão, porém existe mecanismos de segurança no próprio botijão que impedem que esses acidentes aconteçam, como o odor que é adicionado para caso haja esse vazamento (Mercaptano), seja percebido rapidamente.

Como foi mencionado o aparelho de Ponto de Fulgor, representado pelo número 8 no Apêndice II, também apresenta Riscos Mecânicos além de Risco Químico, de classificação média. Os Riscos Mecânicos, como mostra a Tabela 04, são queimaduras e probabilidade de incêndio, por conta da necessidade de fogo para seu funcionamento, torna evidente os motivos da existência de tais riscos, de forma que, se não houver um manuseio adequado e cuidadoso dessa prática pode acabar havendo um incidente.

Seguindo com a análise, tem-se a Centrífuga, representada pelo número 9 no Apêndice II, onde essa oferece Riscos Mecânicos de classificação pequena, risco esses de lesões, por conta da existência de uma rotor que gira em uma alta velocidade com tubos de ensaios, logo deve haver um manuseio instruído desse equipamento, como por exemplo a distribuição uniforme do peso dos tubos na centrífuga, ou quando a abertura do equipamento só deve ser feita quando o rotor estiver totalmente parado.

Dessa forma se não haver esses certos cuidados os riscos de lesões por conta da existência desse rotor podem maximizar, podendo levar ao indivíduo a sofrer um corte ou alguma lesão mais grave, tanto devido as rotações, como também pela presença de vidrarias na Centrífuga, acentuando ainda mais esses riscos se tratando de materiais que por si só já tem um dado grau de risco em seu manuseio. Sua classificação é pequena devido o manejo desse equipamento nunca ser feito de forma negligente, então as chances de ocorrer tais acidentes são mínimas.

Por último, tem-se no laboratório a existência de Rochas e Minérios, representadas pelo número 10 no Apêndice II, essas apresentam Riscos Mecânicos, também de lesões, classificado como risco pequeno, devido as chances de ocorrer tais incidentes serem bem pequenas, porém, por se tratarem de materiais que podem apresentar configurações físicas perfurocortantes, além de algumas apresentarem um peso considerável, torna-se possível que haja um acidente envolvendo esses materiais, sendo necessário um manuseio cauteloso com materiais que apresentam tais características.

4.3. Laboratório de Simulação

Por fim, foi analisado o Laboratório de Simulação e elaborado seu Mapa de Risco, conforme mostra o Apêndice III, e da mesma forma foi representado e classificado os riscos presentes no mesmo, como mostra a Tabela 05.

Tabela 05 – Classificação dos riscos do Laboratório de Engenharia de Simulação. (Autoria Própria)

RISCOS	AGENTES	GRADAÇÃO	FONTE GERADORA
Físico	-	-	-
Químico	-	-	-
Biológico	-	-	-
Ergonômico	Postura	Pequeno	Métodos e processos de trabalho
Mecânico	Elettricidade	Pequeno	Computadores

Como no Laboratório de Simulação há somente a presença de computadores, representados pelo número 11 no Apêndice III, sendo os mesmos utilizados para diversas finalidades, de forma a auxiliar nas atividades lá realizadas, nota-se a existência apenas do Risco Mecânico por conta da eletricidade, devido se tratar de aparelhos eletrônicos que necessitam de energia elétrica para seu funcionamento, podendo haver riscos de choque elétrico por conta de qualquer fiação que possa estar em mau estado, tomadas e etc., além do Risco Ergonômico por conta da posição na qual o indivíduo se encontra quando se utiliza desses computadores, podendo acarretar dores em locais específicos do corpo, trazendo malefícios a saúde, tendo que haver um cuidado especial em um médio e longo prazo dependendo do agravamento de tal situação.

Os riscos são classificados como pequenos pois, o risco de choque elétrico é mínimo, devido o manuseio ser apenas no computador, ou seja, as pessoas dificilmente iriam realizar atividades com fiação ou algo análogo que irá lhe oferecer esse dado risco, sendo muito pequena as chances de acontecer esse fato, em relação ao Risco Ergonômico, é por conta de que o tempo no qual as pessoas se encontram realizando essas atividades nos computadores não ser tão elevado, logo se o tempo de exposição ao risco é pequeno as chances de o mesmo acontecer também são pequenas, ou seja o tempo na posição inadequada não é o suficiente o bastante para trazer problemas mais graves aos indivíduos.

