UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MINAS, METALÚRGICA E DE MATERIAIS

FABIANE RODRIGUES DA SILVA

GESTÃO DE RISCOS EM LABORATÓRIOS DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR PARA ATENDIMENTO À NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017

PORTO ALEGRE
2020

FABIANE RODRIGUES DA SILVA

GESTÃO DE RISCOS EM LABORATÓRIOS DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR PARA ATENDIMENTO À NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017

Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia, modalidade Acadêmica.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Marcelo Veit

Coorientadora: Profa. Dra. Inês Hexsel Grochau

Porto Alegre

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitor: Jane Fraga Tutikian

ESCOLA DE ENGENHARIA

Diretor: Luiz Carlos Pinto Silva Filho

Vice-Diretora: Carla ten Caten

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Coordenador: Afonso Reguly

Vice-Coordenador: Andréa Moura Bernardes

CIP - Catalogação na Publicação

Silva, Fabiane Rodrigues da
GESTÃO DE RISCOS EM LABORATÓRIOS DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR PARA ATENDIMENTO À NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 / Fabiane Rodrigues da Silva. -- 2020.
77 f.
Orientador: Hugo Marcelo Veit.

Coorientadora: Inês Hexsel Grochau.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. Sistema de gestão. 2. Laboratório de ensaio. 3. ABNT NBR ISO/IEC 17025. 4. Acreditação. 5. Gestão de riscos. I. Veit, Hugo Marcelo, orient. II. Grochau, Inês Hexsel, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FABIANE RODRIGUES DA SILVA

GESTÃO DE RISCOS EM LABORATÓRIOS DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR PARA ATENDIMENTO À NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017

Esta Dissertação foi apresentada e julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

_____

Hugo Marcelo Veit

Aprovado em: ____/____/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Teresa Raya Rodriguez - Consultora - _____

Profa. Dra. Morgana Pizzolato - UFSM - _____

Profa. Dra. Rejane Maria Candiota Tubino - UFRGS - _____

Dedico este trabalho à minha família, em especial aos meus filhos Roberta e Otávio e ao meu esposo Gustavo pela compreensão dos momentos ausentes, às amigas Lúcia Fernandes e Malu Imperatori, que me conduziram à busca e ingresso nesta jornada e aos Professores Hugo e Inês pela orientação e apoio constantes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Prof. Hugo pela oportunidade de aprendizado, por me direcionar a este projeto e me orientar até a sua conclusão;

Um agradecimento especial à Profa. Inês pela paciência, disposição e apoio durante a realização de todas as etapas deste trabalho;

Gostaria de agradecer também aos professores do programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais pelas aulas ministradas e conhecimentos transmitidos;

Meu muito obrigada à UFRGS por ter me possibilitado a realização deste mestrado, extensivo aos responsáveis pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais – PPGE3M, em especial à toda a equipe do LACOR, pela oportunidade de atuação em minha área de pesquisa;

Grata à Fundação Luiz Englert pela provisão da bolsa de mestrado;

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho e não foram citados.

Tudo na vida é gerenciamento de risco, não sua eliminação.

Walter Wriston

RESUMO

Várias Instituições Públicas de Ensino Superior possuem laboratórios de ensaios vinculados a seus programas de ensino e pesquisa, atendendo a clientes internos e externos, mas apenas uma pequena quantidade destas possuem seus laboratórios acreditados. No caso de laboratórios de ensaios de IPES, além do atendimento às exigências da Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, o cumprimento à Normativa Conjunta Nº 1 do Governo Federal, no âmbito dos órgãos e entidades do Poder Executivo também se faz necessário. No momento atual, para o atendimento à nova versão da Norma ISO/IEC 17025, atualizada em 2017, se faz necessária a implementação de uma Gestão de Riscos. Mesmo sendo requisitos a serem atendidos para o efetivo funcionamento dessas instituições públicas, há poucas publicações específicas para gerenciamento de riscos de laboratórios de ensaios. Quando encontradas, referem-se principalmente aos riscos ao meio ambiente, saúde ocupacional e financeiro, não contribuindo para a implementação da GR, neste tipo específico de instituição. Neste contexto, há uma necessidade de pesquisa, incluindo avaliação de cenário e busca por ferramentas de coleta de dados e análises para assegurar uma implementação efetiva. O principal objetivo desta pesquisa é propor uma sistemática para o gerenciamento de riscos de laboratórios de ensaios de IPES, por meio de mapeamento, identificação, classificação, análise crítica e tratamento dos riscos, quando necessário. A pesquisa considerou o histórico de ações corretivas e preventivas, o relato dos riscos verificados pela equipe do laboratório, seus impactos, probabilidades, classificação e ações necessárias para aceitar, mitigar ou eliminar estes riscos. Para o atendimento à demanda de adequações da Norma e da Regulamentação Federal, foram utilizadas como guias as Normas ABNT NBR ISO 31000, ABNT NBR ISO 31004 e ABNT NBR ISO 31010. O resultado deste trabalho é demonstrado pela implementação do efetivo Sistema de Gerenciamento de Riscos, viabilizando o atendimento aos requisitos da Norma ISO/IEC 17025:2017, no processo de manutenção da acreditação do Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais (LACOR).

Palavras-chave: Gestão. Gerenciamento de riscos. Laboratório de Ensaios de Instituição Pública de Ensino Superior. ISO/IEC 17025. ISO 31000.

ABSTRACT

Several Public Higher Education Institutions have testing laboratories linked to their teaching and research programs, providing services to internal and external customers, but only a small number of them have their laboratories accredited. In PHEI testing laboratories, in addition to the requirements of ABNT NBR ISO/IEC 17025 standard, precepts of a Brazilian Federal Regulation (Normativa Conjunta Nº 1) should be met. Currently, in order to comply with the new version of ISO/IEC 17025, updated in 2017, it is necessary to implement a Risk Management. Even though those are important in the context of public institutions, there are few specific publications for Risk Management of testing laboratories. When found, they refer mainly to the environment, occupational health and financial risks, not contributing to Risk Management implementation in this specific type of institution. In this context, there is a need for further research, including scenario assessment and search for data collection tools to ensure an effective implementation. The main objective of this research is to propose a system for Risk Management in PHEI testing laboratories, through mapping, identification, classification, critical analysis and risk treatment, when necessary. The research considered the history of corrective and preventive actions, the report of risks found by the laboratory staff, their impacts, probabilities, classification and actions in order to accept, mitigate or eliminate these risks. To meet the demand of the new standard and Federal Regulation, the ABNT NBR ISO 31000, ABNT NBR ISO 31004 and ABNT NBR ISO 31010 standards were used as guides. The result of this work is demonstrated through the implementation of an effective Risk Management System, enabling compliance with the requirements of ISO/IEC 17025:2017, in the process of maintaining the certification of the Corrosion, Protection and Recycling Materials Laboratory (LACOR).

Keywords: Management. Risk management. Higher Education Public Institution Testing Laboratory. ISO/IEC 17025. ISO 31000.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Princípios da gestão de riscos 24
Figura 2 - Estrutura da gestão de riscos 25
Figura 3 - Processo da gestão de riscos 26
Figura 4 - Contribuição do processo de avaliação de riscos para o processo de GR 28
Figura 5 - Matriz de riscos 36
Figura 6 - Escala de critérios de probabilidade e consequência de riscos 41
Figura 7 - Fluxograma do processo de tratamento de riscos 44
Figura 8 - Classificação dos riscos do LACOR 46
Figura 9 - Planilha de gestão de riscos do LACOR 47
Figura 10 - Percentual de riscos identificados no LACOR 47
Figura 11 - Matriz de Probabilidade/Consequência 49
Figura 12 - Diagrama de Ishikawa 53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Correspondência entre os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 seção 8, com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001:2015 20
Tabela 2 - Aplicabilidade das ferramentas utilizadas para o processo de avaliação de riscos . 29
Tabela 3 - Qualificação da equipe de gestão de riscos do LACOR 40
Tabela 4 - Quantidade de riscos e ações relacionadas aos riscos para cada requisito da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 50
Tabela 5 - Ferramenta dos 5 Porquês aplicada aos riscos não-toleráveis..... 51
Tabela 6 – Plano de ação para tratamento de riscos 54

LISTA DE SIGLAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CGCRE – Coordenação Geral de Acreditação

CGU – Controladoria Geral da União

EA - *European Cooperation For Accreditation*

FMEA - Análise de Modo e Efeito de Falha

FMECA - Análise de Modo, Efeito e Criticidade de Falha

GR - Gestão de Riscos

IAAC - *Interamerican Accreditation Cooperation*

IEC – *International Eletrotechnical Commission* (Comissão Eletrotécnica Internacional)

ILAC - *International Laboratory Accreditation Cooperation*

IES – Instituição de Ensino Superior

IPES – Instituição Pública de Ensino Superior

ISO - *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização)

LACOR – Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais

MGR - Manual de Gestão de Riscos

NBR – Norma Brasileira

OAC - Organismo de Avaliação da Conformidade

PDCA – Planejar, Executar, Verificar e Agir

RBGR - Referencial Básico de Gestão de Riscos

RMRS – Rede Metrológica do Estado do Rio Grande do Sul

RT – Relatório Técnico

SABI - Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Rio Grande do sul

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

TR – Tratamento de Riscos

TCU – Tribunal de Contas da União

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
2 OBJETIVOS 16
2.1 OBJETIVO GERAL 16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 17
3.1 LABORATÓRIOS DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR 18
3.2 SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE 19
3.2.1 Norma ABNT NBR ISO 9001 19
3.2.2 Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 20
3.3 RECONHECIMENTO FORMAL 21
3.4 GESTÃO DE RISCOS 22
3.4.1 Documentos aplicáveis à Gestão de Riscos 23
3.4.1.1 Norma ABNT NBR ISO 31000 23
3.4.1.2 Relatório Técnico ABNT ISO/TR 31004 26
3.4.1.3 Norma ABNT ISO/IEC 31010 27
3.4.1.4 Normativa Conjunta Nº 1 da Controladoria-Geral da União 30
3.4.1.5 Referencial Básico da Gestão de Riscos do TCU 30
3.4.1.6 Manual de Gestão de Riscos do TCU 30
3.4.2 Etapas da gestão de riscos 31
3.4.2.2 Análise de riscos 32
3.4.2.3 Avaliação dos riscos 33
3.4.2.4 Tratamento dos riscos 33
3.4.2.5 Monitoramento dos riscos 33
3.4.3 Ferramentas e técnicas para gestão de riscos 34
3.4.3.1 Brainstorming 34
3.4.3.2 Entrevista Semiestruturada 35
3.4.3.3 Matriz de Probabilidade/Consequência 35
3.4.3.4 5 Porquês 36
3.4.3.5 Diagrama de Ishikawa 37
3.4.3.6 5W1H 37
3.4.3.7 Fluxograma 38
4 MATERIAIS E MÉTODOS 39

4.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E IDENTIFICAÇÃO DE ETAPAS E FERRAMENTAS DE GR 39
4.2 PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA GR 40
4.3 APLICAÇÃO DA SISTEMÁTICA PARA GR 40
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 43
5.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E IDENTIFICAÇÃO DE ETAPAS E FERRAMENTAS DE GR 43
5.2 PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA GR 43
5.3 APLICAÇÃO DA SISTEMÁTICA PARA GR 45
6 CONCLUSÕES 58
7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS 61
8 PRODUÇÕES CIENTÍFICAS GERADAS 62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 63
APÊNDICE - MATRIZ DE PROBABILIDADE/CONSEQUÊNCIA 67

1 INTRODUÇÃO

As universidades sempre desempenharam um papel fundamental no contexto tecnológico dos países, especialmente daqueles em desenvolvimento, como o Brasil. Embora sejam basicamente instituições de ensino e pesquisa voltadas para a qualificação de recursos humanos e a produção de conhecimentos, as universidades também respondem às demandas da sociedade, interagindo com outras instituições e empresas [1]. Para atendimento a estas demandas, diversos laboratórios de Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES) possuem Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) implementados e acreditados de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. Adicionalmente, a acreditação apresenta impacto positivo nas atividades de ensino e pesquisa, evidenciado através do aumento da confiabilidade dos resultados e da qualificação de pessoal [2]. Além disto, os laboratórios de IPES atendem a uma demanda que os laboratórios comerciais não atendem [2] e o aumento de laboratórios acreditados se correlaciona diretamente com as condições socioeconômicas dos países, pois conforme pesquisa [3], quanto maior o produto interno bruto (PIB), maior o número de laboratórios acreditados no país.

A Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 [4] estabelece os requisitos gerenciais e técnicos necessários à implementação e manutenção de um SGQ em laboratórios que realizam atividades de ensaio, calibração e/ou amostragem, sendo usada pelos mesmos para demonstrar sua competência na realização das suas atividades. Em 2017, a nova versão da norma ISO/IEC 17025 incorporou a necessidade da Gestão de Riscos (GR), com a demanda do "pensamento baseado em risco".

No mercado atual, a demanda por controle de riscos cresce constantemente e aprender a lidar com incertezas que ocorrem em vários processos, de diferentes portes e complexidades, é fundamental. Uma das práticas mais relevantes para tornar uma empresa/instituição ainda mais forte e competitiva é o Gerenciamento de Riscos. Independentemente do objetivo, as técnicas para o gerenciamento de riscos podem ser uma excelente forma de controle, objetivando aceitar, mitigar ou eliminar os principais riscos de um projeto. Por meio da identificação de riscos é possível implementar de forma mais efetiva controles internos, uma melhor prática para tratamento dos riscos associados e agregação de valor, através da respectiva identificação de oportunidades e melhorias. Neste contexto, a implementação da GR se faz necessária para o atendimento aos requisitos da nova versão da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, bem como ao cumprimento à Política de Gestão de Riscos do Governo Federal, estabelecida por meio da Normativa Conjunta Nº 1 [5], no âmbito dos órgãos e entidades do Poder Executivo. A referida normativa dispõe sobre controles internos, GR e governança.

Embora a GR já seja realizada há muito tempo por empresas privadas na busca por ameaças e possíveis vulnerabilidades, na área pública esta necessidade foi explicitada em 2009 por meio do Tribunal de Contas da União (TCU), objetivando contribuir para a tomada de decisão dos órgãos públicos e provendo uma razoável segurança no cumprimento da missão de gerenciamento de riscos e no alcance dos objetivos institucionais. Segundo o Referencial Básico de Gestão de Riscos (RBGR) do TCU [6], "apesar de não ser nova a discussão sobre a necessidade de gerenciar riscos no setor público, isso ainda é um paradigma a ser atingido", pois a necessidade de estabelecer estruturas, processos e uma cultura de gerenciamento de riscos adequados e implementados corroboram para a obtenção de um bom desempenho em uma organização.

Além da implantação de um SGQ, a incorporação da GR à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 se soma às dificuldades que os laboratórios de IPES já encontram devido à falta de recursos e à rotatividade de pessoal [7, 8]. Segundo Sedrez e Fernandes [9], há uma lacuna de trabalhos científicos que tenham abordado a GR em instituições de ensino superior. A maior parte das publicações encontradas refere-se aos riscos ao meio ambiente, à saúde ocupacional e, principalmente, aos riscos financeiros. Neste contexto, identifica-se a necessidade de pesquisa, contemplando a avaliação de cenário e a utilização de ferramentas e técnicas de coleta e de análise de dados para identificar a melhor forma de gerenciar os riscos em laboratórios de IPES, com a aplicação de uma sistemática para a implementação da GR, para atendimento às novas demandas da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017.

A presente pesquisa, por meio da proposta e aplicação de uma sistemática para GR em laboratório de ensaios de IPES, proporcionou o conhecimento dos fundamentos da GR. Permitiu ainda o estabelecimento de um eficiente gerenciamento de riscos no Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Proposta de uma sistemática para a GR em laboratórios de ensaios de Instituições Públicas de Ensino Superior e aplicação deste método no Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais (LACOR), do Departamento de Engenharia de Materiais da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos têm-se:

- identificação dos riscos;
- classificação dos riscos;
- tratamento dos riscos;
- adequação do SGQ do laboratório ao novo requisito da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, na busca pela manutenção da acreditação.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A literatura não contempla muitos estudos relacionados à GR, especialmente para Instituições de Ensino Superior (IES) [9, 10]. Um dos poucos trabalhos publicados foi uma pesquisa realizada em 2011 [9], indicando que 69,2% das IES do Estado de Santa Catarina não adotavam nenhum sistema de GR, embora diversos gestores tivessem manifestado preocupação sobre o assunto. Foram identificados os riscos considerados mais importantes nas categorias estratégica, financeira, legal, operacional e de imagem, através de questionários enviados às IES. Neste trabalho, os autores também detectaram uma lacuna de trabalhos científicos na área, percebida ainda hoje em relação a instituições públicas em geral e às IES especificamente, apesar do estabelecimento da Política de Gestão de Riscos, por meio da Normativa Conjunta Nº 1 do Governo Federal, publicada em 2016 [5]. Durante a elaboração deste trabalho foram identificadas 45 referências bibliográficas:

- 6 Normas de referência (ISO), sendo que 5 abordam GR e destas apenas 1 específica para laboratório de ensaio e calibração;
- 6 Documentos orientativos (CGCRE, INMETRO), onde 4 contribuem para a GR em laboratórios de ensaios e calibração;
- 28 Artigos, Teses e Dissertações, onde 9 abordam a norma ISO/IEC 17025 em laboratórios de IPES, mas apenas 2 trabalhos citam riscos e estes são associados a riscos físicos, químicos e biológicos relacionados a BPL e 1 cita riscos relacionados à contaminação e segurança em um laboratório Chinês de ensaios biológicos. Apenas 1 dos artigos pesquisados aponta sobre GR e os riscos relacionados a laboratórios de ensaios e calibração de acordo com a ISO/IEC 17025. Ainda sobre GR, mais 11 artigos citam ações relacionadas à GR em laboratórios, instituições públicas e empresas, contudo utilizam a ISO 31000 como guia e abordam questões administrativas como recursos públicos, imparcialidade e desempenho. Por fim, 4 artigos abordam a GR em projetos, pesquisas e SGQ, conforme a ISO 9001.
- 5 Referenciais de GR do Governo Federal, onde todos citam a necessidade de GR e são abordados riscos referentes a recursos públicos, imparcialidade, desempenho, administração pública e segurança. Todos os documentos possuem como base a ISO 31000.

