

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Alana Caroline Milan Damo

**APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT E RESOLUÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES  
PARA MELHORIA NO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EM  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS**

FLORIANÓPOLIS

2020

Alana Caroline Milan Damo

**APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT E RESOLUÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES  
PARA MELHORIA NO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EM  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação  
em Ciência e Tecnologia de Alimentos do  
Centro de Ciências Agrárias da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como requisito para a obtenção do título de  
Bacharel em Ciência e Tecnologia de  
Alimentos  
Orientador: Prof. Dr. Juliano De Dea  
Lindner

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Damo, Alana Caroline  
APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT E RESOLUÇÃO DE NÃO  
CONFORMIDADES PARA MELHORIA NO SISTEMA DE GESTÃO DA  
QUALIDADE EM LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS / Alana  
Caroline Damo ; orientador, Juliano De Dea Lindner ,  
2020.  
42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Agrárias, Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos,  
Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2. Gestão da  
qualidade. 3. Ferramentas da qualidade. 4. Laboratório de  
análises microbiológicas . 5. Auditoria . I. De Dea  
Lindner , Juliano . II. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos.  
III. Título.

Alana Caroline Milan Damo

**APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT E RESOLUÇÃO DE NÃO CONFIRMIDADES  
PARA MELHORIA NO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE EM  
LABORATÓRIO DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos” e aprovado em sua forma final

Florianópolis, 10 de Dezembro de 2020.

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Carmen Maria Olivera Müller  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Juliano De Dea Lindner Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marília Miotto  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Giustino Tribuzi  
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho para minha mãe Ana Paula,  
minha família, meu namorado e meus amigos

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, não poderia ser outra pessoa, meu primeiro agradecimento, a mulher mais forte, amável, e incrível do mundo, minha mãe Ana Paula, que sempre esteve ao meu lado, incentivando a estudar, a crescer e ser uma pessoa cada dia melhor. Agradeço a ela e toda minha família pela oportunidade de estudar em uma universidade pública e renomada como a UFSC.

Meus avós, que tanto senti falta nesses anos longe, minha tia Elisana que sempre foi uma inspiração e me ajudou, me aconselhou sempre.

Meus padrinhos Dirley e Gilnei por tudo.

Ao meu namorado João por acreditar, incentivar, e me apoiar sempre, por compartilhar comigo todas as angústias, alegrias e tristezas dessa fase de muitos estudos, e em todas as outras fases da minha vida.

Às minhas amigas Lissandra, Natália, Dinah, Nataly, Janaina e Dagna.

Ao meu orientador Prof. Dr. Juliano De Dea Lindner por todo apoio, incentivo, palavras e paciência durante todo o trabalho e disciplinas cursadas, sempre sendo uma inspiração pra minha vida. Por todo conhecimento compartilhado e que me fez amar a área da microbiologia e da gestão da qualidade. À banca pela oportunidade de aprimorar esse trabalho e contribuir com meus conhecimentos.

À todas as outras pessoas que talvez não mencionei, mas que nem por isso são menos importantes, a todo muito obrigado pelo apoio.

“A felicidade é um problema individual. Aqui, nenhum conselho é válido. Cada um deve procurar, por si, tornar-se feliz”.  
(Sigmund Freud)

## RESUMO

As universidades promovem o ensino e a pesquisa através da formação de profissionais qualificados atendendo as demandas da sociedade e do setor privado. Uma forma de interação ocorre através da realização de ensaios por laboratórios, como em um laboratório de análise microbiológica de alimentos. A implementação de um SGQ é um requisito importante para assegurar a qualidade dos ensaios que Laboratórios que atendem a ISO 17025 devem fazer, passando por auditorias para sua avaliação. Para auxiliar o processo organizacional e implementar melhorias no laboratório, algumas ferramentas da qualidade podem ser usadas. Com o intuito de auxiliar no processo de implementação de um SGQ, aplicou-se a ferramenta da qualidade chamada de matriz SWOT que é uma técnica de planejamento estratégico, que permite identificar pontos importantes para a gestão da qualidade. A matriz mostrou-se uma ferramenta eficaz para auxiliar o laboratório a planejar suas ações de melhoria, seu planejamento e visar principalmente suas fraquezas. Perante auditoria do INMETRO foram geradas não conformidades, algumas dessas solucionadas no presente trabalho a partir de treinamentos dos colaboradores e melhorias em procedimentos operacionais padrões.

**Palavras-chave:** Processos. Melhoria contínua. Ferramentas.



## **ABSTRACT**

Universities promote teaching and research through the training of qualified professionals meeting the demands of society and the private sector. One form of interaction occurs through testing by laboratories, such as in a microbiological food analysis laboratory. The implementation of a QMS is an important requirement to ensure the quality of the tests that Laboratories that meet ISO 17025 must perform, undergoing audits for their evaluation. To assist the organizational process and implement improvements in the laboratory, some quality tools can be used. In order to assist in the process of implementing a QMS, the quality tool called SWOT matrix was applied, which is a strategic planning technique, which allows the identification of important points for quality management. The matrix proved to be an effective tool to help the laboratory plan improvement actions, planning and mainly target weaknesses. Upon INMETRO's audit, non-conformities were generated, some of which were resolved in the present work through training of employees and improvements in standard operating procedures.

**Keywords:** Law Suit. Continuous improvement. Tools.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de controle. Fonte: CARVALHO; PALADINI, 2005 .....	19
Figura 3. Trilogia da qualidade. Fonte: CARVALHO; PALADINI, 2005. ....	20
Figura 4. Função perda da qualidade. Fonte: CARVALHO; PALADINI, 2005. ....	22
Figura 5. Fundamentos básicos de avaliação da conformidade. Fonte: INMETRO, 2007. .....	27

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Principais pontos da ISO 17025/2017. Fonte: Autor. ....	25
Quadro 2. Análise SWOT. Fonte: Autor .....	30
Quadro 3.Resultado da análise SWOT. Fonte: Autor. ....	34
Quadro 4.Exemplo POP de limpeza e manutenção de equipamentos. Fonte: Laboratório de Microbiologia.....	35
Quadro 5.Mudanças realizadas no anexo do POP 6.4 PLANOS DE HIGIENIZACAO, VERIFICAÇÃO DE DESEMPENHO E MANUTENÇÃO. Fonte: Autor. ....	35
Quadro 6. Padronização de informações das planilhas do POP 6.3. Fonte: Autor. ....	36
Quadro 7.Procedimento a ser adotado caso o resultado acima do limite tolerável no controle microbiológico dos fluxos laminares. Fonte: Autor.....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados obtidos na análise de mesófilos. Fonte: Autor. ....	37
Tabela 2. Resultados obtidos na análise de Estafilococos coagulase positivo. Fonte: Autor. ....	38
Tabela 3. Resultados obtidos na análise de coliformes totais. Fonte: Autor. ....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASQ- *American Society for Quality*

ASQC- *American Society for Quality Control*

CCQS- Círculo de Controle de qualidade

CEP- Controle Estatístico do Processo

CGCRE- Coordenação Geral de Acreditação

CIDASC- Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina

CONMETRO- Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade

Industrial

DEVCO- *Commission's Directorate-General for International Cooperation and Development*