Nota-se ainda com esse estudo, com ressalva no Laboratório de Simulação devido o pequeno risco que ele oferece, que o uso dos EPI's se tornam indispensáveis em qualquer atividade realizada nos laboratórios que foram analisados da UFRSA, amenizando alguns dos riscos presentes nesses ambientes, pode-se notar ainda a falta da existência de extintores de incêndios dentro dos laboratórios, logo em um ambiente que oferece riscos de incêndio, se torna necessário a existência dos mesmos no interior desse ambiente, de forma que se por algum motivo venha a ocorrer um acidente envolvendo fogo, terá ali uma garantia de segurança de que tal acidente não acabará se transformando em algo mais sério, além de outros equipamentos importantes como chuveiro e lava olhos que também se fazem importantes em situações de contaminação com reagentes químicos, porém não estão presentes nos laboratórios.

Outra característica importante a ser notada é a orientação da abertura das portas, pois nos laboratórios estudados a porta tem sua abertura voltada para dentro do ambiente quando o correto seria ao contrário, pois em caso de qualquer situação emergente a abertura da porta sendo voltada para fora facilita o fluxo de uma massa de pessoas mais facilmente, importante notar que na própria universidade os laboratórios já são padronizados na forma correta, porém os analisados, que também deveriam ser da mesma forma não possuem essas características.

Com o fim pode-se considerar que os laboratórios, aparentemente isento de riscos, porém com uma análise mais minuciosa nota-se a presença destes, fazendo com que os estudos lá realizados se tornem prática que necessitam de maior atenção, para não haver qualquer tipo de incidente. Dessa forma prioriza as atenções no Laboratório de Engenharia de Fluidos de Perfuração e Completação de Poços de Petróleo, onde há a presença do maior número de riscos dos mais diversos agentes, seguindo do Laboratório de Geologia e por último o de Simulação, onde não há quase a existência de riscos.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se assim a relevância do Mapa de Risco para as organizações, para a Segurança no Trabalho, sendo uma ferramenta indispensável para ser utilizada, podendo auxiliar de todas as formas em se ter uma atividade realizada mais de forma mais segura, logo a construção do Mapa de Risco de um laboratório de qualquer organização mostra de modo objetivo os riscos ambientais que a maioria dos usuários estão expostos e assim poder montar estratégias e programas de prevenção a esses riscos.

Logo de forma plausível foi feita a análise dos riscos e a elaboração dos Mapas de Riscos que era a proposta principal deste trabalho, onde notou-se que apesar de uma boa estrutura física que os laboratórios possuem, alterações se fazem necessário para que os riscos presentes sejam amenizados, tendo um melhor resultado com uma

manipulação instruída de todos os equipamentos e materiais junto com a utilização de EPI's para realização de toda e qualquer atividade lá realizada.

De forma a manter a segurança nos laboratórios é necessário que sempre seja feito esse estudo quando houver mudanças nos mesmos ou quando houver equipamentos ou materiais que antes não existiam, para que sempre tenha uma Mapa de Risco atualizado para todos os usuários, logo como sugestão, recomendo que seja feita uma novo mapeamento caso um das situações acima ocorra, além de trazer os benefícios reais oferecidos por este trabalho e pelo MR elaborado