Ou seja, das 45 referências bibliográficas utilizadas na elaboração da pesquisa, apenas 1 artigo e a norma ISO/IEC 17025, abordam as peculiaridades envolvidas na GR de laboratórios de ensaios e calibração. Em relação às demais, nenhuma abordava riscos específicos

relacionados a laboratórios de IPES, apenas a riscos financeiros, de falta de manutenção, burocracia, desmotivação, segurança da informação e relacionamento sociedade/universidade/mercado. Neste contexto, foi identificada a necessidade de aprofundar o assunto relacionado aos SGQ e GR, abordados a seguir.

3.1 LABORATÓRIOS DE INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE ENSINO SUPERIOR

Segundo dados do Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior [11], atualmente o Brasil dispõe de 3.288 IES, sendo 166 Instituições Públicas de Ensino Federal, das quais 17 situam-se na região sul do país e 9 especificamente no Estado do Rio Grande do Sul. Estas, por sua vez, contemplam 7 laboratórios de ensaios e calibração acreditados na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, sendo 3 vinculados à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e 4 à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Comparando os dados de uma pesquisa realizada em 2016 [3] com os atuais, percebe-se que houve uma pequena redução nos percentuais de IES acreditadas (de 4,5% para 4%) e de seus laboratórios vinculados (de 5,5% para 5,3%), em relação aos demais tipos de instituições - Institutos de Pesquisa (IP) e outras instituições (OI). Contudo, quando considerado somente o número de IES e de seus laboratórios, percebe-se um acréscimo de novas instituições acreditadas e de novos laboratórios vinculados à IES que já possuíam laboratórios acreditados, apesar da dificuldade de implantar SGQ neste tipo de laboratório, agravada com a introdução do requisito da GR na nova versão da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025.

De acordo com uma pesquisa realizada em 155 laboratórios de IES do Continente Americano (América do Norte, Central e do Sul) [2], independentemente de diferenças institucionais e de região, semelhanças foram identificadas entre os laboratórios, visto que a grande maioria realiza ensaios e/ou calibrações além dos acreditados, utiliza métodos padronizados e presta serviços a clientes externos. Estes laboratórios apresentaram motivações, benefícios e desafios em comum, relacionados à sua acreditação. Decisão institucional e demanda de clientes externos e de órgãos reguladores foram os principais motivadores relatados. As faltas de recursos financeiros e de pessoal foram consideradas as principais dificuldades, enquanto a estrutura pré-existente e a motivação do pessoal, os principais facilitadores para a acreditação. Com base nestes fatores e na recente inclusão do pensamento baseado em riscos na última versão da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, pode-se compreender e analisar as peculiaridades deste tipo de laboratório e identificar ações, estratégias e oportunidades que promovam o aumento da busca e/ou da manutenção da acreditação em IES.

3.2 SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE

Segundo definições da ABNT NBR ISO 9000 [12], um SGQ, compreende todas as atividades pelas quais uma organização identifica seus objetivos e determina os processos e recursos necessários para alcançar os resultados desejados e possibilita padronizar e controlar os processos, avaliando sua eficácia. Nesse contexto, princípios e diretrizes relacionadas a uma norma de qualidade proporcionam que os processos de diversos setores de uma instituição e/ou laboratório sejam implementados, o monitoramento seja contínuo e os processos otimizados [13]. De acordo com a norma ABNT NBR ISO 9001:2015 [14], "a adoção do SGQ é uma decisão estratégica para uma organização que pode ajudar a melhorar seu desempenho global e a prover uma base sólida para iniciativas de desenvolvimento sustentável".

Atualmente, além das normas ISO 9001 e ISO/IEC 17025, descritas nesta pesquisa, encontram-se disponíveis entre as principais normas para gestão e/ou garantia da qualidade de instituições e laboratórios de ensaios os Princípios das Boas Práticas de Laboratório (BPL) [15], a ISO 15189 [16] com requisitos de gestão e técnicos para laboratórios clínicos e o RDC 302, Regulamento Técnico para Funcionamento de Laboratórios Clínicos [17]. Contudo, a escolha do modelo do sistema de gestão ou da garantia da qualidade, assim como da norma ou combinação de normas e procedimentos que serão seguidos, depende das características da instituição, dos laboratórios envolvidos e dos objetivos dos mesmos com esta implementação [7]. Nesta pesquisa a norma utilizada para estabelecer o SGQ e os requisitos técnicos para o laboratório foi a ISO/IEC 17025, por ser mais abrangente e internacionalmente aceita, já que se aplica a laboratórios de ensaios e de calibração em diversas áreas de atividade.

3.2.1 Norma ABNT NBR ISO 9001

A norma ABNT NBR ISO 9001, que faz parte da família de normas NBR ISO 9000, estabelece os requisitos básicos necessários à implementação e à manutenção de um SGQ. Os seus requisitos são genéricos, podendo ser aplicados a qualquer tipo de organização, independentemente do tipo de produto ou serviço que apresente. Os requisitos da norma refletem o mercado atual, levando em consideração suas complexidades, suas exigências e são capazes de conduzir as organizações ao atendimento da satisfação de seus clientes. Desde a sua criação em 1987, a norma ABNT NBR ISO 9001 já contemplava o conceito de mentalidade de riscos, mas este permanecia implícito nas ações

preventivas, com a finalidade de eliminar potenciais não conformidades. Em sua última versão em 2015, o conceito de ação preventiva é expresso por meio do uso de mentalidade de risco na formulação dos requisitos do SGQ [14], além da abordagem por processos e da incorporação do ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), identificando oportunidades e prevenindo ameaças.

3.2.2 Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025

A norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 estabelece os requisitos gerenciais e técnicos necessários à implementação e à manutenção de um SGQ em laboratórios de ensaio e calibração. Os requisitos relacionados ao sistema de gestão da ISO/IEC 17025 foram baseados na ISO 9001:2015 e são complementados com requisitos gerais, de estrutura, de recursos e de processo específicos para os laboratórios. Observa-se na Tabela 1 a relação entre os requisitos de ambas as normas, facilitando sua compreensão e a integração dos dois sistemas, quando necessária.

Tabela 1 - Correspondência entre os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 seção 8, com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001:2015

Requisito da Seção 8 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017	Requisito da ABNT NBR ISO 9001:2015
8.2.1	4.4.1 / 4.4.2 / 5.2.1 / 5.2.2 / 6.2
8.2.2	5.2.1 / 6.2
8.2.3	5.1.1
8.2.4	4.4.1 / 4.4.2 / 7.5.1
8.2.5	5.2.2 / 5.3 / 6.2.1f / 7.5.3.1a
8.3.1	7.5.3.1
8.3.2a	7.5.2c
8.3.2b	7.5.2c
8.3.2c	7.5.3.2c
8.3.2d	7.5.3.1a / 7.5.3.2a
8.3.2e	7.5.2a
8.3.2f	7.5.3.2d / 7.5.3.1a / 7.5.3.1b
8.4.1	7.5.1 / 7.5.3.2b
8.4.2	7.5.3
8.5	6.1
8.6.1	10.1
8.6.2	9.1.2 / 9.1.3b / 10.3
8.7	10.2
8.8	9.2
8.9.1	9.1.1 / 9.1.3 / 9.3.1
8.9.2	9.1.1 / 9.3.2
8.9.3	9.1.1 / 9.3.3

Fonte: INMETRO, 2018

Contudo, apenas o atendimento à norma ISO 9001 não contempla a competência do laboratório acreditado em produzir resultados válidos tecnicamente. Para que um laboratório possua acreditação ISO/IEC 17025 e seja capaz de gerar resultados válidos, ele precisa possuir um sistema de gestão estabelecido, ter sido avaliado por um organismo acreditador e ter sido considerado competente tecnicamente.

Assim como no caso da norma ISO 9001 e em diversas outras relacionadas ao SGQ, versões anteriores da norma ISO/IEC 17025 já previam o pensamento baseado em riscos por meio de ações corretivas e preventivas encontradas durante o tratamento de não conformidades. Porém sua nova versão [4] explicita a aplicação da mentalidade de risco, o que possibilitou alguma redução nos requisitos prescritivos, um foco maior no desempenho e uma maior flexibilidade em geral [18].

3.3 RECONHECIMENTO FORMAL

De acordo com a NBR ISO/IEC 17000:2005 [20], a avaliação da conformidade é a "atestação relativa a produtos, sistemas ou pessoas por terceira parte" e a atestação, é a "emissão de uma afirmação, baseada numa decisão feita após a análise crítica, de que o atendimento aos requisitos especificados foi demonstrado". Diante disso, a Certificação é uma maneira formal de comunicar aos clientes e interessados, que foram atendidos os requisitos estabelecidos em uma determinada norma, assegurando a conformidade de um produto, processo ou serviço. No Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade existem dois tipos de certificação, as voluntárias e as compulsórias [19]. A certificação voluntária é quando a própria empresa, voluntariamente, define se vai avaliar a conformidade de seus produtos em conformidade com uma norma. Já na certificação compulsória, é o fornecedor que transmite esta necessidade, condicionando o fornecimento ao atendimento de alguma certificação. As certificações compulsórias são exercidas pelo Estado, por intermédio de autoridade regulamentadora e normalmente quando o produto, processo ou serviço pode oferecer risco ao meio ambiente, saúde ou segurança do consumidor, ou ainda quando proporcionar danos econômicos à sociedade quanto ao desempenho inadequado de um produto.

No Estado do Rio Grande do Sul, a Rede Metrológica RS (RMRS) [21] realiza, entre outras atividades, o reconhecimento de competência técnica de laboratórios de ensaios e calibração, através de avaliação e verificação do atendimento aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. A RMRS é uma associação de cunho técnico-científico, sem fins lucrativos, que atua como articuladora

na prestação de serviços qualificados de metrologia e de qualidade no Rio Grande do Sul [21]. No Brasil, as atividades e decisões relacionadas à acreditação são realizadas pela Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE), que é reconhecida pelo Governo Brasileiro, faz parte da estrutura do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e é a principal unidade organizacional com total responsabilidade e autoridade sobre todos os aspectos referentes à acreditação. Segundo a CGCRE, "a acreditação é uma ferramenta estabelecida em escala internacional para gerar confiança na atuação de organizações que executam atividades de avaliação da conformidade". A acreditação é de caráter voluntário e representa o reconhecimento formal da competência de um Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC) no desenvolvimento de atividades conforme requisitos previamente estabelecidos [13, 22].

Atualmente o INMETRO mantém acordos de reconhecimento mútuo com os membros plenos da *International Laboratory Accreditation Cooperation* (ILAC), *Interamerican Accreditation Cooperation* (IAAC) e *European Cooperation For Accreditation* (EA) [23]. Com estes acordos, os resultados dos ensaios e calibrações realizados pelos laboratórios acreditados pela CGCRE passam a ser aceitos pelos demais organismos de acreditação signatários, que tal como o próprio INMETRO, devem ainda promover o acordo em seus próprios países, divulgando-o às autoridades reguladoras, à indústria e aos importadores [23].

3.4 GESTÃO DE RISCOS

Segundo a norma ABNT NBR ISO 31000 [24], Risco é o efeito da incerteza sobre os objetivos estabelecidos. É a possibilidade de ocorrência de eventos que afetem a realização ou o alcance dos objetivos, combinada com o impacto dessa ocorrência sobre os resultados pretendidos. Os riscos estão presentes em todas as etapas da vida. A cada tomada de decisão, é possível alterar a probabilidade de ocorrência de um evento, ampliando ou reduzindo o nível dos riscos expostos. Analogamente, dependendo das *expertises* envolvidas, é possível aceitar, mitigar ou eliminar os impactos de um risco. No contexto deste trabalho, controles são medidas que mantêm e/ou modificam o risco e podem incluir qualquer processo, política, dispositivo, prática, ou outras condições e/ou ações.

De acordo com o RBGR do Tribunal de Contas da União (TCU) [6], se considerar que não existe risco zero ao final da adoção das medidas mitigadoras, riscos residuais ainda precisam ser

monitorados e mantidos dentro de limites compatíveis com os critérios de risco estabelecidos. Diante do exposto, a GR confere uma maior segurança quanto ao alcance dos objetivos por meio de um conjunto de atividades coordenadas para identificar, analisar, avaliar, tratar e monitorar riscos. A GR adota padrões e boas práticas já estabelecida em modelos reconhecidos de gestão, proporcionando uma abordagem sistemática, oportuna e estruturada que contribui para a eficiência do controle efetivo dos riscos.

Em empresas privadas a GR já é realizada há bastante tempo com sucesso para análise de ameaças e de vulnerabilidades, em diferentes cenários. A incorporação da GR na nova versão da ABNT NBR ISO/IEC 17025 demandou a necessidade de promover o pensamento baseado em riscos em todo o SGQ colocando em prática controles preventivos, mitigando efeitos negativos e atentando para possíveis oportunidades.

3.4.1 Documentos aplicáveis à Gestão de Riscos

De acordo com as normas ABNT NBR ISO 9001 [14] de gestão da qualidade e ABNT NBR ISO 31000 [24] de GR, deve-se sempre considerar os riscos e seus possíveis impactos no contexto das organizações, pois eles podem ser tanto positivos, quanto negativos. Para tanto, pode ser utilizada como apoio a família de normas ABNT NBR ISO 31000 [6, 23, 25], que orientam sobre a seleção e a aplicação de técnicas sistemáticas para o processo de avaliação de riscos. Estas normas não fornecem critérios específicos para identificar a necessidade de análise de riscos, nem o tipo de método de análise, mas introduzem uma série de técnicas, com conceitos detalhados e referências específicas, que contribuem para o desenvolvimento do processo de GR.

3.4.1.1 Norma ABNT NBR ISO 31000

A norma ABNT NBR ISO 31000 [24] estabelece as diretrizes para gerenciar riscos enfrentados por todos os tipos de organizações e seus diferentes contextos, não sendo específica para qualquer indústria ou setor. Ela tem como objetivo a GR, a criação e a proteção de valor, por meio da melhora do desempenho, do encorajamento à inovação e do alcance dos objetivos propostos. Segundo a norma, os princípios observados na Figura 1 são a base para a GR e convém que sejam considerados quando se estabelecem a estrutura e os processos de uma organização.

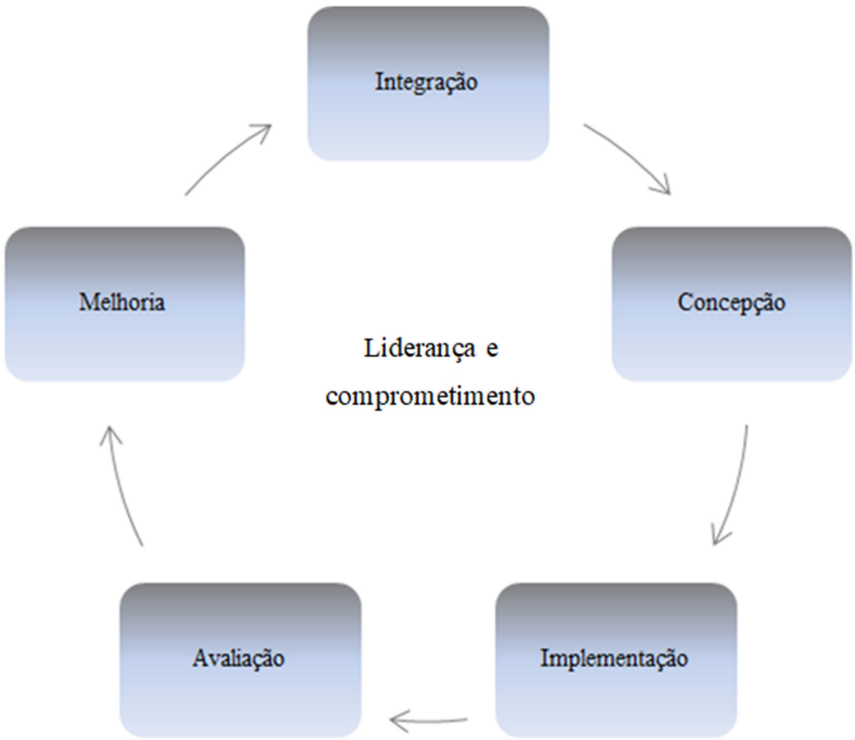
Figura 1- Princípios da gestão de riscos

Fonte: ABNT, 2018.