EUA- Estados Unidos da América

GPS- *Geometrical Product Specifications*

IAAC- *Interamerican Accreditation Cooperation*

IEC- *International Electrotechnical Commission*

ILAC- *International Laboratory Accreditation Cooperation*

ISO- *International Organization for Standardization*

JUSE- *Japanese Union of Scientists and Engineers*

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento NBR- Norma Brasileira

NC- Não-conformidade

NMP- Número Mais Provável PCA- Plate Count Agar

PDCA- *Plan, Do, Check, Action*

POP- Procedimento Operacional Padrão

SGQ- Sistema de Gestão da Qualidade

SINMETRO- Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

TQC- *Total Quality Control*

UFC- Unidades Formadoras de Colônias

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1	Objetivo Geral .....	16
2.2	Objetivos Específicos.....	16
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
3.1	Gestão da qualidade .....	16
<b>3.1.1</b>	<b>Histórico .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Gurus da qualidade .....</b>	<b>19</b>
3.1.2.1	<i>Walter A. Shewhart</i> .....	19
3.1.2.2	<i>W. Edwards Deming</i> .....	19
3.1.2.3	<i>Joseph M. Juran</i> .....	20
3.1.2.4	<i>Armand Feigenbaum</i> .....	21
3.1.2.5	<i>Philip B. Crosby</i> .....	21
3.1.2.6	<i>Kaoru Ishikawa</i> .....	21
3.1.2.7	<i>Genichi Taguchi</i> .....	22
<b>3.1.3</b>	<b>Gestões da qualidade moderna.....</b>	<b>22</b>
3.2	ISO ( <i>INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION</i> ) .....	23
<b>3.2.1</b>	<b>ABNT NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração .....</b>	<b>24</b>
3.3	AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE.....	25
<b>3.3.1</b>	<b>Auditoria da qualidade.....</b>	<b>27</b>
3.4	ANÁLISES SWOT.....	28
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>31</b>
5.1	ANÁLISE SWOT .....	31
5.2	RESOLUÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES.....	34
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As universidades vêm, ao longo do tempo, desempenhando um papel fundamental no contexto tecnológico dos países, principalmente naqueles considerados em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Além de promoverem o ensino e a pesquisa, através da formação de profissionais qualificados e produção de conhecimento, as universidades atendem demandas da sociedade e interagem com o setor privado (GROCHAU, 2011).

Uma forma de interação ocorre através de atividades de extensão com a realização de ensaios laboratoriais, como em um laboratório de análise microbiológica de alimentos, onde realizam-se atividades de extensão atendendo o setor público e privado, utilizando o espaço físico da universidade e tendo os alunos como colaboradores. A implementação de um SGQ é um requisito importante para assegurar a qualidade dos ensaios que Laboratórios que atendem a ISO 17025 devem fazer, passando por auditorias para sua avaliação. Um SGQ além de gerar confiabilidade dos resultados, qualifica os colaboradores para o mercado de trabalho.

A preocupação à qualidade não é tão recente. Os aspectos relacionados com a mesma têm evoluído ao longo das últimas décadas. Nesse contexto, as empresas buscam implementar um SGQ que têm como finalidade a aplicação de métodos e mecanismos de garantia da conformidade dos seus produtos e processos, com padrões de qualidade pré-estabelecidos, assim, demonstrando seu compromisso com o cliente, reforçando e buscando uma evolução de sua imagem (RODRIGUES, 2019).

Um dos objetivos básicos da cultura da qualidade é educar o profissional a confiar menos no seu *feeling* e a trabalhar preferencialmente com protocolos e obtenção de dados. Ao contrário do que possa parecer, à primeira vista, essa postura não reprime a criatividade, mas a desenvolve (LINS, 1993). Definir de forma clara todos os acontecimentos e problemas pode corromper a maneira de afrontá-los, buscando não mais resolvê-los por tentativa e erro, mas sim analisar de forma sistemática e então construir uma solução.

Para auxiliar o processo organizacional e implementar melhorias no laboratório, algumas ferramentas da qualidade podem ser usadas, facilitando, por exemplo, a coleta e organização de dados, sendo que a maioria das ferramentas são de fácil utilização e entendimento (LINS, 1993).

Este trabalho de conclusão de curso objetivou utilizar algumas dessas ferramentas para melhorar a dinâmica do laboratório, auxiliar na resolução de problemas encontrados, e

solucionar através de conhecimentos sobre gestão da qualidade algumas não- conformidades (NC) encontradas na auditoria. Em um todo, contribuir para a melhoria do SGQ em vigor.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste trabalho foi aplicar a ferramenta da qualidade SWOT em um laboratório de análises microbiológicas.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Participar de auditoria, resolver não conformidades geradas a partir da auditoria em laboratório e colaborar com o sistema de gestão da qualidade do laboratório.

## **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **3.1 GESTÃO DA QUALIDADE**

#### **3.1.1 Histórico**

A preocupação com a qualidade de serviços e produtos não é recente. O termo qualidade surge no mesmo momento com o produto, pois a noção de “qualidade de um produto” esteve sempre associada a este ser apropriado para uso e consumo. Esses conceitos surgiram junto a Revolução Industrial (MONACO; MELLO, 2010).

Antes da Revolução Industrial, a customização predominava. Os artesãos produziam conforme necessidade do cliente, onde o mesmo ficava do seu lado ditando como o produto deveria ser, sendo assim, um produto jamais era igual ao outro, portanto, não existia (CARVALHO; PALADINI, 2005).



A chegada da Revolução Industrial (1760–1840) trouxe uma nova ordem produtiva em que a customização foi substituída pela padronização e a produção em larga escala (CARVALHO; PALADINI, 2005; LONGO 1994).

A produção em massa requeria uma fragmentação do trabalho, por isso a setorização era necessária e assim o trabalhador era responsável por uma só operação ao longo do processo diário. No entanto, as necessidades dos clientes por vezes não eram atendidas, como exemplo tem-se a criação do Ford T, em 1908, onde a montadora só produzia carros do mesmo modelo e cor, resultando em menor custo e maior produtividade, o que tornou o carro acessível para a classe trabalhadora (CARVALHO; PALADINI, 2005; MONACO; MELLO, 2010)

Dessa forma, segundo Carvalho e Paladini (2005), Henry Ford teve papel importante quanto ao controle da qualidade, pois para encaixar perfeitamente as peças na montagem dos veículos da sua fábrica, eram essenciais os conceitos de especificação, tolerância e conformidade. Para viabilizar sua linha de montagem, Ford então investiu muito na intercambialidade das peças e na facilidade de ajustes, adotando um sistema padronizado de medida para todas as peças.

Em 1924, com *Walter A. Shewhart*, o conceito de qualidade se expandiu. Estatístico norte-americano, pesquisador da *Bell Telephone* (EUA), já na década de 20 tinha uma grande preocupação com a qualidade e com a variabilidade encontrada na produção de bens e serviços. Shewhart desenvolveu um sistema de mensuração dessas variabilidades que ficou conhecido como Controle Estatístico de Processo (CEP). Foi também o criador do Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), considerado método essencial para a gestão da qualidade total (LONGO, 1996). Após a Segunda Guerra Mundial, novos elementos da gestão da qualidade surgiram.

Nos Estados Unidos, a área da qualidade se consolidou em 1945 com o surgimento da primeira associação de profissionais da área da qualidade (*Society of Quality Engineers*). Mais tarde, em 1946, foi a vez da *American Society for Quality Control* (ASQC), modificada mais tarde para *American Society for Quality* (ASQ). Esta contava com a participação de nomes importantes, como Joseph M. Juran, membro e fundador.

Foi na década de 1950 que as primeiras associações da área de qualidade e seu impacto nos custos foram tecidas e foi proposta a primeira abordagem sistêmica. Em 1951, Juran lançou uma publicação que apresentava um modelo envolvendo planejamento e apuração dos custos da qualidade. Já Armand Feigenbaum foi o primeiro a tratar a qualidade de forma sistêmica nas organizações, formulando o sistema de Qualidade Total (TQC - *Total Quality Control*), que influenciaria fortemente o modelo proposto pela *International Organization for*

*Standardization* (ISO) e a série ISO 9000 (CARVALHO; PALADINI, 2005; MONACO; MELLO, 2010).

Logo após a Segunda Guerra Mundial, o Japão se apresenta ao mundo literalmente destruído e precisando iniciar seu processo de reconstrução. W.E. Deming foi convidado pela *Japanese Union of Scientists and Engineers* (JUSE) para proferir palestras, treinar empresários e indústrias sobre CEP e sobre gestão da qualidade (Longo, 1996). Juran também esteve no Japão na época. Segundo Carvalho e Paladini (2005), esses teóricos influenciaram a criação do modelo japonês, mas também foram influenciados por este mesmo modelo.