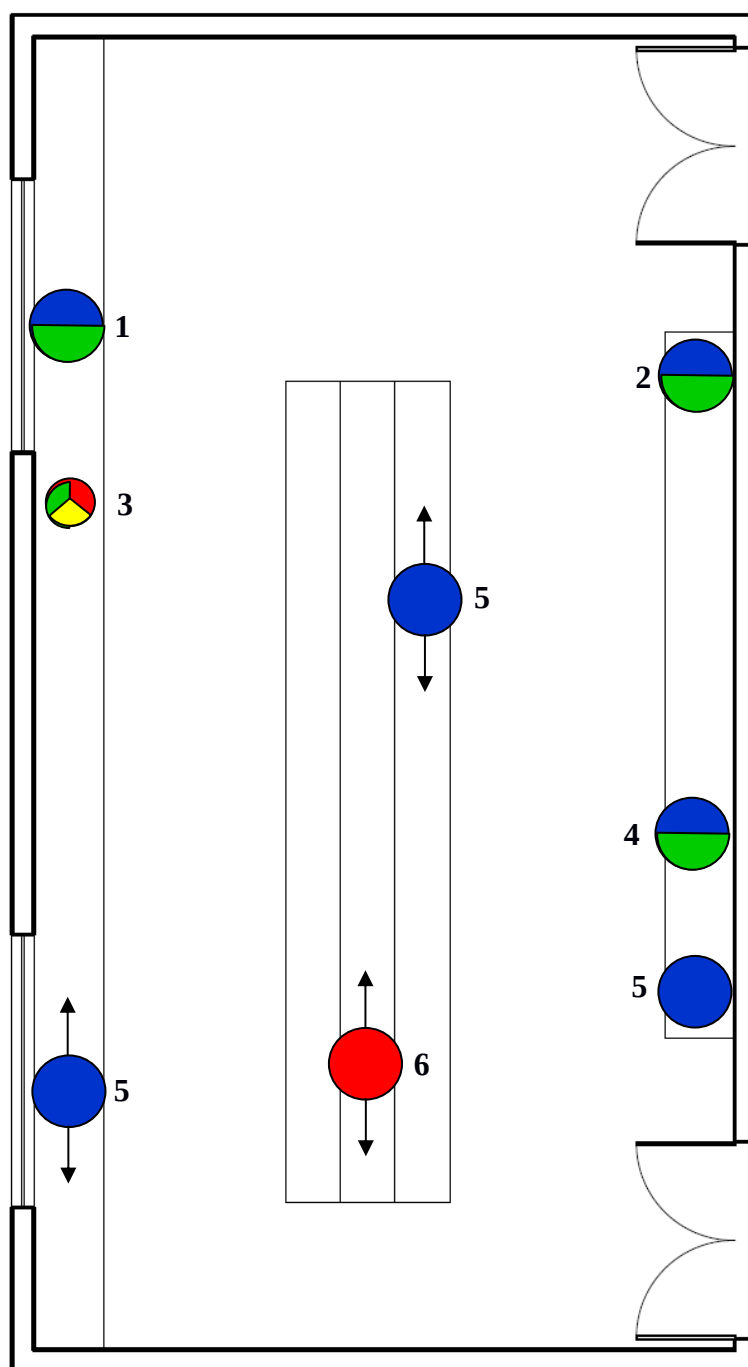
Como dificuldades encontradas, a dificuldade na percepção em identificar os riscos aos quais os usuários estavam expostos, falta de conhecimentos dos riscos que alguns dos materiais, equipamentos ou condições de trabalho no dia a dia proporcionava, porém com auxílio de pesquisas em outros artigos, outros mapas de risco, manuais de equipamento, próprio orientador, etc. se tornou possível realizar toda a análise de forma a alcançar o objetivo proposto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] RANGEL; S. V. D. *et al.* **Segurança em práticas de ensino em Laboratórios de Engenharia**, revista práxis, 2014.
- [2] ARRUDA, H. J. **Elaboração de Mapas de Riscos para os laboratórios de química da UTFPR Câmpus Ponta Grossa**. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Engenharia Química - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2015.
- [3] SOUSA, L. P. S. *et al.* **Mapeamento dos Riscos Ambientais do Laboratório de Análises Clínicas de dm Hospital de Ensino: Relato de Experiência**. Revista Eletrônica Gestão e Saúde, 2013.
- [4] PEIXOTO, N. H.; **Curso técnico em automação industrial: segurança do trabalho**. 3ª ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2010.
- [5] FREITAS, F.Q.B.; SANTO, E. E. **A saúde do trabalho e trabalhador em tempos de precarização do trabalho**, Revista Intersaberes, Curitiba, 2009.
- [6] SILVA, J.A.R.O. **A saúde do trabalhador como um direito humano**. São Paulo: LTC, 2008.
- [7] PEREIRA, L. M. S.; SANTOS, M. S.; LEITE, M. A. G.; **Mapa de Risco do setor de bioquímica do laboratório de patologia clínica do Hospital Universitário Walter Cantídio**, 2010.
- [8] BLOG INBEP. **Mapa de risco: O que é e para que ele serve?** Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/para-que-serve-o-mapa-de-risco/>> Acesso em: 10 de julho de 2018.
- [9] BRASIL, L.A.D.B (Org.). SESI – SEBRAE. **Saúde e Segurança no Trabalho: Dicas de Prevenção de Acidentes e Doenças no Trabalho**. Micro e Pequenas Brasília: SESI-DN, 2005.
- [10] KRETZER, I.F. **Inspeção de Segurança e Elaboração dos Mapas de Risco dos Laboratórios Didáticos de Farmacognosia (CIF/CCS) e Microbiologia Clínica (ACL/CCS) da Universidade Federal de Santa Catarina**. Santa Catarina, 2004.
- [11] PRESTES, A. R. **Modelo de mapa de riscos para serviços de conservação de obras rodoviárias**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2009.
- [12] MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Norma Regulamentadora nº 9, de 06 de julho de 2017. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Brasília, 06 jul. 2017. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/imagens/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf>>. Acesso em: 04 julho 2018.
- [13] GUIA PRÁTICO. **Mapa de riscos de acidentes do trabalho**. Serviço Social da Indústria (SESI). Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). 1995.
- [14] FRANCESCHI, A. **CONDIÇÕES DE TRABALHO E INSTALAÇÕES FÍSICAS EM EMPRESAS: CASO – SERRARIAS**. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Tecnologia Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Santa Maria, 2004.
- [15] BLOG PROLAB. **Saiba como é e como funciona um forno mufla**. Disponível em: <<http://www.prolab.com.br/blog/equipamentos-aplicacoes/saiba-o-que-e-e-como-funciona-um-forno-mufla/>> Acesso em: 07 de setembro de 2018.
- [16] CIMM. **Definição - O que é Ponto de fulgor**. Disponível em: <<https://www.cimm.com.br/portal/verbetes/exibir/1608-ponto-de-fulgor>> Acesso em: 10 de setembro de 2018.
- [17] SPLABOR. **Centrifuga para Laboratório/Rotações de alta velocidade**. Disponível em: <<http://www.splabor.com.br/blog/centrifuga-2/centrifuga-para-laboratorio-resultados-sao-obtidos-apos-rotacoes-de-alta-velocidade/>> Acesso em 10 de setembro de 2018.