Uma GR eficaz requer que todos os princípios apresentados estejam interligados, integrando todas as atividades organizacionais, estruturando e abrangendo todas as áreas envolvidas, personalizada à necessidade do contexto interno e externo, relacionando sempre os objetivos a serem alcançados. O total envolvimento das partes interessadas possibilita que suas *expertises* sejam consideradas, resultando no pensamento baseado em risco fundamentando a gestão. As informações históricas e atuais, bem como as expectativas futuras dos envolvidos, são consideradas as entradas para a GR.

Segundo a norma ABNT NBR ISO 31000:2018 [24], "a eficácia da gestão de riscos dependerá da sua integração na governança e em todas as atividades da organização, incluindo a tomada de decisão". Os componentes de uma estrutura de GR são observados na Figura 2.

Figura 2 - Estrutura da gestão de riscos

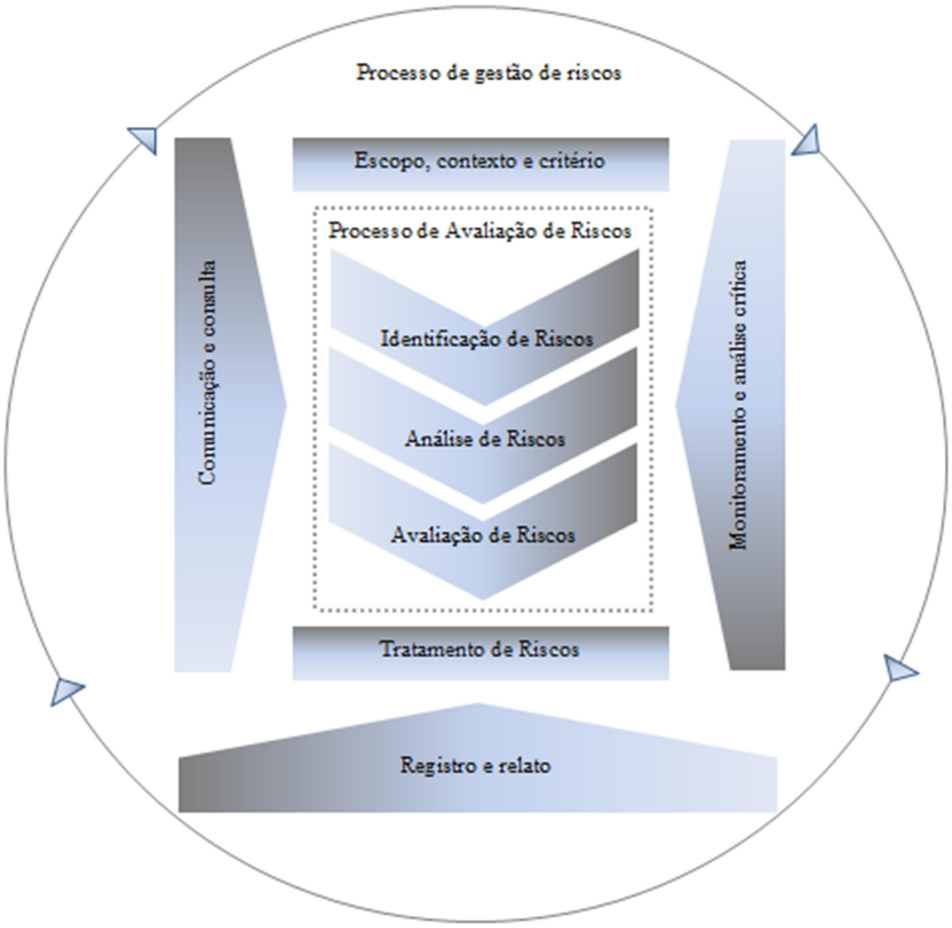


Fonte: Adaptado de ABNT, 2018.

A organização deve avaliar suas práticas relacionadas à GR e identificar possíveis lacunas relacionadas à sua estrutura. Onde aplicável, a alta direção e os órgãos de supervisão devem demonstrar liderança e comprometimento, prover recursos quando solicitado, atribuir responsabilidades, emitir declaração ou política sobre a abordagem utilizada para a GR e assegurar sua adequação e integração com as demais atividades e áreas [4]. A norma indica que a alta direção é responsável por gerenciar riscos e os órgãos de supervisão por supervisionar a GR.

Conforme a norma ABNT NBR ISO 31000 [24], "o processo de gestão de riscos envolve a aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas para as atividades de comunicação e consulta, estabelecimento do contexto e avaliação, tratamento, monitoramento e análise crítica e o registro e o relato de riscos". Este processo é ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Processo da gestão de riscos



Fonte: ABNT, 2018.

Para que o processo de GR se inicie é necessário definir o escopo e os requisitos que devem ser atendidos, contemplando contextos externos e internos da organização. A comunicação é um fator fundamental para o entendimento do risco, para a tomada de decisões e para as justificativas das ações necessárias. Critérios para a definição dos riscos, de sua classificação e/ou gravidade precisam ser definidos. Os riscos devem ser identificados e analisados de forma a possibilitar seu eventual tratamento através da seleção e implementação de ações, em um processo interativo [24]. Posteriormente, um plano de tratamento de riscos deve ser implementado, divulgado e monitorado. O processo de GR e seus resultados devem ser registrados e comunicados às partes interessadas.

3.4.1.2 Relatório Técnico ABNT ISO/TR 31004

O Relatório Técnico (RT) ABNT ISO/TR 31004 [25] possui uma abordagem genérica, podendo ser utilizada por qualquer indústria ou setor, ou para qualquer tipo de risco específico, podendo ser aplicada a todas as atividades e partes das organizações que desejem implementar a GR,

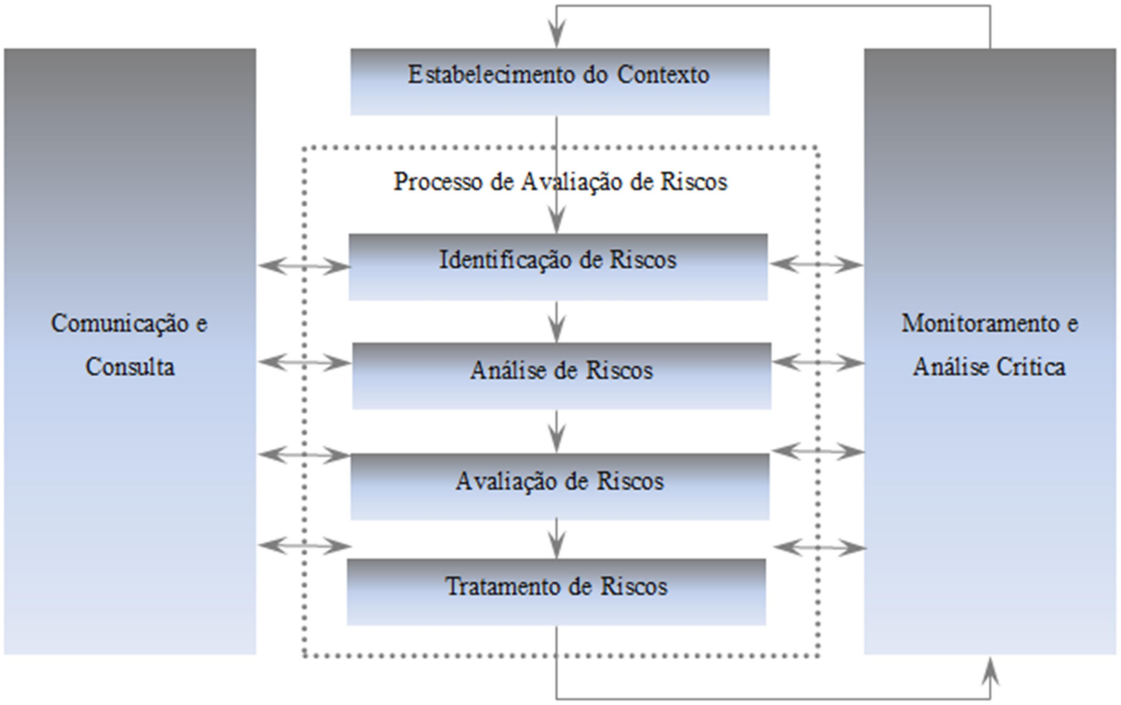
em complemento à norma ISO 31000. Por meio do aprofundamento em cada um dos requisitos da ISO 31000, o RT promove a integração da norma de GR aos processos de gestão, existentes ou não, da organização, alerta para o comprometimento da alta direção, o fornecimento dos recursos, a estrutura, o monitoramento, a análise crítica e a melhoria contínua, necessários à implementação da GR. Neste contexto, o RT habilita o laboratório a compreender a abrangência de seus riscos, assegura que os riscos, seus critérios de classificação e as ações tomadas em relação aos riscos sejam consistentes e que possam ser, se necessário, adaptados e modificados com a finalidade de serem alinhados à ISO 31000. Além das generalidades iniciais, o RT possui cinco anexos de caráter informativo, que ajudam no esclarecimento de dúvidas na interpretação da norma de GR, incluindo exemplos práticos.

3.4.1.3 Norma ABNT ISO/IEC 31010

A norma ABNT NBR ISO/IEC 31010 [26] complementa a família de normas ISO 31000 e apresenta, de forma estruturada, uma série de técnicas possíveis para contribuir no processo de identificação, classificação, avaliação, tratamento, monitoramento e análise crítica de riscos. Ela não estabelece critérios específicos para identificação da necessidade da análise de risco e nem os tipos de métodos a serem empregados.

A norma apresenta a finalidade e os benefícios do processo de avaliação de riscos, representado no contexto da GR na Figura 4. Este processo muitas vezes requer uma abordagem multidisciplinar, já que os riscos podem abranger uma série de possíveis causas e consequências e envolver diversas áreas e outros processos.

Figura 4 - Contribuição do processo de avaliação de riscos para o processo de GR



Fonte: ABNT, 2012.

A norma ABNT ISO/IEC 31010 sugere que sejam selecionadas técnicas de acordo com a necessidade da organização, adequadas ao seu SGQ, que atendam às necessidades dos tomadores de decisão e que considerem a magnitude potencial das consequências, as *expertises* dos envolvidos, a disponibilidade de informações e dados e o atendimento a requisitos regulatórios e contratuais. Em seus anexos encontram-se descritos os tipos de técnicas que podem ser aplicadas em cada etapa do processo de avaliação de riscos. A seleção das técnicas deve levar em consideração a complexidade do problema e os métodos necessários para sua análise, a natureza e o grau de incerteza do processo de avaliação de riscos para atendimento dos objetivos, a extensão dos recursos requeridos e a capacidade do método em prover dados quantitativos.

Conforme observado na Tabela 2, a norma apresenta ferramentas e técnicas disponíveis para o processo de avaliação de riscos e sua aplicabilidade para cada uma das etapas.

Tabela 2 - Aplicabilidade das ferramentas utilizadas para o processo de avaliação de riscos

Ferramentas e técnicas	Processo de avaliação de riscos				
	Identificação de riscos	Análise de riscos		Nível de risco	Avaliação de riscos
		Consequência	Probabilidade		
Brainstorming	FA[1]	NA[2]	NA	NA	NA
Entrevistas estruturadas ou semiestruturadas	FA	NA	NA	NA	NA
Delphi	FA	NA	NA	NA	NA
Listas de verificação	FA	NA	NA	NA	NA
Análise preliminar de perigos (APP)	FA	NA	NA	NA	NA
Estudo de perigos e operabilidade (HAZOP)	FA	FA	A[3]	A	A
Análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC)	FA	FA	NA	NA	FA
Avaliação de risco ambiental	FA	FA	FA	FA	FA
Técnica estruturada "E se" (SWIFT)	FA	FA	FA	FA	FA
Análise de cenários	FA	FA	A	A	A
Análise de impactos no negócio	A[3]	FA	A	A	A
Análise de causa-raiz	NA	FA	FA	FA	FA
Análise de modos de falha e efeito	FA	FA	FA	FA	FA
Análise de árvore de falhas	A	NA	FA	A	A
Análise de árvore de eventos	A	FA	A	A	NA
Análise de causa e consequência	A	FA	FA	A	A
Análise de causa e efeito	FA	FA	NA	NA	NA
Análise de camadas de proteção (LOPA)	A	FA	A	A	NA
Árvore de decisões	NA	FA	FA	A	A
Análise da confiabilidade humana	FA	FA	FA	FA	A
Análise *Bow tie*	NA	A	FA	FA	A
Manutenção centrada em confiabilidade	FA	FA	FA	FA	FA
Sneak analysis (SA) e *sneak circuit analysis* (SCA)	A	NA	NA	NA	NA
Análise de Markov	A	FA	NA	NA	NA
Simulação de Monte Carlo	NA	NA	NA	NA	FA
Estatística Bayesiana e Redes de Bayes	NA	FA	NA	NA	FA
Curvas FN	A	FA	FA	A	FA
Índices de risco	A	FA	FA	A	FA
Matriz de probabilidade/ consequência	FA	FA	FA	FA	A
Análise de custo/benefício	A	FA	A	A	A
Análise de decisão por multicritérios (MCDA)	A	FA	A	FA	A

[1] FA - Fortemente aplicável
[2] NA - Não aplicável
[3] A - Aplicável

Fonte: ABNT, 2012.

A norma apresenta ainda diversos exemplos de métodos para a avaliação de riscos, suas descrições e os principais atributos para sua seleção adequada.

3.4.1.4 Normativa Conjunta Nº 1 da Controladoria-Geral da União

De acordo com a Instrução Normativa Conjunta Nº 1 de 10 de maio de 2016 [5], a Controladoria-Geral da União (CGU), no cumprimento de suas atribuições institucionais, poderá avaliar a política de GR dos órgãos e entidades do Poder Executivo Federal quanto à adequação de seus procedimentos e à eficácia dos controles internos da gestão implementados. Para tanto, a normativa dispõe sobre a necessidade de adoção de medidas para a sistematização de práticas relacionadas aos controles internos, à GR e à governança, no âmbito do Poder Executivo Federal, alertando para que contemplem um efetivo gerenciamento dos riscos. De acordo com o artigo 3º desta normativa, "os órgãos e entidades do Poder Executivo Federal deverão implementar, manter, monitorar e revisar os controles internos da gestão, tendo por base a identificação, a avaliação e o gerenciamento de riscos que possam impactar a consecução dos objetivos estabelecidos e dispostos pelo Poder Público". As disposições estabelecidas nesta normativa se assemelham e estão contidas em sua totalidade nas normas da família ISO 31000 [24, 25, 26].

3.4.1.5 Referencial Básico da Gestão de Riscos do TCU

O Referencial Básico de Gestão de Riscos (RBGR) [6], publicado em 2018 pelo Tribunal de contas da União (TCU), objetiva orientar tecnicamente os responsáveis pela gestão das organizações públicas na implementação e manutenção da GR, mesclando diversos conceitos de boas práticas e em alinhamento aos preceitos da Controladoria-Geral da União (CGU). Este apresenta em sua composição uma cópia integral da Normativa Conjunta Nº 1, tornando sua compreensão e aplicação muito úteis no processo de GR das organizações.

3.4.1.6 Manual de Gestão de Riscos do TCU

O Tribunal de Contas da União tem adotado estratégias para maximizar a efetividade de suas ações e minimizar seus riscos, com foco no alcance das prioridades públicas. Neste contexto, criou complementarmente ao RBGR o seu Manual de Gestão de Riscos (MGR) [27], elaborado a partir da política de GR, com conteúdos que abordam objetivos e princípios da GR no TCU. O Manual fornece, de forma simples e orientativa, informações específicas para o início da gestão interna de riscos, auxiliando na identificação dos riscos e seus possíveis impactos no atingimento do objetivo principal da

organização. Segundo o TCU, "não considerar explicitamente os riscos na tomada de decisões pode acarretar o não alcance dos objetivos ou resultados que poderiam ser atingidos". Além de orientar os gestores do TCU na GR organizacional do Tribunal, o Manual contribui para a tomada de decisão dos órgãos públicos para que cumpram suas missões e atinjam seus objetivos. Contudo, seu uso não deve se restringir apenas ao âmbito do Governo Federal, pois suas contribuições são ricas e pertinentes e não são restritas às legislações e normativas do governo. Adicionalmente, suas orientações atendem aos requisitos de normas de sistemas de gestão internacionais, como a ISO 9001, a ISO/IEC 17025 e a família de normas ISO 31000, alinhadas com o propósito da GR.