O Japão inicia, então, sua revolução gerencial silenciosa, que se contrapõe, em estilo, mas ocorre paralelamente à revolução tecnológica barulhenta do Ocidente e chega a se confundir com uma revolução cultural. Essa mudança silenciosa de postura gerencial, proporcionou ao Japão o sucesso de que desfruta até hoje como potência mundial (LONGO, 1996).

Taiichi Ohno, um teórico chinês, teve grande influência em um novo modelo. Com a utilização do modelo Japonês (*Company Wide Quality Control*) que trazia consigo vários elementos novos à nova gestão da qualidade. Ohno influenciou a qualidade no sentido da aversão ao desperdício. De acordo com Carvalho e Paladini (2005), foi ele quem devolveu aos funcionários a total responsabilidade pela qualidade dos produtos que produziam, podendo eles parar a linha de produção caso houvessem NC e extinguindo-se assim a inspeção.

A gestão de qualidade japonesa, criou parcerias com fornecedores, tornando-se um fator crítico para o sucesso das empresas. Shigeo Shingo e Kaoru Ishikawa tiveram relevante ajuda para a nova gestão, com a troca rápida de ferramentas e na difusão das sete ferramentas da qualidade.

Em 1987, em meio a expansão da globalização, surgiu o modelo normativo ISO para a área da gestão da qualidade e a série 9000 dos Sistemas de Garantia da Qualidade.

### 3.1.2 Gurus da qualidade

#### 3.1.2.1 Walter A. Shewhart

Nascido em 1891 e formado em engenharia, ficou conhecido como pai do controle estatístico da qualidade. Ele desenvolveu uma ferramenta muito utilizada até hoje para o controle da qualidade – os gráficos de controle (Figura 1). Segundo Carvalho e Paladini (2005), Shewhart fundiu conceitos de estatística em um método gráfico de fácil utilização no chão de fábrica e os aplicou à realidade produtiva da empresa que trabalhava. Também propôs o ciclo PDCA, que buscava analisar os problemas e soluções percorrendo uma ordem do ciclo de planejar, fazer, checar o resultado e depois agir, sempre visando a melhoria contínua.

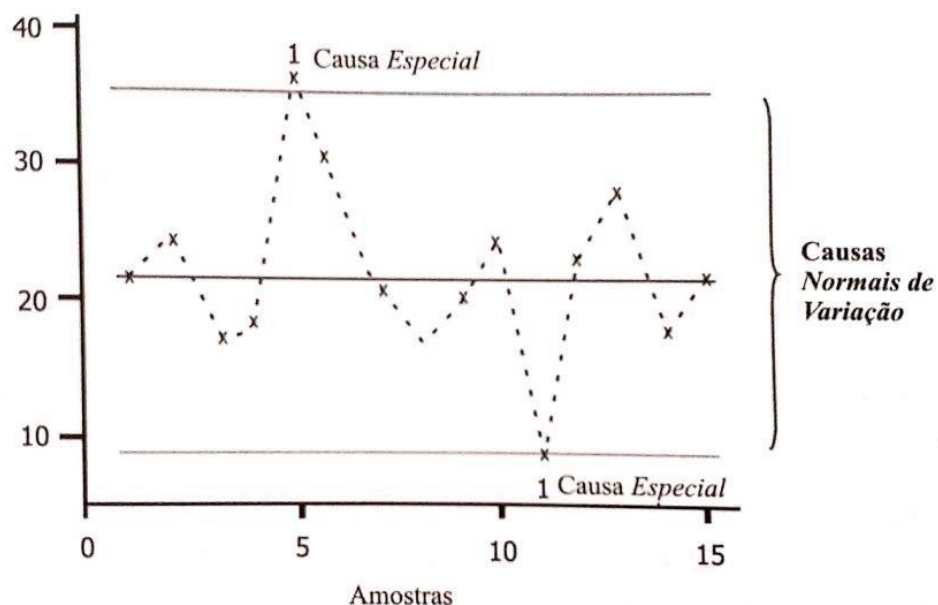


Figura 1. Gráfico de controle. Fonte: CARVALHO; PALADINI, 2005

#### 3.1.2.2 W. Edwards Deming

Willian Edwards Deming nasceu em 1900 e formou-se em engenharia elétrica. Por sua longevidade (faleceu em 1993), percorreu várias fases da qualidade, sendo que sua principal contribuição, quando enviado para o Japão pelas Forças Aliadas, foi ajudar na reconstrução pós-guerra, ensinando técnicas de amostragem estatística.

Nesse período, Deming fundiu sua visão de estatístico de ênfase nos dados, com a vivência nas empresas japonesas, em que a participação dos trabalhadores e da alta

administração estava no dia-a-dia da busca pela qualidade e por sua melhoria de forma contínua. Deming percebeu que o ciclo PDCA trazia o conceito de melhoria contínua e o sistematizou de forma adequada (CARVALHO; PALADINI, 2005).

Segundo Carvalho e Paladini (2005), são muitas as contribuições de Deming na área da qualidade e seus 14 pontos tem sido diretrizes enfatizadas na gestão da qualidade em empresas de todo mundo. Nesses 14 pontos, Deming buscou sintetizar sua experiência no Japão como preleção para a mudança organizacional necessária, com ênfase na liderança e na participação de todos na organização.

### 3.1.2.3 Joseph M. Juran

Joseph M. Juran nasceu em 1904, graduou-se em engenharia e direito nos EUA. Participou de várias fases da qualidade e também atuou no Japão pós-guerra. Da experiência com empresas japonesas, ressaltou o grande envolvimento da alta administração e dos funcionários em vários aspectos da gestão da qualidade. Além disso, o sistema de iniciar a produção demandava forte noção de cliente-fornecedor, não só ao longo da cadeia produtiva, mas também da noção cliente interno, conceito que trabalhou em várias obras (CARVALHO; PALADINI, 2005).

Foi o primeiro a propor uma abordagem dos custos da qualidade, classificando-os em três categorias: falhas (externas e internas), prevenção e avaliação. Além disso, propôs a trilogia da qualidade (Figura 2): planejamento, controle e melhoria (CARVALHO; PALADINI, 2005).

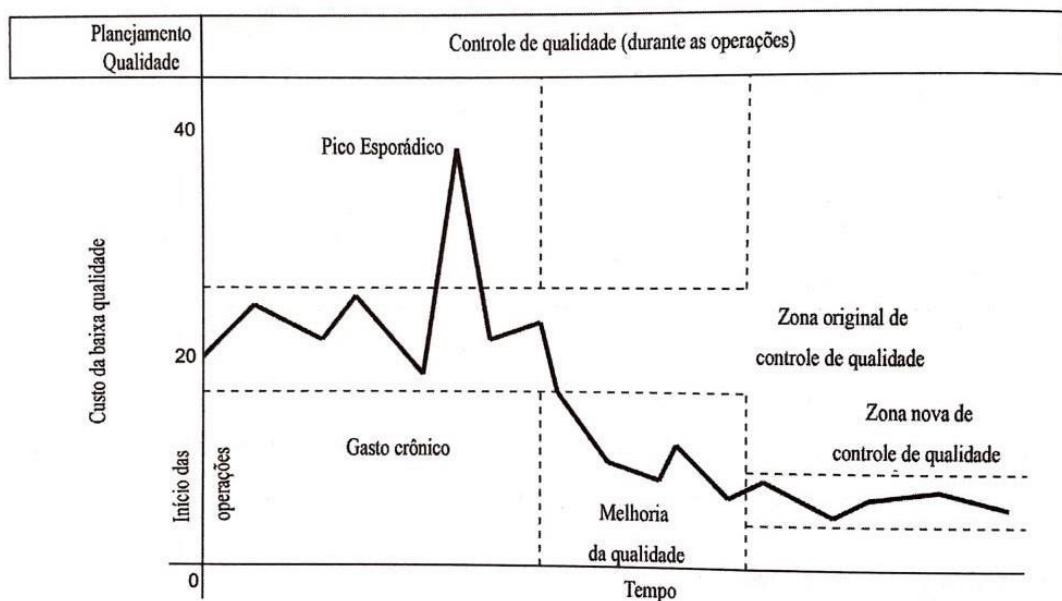


Figura 2. Trilogia da qualidade. Fonte: CARVALHO; PALADINI, 2005.