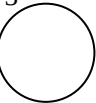
7. APÊNDICES

APÊNDICE I – Mapa de Risco do Laboratório de Fluidos de Perfuração e Completação de Poços de Petróleo da UFRSA



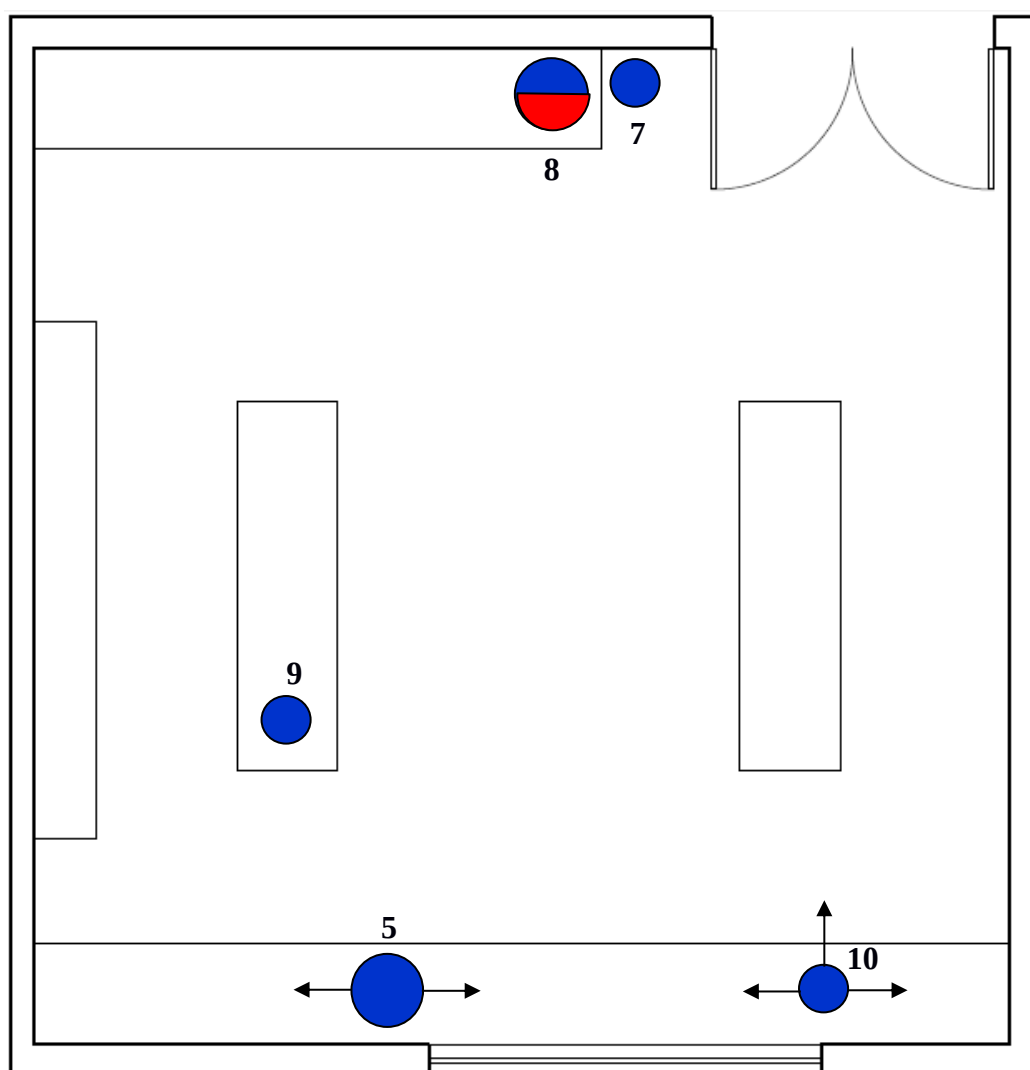
Legenda:

- Risco Físico
- Risco Químico
- Risco Biológico
- Risco Ergonômico
- Risco Mecânico

Símbolo			Proporção	Tipo de Risco
1	2	3	1	Pequeno
			2	Médio
			3	Grande

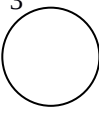
1	2	3	4	5	6
Roller Oven	Estufa	Capela	Mufla	Vidrarias	Reagente

APÊNDICE II – Mapa de Risco do Laboratório de Geologia da UFRSA



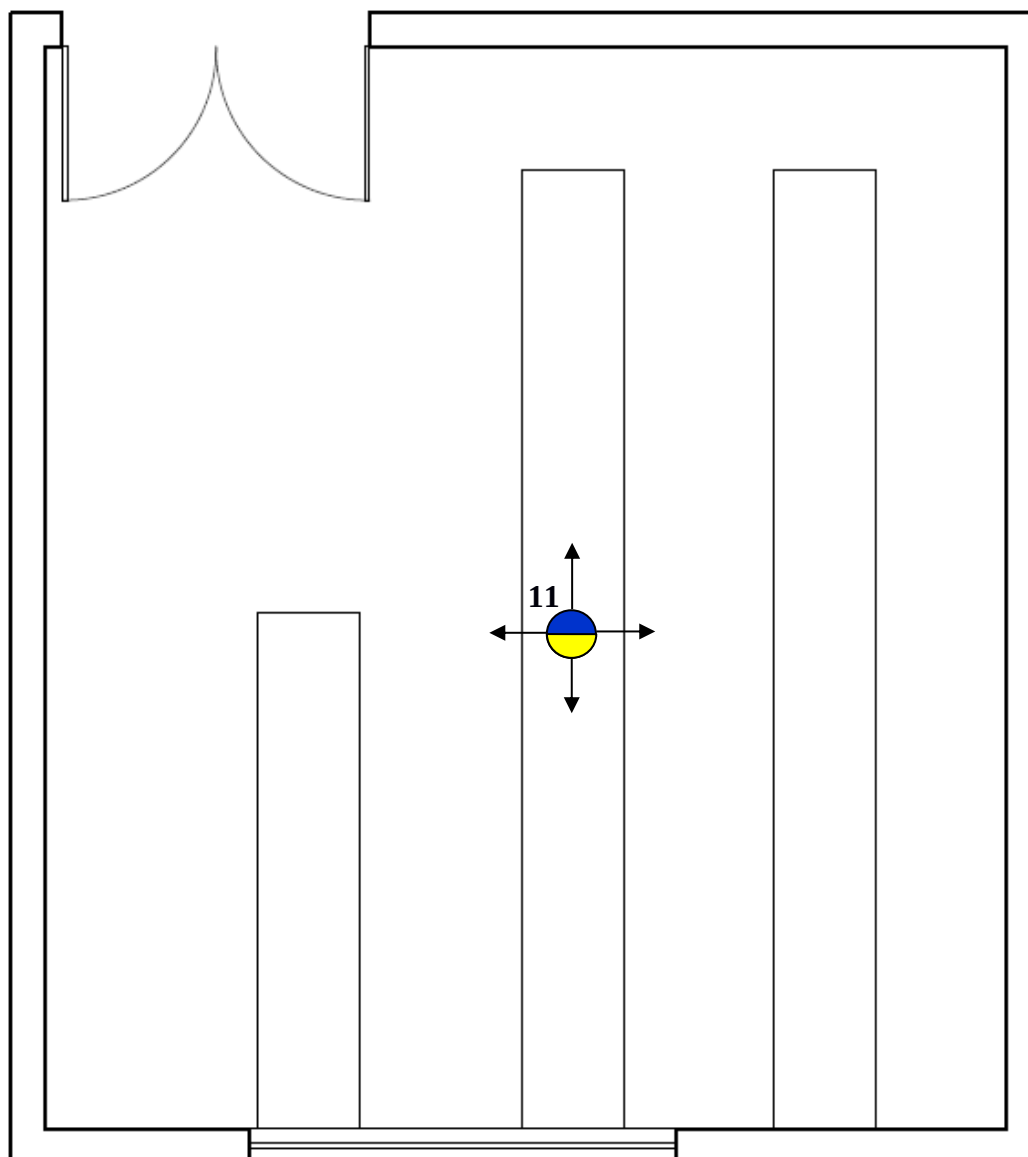
Legenda:

- Risco Físico
- Risco Químico
- Risco Biológico
- Risco Ergonômico
- Risco Mecânico

Símbolo			Proporção	Tipo de Risco
1	2	3	1	Pequeno
			2	Médio
			3	Grande

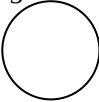
5	7	8	9	10
Vidrarias	Botijão de Gás	Ponto de Fulgor	Centrífuga	Rochas e Minérios

APÊNDICE III – Mapa de Risco do Laboratório de Simulação da UFERSA



Legenda:

- Risco Físico
- Risco Químico
- Risco Biológico
- Risco Ergonômico
- Risco Mecânico

Símbolo			Proporção	Tipo de Risco
1	2	3	1	Pequeno
			2	Médio
			3	Grande

11
Computadores



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 13:30 horas do dia **17 de setembro de 2018**, no Prédio de Engenharias II – Campus Leste da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, reuniu-se a Banca Examinadora para a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso de autoria de **Claudovan de Lima Sousa**, aluno do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia desta instituição, com o título **“ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RISCO PARA OS LABORATÓRIOS DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO, GEOLOGIA E SIMULAÇÃO DA UFERSA – CÂMPUS MOSSORÓ”**. A Banca Examinadora foi constituída pelos professores, **Rodrigo César Santiago**, presidente da banca e orientador do trabalho; **Blake Charles Diniz Marques** (membro) e **Rebecca Araújo Barros do Nascimento** (membro). Foram registradas as seguintes ocorrências: foi apresentado o trabalho de conclusão pelo discente, seguido de questionamentos pelos membros da banca; finalizando, foram sugeridas algumas modificações e correções. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, tendo a aluna obtido as seguintes notas: 9,0; 9,0; 9,0. Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi **APROVADO** com média geral 9,0; cumprindo as exigências para aprovação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso. E, para constar, eu, **Rodrigo César Santiago**, presidente da banca examinadora e orientador do Trabalho de Conclusão de Curso do aluno Claudovan de Lima Sousa, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró, 17 de Setembro de 2018.
Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

Prof. Dr. Rodrigo César Santiago.
Presidente - UFERSA

Prof. Dr. Blake Charles Diniz Marques
Membro - UFERSA

Profª. Rebecca Araújo Barros do Nascimento
Membro Externo – Pesquisadora UFRN