3.4.2 Etapas da gestão de riscos

Segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010 [26], convém que aqueles que realizam processos de avaliações de risco tenham clareza sobre os métodos e técnicas a serem utilizados no processo de avaliação de riscos e sua contribuição para o processo de GR. A norma ainda orienta que a escolha das técnicas utilizadas possa contemplar o atendimento dos objetivos de cada etapa da GR, sendo capaz de produzir os resultados esperados. Para tanto, a norma apresentada diversas ferramentas em seu Anexo A, classificadas de acordo com sua aplicabilidade nas etapas de identificação, análise e/ou avaliação de riscos. Uma visão geral e multidisciplinar das atividades e dos processos envolvidos na organização se faz necessária, pois os riscos encontrados envolvem um leque de consequências e causas que podem impedir que oportunidades de melhorias sejam encontradas, deixando a organização mais distante do alcance de seus objetivos. A seguir serão apresentadas e comentadas as etapas consideradas pertinentes para a realização deste trabalho.

3.4.2.1 Identificação de riscos

A identificação dos riscos é primeira etapa da GR e pressupõe o conhecimento prévio do contexto da organização. Este levantamento pode levar em consideração o histórico de falhas já ocorridas e utilizar as *expertises* dos envolvidos por meio de um *brainstorming* e/ou entrevista semiestruturada. Nesta etapa também podem ser identificados e registrados controles relacionados ao risco, sua probabilidade de ocorrência e sua consequência.

3.4.2.2 Análise de riscos

Por meio da análise de riscos é possível entender o risco a partir de suas especificidades e tomar decisões sobre seu tratamento e os métodos e as estratégias mais adequadas [26]. A análise de riscos combina as consequências e as probabilidades relacionadas à sua ocorrência, considerando dados históricos e a eficácia de controles existentes. Ou seja, os impactos podem ter uma baixa ou alta consequência com uma alta ou baixa probabilidade e também podem ter resultados intermediários, contudo é necessária muita atenção nesta análise, pois mesmo um risco de alta ocorrência, porém de baixa consequência (risco crônico) pode, em longo prazo, acabar acumulando consequências [26]. Isto é importante, pois apenas um evento e/ou risco pode acarretar em diversas consequências e impedir que vários objetivos sejam atingidos. Normalmente a análise de riscos trabalha com uma série de consequências potenciais de um risco e suas probabilidades associadas, no entanto, em algumas situações onde as prováveis consequências são insignificantes, ou a probabilidade de ocorrência é extremamente baixa, uma única consequência ou probabilidade pode ser suficiente para uma tomada de decisão.

Os métodos utilizados na análise de riscos podem ser qualitativos, semiquantitativos ou quantitativos, dependendo das especificidades requeridas pela organização ou prescritos para atendimento a uma determinada legislação. A avaliação qualitativa denota consequência, probabilidade e nível de classificação do risco, tais como “muito baixo”, “baixo”, “médio”, “alto” ou “muito alto” e pode combinar a probabilidade de ocorrência e sua consequência com critérios qualitativos. Os métodos semiquantitativos atribuem escalas numéricas aos níveis de riscos na classificação. Já a análise quantitativa produz valores relacionados a cada nível de risco, contudo, se os níveis dos riscos não forem atribuídos com exatidão, os valores da análise quantitativa não poderão ser considerados [26]. Neste contexto, convém que os níveis de riscos sejam expressos da maneira mais adequada à sua avaliação. É importante salientar que o nível do risco depende da adequação e eficácia dos controles existentes sobre determinado risco, pois na prática os controles servem para tratar o risco de forma que ele seja controlado a um nível tolerado. Independente do método utilizado é importante que os resultados possam evidenciar se os esforços despendidos no controle do risco estão sendo eficazes [26]. Convém que todo o processo de avaliação de riscos seja documentado, que possua informações claras sobre os riscos. Para organizações com SGQ implementado, convém que os documentos sejam adequados ao sistema e atualizados sempre de acordo com as necessidades do processo de gestão.

3.4.2.3 Avaliação dos riscos

A avaliação de riscos consiste no estabelecimento de parâmetros para definição dos seus níveis, com o objetivo de determinar sua importância e a necessidade ou não de seu tratamento. Podem ser utilizados, por exemplo, três graduações como baixo, médio e alto. O nível do risco irá influenciar o estabelecimento de prioridades na execução de ações e na necessidade eventual de um tratamento adicional, para que o risco se modifique e, de acordo com sua classificação, passe a ser aceitável ou tolerável [26]. Neste sentido, a avaliação de riscos auxilia na tomada de decisão sobre futuras ações de tratamento de riscos, dentro do contexto de cada organização, que muitas vezes pode depender dos benefícios e custos de assumir os riscos ou a melhora de seus controles implementados.

3.4.2.4 Tratamento dos riscos

Posterior à avaliação de riscos, devem ser propostas e realizadas ações adequadas ao tratamento do risco, para que a probabilidade de ocorrência e/ou as consequências dos riscos sejam alteradas para níveis aceitáveis, ou ainda para eliminar estes riscos de acordo com sua tolerabilidade. O Tratamento dos Riscos (TR) envolve selecionar e identificar uma ou mais ações pertinentes para alterar a probabilidade de ocorrência do risco, seu efeito, ou ambos, e implementar estas ações [26]. Estas ações tem o intuito de minimizar os impactos gerados pelos riscos e devem ser submetidas a análises periódicas a fim de verificar sua eficácia. O TR viabiliza a manutenção dos riscos identificados, facilita a gestão e guia a organização para o alcance de suas estratégias e metas. Como uma das etapas finais e fundamentais da GR, considera os objetivos da organização, os recursos, os processos e os interesses dos envolvidos [25].

3.4.2.5 Monitoramento dos riscos

Como os fatores que determinam os níveis de controles e por consequência a classificação dos riscos podem ser alterados ao longo do tempo, o monitoramento deve ser contínuo. Uma análise crítica deve ser realizada periodicamente e sempre que houver atualização no processo, pois as variações podem alterar ou invalidar o processo de avaliação de riscos [26]. Com o propósito de fornecer dados para uso nas análises de riscos posteriores, convém que a eficácia dos controles seja monitorada e documentada, bem como definidas as responsabilidades pela criação, análises críticas das evidências e das documentações. Os controles internos atuam como pontos de detecção de ameaças, auxiliam na

redução dos riscos e aumentam as chances de atingir os objetivos [9], pois fornecem subsídios para contemplar a tomada de decisão quanto à aceitação, mitigação ou eliminação dos riscos.

3.4.3 Ferramentas e técnicas para gestão de riscos

Inúmeras são as técnicas e ferramentas da qualidade que podem ser utilizadas na implementação da GR dos laboratórios de ensaio e calibração, para o atendimento às novas demandas da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. A própria norma ABNT NBR ISO 9001, em sua última versão de 2015, já indica a incorporação do ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), identificando oportunidades e prevenindo ameaças. Nesta pesquisa, mesmo que de forma não sistematizada, o PDCA, ferramenta criada inicialmente por Walter Shewhart, em meados da década de 20, e disseminado para o mundo na década de 50 pelo professor americano Dr. Edwards Deming [28], serviu como orientação para as atividades relacionadas à GR. Sua lógica foi utilizada desde o planejamento inicial das ações – "P", com a aplicação do conceito de ação preventiva, as ações realizadas com o uso da mentalidade de risco – "D", a verificação dos processos e ações recomendadas – "C", até a aplicação de novas abordagens, medidas de tratamento e monitoramento dos riscos – "A".

No entanto, a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010 disponibiliza vários métodos para o processo de avaliação de riscos, fornecendo uma visão geral de cada técnica, seus pontos fortes e limitações e as condições para sua aplicação. Indica ainda as entradas necessárias para a utilização do método, como deve ser executado e as saídas esperadas. Em um processo de gerenciamento de riscos, dependendo da sua complexidade, pode ser necessário o uso de mais de uma técnica.

As ferramentas e técnicas aplicadas para a elaboração deste trabalho, detalhadas a seguir, foram as julgadas mais apropriadas. No entanto, não desabonam, de forma alguma, as demais técnicas e sistemáticas sugeridas na norma ABNT NBR ISO/IEC 31010.

3.4.3.1 Brainstorming

A técnica de *brainstorming*, ou tempestade de ideias, foi criada em 1939 por Alex Faickney Osborn. Chamada inicialmente de "thinking up", seguia princípios básicos que só foram aprimorados em 1953 com a publicação do quarto livro de Osborn, Imaginação Aplicada: Princípios e Procedimentos para a Resolução Criativa de Problemas. A popularidade da obra e da técnica de *brainstorming* prevalecem até os dias atuais [29]. Apesar de muito utilizada livremente em qualquer

discussão em grupo, pode envolver técnicas mais estruturadas, onde os participantes podem ser preparados com antecedência, dentro de um objetivo definido e, no caso da presente pesquisa, alinhado com o "pensamento baseado em risco". Contudo, todas as entradas são aceitas e nenhuma é criticada, estimulando o pensamento da equipe na busca pelo maior número possível de ideias para a análise posterior. Quando a discussão se desvia ou os pensamentos em determinado assunto são esgotados, o facilitador deve direcionar a equipe para a continuidade do trabalho.

No contexto da GR, o *brainstorming* é utilizado na etapa de identificação de riscos e deve considerar a *expertise* da equipe envolvida nas atividades da organização. As saídas esperadas são uma relação atual de riscos e os respectivos controles pré-existentes. Os pontos fortes do *brainstorming* são o envolvimento e o desenvolvimento da equipe, com incentivo à imaginação, ajudando na identificação de novos riscos, soluções inovadoras e oportunidades de melhorias, além de ser uma técnica relativamente rápida e de fácil preparação. Como limitações pode haver a falta de conhecimento da equipe envolvida nas atividades e participantes que participam ativamente podem inibir alguns com conhecimentos valiosos [26].

3.4.3.2 Entrevista Semiestruturada

A entrevista semiestruturada acontece por meio de um conjunto de questões pré-elaboradas, com uma definição clara dos objetivos e participantes selecionados com conhecimento no contexto da organização. No âmbito da GR, o entrevistado é incentivado a ver os riscos a partir da perspectiva do "pensamento baseado em risco". Contudo, permite liberdade para discussões de questões pertinentes que possam surgir. A entrevista semiestruturada pode ser utilizada em qualquer etapa de um projeto ou processo, fornecendo as entradas para a avaliação de riscos, pois se bem elaborada estimula a identificação de riscos e a avaliação da eficácia dos controles existentes [26]. Como ponto forte há o tempo para reflexão sobre cada questão, permitindo um maior aprofundamento das questões e como limitação pode haver respostas não satisfatórias, que numa discussão em grupo poderiam ser exploradas e esclarecidas.

3.4.3.3 Matriz de Probabilidade/Consequência

O propósito da matriz de probabilidade/consequência, utilizada na etapa de avaliação de riscos, é proporcionar uma classificação de acordo com o nível de risco, a partir da combinação de uma probabilidade de ocorrência de risco e de suas consequências [26]. Convém que cada organização

personalize sua matriz de acordo com suas necessidades, que as escalas e suas graduações sejam definidas e que sejam o menos ambíguas possíveis.

Quando vários riscos são identificados, esta matriz pode ser utilizada para definir aqueles que necessitam de análise adicional ou mais detalhada e quais devem ser as prioridades de tratamento destes riscos. O risco pode ser aceitável, tolerável ou não tolerável, de acordo com a sua localização na matriz. O nível de risco pode estar associado à regra de decisão de tratar ou não o risco.

Pode-se utilizar uma Matriz de Riscos (Figura 5), a fim de classificar os riscos, sempre considerando suas fontes, sua probabilidade de ocorrência e sua consequência.

Figura 5 - Matriz de riscos

PROBABILIDADE DO RISCO		CONSEQUÊNCIA DO RISCO				
		MUITO ALTO	ALTO	MÉDIO	BAIXO	MUITO BAIXO
		A	B	C	D	E
MUITO BAIXO	1	1A	1B	1C	1D	1E
BAIXO	2	2A	2B	2C	2D	2E
MÉDIO	3	3A	3B	3C	3D	3E
ALTO	4	4A	4B	4C	4D	4E
MUITO ALTO	5	5A	5B	5C	5D	5E

LEGENDA
Risco Não Tolerável
Risco Tolerável
Risco Aceitável

Fonte: Adaptado de BARBOSA, W. N.; AVEDIKIAN, D. , 2017.

3.4.3.4 5 Porquês

A técnica dos 5 Porquês foi desenvolvida por Sakichi Toyoda, fundador da Toyota, tornando-se bastante conhecida e utilizada na década de 70, para a resolução de problemas [30]. Os "5 Porquês" é mais uma ferramenta muito utilizada no âmbito da qualidade, de uso simples, para ajudar a encontrar a causa raiz de um defeito ou problema. Ela parte do princípio de que após a realização da pergunta: Por quê? por cinco vezes, relacionando sempre à causa anterior, poderá ser determinada a causa raiz do problema. Pode ser utilizada em qualquer área da organização que se deseje encontrar a causa primária de um problema, determinando o que aconteceu, por que aconteceu e o que fazer para mitigar a probabilidade de nova ocorrência. Adicionalmente determina as relações entre as diferentes causas e é de fácil aplicação, possibilitando a identificação rápida da fonte de uma questão ou problema, concentrando os recursos nas áreas corretas e garantindo uma abordagem da verdadeira causa do

problema e não apenas dos seus sintomas. Não são obrigatórias as cinco perguntas se a causa raiz for encontrada antes, contudo trata-se de uma ferramenta limitada para questões simples ou para o início de tratamento de questões mais complexas, pois depende de pessoas diferentes e com diferentes repostas que podem chegar a causas raízes diferentes, e não substitui uma análise detalhada para a efetiva melhoria dos processos. Na GR pode ser utilizada na etapa de TR.

3.4.3.5 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Espinha de Peixe ou Diagrama de Causa e Efeito, é uma ferramenta da qualidade que mostra a relação entre as características e os fatores de causa, ajudando no levantamento das causas-raízes de um problema e analisando todos os fatores que envolvem a execução de um processo. Essa ferramenta foi proposta por Kaoru Ishikawa na década de 60 e permite a organização das informações possibilitando a identificação das possíveis causas dos problemas [31]. Trata-se de uma ferramenta prática e muito utilizada em avaliações de não conformidades, pois a metodologia parte da premissa de que todo problema tem suas causas específicas, causando o efeito (problema) que se quer eliminar, então, eliminando as causas, se elimina o problema [26]. É possível utilizar o diagrama em diferentes contextos, pois possibilita a visualização de causas primárias e secundárias, possibilita uma visão mais ampla, identifica soluções, recursos e consequente melhoria nos processos. Na GR também é utilizada na etapa de TR.

Para a realização do diagrama é necessário definir o problema posicionando-o na cabeça do peixe, realizar um *brainstorming* para a definição das possíveis causas geradoras do problema e dividir estas causas em categorias e subcategorias, posicionando-as nas espinhas do peixe. As causas podem ser pensadas utilizando a metodologia dos 6M's, onde cada "M" corresponde a uma variável, por exemplo, máquina, método, mão-de-obra, meio ambiente, materiais e medidas. Entretanto, nem todos os processos ou problemas se utilizam de todos esses fatores, assim é preciso avaliar quais deles estão presentes ou são importantes para a execução.

3.4.3.6 5W1H

O 5W1H é uma ferramenta de uso simples, porém muito eficaz para a elaboração de um plano de ação, por isto pode ser utilizado para a implementação das ações identificadas na etapa de TR. Por

meio das perguntas relacionadas a cada letra de sua sigla é possível definir ações que contemplem o alcance de determinado objetivo. Os 5 W's são iniciais em inglês de cinco questionamentos a serem feitos: *What* – O que?; *Why* – Por quê?; *When* – Quando?; *Where* – Onde?; *Who* – Quem? e "H": *How* – Como?. Há ainda o formulário 5W2H, onde é acrescido um H com significado *How much*? – Quanto, para quando o valor gasto para a implementação das ações for relevante.

Com a utilização do plano de ação muitos erros podem ser evitados e atividades podem ser questionadas quanto à sua necessidade, ou forma de execução, pois ficam explícitas todas as atividades demandadas, os locais de implementação e os responsáveis relacionados à execução de determinada ação.

3.4.3.7 Fluxograma

O fluxograma é uma ferramenta da qualidade largamente utilizada que tem como objetivo descrever o fluxo, ou seja, o passo-a-passo de um processo. Utiliza símbolos gráficos com diferentes formatos e significados que indicam o início (entradas), o meio (atividades relacionadas) e o fim (saídas) do processo, bem como as atividades, sua sequência e as decisões a serem tomadas, que podem estabelecer mais de um rumo ao andamento do processo [26]. Para a elaboração do fluxograma é importante que tudo que contemple o processo seja relacionado e que os envolvidos em sua elaboração tenham conhecimento suficiente para identificar etapas desnecessárias que estão sendo realizadas ou mesmo acrescentar etapas, caso necessário, otimizando o processo de forma eficaz e diminuindo custos. No contexto da GR pode ser utilizado para descrever, documentar e sistematizar o processo de GR.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa é classificada como de natureza aplicada e descritiva [32], pois tem como objetivo principal a aplicação do conhecimento científico adquirido, descrevendo uma proposta de sistemática de gerenciamento de riscos, vinculada ao SGQ de um laboratório de ensaios de uma IPES . Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa semiquantitativa, pois consiste numa análise subjetiva da GR em âmbito geral, delimitando aos laboratórios de ensaios e posteriormente aos laboratórios específicos de IPES, além de apresentar caráter quantitativo no que diz respeito à classificação dos riscos e à sua quantificação.