#### 3.1.2.4 *Armand Feigenbaum*

Armand Feigenbaum nasceu em 1922 e formou-se em engenharia. Em 1951 concluiu o doutorado em ciências no Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Em 1968 escreveu seu primeiro livro “Controle Total de Qualidade”, que se tornou um best-seller e lhe conferiu notoriedade mundial. Neste mesmo ano fundou a *General Systems*, da qual foi presidente. Ficou conhecido por ser o primeiro a tratar a qualidade de forma sistêmica nas organizações, formulando o sistema de Controle Total da Qualidade (TQC) (CARVALHO; PALADINI, 2005).

#### 3.1.2.5 *Philip B. Crosby*

Crosby nasceu em 1926 e formou-se em engenharia. Em 1957, Crosby lançou o programa Zero Defeito, que foi muito popular na época, tanto em programas militares de construção de mísseis, como em empresas. Esse programa, aproveita as noções de custos da qualidade propostas por Juran, mas tem forte apelo gerencial e motivacional, com ênfase no fazer certo na primeira vez. Porém, houve também muita crítica ao programa, que alguns trataram como apenas um conjunto de *slogans* de propaganda (CARVALHO; PALADINI, 2005).

#### 3.1.2.6 *Kaoru Ishikawa*

Segundo Carvalho e Paladini 2005, Ishikawa nasceu no Japão em 1915 e graduou-se em química aplicada, foi professor e consultor em empresas. Ishikawa teve papel importante no modelo japonês, contribuindo na formulação do Controle da Qualidade por toda a empresa.

Também, foi importante na difusão de ferramentas e técnicas de análise e solução de problemas e gerenciamento da rotina; em especial as sete ferramentas da qualidade, que viriam a ser amplamente utilizadas pelos Círculos de Controles de Qualidade (CCQs), como ficaram conhecidos os grupos de melhoria que atualmente ainda estão em uso em diversas organizações (CARVALHO; PALADINI, 2005).

As sete ferramentas da qualidade são: análise de Pareto, diagrama de causa-efeito (ou espinha de peixe, ou ainda, diagrama de Ishikawa), histogramas, folhas de controle, diagramas de escada, gráficos de controle e fluxos de controle (CARVALHO; PALADINI, 2005).

### 3.1.2.7 Genichi Taguchi

Genichi Taguchi nasceu no Japão em 1924 e formou-se em engenharia e estatística. Diferente de outros gurus, focou as atividades de projeto e não de produção, área que batizou de controle de qualidade off-line, para diferenciá-lo das técnicas on-line de CEP. Ele julgava que a única forma de satisfazer o cliente era criar produto de qualidade robusta (CARVALHO; PALADINI, 2005).

Propôs técnicas de projeto de experimento e a função perda da qualidade (Figura 3). No conceito da função perda da qualidade, Taguchi argumenta que, conforme a característica de qualidade se afasta do valor nominal, aumenta a perda para a sociedade, mesmo que eventualmente esteja dentro dos limites de especificações, ou seja, a redução das perdas não está diretamente relacionada com a conformidade às especificações, mas com a redução da variabilidade em torno do valor alvo (CARVALHO; PALADINI, 2005).

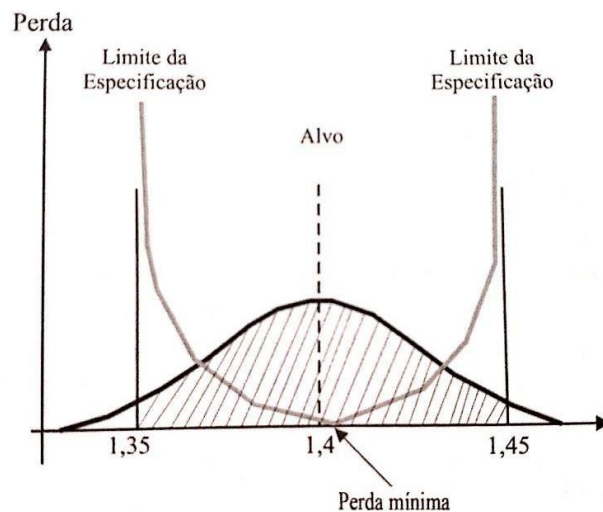


Figura 3. Função perda da qualidade. Fonte: CARVALHO; PALADINI, 2005.

### 3.1.3 Gestões da qualidade moderna

A gestão da qualidade moderna resgatou parte dos atributos da época artesanal, como a tentativa de proximidade com o cliente e maior customização, embora agora voltada à customização em massa (CARVALHO; PALADINI, 2005).

Para resgatar totalmente a importância dos clientes e a percepção de qualidade como critério competitivo, a ajuda de teóricos da área de estratégia foi fundamental. Por exemplo, Garvin discutia os impactos estratégicos da qualidade e, também, Akao que identificou a importância do alinhamento estratégico da área da qualidade (LONGO, 1994).

O mais atual modelo de gestão de qualidade foi trazido pela empresa Motorola, por volta do séc. XXI, o chamado Seis Sigma. O programa traz características apresentadas nos programas passados, porém no Seis Sigma existe a preocupação com o uso sistemático das ferramentas estatísticas, que representa as etapas de definir, medir, analisar, melhorar e controlar.

Pode-se enxergar claramente o uso do Ciclo PDCA, criado por Deming. Contudo, o método vai além do pensamento estatístico pois promoveu um alinhamento estratégico da qualidade, desdobrada em projetos prioritários, além da relação custo-benefício destes projetos (CARVALHO; PALADINI, 2005).

### 3.2 ISO (*INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION*)

A organização iniciou em Londres em 1946, onde 65 delegados de 25 países reuniram-se para discutir o futuro da padronização internacional. Entretanto, foi em 1947 que a ISO passou a existir oficialmente com 67 comitês técnicos que eram grupos de especialistas focados em um assunto específico. A partir de então, esses grupos começaram a publicar vários padrões, embora naquela época algumas normas eram de caráter voluntário (ISO, 2020).

Em 1951, foi publicado o primeiro padrão ISO, chamado de Recomendações, em um primeiro momento, ISO/R1: 1951 Temperatura de referência padrão para medições de comprimento industrial. Desde então, o padrão foi atualizado várias vezes e agora é ISO 1: 2002 *Geometrical Product Specifications (GPS)* - Temperatura de referência padrão para a especificação geométrica do produto (ISO, 2020).

Então, já na década de 1960, a ISO começou a trabalhar para incluir mais países em desenvolvimento, e em 1961, estabeleceu o *General for International Cooperation and Development* (DEVCO), um comitê para assuntos de países em desenvolvimento. A associação de correspondentes continua a ser uma opção popular para muitos países hoje. No início de 2012, a ISO possuía 49 membros correspondentes.

Durante a década de 1970, o secretário geral da ISO, Olle Sturen, concentrou-se em transformar a ISO em uma organização verdadeiramente internacional. Embora os membros da ISO eram de todo o mundo, no início dos anos 70, relativamente poucos eram totalmente ativos no desenvolvimento de normas internacionais. Em 1987 a ISO publicou seu primeiro padrão de

gerenciamento de qualidade. Os padrões da família ISO 9000 tornaram-se alguns dos padrões mais conhecidos e mais vendidos no mundo (ISO, 2020).

### **3.2.1 ABNT NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração**

Em dezembro de 1999 a ISO publicou a norma ISO/IEC 17025 “Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração”, passando assim, desde então, por várias atualizações.