Este trabalho foi realizado entre os meses de abril e novembro de 2019, durante o período de adequações à nova versão da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, no Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais (LACOR), associado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGE3M) e vinculado ao Departamento de Materiais da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), onde são realizados ensaios e pesquisas para clientes internos e externos. Este laboratório possui um SGQ implementado desde 2002, reconhecido pela RMRS em 2006 e acreditado pela CGCRE em 2016, para o escopo descrito no site do INMETRO [33]. A presente dissertação visa contribuir para a manutenção da acreditação do LACOR.

Este trabalho foi dividido em três etapas, conforme segue:

- Levantamento bibliográfico e identificação de etapas e ferramentas de GR;

- Proposta de uma sistemática para GR: elaboração do fluxograma;

- Aplicação da GR, com base no fluxograma, no LACOR, incluindo identificação, análise, avaliação, tratamento e monitoramento dos riscos.

4.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E IDENTIFICAÇÃO DE ETAPAS E FERRAMENTAS DE GR

A realização deste trabalho contemplou a pesquisa de artigos científicos, revistas, trabalhos acadêmicos, as *expertises* dos envolvidos (Tabela 3) nas atividades do LACOR, bem como normas e relatórios técnicos utilizados juntos aos órgãos de acreditação, vinculados aos novos requisitos da nova versão da norma ISO/IEC 17025, no que tange o assunto GR. Foram utilizados como principais bases

de dados os sites Portal de Periódicos CAPES, *ScienceDirect*, INMETRO, RMRS e o SABI (Catálogo online do Sistema de Bibliotecas da UFRGS). Para a identificação de etapas e ferramentas de análises de riscos e suas especificidades, as normas da família ISO 31000 foram fundamentais, sendo a norma ABNT NBR ISO/IEC 31010, a mais utilizada para a escolha das ferramentas aplicadas.

4.2 PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA GR

Com base no levantamento bibliográfico, na identificação das etapas de GR e das principais ferramentas a serem utilizadas, optou-se pela elaboração de um fluxograma de processo como forma de representação da proposta de sistemática para o TR, prevendo a identificação da necessidade de tratamento de cada risco, bem como de ações adicionais e de atividades relacionadas a cada etapa. O fluxograma considerou as etapas como levantamento, análise, avaliação e validação dos riscos e acrescentou etapas como a de verificação, concluindo o processo de TR. Posterior ao TR o monitoramento ainda se faz necessário, efetivando a GR do laboratório.

4.3 APLICAÇÃO DA SISTEMÁTICA PARA GR

O fluxograma proposto na etapa anterior foi aplicado no LACOR. Por meio da técnica de *brainstorming* e do conceito da entrevista semiestruturada, uma equipe multidisciplinar formada por profissionais que atuam no laboratório (Tabela 3), todos com conhecimento da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 e atuantes no SGQ, avaliou a utilização de uma planilha já existente, utilizada como exemplo em um treinamento externo e sugerida por instrutor da RMRS, como base para início dos trabalhos.

Tabela 3 - Qualificação da equipe de gestão de riscos do LACOR

Participante	Formação	Cargo/função no LACOR	Tempo de experiência na função
P1	Doutorado em eletroquímica	Professora titular, coordenadora	37 anos
P2	Doutorado na área de engenharia	Professor titular, gerente técnico	10 anos
P3	Doutorado em engenharia e SGQ	Gerente da qualidade	18 anos
P4	Ensino médio	Técnica de laboratório	35 anos
P5	Mestranda na área de engenharia	Pesquisadora	2 anos

Fonte: Autor

Neste encontro, após a descrição dos objetivos do trabalho foi dado início às entrevistas estruturadas, seguindo o roteiro de levantamento dos riscos a partir da experiência dos envolvidos e com base no histórico de ações já ocorridas no laboratório desde sua acreditação. Na sequência, foram considerados os relatos dos riscos identificados pelos profissionais do laboratório, abrindo espaço para reflexões e discussões, sempre considerando questões pertinentes de forma profunda e abrangente, analisando suas probabilidades de ocorrência e suas possíveis consequências. Foram também identificados riscos associados a cada requisito da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, levando em consideração os requisitos estabelecidos no item 8.5 da mesma, que detalha as ações para abordar riscos e oportunidades.

A partir do levantamento de riscos efetuado, por meio de *branstorming* e entrevistas estruturadas com a equipe, os mesmos foram analisados individualmente quanto às ações já existentes, muitas delas decorrentes da adequação do laboratório à versão anterior da norma ou provenientes de ações corretivas e preventivas anteriores, e extrapolados, excluídos, acrescentados e adequados à realidade do LACOR. Complementarmente foi utilizada uma escala para probabilidade e para consequência, conforme observada na Figura 6, baseada na matriz de riscos sugerida [34].

Figura 6 - Escala de critérios de probabilidade e consequência de riscos

CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
PROBABILIDADE					**CONSEQUÊNCIA**					
MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO	MUITO ALTO	ALTO	MÉDIO	BAIXO	MUITO BAIXO	**RISCO**
1	2	3	4	5	A	B	C	D	E	

Fonte: Autor

A escala prevê 5 graduações de risco quanto à sua probabilidade de ocorrência, variando de “muito baixo” a “muito alto” e com valores de 1 a 5, respectivamente. Para a graduação de risco quanto à sua consequência em termos de gravidade e abrangência, foram atribuídas letras de A até E para as mesmas cinco graduações. Para a estimativa de probabilidade em laboratórios de ensaios as abordagens usualmente empregadas são a utilização de dados históricos pertinentes, no caso de laboratórios já acreditados na versão anterior da norma, as ações tomadas em ações corretivas e preventivas de ocorrências passadas podem ser de grande valia e a *expertise* dos especialistas na área a ser analisada, pois estes tendem a reconhecer as limitações específicas da organização, dos projetos, os dados

históricos e possuem a capacidade de formulação de questões apropriadas que ajudam na estimativa das probabilidades [26]. Tanto o uso da escala de critérios de probabilidade e consequência de riscos, quanto a matriz de riscos, utilizadas na avaliação e classificação de riscos, foram validadas pela equipe envolvida nas atividades do laboratório, sendo consideradas de fundamental importância para o processo de GR.

Como o laboratório já possui SGQ acreditado foram identificadas ações já existentes e a necessidade de ações adicionais para cada risco identificado, por meio de entrevistas semiestruturadas e análise de documentos do SGQ. A necessidade de ações adicionais foi avaliada, com base na reavaliação da classificação do risco, feita pela equipe do LACOR, chegando à tomada de decisão de aceitação, mitigação ou eliminação dos riscos.

Para a identificação da provável causa raiz dos riscos, identificados como não toleráveis, foi aplicada a metodologia dos 5 Porquês e para identificar as possíveis causas de ocorrência e consequências destes riscos, foi aplicado o Diagrama de Ishikawa. Adicionalmente, um Plano de Ação (5W1H) foi elaborado, para definição de ações e responsabilidades quanto aos riscos associados aos novos requisitos da norma que necessitam de ações adicionais e de tratamento. Como etapa final da proposta de sistemática para a GR, ações relacionadas ao monitoramento foram definidas junto à gerência da qualidade do laboratório.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

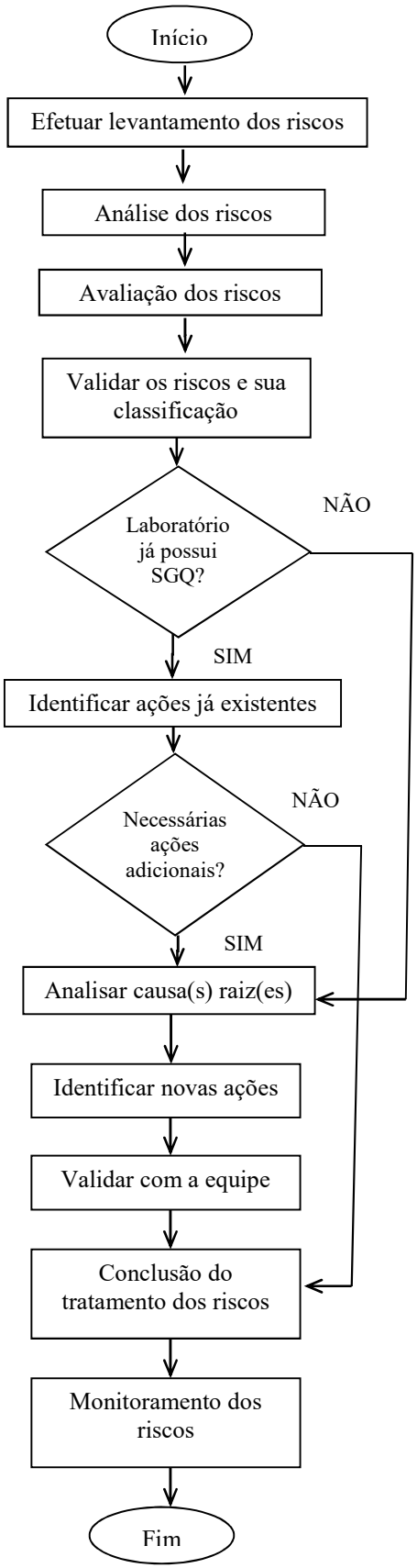
5.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E IDENTIFICAÇÃO DE ETAPAS E FERRAMENTAS DE GR

O levantamento bibliográfico permitiu aprofundar conceitos relacionados aos SGQ e GR e identificar os principais documentos relacionados a ambos. Com base nestes, foram identificadas etapas, ferramentas e ações aplicáveis ao GR. Os achados relacionados a esta etapa estão descritos no Capítulo 3.

5.2 PROPOSTA DE SISTEMÁTICA PARA GR

Com base no levantamento bibliográfico realizado e na identificação das principais etapas e ferramentas indicadas à GR, um fluxograma representando todo o processo do laboratório e suas atividades relacionadas foi elaborado. As etapas do fluxograma identificam a necessidade de tratamento de cada risco, bem como de ações adicionais e o planejamento destas ações. Na etapa de questionamento se o laboratório de ensaios já possui um SGQ implementado, ele deverá "identificar as ações existentes" em relação aos seus riscos e se estas são suficientes, utilizando-se de entrevista semiestruturada com os envolvidos e verificação dos documentos existentes do sistema de gestão. Para a etapa "analisar as causas raízes" dos riscos, por meio da metodologia dos 5 Porquês a equipe deverá fazer uma análise crítica do risco e tomar uma decisão quanto a manter, mitigar ou eliminar o risco. Para manter, mitigar ou eliminar o risco, ações devem ser tomadas, pela "identificação de novas ações" ou pelas ações relacionadas já existentes. Nesta etapa a utilização do formulário 5W1H foi de grande valia para a "validação das ações de tratamento de riscos com a equipe", pois possibilitou a visualização das ações de forma clara e objetiva, com seus respectivos responsáveis e prazos para a implementação. Ademais, orienta à analise da causa raiz e à análise crítica de cada risco, contribuindo na tomada de decisão quanto a manter, mitigar ou eliminar o risco, além de identificar a necessidade de monitorar cada risco, efetivando a GR do laboratório. O fluxograma do processo e suas atividades relacionadas podem ser observados na Figura 7.

Figura 7 - Fluxograma do processo de tratamento de riscos



Fonte: Autor

5.3 APLICAÇÃO DA SISTEMÁTICA PARA GR

Com a aplicação das atividades propostas no fluxograma, foi possível identificar, alocar, analisar e classificar os riscos na ferramenta Matriz de Probabilidade/Consequência conforme apresentado na Figura 8 de acordo com seus níveis definidos de probabilidade e ocorrência. Para a classificação dos riscos do LACOR, foram identificados tanto os riscos relacionados ao SGQ, quanto aqueles relacionados à competência técnica, em ambos os casos considerando a *expertise* e a experiência da equipe envolvida com as atividades do laboratório. Com o cruzamento dos valores atribuídos a cada risco em relação à probabilidade e consequência se obtém a classificação de riscos, que definirá a tomada de decisão em relação ao tratamento de manter, mitigar ou eliminar um risco. Posteriormente o LACOR optou por restringir a escala a três graduações, sendo as probabilidades e impactos medidos em baixo, médio e alto, conforme pode ser observado na Figura 9.

A técnica de *brainstorming*, o conceito da entrevista semiestruturada e a ferramenta Matriz de Probabilidade/Consequência foram considerados adequados e foram incluídos no SGQ do LACOR para efetuar a gestão de seus riscos, pois permitem a identificação e a execução de futuras ações necessárias para mitigar ou eliminar os riscos, em atendimento ao requisito 8.5 da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017. Também foi possível identificar e justificar a manutenção de alguns riscos considerados aceitáveis. Uma inconveniência identificada na ferramenta Matriz de Probabilidade/Consequência é a sua forma de interpretação, que pela forte subjetividade, pode fazer com que o avaliador tenda a atribuir a uma probabilidade ou consequência maior ou menor, pela ambiguidade de suas escalas. Este fato pode causar uma variação significativa na classificação do risco, de acordo com a interpretação de quem irá realizar esta análise, minimizando a gravidade de um risco e desconsiderando a necessidade de seu tratamento. Uma solução para isto foi incluir uma etapa de validação da análise com os demais envolvidos nos processos relacionados a cada risco, evitando os equívocos e buscando imparcialidade da avaliação. Desta forma, todos revisaram novamente todas as classificações efetuadas e acordaram os níveis de classificação de cada risco. Após a conclusão da primeira etapa do trabalho a equipe se reuniu novamente e validou os resultados, analisando criticamente cada um dos riscos encontrados em relação a cada nível de probabilidade e ocorrência. Durante esta avaliação houve a oportunidade de considerar ações já realizadas que alteravam a classificação de alguns riscos, aceitáveis e inerentes ao processo ou toleráveis desde que com os devidos controles implementados, ou não toleráveis, reforçando o pensamento baseado em risco, conforme demanda da norma.

Figura 8 - Classificação dos riscos do LACOR

		CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
		PROBABILIDADE					CONSEQUÊNCIA					RISCO
		MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO	MUITO ALTO	ALTO	MÉDIO	BAIXO	MUITO BAIXO	
		1	2	3	4	5	A	B	C	D	E	
4.1 Imparcialidade												
RISCOS	**AÇÕES**											
Não executar o ensaio de forma adequada		X						X				1B
Suborno direto ou indireto		X						X				1B
Pressão de cliente para obtenção de resultado favorável		X						X				1B
4.2 Confidencialidade												
RISCOS	**AÇÕES**											
Envio de resultados/laudos para pessoas não envolvidas/não interessadas	Solicitar e-mail de autorização para divulgação de resultados à terceiros		X					X				2B
Desrespeitar o termo de confidencialidade	Registro do termo de confidencialidade	X					X					1A
Acesso de terceiros ao laboratório	Fechadura eletrônica		X						X			2C
Divulgar dados/resultados por meios não autorizados pelo SGQ	Treinamento e orientação dos procedimentos	X					X					1A
Identificação da amostra pelo analista	Já existe uma identificação conhecida internamente	X							X			1C
Identificação da amostra por terceiros que acessam o laboratório	Não tem acesso ao resultado	X							X			1C
Divulgar resultados/ dados por meios externos (e-mail)	Senha de abertura do arquivo	**X**						X				1B
Uso de celular pessoal dentro do laboratório como ferramenta de trabalho	Para fotos de amostras		X						X			2C
Confidencialidade do pessoal externo (fornecedores, auditores, terceiros, visitantes)			X					X				2B
5.0 Requisitos de Estrutura												
RISCOS	**AÇÕES**											
Alteração da gerência técnica			X							X		2D

Fonte: Autor

Figura 9 - Planilha de gestão de riscos do LACOR

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS

Doc nº.: 01.06.10.03/01

GESTÃO DE RISCOS

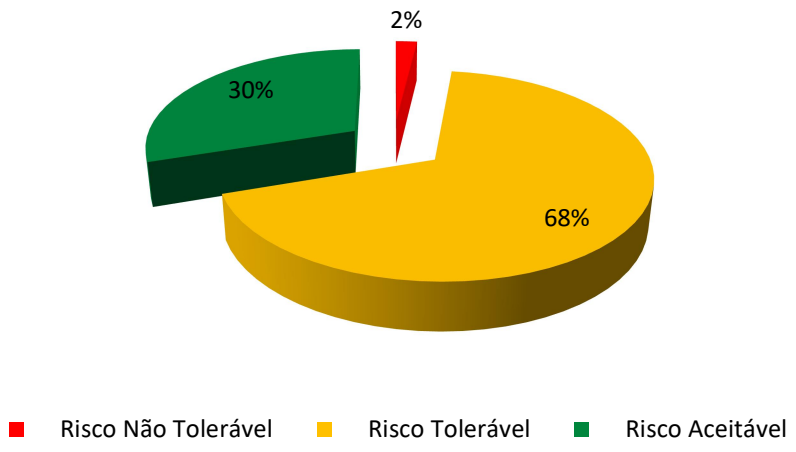
■ LACOR ☐ LAPOL

Requisito norma	Descrição risco	Ações	Classificação		
			Probabilidade	Impacto	Graduação
4.1	Não seguir o procedimento de análise	Orientação e treinamento de pessoal	Baixo	Alto	Médio
4.1	Suborno direto ou indireto	Assinatura termo de imparcialidade (*)	Baixo	Alto	Médio
4.1	Pressão de cliente para obtenção de resultado favorável	Assinatura termo de imparcialidade (*)	Baixo	Alto	Médio
4.2	Envio de resultados/laudos para pessoas não envolvidas/não interessadas	Solicitar e-mail de autorização para divulgação de resultados a terceiros	B		Mé
4.2	Desrespeitar o termo de confidencialidade	Nenhuma além das consequências legais			
4.2	Divulgar dados/resultados por meios não autorizados pelo SGQ				
4.2	Identificação da				
4.2	Identifi				

Fonte: LACOR

Ao final desta etapa, os riscos identificados no LACOR foram classificados com o auxílio da equipe e foi possível perceber que a maior parte deles foi considerada tolerável (Figura 10) e apenas uma pequena fração não tolerável.