A ISO/IEC 17025: 2017 é referência mundial, possibilitando os laboratórios produzirem resultados mais confiáveis, demonstrando assim que são tecnicamente competentes. Esta é a terceira edição da norma, que substitui a versão anterior, de 2005, suas principais alterações, segundo ABNT (2017) são: a nova definição para laboratório (3.6 - organização que realiza uma ou mais das seguintes atividades: ensaio; calibração; amostragem, associada com ensaio ou calibração subsequente); redução de requisitos prescritivos e sua substituição por requisitos baseados em desempenho, possibilitada pela aplicação da mentalidade de riscos na elaboração da norma; e maior flexibilidade em relação à edição anterior nos requisitos para processos, procedimentos, informação documentada e responsabilidades organizacionais.

Na introdução da nova ABNT NBR ISO/IEC 17025 (Quadro 1) é ressaltado que a norma foi desenvolvida com o objetivo de promover a confiança na operação dos laboratórios, porque contém requisitos que lhes permitem demonstrar que operam com competência e são capazes de gerar resultados válidos. Informa ainda que os laboratórios que estejam em conformidade com este documento também operam, de modo geral, de acordo com os princípios da ISO 9001 (ABNT, 2017)

ISO 17025/2017
1. Âmbito



2. Referências Normativas
3. Termos e Definições
4. Requisitos Gerais
5. Requisitos de Estrutura
6. Requisitos de Recursos
7. Requisitos dos Processos
8. Requisitos de Gestão
Anexo A e B

Quadro 1. Principais pontos da ISO 17025/2017. Fonte: Autor.

### 3.3 AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

Na impossibilidade de se avaliar a qualidade por iniciativa própria, consumidores e empresas preferem produtos certificados por organizações credenciadas no âmbito do Sistema Brasileiro da Avaliação da Conformidade. Deste fato, surge a importância da reputação das instituições certificadoras, que devem ter um sistema para gerir os programas de avaliação da conformidade e certificação, capaz de garantir confiança a todos os envolvidos no processo (KLOSTER, 2003).

Na área de Avaliação da Conformidade, o Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO) é o único órgão acreditador oficial no Brasil, seguindo a tendência internacional atual de apenas um órgão acreditador por país ou economia. O INMETRO é reconhecido internacionalmente como o organismo de acreditação brasileiro pelo *International Accreditation Forum* (IAF) e foi o primeiro a possuir este reconhecimento na América Latina (INMETRO, 2007).

Em 1973 nasce o INMETRO, uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) (COUTINHO, 2004).

No âmbito de sua ampla missão institucional, o INMETRO objetiva fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade de produtos e serviços. Sua missão é trabalhar decisivamente para o desenvolvimento socioeconômico e para a melhoria da qualidade de vida da sociedade brasileira, contribuindo para a inserção competitiva, para o avanço científico e tecnológico do país e para a proteção do cidadão, especialmente nos aspectos ligados à saúde, segurança e meio-ambiente (COUTINHO, 2004).

Para que as empresas, principalmente as de alimentos, se mantenham competitivas no mercado nacional e internacional, seus produtos deverão ser avaliados quanto às conformidades frente aos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) estipulados pelos órgãos regulamentadores como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde, em laboratórios de ensaio certificados por organismos como o INMETRO (LEITE et al., 2010).

A expressão “avaliação da conformidade” está definida como o exame sistemático do grau de atendimento por parte de um produto, processo ou serviço a requisitos especificados (INMETRO, 2007). Desta forma, a avaliação da conformidade é bem-sucedida, na medida que proporciona confiança ao consumidor e, ao mesmo tempo, requer a menor quantidade possível de recursos para atender às necessidades das partes interessadas (INMETRO, 2007).

Para atestar que uma empresa ou laboratório esteja em conformidade é feita uma auditoria. Segundo o INMETRO, auditoria significa: processo sistemático, independente e documentado, para obter registros, afirmações de fatos ou outras informações pertinentes e avaliá-los de maneira objetiva para determinar a extensão na qual os requisitos especificados são atendidos.

Segundo o INMETRO (2007) a atividade de avaliação da conformidade apoia-se em dois fundamentos básicos como observado na Figura 4.



Figura 4. Fundamentos básicos de avaliação da conformidade. Fonte: INMETRO, 2007.

Para confiabilidade de resultados, a qualidade e a repetitividade no ensaio são requisitos essenciais. O INMETRO acredita laboratórios que atuam de acordo com requisitos internacionais reconhecidos. Esta acreditação é o reconhecimento formal de que o laboratório está operando um sistema da qualidade documentado e é tecnicamente competente para realizar ensaios específicos, avaliados segundo critérios baseados na NBR ISO/IEC 17025:2005 e nas orientações do *International Laboratory Accreditation Cooperation* (ILAC) e *Interamerican Accreditation Cooperation* (IAAC) (LEITE, et al.,2010).

Segundo Coutinho (2004) existem muitas vantagens na acreditação de laboratórios como: confiança na competência entre organizações, clientes e fornecedores, independente das partes envolvidas; a conquista de novos mercados; o reconhecimento e aceitação de certificados e relatórios por cliente de outros países, em virtude dos acordos de reconhecimento mútuo assinados pela CGCRE/INMETRO; evidência da competência técnica; eliminação de auditorias múltiplas; aprimoramento das práticas laboratoriais; divulgação e marketing dos serviços acreditados oferecidos por intermédio do catálogo oficial e outras publicações produzidas pelo INMETRO; a uniformidades de interpretação e facilidade do reconhecimento de equivalência (DOC-CGCRE-001).

A acreditação oferece vantagens também para os usuários, como a garantia de resultados confiáveis, redução dos custos e importância dos acordos de reconhecimento mútuo entre organismos de acreditação (LEITE et al.,2010).

### **3.3.1 Auditoria da qualidade**

A busca por maior confiabilidade dos resultados, a globalização do mercado, a continuidade no mercado onde atuam com maior qualidade e respondendo às necessidades governamentais, levam os laboratórios de ensaios a adotarem um SGQ, que são reconhecidos internacionalmente (TURUTA, 2015).

Para adotarem um SGQ, o laboratório necessita passar por uma auditoria realizada pelo INMETRO, que determina pontos em que o laboratório não está em conformidade com a ISO

avaliada. Sendo assim, após essa avaliação, o laboratório deve corrigir essas falhas para obter então o certificado.

Para auxiliar na resolução de NC geradas e melhorar o SGQ, ferramentas da qualidade tornam-se um aliado para o laboratório. Neste trabalho, buscou-se avaliar, primeiramente, essas NC. Assim, desenvolvê-las e ter ações respostas para então eliminar possíveis erros e discordâncias com a ISO 17025, além de melhorar a rotina e a qualidade das análises prestadas

### 3.4 ANÁLISES SWOT

A Análise SWOT é uma técnica de planejamento estratégico utilizada para auxiliar pessoas ou organizações a identificar forças, fraquezas, oportunidades, e ameaças relacionadas à competição em negócios ou planejamento de projetos.

Para elaborar uma boa estratégia, o planejamento requer muito conhecimento e compreensão da empresa, dos ambientes externos e internos em que esta empresa está inserida. A matriz SWOT então vem de encontro para ajudar nestas questões.

Segundo Fernandes (2012), essa técnica foi estruturada em torno de 1950 e 1960, contribuindo para a disseminação do uso do planejamento estratégico. As características intrínsecas da empresa, suas forças (*Strengths*) e fraquezas (*Weaknesses*), e as características extrínsecas dela, oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*) do ambiente de fora da empresa, formam a base da matriz que representa o resultado das percepções sobre os ambientes em que a organização está inserida.

A análise mais importante dessa matriz é a parte voltada para o ambiente interno, ou seja, como a empresa se percebe, com suas fraquezas e forças. Essas questões devem ser levantadas, além de problemas que podem estar dificultando o crescimento e bom andamento do negócio. Da mesma forma, é requerido que a empresa descreva como vê seu ambiente externo, relatando as oportunidades e as ameaças que cercam seu negócio.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em um Laboratório que realiza Análises Microbiológicas em Alimentos durante os meses de setembro de 2019 a maio de 2020. Esse laboratório atua desde o início da década de 80 prestando serviço analítico às empresas do setor de alimentos e comunidade.

Os instrumentos utilizados neste trabalho foram a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025/2017 e ferramentas da qualidade estruturadas para atender o escopo da análise da gestão da qualidade.

Todo o desenvolvimento deste trabalho foi elaborado a partir de auditoria vivenciada no laboratório em setembro de 2019, a qual foi realizada por um profissional vinculado ao INMETRO, utilizando como base o relatório oficial da auditoria. Após realizar a análise do relatório junto à responsável técnica do laboratório, três NC foram escolhidas e destinadas para serem desenvolvidas junto à estrutura do laboratório e resolvidas nesse trabalho.

As NC tratadas neste trabalho foram: (i) equipamentos e instrumentos de laboratório; (ii) controle microbiológico e temperatura ambiental; (iii) treinamentos para habilitar estagiários (futuros colaboradores) a rotina e trabalho laboratorial.

A ferramenta da qualidade matriz SWOT foi usada para levantamento de dados e questões do laboratório, visando assim melhorar o ambiente de trabalho, a gestão da qualidade e levantar possíveis erros, para que então esses pontos pudessem ser melhorados como resposta as NC da auditoria. A matriz SWOT foi aplicada em estudo com o amparo da responsabilidade técnica, e foi utilizado um quadro (Quadro 2) para anotar os resultados dessa análise. Com o quadro em mãos, foram discutidos todos os pontos que a matriz traz, fornecendo os dados para melhorar o planejamento do laboratório.

<b>AMBIENTE INTERNO</b>	<b>AMBIENTE EXTERNO</b>
<b>FORÇAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>

FRAQUEZAS	AMEAÇAS

Quadro 2. Análise SWOT. Fonte: Autor

Ainda neste trabalho, um treinamento buscou melhorar a performance dos colaboradores perante as análises prestadas. Como a grande parte do corpo de trabalho do laboratório são estagiários que estão em diferentes fases de diferentes cursos de graduação, não há nivelamento, em primeiro momento, sobre o conhecimento em análises microbiológicas. Sendo assim, foi necessário buscar ferramentas para homogeneizar o conhecimento da equipe. Para isso, foi elaborado o treinamento seguindo todos os procedimentos operacionais padrão (POPs) do laboratório. Com base neles, em forma de apresentação visual, foram apresentadas e explanadas as principais técnicas de análises microbiológicas, visando grupos de microrganismos que mais acometem alimentos e água. Os ensaios selecionados foram:

- NMP de coliformes totais em alimentos;
- NMP coliforme termotolerantes em alimentos;
- Contagem de coliformes totais e termo tolerantes;
- *Salmonella* spp.;
- *Salmonella* spp. Método Vidas;
- Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva;
- Contagem de bolores e leveduras;
- Contagem de *Bacillus cereus*;
- Contagem de mesófilos aeróbios viáveis;
- *Clostridium* sulfito-redutor;
- Determinação de *Listeria monocytogenes*;
- Contagem de Psicotróficos;
- NMP de coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli* em água

O treinamento foi conduzido no início do mês de setembro de 2019, ocorreu por cerca de três horas em um mesmo dia. Ele foi realizado em duas etapas, a primeira contou com seis colaboradores, incluindo a responsável técnica, estagiários e técnica de laboratório. Já a segunda etapa, ocorreu com a entrada de novos estagiários no laboratório, alguns meses após o primeiro treinamento. Na segunda etapa somente os novos estagiários participaram, sendo duas pessoas.

Para comprovar a eficácia do treinamento foi realizada uma rodada de análises, ou seja, uma amostra de alimento foi contaminada intencionalmente com uma cepa do microrganismo.

Essa cepa, pura, vinda do próprio laboratório, foi inoculada e posteriormente dada a entrada da amostra para ser feita a análise pelos colaboradores que participaram do primeiro treinamento. A análise foi feita igualmente como qualquer outra, seguindo os procedimentos explanados no treinamento, tendo assim, uma prova se ele foi eficaz ou não.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 ANÁLISE SWOT**

A Análise SWOT é uma técnica de planejamento estratégico que permite identificar pontos importantes para a gestão da qualidade. Optou-se em utilizá-la para situar o laboratório

e expor pontos importantes a serem trabalhados, melhorando assim a gestão estratégica e a gestão da qualidade também.

Primeiramente discutiu-se o ambiente interno, começando pelo quadro de forças (Quadro 3), que são benéficas para atingir objetivos do ambiente de trabalho. Esses pontos devem ser focados para melhor desenvolvimento organizacional. Foram alguns pontos de forças, dentre eles, dois com mais ênfase, sendo, a grande variabilidade de ensaios prestados pelo laboratório e a pontualidade e agilidade de entregas de certificados para os clientes.

O laboratório de análises microbiológicas oferece uma gama muito grande de ensaios, realiza ensaios em águas, alimentos, meio-ambiente, produtos de higiene, entre outros. Devido a esta variabilidade de ensaios, atende a um grande público de clientes, sendo um ponto forte e que deve ser mantido. Assim como a agilidade na entrega desses resultados.

Prosseguindo a avaliação do ambiente interno, apontou-se as fraquezas do ambiente (Quadro 3). Sendo esses: a dificuldade em encontrar profissionais qualificados e disponíveis, recursos financeiros escassos, um sistema de gestão com dificuldade de atender as necessidades do laboratório e o treinamento de estagiários que é bastante frequente devido a rotatividade dos alunos.

As fraquezas levantadas nessa análise são pontos que devem ser, dentro do possível, melhoradas, pois esses aspectos tornam-se prejudiciais para atingir os objetivos do laboratório que são, dentre eles melhorar o aprendizado de alunos da universidade e a prestação de serviços para a sociedade. Contudo, a maioria das fraquezas advém da falta de recursos disponíveis, tendo em vista que o laboratório se situa dentro de uma universidade pública, portanto não tem fins lucrativos, apenas educativos e de extensão comunitária. Dessa forma, aumentar a disponibilidade de recursos para o laboratório influencia diretamente no processo de capacitação dos alunos, além de garantir o acesso a novos equipamentos.

O ambiente externo influencia os fatores internos, eles devem ser pontuados e o laboratório deve ficar atento a eles, através desses pontos os responsáveis técnicos e gerentes da qualidade podem identificar oportunidades e ameaças e poderão desenvolver estratégias para minimizar as ameaças.

As oportunidades (Quadro 3) são situações que podem contribuir para o desenvolvimento e crescimento do laboratório, elas não podem ser controladas e na maioria das vezes influenciam positivamente o ambiente interno. As oportunidades foram ligadas ao fato do laboratório estar inserido dentro da universidade, dessa forma sua credibilidade é alta e acarreta em competitividade.



As ameaças (Quadro 3) são fatores externos também e podem prejudicar o desenvolvimento, crescimento e bom andamento do trabalho. São pontos negativos e que devem ser evitados. Na análise realizada, o ponto mais forte identificado como uma ameaça seria a perda dos seus credenciamentos e creditações. Hoje em dia o laboratório tem credenciamento pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA) e acreditação do INMETRO, tendo um escopo grande de análises e muitos clientes que procuram o laboratório em função disto. A perda da acreditação e do credenciamento acarretaria na diminuição de ensaios prestados, diminuição da credibilidade dos ensaios bem como gerando uma entrada de recursos menor, prejudicando assim o seu crescimento.