Figura 10 - Percentual de riscos identificados no LACOR



Fonte: Autor

Na sequência do trabalho, foram identificados que muitos dos riscos levantados anteriormente já possuíam ações de controle relacionadas, provenientes de ações corretivas e preventivas anteriores, devido ao fato do LACOR já ser acreditado e estar adequado à versão anterior da norma. Foram

reunidos os dados de riscos mapeados em cada requisito da norma e de acordo com sua classificação, além da quantidade de ações já existentes no laboratório e das ações adicionais propostas para cada risco e foram incorporadas estas informações à Matriz de Probabilidade/Consequência (Figura 11).

Observa-se que para cerca de 80% dos riscos identificados já existiam ações previstas no SGQ do LACOR. Neste contexto, percebeu-se a necessidade de avaliação de ações adicionais, com base na reavaliação da classificação do risco feita pela equipe, a opção por sua aceitação, mitigação ou eliminação, quando possível. Riscos relacionados à amostragem e à regra de decisão não foram identificados, uma vez que o LACOR não realiza esta atividade e não faz declaração de conformidade. Porém, no caso da amostragem, foi considerada a necessidade de orientar os clientes quanto à adequação de quantidade, tamanho e transporte das amostras. O levantamento dos riscos foi realizado em carácter preliminar e serão monitorados e analisados criticamente com periodicidade mínima de 1 ano.

A Matriz de Probabilidade/Consequência foi atualizada (Figura 11) com o acréscimo dos riscos relacionados às novas demandas da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, atentando para ações existentes e a necessidade de ações adicionais e/ou novas ações de TR. A matriz completa pode ser encontrada no APÊNDICE e, de forma resumida, na Figura 11.

Figura 11 - Matriz de Probabilidade/Consequência

MATRIZ DE RISCOS LACOR			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	AÇÕES JÁ EXISTENTES - previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	AÇÕES ADICIONAIS / NOVAS AÇÕES	PROBABILIDADE					CONSEQUÊNCIA					RISCO
			MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO	MUITO ALTO	ALTO	MÉDIO	BAIXO	MUITO BAIXO	
			1	2	3	4	5	A	B	C	D	E	
5.0 Requisitos de Estrutura													
Alteração da gerência técnica	Indicação de gerente técnico competente pelo coordenador	Não necessárias		X							X		2D
Falta de comprometimento da alta direção em relação aos critérios estabelecidos pela ISO/IEC 17025	Nenhuma, alta direção atual está comprometida	Não necessárias	X						X				1A
Falta de recursos para manutenção do sistema	Envolvimento em projetos públicos e privados	SGQ centralizado para otimização de recursos				X			X				4B
Não definir adequadamente o escopo de acordo com a norma	Escopo definido na Lista de Ensaios	Não necessárias		X						X			2C
Não atender aos requisitos da autoridade acreditadora	Controlar os documentos CGCRE pertinentes à acreditação	Não necessárias		X					X				2B
Não garantir a integridade do sistema quando houver transição do mesmo	Nenhuma	Planejar transição e revisar todos os documentos (*)			X				X				3B
6.2 Pessoal													
Deficiência na capacitação do corpo técnico	Treinamento	Monitoramento da capacitação (*)	X					X					1A
Alteração significativa no quadro técnico. Aposentadoria dos professores e técnicos. Rotatividade dos bolsistas.	Seleção adequada e treinamento	Não necessárias		X				X					2A

Fonte: Autor

Após a tabulação dos dados, foi possível quantificar os riscos identificados no LACOR, em cada requisito da norma e de acordo com sua classificação. Também foram contabilizadas as ações já existentes no laboratório e as ações adicionais propostas para cada risco. Conforme observado na Tabela 4, dos 97 riscos encontrados, 21 necessitaram de ações adicionais, sendo que 14 são riscos novos identificados pelas novas demandas da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017.

Tabela 4 - Quantidade de riscos e ações relacionadas aos riscos para cada requisito da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017

Requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017	**Riscos**				**Item novo***	**Ações**	
	Aceitável	Tolerável	Não tolerável	Total		Existentes	Adicionais
4. Requisitos gerais	6	5	0	11	2	9	2
5. Requisitos de estrutura	2	3	1	6	1	4	2
6. Requisitos de recursos	6	16	0	22	2	18	4
7. Requisitos de processo	9	27	0	36	3	31	5
8. Requisitos do sistema de gestão	1	19	2	22	6	14	8
Total	**24**	**70**	**3**	**97**	**14**	**76**	**21**

*: Riscos e ações relacionados à incorporação de novos requisitos na versão 2017 da norma

Fonte: Autor

Adicionalmente, para os riscos considerados não toleráveis, foram utilizadas as técnicas dos 5 Porquês, conforme pode ser observado na Tabela 5 e o Diagrama de Ishikawa, em busca da causa raiz dos mesmos, representado na Figura 12.

Tabela 5 - Ferramenta dos 5 Porquês aplicada aos riscos não-toleráveis

Problema: Riscos identificados e não toleráveis						
Risco	**1** **Por quê?**	**2** **Por quê?**	**3** **Por quê?**	**4** **Por quê?**	**5** **Por quê?**	**Solução(ões)**
Falta de recursos para manutenção do SGQ	Governo Federal e universidade não alocam recursos aos laboratórios para sua acreditação	Trata-se de laboratório de ensaios de uma IPES	Laboratórios são utilizados principalmente para ensino e pesquisa	Falta de estrutura da IES para atuar na prestação de serviços qualificados	–	Criar um SGQ centralizado para diversos laboratórios
Não atender à nova versão da norma	SGQ atendia à versão anterior	Não havia sido publicada nova versão	Falta de conhecimento da nova versão	–	–	Treinar equipe na nova versão e fazer as adequações no SGQ.
Não atualizar riscos e oportunidades	Não havia prática de GR	Não havia este requisito na versão anterior da norma	Somente era necessário tratar não conformidades e identificar melhorias	Falta de visão do todo, com abordagem preventiva de riscos	–	Treinar equipe e monitorar riscos e oportunidades. Incluir campo para a avaliação da necessidade de atualização no formulário de tratamento de não conformidades.

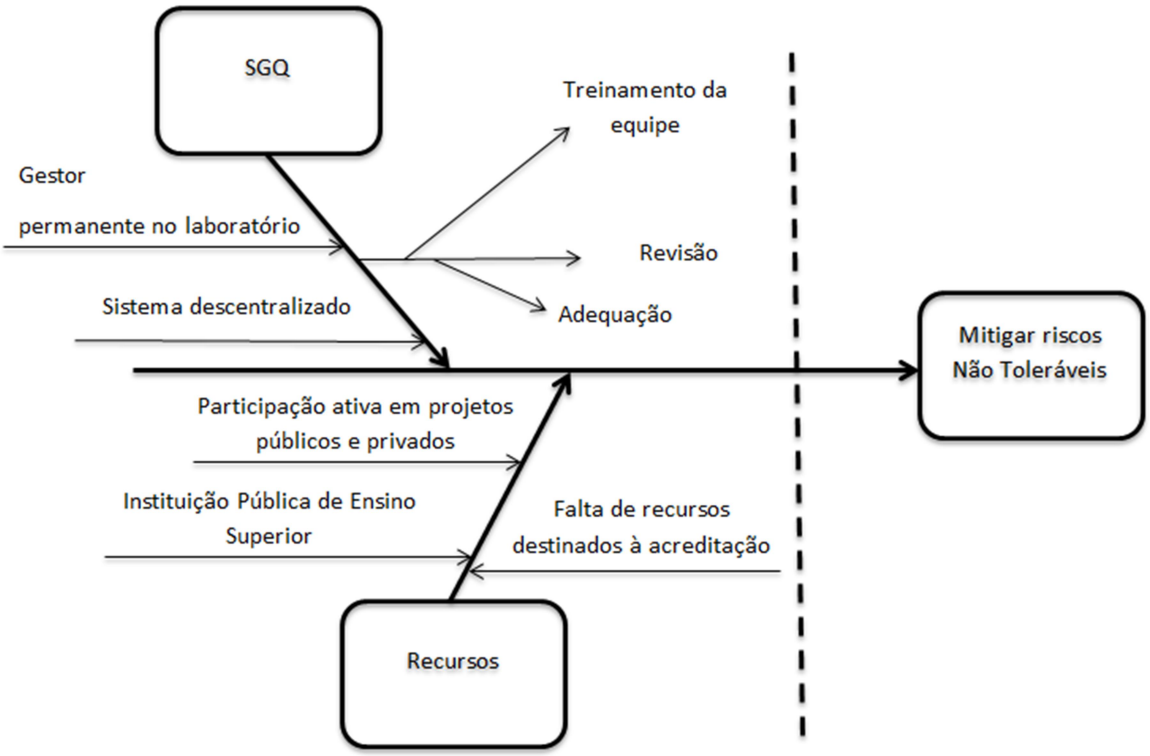
Fonte: Autor

A equipe pôde visualizar a partir da utilização dos 5 Porquês os riscos que impactam gravemente a manutenção da acreditação e verificar possíveis soluções para cada um dos riscos. Para o risco mais crítico do laboratório relacionado à falta de recursos para manutenção do SGQ, encontra-se em andamento a ação adicional de criação de SGQ centralizado abrangendo mais laboratórios da UFRGS, padronizando as ações em relação à qualidade dos laboratórios

envolvidos e otimizando os recursos para a manutenção da acreditação. Para o risco identificado como "não atender a nova versão da norma", classificado como 3A, com probabilidade média de ocorrência e consequência muito alta, chamou-se a atenção para a falta de conhecimento das especificidades da nova versão da norma e que com o desenvolvimento desta pesquisa, as ferramentas aplicadas e treinamento a equipe será capaz de fazer as adequações necessárias ao seu SGQ. O terceiro e último risco não tolerável identificado é referente a um requisito novo, que não constava na última versão da norma e trata de "não atualizar riscos e oportunidades". Este risco existe por ainda não haver uma gestão de riscos implementada ao SGQ, uma vez que somente era necessário tratar não conformidades e identificar melhorias, não necessitando do pensamento baseado em riscos, da visão do todo e principalmente de uma abordagem preventiva de riscos. Como solução a equipe incluiu no campo do formulário de tratamento de não conformidades já existente, um campo para que o colaborador ao preenchê-lo já aponte para a necessidade de atualização de riscos e oportunidades, caso identifique um novo risco ao processo do laboratório de ensaios e treinamento de toda a equipe envolvida nas atividades do laboratório de acordo com a nova versão da norma e todos os demais assuntos abordados nesta pesquisa.

Complementarmente, foi adotada a utilização de um Diagrama de Ishikawa conforme ilustra a Figura 12, onde para o efeito "Mitigar riscos não toleráveis", foram atribuídas causas relacionadas basicamente ao SGQ implementado atualmente e aos recursos da IPES. Para o SGQ, atribuiu-se a falta de um colaborador apenas para monitorar o sistema, o que é inviável para o LACOR e para grande maioria dos laboratórios de ensaios de IPES, o SGQ descentralizado gerando altos custos para a manutenção da acreditação e o treinamento da equipe na nova versão da norma e sua adequação. Da mesma forma, para a causa recursos, apontou-se para o laboratório ser pertencente a uma IPES, que mesmo com participação em projetos públicos e privados não possui como foco a acreditação e sim o ensino e pesquisa, sem recursos destinados exclusivamente para a manutenção da acreditação. Contudo, o diagrama é apenas informativo e aponta apenas para causas macro, não sendo útil para detalhes que possam comprometer positiva ou negativamente o processo de gerenciamento de riscos.

Figura 12 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autor

Para o detalhamento das ações necessárias, seus responsáveis, prazos de execução das ações e status, de novos riscos, associados a novos requisitos da norma, e para riscos já existentes que demandaram ações adicionais a ferramenta utilizada foi um formulário 5W1H, ou seja, um plano de ação para TR. Desta forma, as ações puderam ser listadas, priorizando as novas ações de acordo com a classificação atribuída a cada risco, conforme observado na Tabela 6.

Tabela 6 – Plano de ação para tratamento de riscos

What? O quê?	Why? Por quê?	Where? Onde?	Who? Quem?	When? Quando? Início	When? Quando? Conclusão	How? Como?	Status
Criar um SGQ centralizado	Otimização dos recursos para manutenção do sistema	Laboratórios da Escola de Engenharia da UFRGS	Gerente da qualidade e coordenadores dos laboratórios de ensaios interessados	jun/19	dez/20	Por meio de proposta da gerente da qualidade do LACOR	Em andamento
Realizar revisão da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017	Necessidade de adequação à nova versão da norma	LACOR	Todos os envolvidos no laboratório de ensaios	mar/19	set/19	Revisão para adequação do SGQ e treinamentos necessários quanto à nova versão da norma.	Concluído
* Incluir campo para a avaliação de riscos e oportunidades no formulário de tratamento de não conformidades.	Identificar rapidamente riscos e oportunidades pertinentes	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Por meio de alteração do formulário de não conformidades no sistema	Concluído
* Criar o documento "Termo de imparcialidade"	Esclarecer a necessidade da imparcialidade e ética na realização das atividades (suborno direto ou indireto, pressão de cliente para obtenção de resultado favorável, etc...)	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Leitura e assinatura do Termo de imparcialidade	Concluído
* Planejar transição e revisar todos os documentos	Garantir a integridade do sistema quando houver transição do mesmo	LACOR	Todos os envolvidos no laboratório de ensaios	jul/19	dez/20	Elaborar orientação para que o colaborador que sair do sistema informe suas atribuições ao novo integrante da equipe e sobre a necessidade da revisão dos documentos do sistema no caso de outras modificações	Em andamento
Monitorar a competência	Falta de monitoramento da competência (Proficiência, intralaboratoriais)	LACOR	Todos os envolvidos no laboratório de ensaios	jul/19	set/19	Definir e formalizar o monitoramento	Concluído
Providenciar o controle de acesso ao laboratório	Falta de controle de acesso à área de ensaios	Área de ensaios	Setor de manutenção	jun/19	jul/19	Instalar controle de acesso com campainha e fechadura eletrônica	Concluído

Tabela 6 - Plano de ação para tratamento de riscos (Continuação)

What? O quê?	Why? Por quê?	Where? Onde?	Who? Quem?	When? Quando? Início	When? Quando? Conclusão	How? Como?	Status
Reforçar necessidade de atenção nos planos de calibração	Não cumprimento do plano de calibração	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Planilha de controle das calibrações no mural da sala dos ensaios	Concluído
Criar procedimento e formulário para registro da análise crítica e treinar os envolvidos.	Evitar superdimensionar a capacidade do laboratório (peças grandes)	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Adicionar ao orçamento observação especificando o tamanho máximo comportado pela câmara de ensaio. Se for o caso, solicitar fotos das peças.	Concluído
* Revisar a lista de Procedimentos para Garantia da Qualidade de Ensaios	Procedimento inadequado para monitorar a validade dos resultados	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Revisar os procedimentos para adequação à nova versão da norma	Concluído
* Treinamento sobre tratamento da reclamação do cliente	Falta de retorno a respeito do tratamento da reclamação para o cliente	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Revisar texto relacionado a reclamações para adequação à nova versão da norma	Concluído
* Estabelecer ações adequadas conforme os níveis de risco estabelecidos pelo laboratório.	A GR e seus critérios são uma demanda da nova versão da norma	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Adequar texto no tratamento de não conformidades	Concluído
* Criar e documentar a sistemática para abordar riscos e oportunidades	Não há uma sistemática para abordar riscos e oportunidades	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Inserir aos documentos do SGQ uma sistemática para abordar riscos e oportunidades	Concluído
* Efetuar levantamento dos riscos e treinamento de pessoal	Não há uma sistemática para identificar adequadamente os riscos	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Inserir aos documentos do SGQ uma sistemática para abordar riscos e oportunidades	Concluído
* Identificar e implementar ações adequadas para riscos e oportunidades em conjunto com equipe	Não há uma sistemática para identificar e implementar ações adequadamente os riscos	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Atualizar Procedimentos de tratamentos de não conformidades e ações preventivas. Treinamento.	Concluído