AMBIENTE INTERNO	AMBIENTE EXTERNO
<p data-bbox="395 304 488 331"><b>Forças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="277 383 799 450">• Pontualidade e rapidez na entrega de certificados para o cliente.</li> <li data-bbox="277 495 906 595">• Produtos usados de acordo com as normas de segurança e de boas práticas e evitando o desperdício. <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="635 607 647 629">▪</li> </ul> </li> <li data-bbox="277 640 799 674">• Equipe responsável e comprometida. <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="635 685 647 707">▪</li> </ul> </li> <li data-bbox="277 719 743 752">• Grande variabilidade de ensaios.</li> <li data-bbox="277 797 754 831">• Acreditação junto ao INMETRO.</li> </ul>	<p data-bbox="991 304 1198 331"><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="959 416 1461 517">• Visibilidade grande devido ao laboratório estar inserido dentro da universidade.</li> <li data-bbox="959 562 1417 595">• Equipe de Trabalho qualificada.</li> <li data-bbox="959 640 1522 707">• O laboratório é uma referência devido a acreditação e credenciamento.</li> </ul>
<p data-bbox="368 853 512 880"><b>Fraquezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="277 931 823 999">• Dificuldade em encontrar profissionais qualificados e disponíveis</li> <li data-bbox="277 1043 711 1077">• Recursos financeiros escassos <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="635 1088 647 1111">▪</li> </ul> </li> <li data-bbox="277 1155 815 1223">• Sistema de gestão com dificuldade de atender as necessidades do laboratório</li> <li data-bbox="277 1267 671 1301">• Treinamento de estagiários</li> </ul>	<p data-bbox="1031 853 1158 880"><b>Ameaças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="959 954 1530 987">• Perda de creditações e credenciamentos</li> <li data-bbox="959 1032 1501 1099">• Crescimento acelerado de laboratórios concorrentes</li> </ul>

Quadro 3. Resultado da análise SWOT. Fonte: Autor.

## 5.2 RESOLUÇÃO DE NÃO CONFORMIDADES

A este trabalho destinou-se a resolução de três NC geradas em auditoria pelo INMETRO. A NC número seis do relatório da auditoria tratava sobre frequência e ações corretivas referente ao POP 6.4 denominado: Equipamentos e instrumentos de laboratório. Ao revisar este POP, o anexo i – plano de higienização, verificação de desempenho e manutenção, apresentou NC com a rotina já implantada no laboratório. Sendo assim o anexo passou por modificações.

As frequências de limpeza dos equipamentos foram alteradas, banhos-maria que anteriormente contavam na POP limpeza semanal, passou a ser quinzenal, fluxos laminares passaram a ser semanalmente. As ações a serem adotadas também foram modificadas, como realizações de higienização interna, controle microbiológico e descongelamento de *freezers*. O

quadro 4 exemplifica os anexos desse POP e como foram alterados e o quadro 5 demonstra todas as ações feitas no POP, como era o POP antigo e como ficou após ser revisado e corrigido.

DESCRIÇÃO	FREQUÊNCIA	PARÂMETROS DE VERIFICAÇÃO / MANUTENÇÃO PREVENTIVA	PADRÃO OU MATERIAL DE REFERÊNCIA	AÇÕES A SEREM ADOTADAS
<b>CÂMARA DE FLUXO LAMINAR</b>	Diariamente quando em uso	Limpeza da superfície interna; desinfecção com lâmpada germicida	-	Limpeza com álcool 70 %; 15 min lâmpada germicida UV ligada (antes e após o uso)
	Semanalmente	Desinfecção	Registro em formulário próprio	Higienização interna com desinfetante
	Mensalmente	Controle Microbiológico	Registro em formulário próprio	Realizar o controle microbiológico
	Anualmente	Filtro HEPA	-	Verificação e troca quando necessária

Quadro 4.Exemplo POP de limpeza e manutenção de equipamentos. Fonte: Laboratório de Microbiologia

POP ANTERIOR	POP REVISADO
<b>Frequência controle microbiológico fluxo laminar</b>	
Semanalmente	Mensalmente
<b>Padrão ou material de referência</b>	
Não constava	Registro em formulário próprio
<b>Ações a serem adotadas nas geladeiras mensalmente</b>	
Não constava	Realizar controle microbiológico
<b>Ações a serem adotadas nas geladeiras semanalmente</b>	
Não constava	Higienização interna com desinfetante
<b>Frequência da limpeza e desinfecção banho-maria</b>	
Semanalmente	Quinzenalmente
<b>Ações a serem adotadas mensalmente nos freezers</b>	
Não constava	Descongelar e higienizar

Quadro 5.Mudanças realizadas no anexo do POP 6.4 PLANOS DE HIGIENIZACAO, VERIFICAÇÃO DE DESEMPENHO E MANUTENÇÃO. Fonte: Autor.

A segunda não conformidade tratada foi a NC número sete, sobre campos para registro de datas de incubação e leituras do POP 6.3 denominado: Controle microbiológico e temperatura ambiental, onde o POP também foi todo revisado. Encontradas discordâncias entre o POP e as tabelas relativas a controle microbiológico, como frequência e modo de desinfecção. Todas as planilhas de controle microbiológico (Quadro 6) foram padronizadas, com mesma ordem de dados, como nome de quem realizou o controle, data de início e fim, meio de cultura utilizado e demais informações pertinentes às análises e controle. No total sete planilhas foram revisadas e padronizadas.

<b>Data da realização:</b>	<b>Responsável pelo controle:</b>	<b>Frequência: MENSAL</b>
<b>Meios utilizados</b>	( ) PCA Lote:	( ) Petrifilm Lote:
<b>Data da Leitura: ___/___/___</b>	<b>Responsável pela leitura:</b>	

Quadro 6. Padronização de informações das planilhas do POP 6.3. Fonte: Autor.

A auditoria também constatou uma discordância entre um item escrito em um POP de desinfecção de fluxos laminares e a planilha preenchida quando a desinfecção era realizada. No POP por escrito não estava explícito o modo que a desinfecção deveria ser feita caso o limite estabelecido de contaminação fosse superior. Então, alterou-se esse item e a planilha deixando as duas informações padronizadas de acordo com o que já era realizado no laboratório (Quadro 7).

<b>POP ANTERIOR</b>	<b>POP REVISADO</b>
<b>Procedimento a ser adotado caso o resultado acima do limite tolerável no controle microbiológico dos fluxos laminares</b>	
Não estava definido	Realizar imediatamente a desinfecção da cabine de fluxo laminar, sendo esta realizada primeiramente utilizando solução clorada a 1%, ou detergente adequado, e posterior álcool 70%. Após desinfecção repetir os controles e registrar em formulário

Quadro 7. Procedimento a ser adotado caso o resultado acima do limite tolerável no controle microbiológico dos fluxos laminares. Fonte: Autor

A terceira NC resolvida foi a deficiência de um treinamento sobre as análises prestadas no laboratório que também foi um ponto levantado da análise SWOT realizada. Após o treinamento, realizou-se um teste para avaliar a eficiência do mesmo. As seguintes análises foram realizadas como parâmetro de eficiência do treinamento: contagem de mesófilos aeróbios viáveis, utilizando o meio de cultura Plate Count Agar (PCA), contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* e contagem de Coliformes Totais, utilizando o meio de cultura Ágar Vermelho Violeta Bile Lactose (VRBA).

Os colaboradores realizaram as análises e preencheram uma guia em toda as etapas da análise, como já era realizado no laboratório e ao final do procedimento realizaram a contagem desses microrganismos. Para a avaliação de eficiência do treinamento essas contagens foram utilizadas, comparando a contagem realizada pelo treinador e a dos colaboradores ao final, sendo que quanto menor o desvio mais eficiente foi o treinamento (Tabela 1, 2 e 3).

<b>Colaborador</b>	<b>Contagem de microrganismos Mesófilos (Log/g)</b>
Responsável treinamento	3,4
1	2,45
2	3,54
3	2,45
4	3,51
<b>Média</b>	3,07
<b>Desvio Padrão</b>	0,57

Tabela 1. Resultados obtidos na análise de mesófilos. Fonte: Autor.

<b>Colaborador</b>	<b>Contagem de <i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (Log/g)</b>
Responsável treinamento	5,97
1	6,04
2	5,97
3	5,38
4	6,08
<b>Média</b>	5,888
<b>Desvio Padrão</b>	0,29

Tabela 2. Resultados obtidos na análise de Estafilococos coagulase positivo. Fonte: Autor.

<b>Colaborador</b>	<b>Contagem de Coliformes totais (Log/g)</b>
Responsável treinamento	4,97
1	5,45
2	5,00
3	4,51
4	4,98
<b>Média</b>	4,98
<b>Desvio Padrão</b>	0,33

Tabela 3. Resultados obtidos na análise de coliformes totais. Fonte: Autor.