Tabela 6 - Plano de ação para tratamento de riscos (Final)

What? O quê?	Why? Por quê?	Where? Onde?	Who? Quem?	When? Quando? Início	When? Quando? Conclusão	How? Como?	Status
* Realização de pesquisa de satisfação dos clientes, consideração de observações em auditorias internas e externas, treinamento de pessoal	Não identificar as oportunidades de melhoria	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Implementar sistemática para abordar riscos e oportunidades	Concluído
* Criar um modelo de Ata de Reunião de Análise Crítica com itens já incluídos	Não abordar todos os itens requeridos conforme a norma	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Rever texto sobre análise crítica e formulário para adequação à nova versão da norma	Concluído
Treinar os envolvidos na sistemática dos 5 Porquês	Dificuldade de identificar a causa raiz de um risco	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Verificar a possibilidade da utilização dos 5 Porquês na identificação da causa raiz de um risco	Concluído
Criar orientação sobre amostras de grande porte (cliente não deve entregar com muita antecedência)	Armazenamento inadequado das amostras antes do ensaio	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Incluir orientação no Procedimento de Manuseio de Itens de Ensaio e treinamento de pessoal envolvido	Concluído
* Monitorar a capacitação do corpo técnico	Deficiência na capacitação do corpo técnico	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Treinamento	Concluído
* Rever texto sobre análise crítica e formulário para adequação à nova versão da norma	O texto não aborda todos os itens requeridos conforme a norma	LACOR	Gerente da qualidade	jul/19	set/19	Incluir itens requeridos, conforme a norma, no Modelo de Ata de Reunião de Análise Crítica.	Concluído

*: Ações relacionados a riscos gerados pela incorporação de novos requisitos na versão 2017 da norma

Fonte: Autor

Assim como os documentos gerados na primeira etapa deste trabalho, o fluxograma do processo de TR, o formulário 5W1H e as técnicas de análise de causas (Matriz de Probabilidade/Consequência, 5 Por quês e Diagrama de Ishikawa) foram considerados adequados e serão incluídos no SGQ do LACOR para a gestão de seus riscos.

Em relação ao monitoramento dos riscos, foi estabelecida frequência anual para revisão da matriz de riscos. Também foi incluído, no formulário de tratamento de não conformidades existente, um campo para a identificação da necessidade de novas ações relacionadas a riscos identificados por decorrência do tratamento da não conformidade, quando necessárias, assim como da necessidade de atualização da matriz de riscos. As demais ações adicionais propostas foram consideradas oportunidades de melhoria, permitindo a realização adequada e completa da GR no LACOR.

6 CONCLUSÕES

Neste capítulo são apresentadas as conclusões desta dissertação. Os objetivos desta dissertação foram a proposta de uma sistemática para GR em laboratórios de Instituições Públicas de Ensino Superior e sua aplicação no Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais (LACOR), do Departamento de Materiais da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com a finalidade de atender ao novo requisito da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, na busca pela manutenção da acreditação.

A sistemática proposta foi baseada no levantamento bibliográfico com posterior identificação dos diversos estágios da GR, das principais ferramentas a serem utilizadas e das atividades relacionadas. Assim, optou-se como proposta de sistemática para a GR, a elaboração de um fluxograma de processo, a fim de contemplar todas as atividades envolvidas na GR, incluindo desde o levantamento inicial até o monitoramento destes riscos. Após, este fluxograma foi efetivamente aplicado na rotina do LACOR, como sistemática para a GR, no atendimento aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017. Nesta etapa foi possível identificar preliminarmente os riscos associados às atividades de ensaios do laboratório e relacioná-los a cada item da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017. Os riscos foram analisados e quantificados com a participação da equipe de profissionais do laboratório, de acordo com sua probabilidade de ocorrência e consequência. A avaliação obtida evidenciou os riscos aceitáveis, os toleráveis e os não toleráveis. No caso do LACOR, foi evidenciado que 68% dos riscos são de carácter tolerável, 30% totalmente aceitável e apenas 2% não tolerável. Posteriormente, foram identificadas ações já existentes e adicionais, quando necessárias, para abordar cada risco de acordo com a decisão quanto a mantê-lo, reduzi-lo ou eliminá-lo. Diante disto, foi observado que muitas ações já haviam sido identificadas e implementadas durante a construção do SGQ, para atender aos requisitos da versão anterior da norma. Ou seja, para cerca de 80% dos riscos identificados já existiam ações implementadas no SGQ do LACOR e para apenas 22% foram necessárias ações adicionais, principalmente pelo fato de serem itens novos, ausentes na versão anterior da norma. Algumas das ações preexistentes foram decorrentes do tratamento de não conformidades identificadas ao longo do tempo, através de constatações internas, reclamações de clientes e auditorias ou ainda fruto de ações preventivas ou corretivas já realizadas. O uso das técnicas de *brainstorming*, entrevista semiestruturada, 5 Porquês, Diagrama de Ishikawa e formulário 5W1H, relacionados com a experiência dos profissionais envolvidos nas atividades de laboratório, contribuíram para o efetivo TR.

A opção pelo TR, como uma das etapas finais da GR, viabilizou a manutenção dos riscos identificados, facilitou a gestão e contribuiu para o alcance das estratégias e metas do laboratório de ensaios, atendendo aos novos requisitos da norma e à manutenção da acreditação. As demais ações adicionais propostas foram consideradas oportunidades de melhoria. Diante do exposto, pôde-se concluir que laboratórios como o LACOR, que é acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE) e que atende à versão anterior da norma, já faziam uma GR não sistematizada e que a nova versão não incorporou requisitos fora da realidade dos laboratórios já acreditados. Além de identificar, analisar, avaliar e verificar a necessidade ou não de TR, ainda é necessário o monitoramento das ações de tratamento de riscos, o que envolve a verificação contínua da eficácia da implementação e dos resultados das medidas mitigadoras. Este monitoramento deve considerar o tempo necessário para que estas medidas produzam seus efeitos e ser parte integrante do processo de gestão e de tomada de decisão. O monitoramento dos riscos deve ser efetivo e periódico, acompanhado por todos os membros da equipe de trabalho do laboratório e não deve, de forma alguma, onerar demasiadamente o processo.

A Matriz de Probabilidade/Consequência e o Fluxograma de processo serão adotados como ferramentas para a GR do SGQ do laboratório. Esta sistemática proposta poderá ser usada por outros pesquisadores e profissionais de laboratórios de IPES ou ainda, de laboratórios de outros tipos de instituições no atendimento às demandas da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, pois se aplicam tanto a laboratórios que já possuem SGQ implementado, quanto a laboratórios que estão em fase inicial de implementação, onde a utilização da família de normas ISO 31000 pode contribuir grandemente para o sucesso da implementação. Contudo, cada laboratório deve avaliar com cuidado todos os seus riscos conforme suas próprias especificidades. Como sugestão, a utilização da publicação de Siu-kay Wong pode facilitar uma revisão sistemática do processo, pois explana riscos em potencial que poderão ser encontrados nos diversos laboratórios e os agrupa nas principais áreas das rotinas de operações dos mesmos, considerando amostra, método de ensaio, medição, controle de qualidade e comunicação de resultados [35].

A aplicação desta proposta de sistemática no LACOR viabilizou o atendimento à demanda de adequações da Regulamentação Federal e da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 quanto à manutenção da sua acreditação. O resultado deste trabalho é demonstrado pela efetiva implementação do Sistema de Gerenciamento de Riscos, validado pela avaliação da CGCRE em auditoria de manutenção da norma, sendo a sistemática

considerada adequada e não obtendo não conformidades relacionadas aos requisitos de GR no processo de manutenção da acreditação do LACOR.

7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O trabalho desenvolvido não se propõe a esgotar o assunto, pois a partir desta pesquisa pôde-se evidenciar diversas técnicas e ferramentas que podem ser utilizadas com a mesma finalidade das que foram escolhidas para serem aplicadas no desenvolvimento deste trabalho. Para pesquisas futuras, as demais ferramentas e técnicas para o processo de avaliação de riscos, abordadas detalhadamente na norma ABNT NBR ISO/IEC 31010:2012 poderão ser aplicadas. Sugere-se a aplicação da FMEA (Análise de Modo e Efeito de Falha), por ser uma técnica utilizada para identificar as formas em que componentes, sistemas ou processos podem falhar em atender o intuito de seu projeto e da FMECA (Análise de modo, efeito e criticidade de falha) por contemplar todas as funcionalidades da FMEA, mais a classificação da falha de acordo com sua importância ou criticidade.

8 PRODUÇÕES CIENTÍFICAS GERADAS

Parte dos resultados desta dissertação foi publicada nos anais de congresso listados abaixo. Ambos os artigos foram submetidos à avaliação para o 10º Congresso Brasileiro de Metrologia 2019 e aprovados para apresentação oral.

SILVA, F.R.; GROCHAU, I. H.; VEIT, H.M. **Metodologia para Gestão de Riscos em laboratório para atendimento à NBR ISO/IEC 17025:2017.** In: 10º Congresso Brasileiro de Metrologia, 2019, Florianópolis, SC. Anais do 10º Congresso Brasileiro de Metrologia, 2019 (completo).

SILVA, F.R.; GROCHAU, I. H.; VEIT, H.M. **Sistemática para identificação das ações para Tratamento de Riscos em laboratório de ensaios.** In: 10º Congresso Brasileiro de Metrologia, 2019, Florianópolis, SC. Anais do 10º Congresso Brasileiro de Metrologia, 2019 (completo).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GROCHAU, I. H.; FERREIRA, C. A.; FERREIRA, Z. J.; ten CATEN, C. S. Implementation of a quality management system in university test laboratories: a brief review and new proposals. **Accreditation and Quality Assurance**, Heidelberg, Germany, v. 15, n. 12, p. 681-689, 2010.

2. GROCHAU, I. H.; CATEN, C. S. T. ; FORTE, M. M. C. Motivations, benefits and challenges on ISO/IEC 17025 accreditation of Higher Education Institution laboratories. **Accreditation and Quality Assurance**, Heidelberg, Germany, v. 23, n. 3, p. 183-188, 2018.

3. GROCHAU, I. H.; CATEN, C. S. T. ; FORTE, M. M. C. Current American landscape in laboratory accreditation according to ISO/IEC 17025. **Accreditation and Quality Assurance**, Heidelberg, Germany, v. 22, n. 2, p. 57-62, 2017.

4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

5. BRASIL, CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO, DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **INSTRUÇÃO NORMATIVA CONJUNTA Nº 1**, Diário Oficial da União, Brasília, Edição: 89, Seção: 1, Página: 14, Publicado em: 11 de maio de 2016. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb /content/id/21519355/do1-2016-05-11-instrucao-normativa-conjunta-n-1-de-10-de-maio-de-2016-21 519197. Acesso em 27 mar. 2019.

6. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Referencial básico de gestão de riscos**, Brasília, abr. 2018. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/referencial-basico-de-gestao-de-riscos.htm. Acesso em 23 mar. 2019.

7. GROCHAU, I. H. **Conjunto de ações para implementação de sistema de gestão da qualidade em laboratório de ensaio e calibração de instituições de ensino superior, de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC ABNT NBR ISO/IEC 17025. 2017**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

8. GROCHAU, I. H. **Implementação de Sistema de Gestão da Qualidade em Laboratório de Ensaio de Instituição de Ensino e Pesquisa**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

9. SEDREZ, C. S.; FERNANDES, F. C. Gestão de Riscos nas Universidades e Centros Universitários do Estado de Santa Catarina. **Revista Gestão Universitária na América Latina**, Florianópolis, Edição especial 2011, p. 70-93. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/24829. Acesso em: 10 jul. 2019.

10. FERNANDES, E. S. **Aplicação de Sistemática de Gestão de Riscos no Processo de Aquisição de Suprimentos em uma Instituição Pública Brasileira**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

11. BRASIL. **Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior**. Cadastro e-MEC – Sistema de Regulação do Ensino Superior. Disponível em: emec.mec.gov.br. Acesso em: 10 dez. 2019.

12. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, 2015.

13. GROCHAU, I. H.; TEN CATEN, C. S. A process approach to ISO/IEC 17025 in the implementation of a quality management system in testing laboratories. **Accreditation and Quality Assurance**, Heidelberg, Germany, v. 17, n. 5, p. 519-527, 2012.

14. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade** - Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

15. INMETRO. **Princípios das Boas Práticas de Laboratório – BPL**. NIT_DICLA-035. 2019. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/organismos/doc_organismos.asp?tOrganismo=BPL.Acesso em: 18 jul. 2019.

16. INMETRO. **Escopo da Acreditação – ABNT NBR ISO 15189: Análises clínicas e patológicas.** FOR-CGCRE-5: 2018. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble/docs/CLC0003.pdf . Acesso em 18 jul.2019.

17. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 302 de 13 de outubro de 2005**. Dispõe sobre Regulamento Técnico para funcionamento de Laboratórios Clínicos. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_302_2005_COMP.pdf/7038e853-afae-4729-948b-ef6eb3931b19. Acesso em 18 jul.2019.

18. INMETRO. **Orientações Gerais sobre os Requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017**. DOQ-Cgcre-087. 2018. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/eventos-cgcre/13-14-15Workshop/00-DOQ-CGCRE-087_rev_00_-_Orientacoes_gerais_sobre_os_requisitos_da_ABNT_NBR_ISO_IEC_17025_2017.pdf. Acesso em: 14 jul. 2019.

19. Rede SIBRATEC de serviços tecnológicos para produtos de manufatura mecânica. **Análise e interpretação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017: Introdução ao sistema de gestão da qualidade laboratorial**. Disponível em: https://rp2m-entib.org.br/moodle/enrol/index.php?id=3. Acesso em 21 jun. 2019.

20. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**. NBR ISO/IEC 17000: Avaliação da conformidade – Vocabulário e princípios gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

21. REDE METROLÓGICA RS. **Rede Metrológica – Quem somos**. Porto Alegre, 2019. Disponível em: https://redemetrologica.com.br/quem-somos. Acesso em: 18 dez. 2019.

22. INMETRO. **Coordenação Geral de Acreditação**. 2019. Disponível em: http://www4.inmetro.gov.br/acreditacao/cgcre. Acesso em: 18 dez. 2019.

23. INMETRO. **Reconhecimento internacional**. [2019]. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/reconhecimentointer.asp?iacao=imprimir#laboratorios. Acesso em: 18 dez. 2019.

24. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000: Gestão de riscos - Diretrizes.** Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

25. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/TR 31004: Gestão de riscos - Guia para implementação da ABNT NBR ISO 31000**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

26. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 31010: Gestão de riscos - Técnicas para o processo de avaliação de riscos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

27. BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Manual de gestão de riscos do TCU**, Brasília, maio 2018. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/planejamento-governanca-e-gestao/gestao-de-riscos/manual-de-gestao-de-riscos/. Acesso em: 23 mar. 2019.

28. CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 8. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

29. LONDON, K. M. **Integrating Idea Genereation and Idea Evaluation in the Study of Group Creativity: Effects of Different Group Procedures on Brainstorming Effectiveness and Group Satisfaction**.2006. Degree of Doctor of Philosophy in Psychology. Claremont Graduate University, ProQuest Dissertations Publishing, 2006. Claremont, California, 2006. Disponível: https://search.proquest.com/openview/1e4e4a13281ba95fafbf9defa8af4a7a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y. Acesso em: 20 mar. 2020.

30. PAIVA, P. R. **Optimização dos Processos Logísticos com Aplicação de Metodologias Lean na MedLog.** 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial e Gestão). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão. Portugal, 2011

31. COSTA, T. B. S.; MENDES, M. A. **Análise da causa raiz: Utilização do diagrama de Ishikawa e Método dos 5 Porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura** . Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe, 2018, Universidade Federal de Sergipe. Disponível em: https://monografias.ufs.br/bitstream/riufs/10450/2/AnaliseCausaRaiz.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

32. SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf. Acesso em: 14 jul. 2019.

33. INMETRO. **Laboratórios. Escopo da Acreditação - ABNT NBR ISO/IEC 17025– ENSAIO.** http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble/lista_laboratorios.asp?sigLab=&codLab=1139&t

ituloLab=&uf=&pais=&classe_ensaio=&area_atividade=&descr_escopo=&Submit2=Buscar Acesso em: 14 jul. 2019.

34. BARBOSA, W. N.; AVEDIKIAN, D. **Gerenciamento de riscos e o controle externo: Ferramenta e Resultados**. 2017. Disponível em: http://www.tce.ms.gov.br/portal/admin/uploads/ARTIGO%20E-EXTRATOR%20E%20GRC%20APROVADO%20NO%20CICIC%202017%20EUA.pdf. Acesso em 25/05/2019.

35. WONG, S. K. Risk-based thinking for chemical testing. **Accreditation and Quality Assurance**, Heidelberg, Germany, p. 103-108, 2017. DOI 10.1007/s00769-017-1256-x

APÊNDICE - MATRIZ DE PROBABILIDADE/CONSEQUÊNCIA

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
4.1 Imparcialidade													
Não executar o ensaio de forma adequada	Orientação e treinamento de pessoal	Não necessárias	X						X				1B
Suborno direto ou indireto	Nenhuma	Assinatura termo de imparcialidade (*)		X					X				2B
Pressão de cliente para obtenção de resultado favorável	Nenhuma	Assinatura termo de imparcialidade (*)		X					X				2B
4.2 Confidencialidade													
Envio de resultados/laudos para pessoas não envolvidas/não interessadas	Solicitar e-mail de autorização para divulgação de resultados à terceiros	Não necessárias		X					X				2B
Desrespeitar o termo de confidencialidade	Nenhuma além das consequências legais	Não necessárias	X					X					1A
Divulgar dados/resultados por meios não autorizados pelo SGQ	Treinamento de pessoal em procedimento	Não necessárias	X					X					1A
Identificação da amostra pelo analista	Assinatura do termo de confidencialidade	Não necessárias	X							X			1C
Identificação da amostra por terceiros que acessam o laboratório	Identificação codificada das amostras, sem acesso ao resultado	Não necessárias	X							X			1C
Divulgação de resultados / dados por e-mail para clientes	Senha de abertura do arquivo	Não necessárias	X						X				1B
Uso de celular pessoal dentro do laboratório como ferramenta de trabalho (fotos de amostras)	Orientação e treinamento de pessoal	Não necessárias		X						X			2C
Confidencialidade do pessoal externo (fornecedores, auditores, terceiros, visitantes)	Assinatura do termo de confidencialidade	Não necessárias		X					X				2B

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
5.0 Requisitos de Estrutura													
Alteração da gerência técnica	Indicação de gerente técnico competente pelo coordenador	Não necessárias		X							X		2D
Falta de comprometimento da alta direção em relação aos critérios estabelecidos pela ISO/IEC 17025	Nenhuma, alta direção atual está comprometida	Não necessárias	X						X				1A
Falta de recursos para manutenção do sistema	Envolvimento em projetos públicos e privados	SGQ centralizado para otimização de recursos				X			X				4B
Não definir adequadamente o escopo de acordo com a norma	Escopo definido na Lista de Ensaios	Não necessárias		X						X			2C
Não atender aos requisitos da autoridade acreditadora	Controlar os documentos CGCRE pertinentes à acreditação	Não necessárias		X					X				2B
Não garantir a integridade do sistema quando houver transição do mesmo	Nenhuma	Planejar transição e revisar todos os documentos (*)			X				X				3B
6.2 Pessoal													
Deficiência na capacitação do corpo técnico	Treinamento	Monitoramento da capacitação (*)	X					X					1A
Alteração significativa no quadro técnico. Aposentadoria dos professores e técnicos. Rotatividade dos bolsistas.	Seleção adequada e treinamento	Não necessárias		X				X					2A
Não seguir procedimentos do SGQ	Treinamento	Não necessárias	X						X				1B
Falta de monitoramento da competência	Monitoramento informal	Definir e formalizar o monitoramento (Proficiência, intralaboratoriais) (*)		X						X			2C
6.3 Infraestrutura e Condições Ambientais													
Condições ambientais (temperatura, umidade) fora da faixa de trabalho	Monitoramento com realização de ajustes, quando necessários	Não necessárias		X					X				2B
Limpeza ineficiente ou inadequada	Instruções para limpeza das áreas de ensaio	Não necessárias		X					X				2B

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
Contaminação cruzada	Câmara de névoa salina está em sala isolada	Não necessárias		X					X				2B
Falta não programada de energia elétrica	Os clientes são informados e os ensaios serão repetidos	Não necessárias			X				X				3B
Falta de controle de acesso à área de ensaios	Controle de acesso com campainha	Fechadura eletrônica com senha		X						X			2C
6.4 Equipamentos													
Não cumprimento do plano de calibração	Planilha de controle das calibrações no mural da sala dos ensaios	Reforçar necessidade de atenção do pessoal		X					X				2B
Aquisição de reagentes fora de especificação ou inadequados ao uso	Especificar na aquisição e inspecionar no recebimento, descrito em procedimento	Não necessárias		X					X				2B
Não armazenar e manusear corretamente equipamentos e insumos	Instruções escritas e treinamento de pessoal	Não necessárias		X						X			2C
Não realizar e/u não registrar checagem adequada de equipamentos	Instruções escritas e treinamento de pessoal	Não necessárias		X						X			2C
Limpeza inadequada dos equipamentos	Instruções escritas e treinamento de pessoal	Não necessárias		X						X			2C
Uso de reagentes ou insumos fora da validade	Controle da validade e treinamento de pessoal	Não necessárias		X					X				2B
Utilizar equipamentos sem condições de uso	Identificação de equipamento fora de uso, remoção da área de ensaios quando necessário, treinamento pessoal	Não necessárias		X							X		2D
6.5 Rastreabilidade Metrológica													
Análise crítica inadequada dos certificados de calibração	Instruções escritas e treinamento de pessoal	Não necessárias	X						X				1B
Calibração de equipamento realizada por provedor não competente	Prevista contratação RBC, descrita em procedimento	Não necessárias	X						X				1B

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
Uso de materiais de referência não certificados/não rastreáveis	Prevista aquisição de material com fornecedor que atenda ISO 17034, descrita em procedimento	Não necessárias	X					X					1ª
6.6 Produtos e serviços providos externamente													
Atraso na entrega de reagentes e insumos	Contato com fornecedor, avaliação de fornecedor, controle de reagentes pela quantidade utilizada e validade	Não necessárias		X					X				2B
Seleção inadequada de fornecedores	Avaliação de fornecedor, lista de fornecedor aprovado	Não necessárias		X					X				2B
Contratar produto/serviço que não atende às exigências do laboratório	Especificação das necessidades e envio das mesmas na solicitação dos orçamentos	Não necessárias		X					X				2B
7.1 Análise crítica de pedidos, propostas e contratos													
Não identificar a real necessidade do cliente	Procedimento e formulário para registro da análise crítica, treinamento de pessoal	Não necessárias		X					X				2B
Falta de clareza na elaboração da proposta	Treinamento de pessoal	Não necessárias		X					X				2B
Entrega de resultados fora do prazo	Prazo combinado na contratação, comunicação com cliente caso necessário durante ensaio	Não necessárias	X						X				1B
Superdimensionar a capacidade do laboratório (peças grandes)	Procedimento e formulário para registro da análise crítica, treinamento de pessoal	Especificar no orçamento, tamanho máximo comportado pela câmara de ensaio. Se preciso, solicitar fotos das peças.		X					X				2B
7.2 Seleção, verificação e validação de método													
Falta de procedimento ou inexistência / desatualização de método em uso	Existência de procedimentos de ensaio, controle da atualização de normas	Não necessárias	X						X				1B

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
Inconsistência na confirmação de desempenho ou validação do método por erro do colaborador ou falha no equipamento	Treinamento de pessoal, checagem dos equipamentos, formulário para registro da validação e da confirmação do método	Não necessárias		X					X				2B
Utilizar métodos não validados	Treinamento de pessoal, procedimento para validação de métodos	Não necessárias	X						X				1B
Erro na revisão/elaboração do procedimento	Revisão e aprovação do procedimento antes da emissão	Não necessárias		X				X					2A
Utilizar normas desatualizadas	Controle periódico de documentos externos	Não necessárias		X					X				2B
7.4 Manuseio de itens de ensaio													
Transporte inadequado das amostras	Procedimento de Manuseio de Itens de Ensaio, avisar o cliente, registro no formulário de Solicitação de Ensaio	Não necessárias			X				X				3B
Armazenamento inadequado das amostras antes do ensaio	Procedimento de Manuseio de Itens de Ensaio, treinamento de pessoal	Incluir no procedimento orientação sobre amostras de grande porte (cliente não deve entregar com muita antecedência)		X						X			2C
Quantidade de amostra insuficiente para realizar os ensaios	Inspeção da amostra no recebimento com registro na Solicitação de Ensaio, aviso ao cliente	Não necessárias	X						X				1B
7.5 Registros técnicos													
Rasuras e registros não legíveis	Treinamento de pessoal	Não necessárias		X					X				2B
Falta de informações em registros para assegurar rastreabilidade	Formulários com campos para registros, treinamento de pessoal	Não necessárias	X					X					1A

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
Esquecer de efetuar registros	Formulários com campos para registros, treinamento de pessoal	Não necessárias		X						X			2C
7.6 Avaliação da Incerteza de Medição													
Utilizar métodos de ensaio sem a estimativa de incerteza da medição	Realização de validação e/ou confirmação de desempenho do método	Não necessárias		X					X				2B
Utilizar métodos de ensaio com incerteza de medição inadequada à necessidade do cliente	Realização de validação e/ou confirmação de desempenho do método	Não necessárias		X					X				2B
Planilhas de incerteza com erros de cálculo	Validação das planilhas e proteção contra alterações indevidas	Não necessárias		X					X				2B
Falta de competência técnica para calcular a incerteza do método	Treinamento de pessoal, contratação de consultoria, quando necessário.	Não necessárias	X						X				1B
Não levar em conta a variação da incerteza de medição ao longo do tempo	Atualização das planilhas de incerteza	Não necessárias		X					X				2B
7.7 Garantia da Validade dos Resultados													
Procedimento inadequado para monitorar a validade dos resultados	Lista de Procedimentos para Garantia da Qualidade de Ensaios	Revisar para adequação à nova versão da norma (*)			X				X				3B
Não participar de atividades interlaboratoriais e / ou PEP´s em frequência adequada	Plano de participação em atividades interlaboratoriais	Não necessárias		X							X		2D
7.8 Relato de Resultados													
Relatórios que não atendam aos itens definidos na ISO 17025	Modelos de relatórios padronizados	Não necessárias	X						X				1B
Erro de digitação ou transcrição de dados	Verificação da transferência de dados, treinamento de pessoal	Não necessárias		X					X				2B

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
Interpretações equivocadas por parte do cliente, quanto aos resultados dos ensaios	Contato com cliente para sanar dúvidas, se houverem.	Não necessárias		X					X				2B
Referenciar normas desatualizadas	Modelos de relatórios revisados e atualizados, controle da atualização de normas	Não necessárias		X					X				2B
Falta de retenção de relatório de análise	Retenção estabelecida em procedimento	Não necessárias	X						X				1B
7.9 Reclamações													
Não detectar e/ou não tratar adequadamente reclamações	Treinamento de pessoal para registro de reclamações, formulário para registro. Análise crítica da pesquisa de satisfação do cliente.	Não necessárias			X				X				3B
Plano de ação ineficaz	Avaliação da eficácia das ações, conforme formulário de tratamento de não conformidades e oportunidades de melhoria.	Não necessárias		X				X					2A
Falta de retorno a respeito do tratamento da reclamação para o cliente	Treinamento de pessoal	Revisar texto relacionado à reclamações para adequação à nova versão da norma (*)		X				X					2A
7.10 Trabalho não conforme													
Ignorar, não registrar ou não tratar as não conformidades	Treinamento de pessoal, formulário para registro e tratamento	Não necessárias		X				X					2A
Não implementar ações definidas	Treinamento de pessoal, formulário para registro e tratamento	Não necessárias		X				X					2A
Não considerar a abrangência do trabalho não conforme	Treinamento de pessoal, formulário para registro e tratamento, descrita a necessidade desta análise	Não necessárias		X					X				2B

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
Não estabelecer ações adequadas conforme os níveis de risco estabelecidos pelo laboratório.	Nenhuma	Adequar texto no tratamento de não conformidades (*)		X					X				2B
7.11 Controle de Dados e Gestão da Informação													
Não ter backup dos dados	Indicação da necessidade de backup e formulário para registro da sua realização	Não necessárias		X				X					2A
Não realizar validação de software	Uso de softwares de prateleira, validação de planilhas eletrônicas com cálculos	Não necessárias		X					X				2B
8.1 Opções													
Não atender à nova versão da norma	Em andamento revisão para adequação do SGQ.	Realizar adequações e treinamentos necessários			X			X					3A
8.2 Documentação do Sistema de Gestão													
Políticas e objetivos não estabelecidos, documentados, implementados ou divulgados	Políticas e objetivos descritos na documentação do SGQ e divulgados em murais e em treinamentos	Não necessárias	X					X					1A
Falta de comprometimento da gerência com o desenvolvimento, a implementação e a melhoria contínua do SGQ	Aprovação de documentos do SGQ, provisão de recursos para sua manutenção	Não necessárias		X				X					2A
Documentação relevante e/ou necessária não incluída, referenciada ou vinculada ao SGQ	Treinamento de pessoal, lista mestra de documentos	Não necessárias		X					X				2B
8.3 Controle de Documentos do Sistema de Gestão													
Falta de controle da distribuição dos documentos do SGQ	Controle através da Lista Mestra de documentos	Não necessárias		X					X				2B

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
Uso de documentos do SGQ desatualizados	Análise crítica periódica dos documentos do SGQ, controle da distribuição dos documentos e remoção dos obsoletos	Não necessárias		X				X					2ª
Uso de documentos externos desatualizados	Controle da atualização de documentos externos	Não necessárias		X				X					2A
8.4 Controle de Registros													
Perda de dados durante o tempo de retenção estabelecido	Condições de armazenamento de registros atuais adequadas e realização de backups periódicos.	Não necessárias		X				X					2A
8.5 Ações para abordar riscos e oportunidades													
Não ter sistemática para abordar riscos e oportunidades	Nenhuma	Criar e documentar a sistemática (*)			X				X				3B
Não identificar adequadamente os riscos	Nenhuma	Efetuar levantamento dos riscos e treinamento de pessoal (*)			X				X				3B
Não identificar e implementar ações adequadas para riscos e oportunidades	Procedimentos de tratamentos de não conformidades e ações preventivas	Treinar pessoal e identificar ações em conjunto com equipe (*)		X				X					2A
8.6 Melhorias													
Não identificar as oportunidades de melhoria	Realização de pesquisa de satisfação dos clientes, consideração de observações em auditorias internas e externas, treinamento de pessoal	Implementar sistemática para abordar riscos e oportunidades (*)			X					X			3C
Falta de recursos para melhorias	Envolvimento em projetos de origem pública e privada	Não necessárias				X					X		4D
8.7 Ações corretivas													
Propor e implementar ações não eficazes	Fazer análise da causa raiz, conforme procedimento e monitorar eficácia das ações	Não necessárias			X				X				3B

MATRIZ DE RISCOS LACOR - RESULTADO PESQUISA MESTRADO			CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS DO LACOR										
REQUISITOS / RISCOS	**AÇÕES JÁ EXISTENTES -** previstas (e executadas) no SGQ do LACOR antes da nova versão da norma	**AÇÕES ADICIONAIS/NOVAS AÇÕES**	**PROBABILIDADE**					**CONSEQUÊNCIA**					**RISCO**
			MUITO BAIXO	**BAIXO**	**MÉDIO**	**ALTO**	**MUITO ALTO**	**MUITO ALTO**	**ALTO**	**MÉDIO**	**BAIXO**	**MUITO BAIXO**	
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	
Não identificar a causa raiz	Treinamento da equipe, sistemática dos 5M	Incluir possibilidade de usar 5 porquês			X				X				3B
Não atualizar riscos e oportunidades	Nenhuma	Incluir campo para a avaliação desta necessidade no formulário de tratamento de não conformidades (*)			X			X					3A
Não cumprir os prazos das ações propostas	Controle dos prazos através de planilha	Não necessárias		X				X					2A
8.8 Auditorias Internas													
Não realizar auditoria interna, em periodicidade adequada	Prevista realização no SGQ, em periodicidade definida	Não necessárias		X				X					2A
Não identificar não conformidades	Contratação de auditor qualificado e competente	Não necessárias		X				X					2A
Não tratar as não conformidades identificadas na auditoria e/ou não implementar ações adequadas em prazo adequado	Procedimento orientativo para isto	Não necessárias		X					X				2B
8.9 Análises Críticas pela Gerência													
Não realizar análise crítica na periodicidade adequada	Frequência estabelecida e controlada através de formulário	Não necessárias		X				X					2A
Não abordar todos os itens requeridos conforme a norma	Modelo de Ata de Reunião de Análise Crítica com itens já incluídos	Rever texto sobre análise crítica e formulário para adequação à nova versão da norma (*)			X				X				3B

* Item devido à nova versão da norma