Os resultados das análises realizadas demonstraram desvios padrão entre 0,29 a 0,57 Log/g. Considerando 0,57 Log/g (Tabela 3) como o maior desvio obtido, podemos inferir que os analistas obtiveram resultados significativamente parecidos, conseqüentemente, o treinamento foi bem absorvido. O fato de existir um valor de até 1/2 Log/g de desvio é natural em análise microbiológica clássica. Análises microbiológicas clássicas (cultivo dependente) possuem erros intrínsecos sistemáticos (bias), como, por exemplo, pesagem da amostra, pipetagem, diluições seriadas, contagem subjetiva das colônias típicas, etc., tendo assim uma probabilidade de desvio  $\pm$ sigma maior do que outros tipos de análises.

## 6 CONCLUSÃO

Todas as não-conformidades foram solucionadas e posteriormente foi preparado um relatório que foi enviado para o INMETRO para avaliação. O conhecimento da rotina do laboratório, dos POPs, e gestão da qualidade foram essenciais para a resolução das mesmas.

O treinamento realizado demonstrou ser eficiente e de suma importância. Ele deve ser realizado periodicamente, atualizando os colaboradores antigos quando houver mudanças nos métodos de análise e ensinando os novos colaboradores quando ingressarem ao laboratório. Com isso, todos poderão ter um conhecimento mais alinhado, tornando o grupo de trabalho mais padronizado nas ações, além de reforçar os conhecimentos dos alunos sobre microbiologia, contribuindo para seu desenvolvimento profissional.

A análise SWOT mostrou-se uma ferramenta eficaz para auxiliar o laboratório a planejar suas ações de melhoria, seu planejamento e visar principalmente suas fraquezas.

Outras ferramentas da qualidade poderiam ainda ser adotadas para ações de melhoria no SGQ. Folhas de verificação poderiam ser feitas para acompanhar, por exemplo, desvios cometidos em análises que acarreta na necessidade de repetição do ensaio. A cada análise refeita, poder-se-ia controlar na folha de verificação e ao final de um período, gerar um levantamento de dados das análises que mais sofrem erros, podendo assim ser realizado um treinamento novamente somente focado nessas.

As ações realizadas neste trabalho no laboratório de análises microbiológicas de alimentos contribuíram para melhorar o SGQ, sua organização e desenvolvimento e também para elevar o conhecimento de todos os envolvidos, mostrando assim, não só a relevância do trabalho realizado, mas também oportunidades de novas melhorias e continuidade das ações do trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABNT - associação brasileira de normas técnicas. **NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração**. Rio de Janeiro, 2017.

AMORIM, M, P de. **Fatores críticos para acreditação e manutenção da acreditação de ensaios de interesse em vigilância sanitária segundo a ABNT NBR ISO/IEC 17025 nos laboratórios centrais de saúde pública**. 2016. 110 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Mestrado em Metrologia e Qualidade – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Duque de Caxias, 2016. Disponível

em: [http://bom.org.br:8080/jspui/bitstream/2050011876/1046/1/2016\\_Amorim.pdf](http://bom.org.br:8080/jspui/bitstream/2050011876/1046/1/2016_Amorim.pdf). Acesso em: 20 mar.2020.

CARVALHO, M, M, de; PALADINI, E, P. **Gestão Da Qualidade. Teoria E Casos**. Rio de Janeiro: Campus, 2005. 376 p.

COUTINHO, Maria Angelica de Oliveira. **IMPLEMENTAÇÃO DOS REQUISITOS DA NORMA ABNT ISO/IEC 17025 À LABORATÓRIOS: UMA PROPOSTA DE AÇÕES PARA REDUZIR A INCIDÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADES NOS PROCESSOS DE CONCESSÃO E MANUTENÇÃO DA ACREDITAÇÃO PELA CGCRE/INMETRO**. 2004. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Sistema de Gestão, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004. Disponível em: <http://repositorios.inmetro.gov.br/handle/10926/472>. Acesso em: 04 mar. 2020.

DOS SANTOS, A, P; ZANUSSO, J, G. **Controle de qualidade em laboratórios clínicos**. Revista Uningá, [S.l.], v. 45, pp. (60-67). n. 1, set. 2015. ISSN 2318-0579. Disponível em: <<http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/1230>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

FERNANDES, D. R.. **Uma Visão Sobre a Análise da Matriz SWOT como Ferramenta para Elaboração da Estratégia** A Look into the SWOT Analysis as a tool of Strategic Planning Juríd. Empres. [s.l: s.n.].2012. Disponível em: <<https://revista.pgsskroton.com/index.php/juridicas/article/view/720>>. Acessado em: 27 mar.2020.

GROCHAU, I, H. **Implementação de Sistema de Gestão da Qualidade em Laboratórios de Ensaio de Instituições de Ensino e Pesquisa**.2011.Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/37389>. Acesso em: 03 mar.2020.

INMETRO - INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. **Avaliação da Conformidade**. 52 p. 5a Ed. Maio de 2007. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/infotec/publicacoes/acpq.pdf>. Acesso em: 03 mar.2020.

ISO CENTRAL SECRETARIAT. **Friendship among equals: recollections from ISO's first fifty years**. Geneva: ISO Central Secretariat, 1997. 89p. Acesso em: 24 set.2020. Disponível em: <https://www.iso.org/about-us.html#1>.



. . DOQ-CGCRE-001. **Orientação para a acreditação de laboratórios, produtores de materiais de referência e provedores de ensaios de proficiência**. Revisão 18. Rio de Janeiro, 2020.

KAIM, M.; FISCHER, V. B.; COMPARSI, B. **Ações de melhoria do sistema de gestão da qualidade do laboratório clínico escola de biomedicina**. Revista Saúde Integrada, v. 12, n. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://local.cneccsan.edu.br/revista/index.php/saude/index>>. Acesso em: 03 mar.2020.

KLOSTER, N. J. A. **O aprendizado na implantação de um sistema para avaliação da conformidade e certificação de produtos: um estudo de caso**. Dissertação – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LEITE, Daniel Mariano et al. **Avaliação da aplicação de sistema de gestão da qualidade em laboratório de pesquisa e análise de alimentos**. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão, Rio de Janeiro, v. 4, n. 3, p.205-220, mar. 2010. Disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/V4N3A2/V4N3A2>. Acesso em: 27 mar. 2020.

LINS, B. F. E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Ciência da Informação, v. 22, n. 2, 1993. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/502/502>>. Acesso em: 19 mar.2020.

LONGO, R. M. J. **A revolução da qualidade total: histórico e modelo gerencial**. Brasília: IPEA,1994(RIPEA/CPS,n.31/94).Disponívelem: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1722/1/td\\_0397.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1722/1/td_0397.pdf). Acesso em: 02 mar.2020.

LONGO, R. M. (1996). **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação** [Texto para discussão, Nº 397]. Brasília: IPEA<[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1722/1/td\\_0397.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1722/1/td_0397.pdf)>. Acesso em: 26 mar.2020.

MONACO, F. DE F.; MELLO, A. F. M. DE. **A Gestão da Qualidade Total e a reestruturação industrial e produtiva: um breve resgate histórico**. RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia, v. 6, n. 1, p. 7-26, 28 jul. 2010.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL PARA PADRONIZAÇÃO. Sobre nós. Disponível em: <https://www.iso.org/about-us.html#1>. Acesso em: 24 set. 2020

RODRIGUES, N, P. **Proposta de implementação de um sistema de gestão da qualidade para acreditação pela abnt nbr iso/iec 17025:2017 para o laboratório de qualidade da bioengenharia do hcu-ufu**. 2019. 96 f. Trabalho Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Biomédica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24958>. Acesso em: 15 mar.2020.

SILVA, A, B, M, da. **Proposta para a implantação, implementação e avaliação de um programa de gestão da qualidade nos laboratórios de referência para a vigilância epidemiológica da FIOCRUZ**. 2004. 74 f. Dissertação (Mestrado em Gestão da Saúde) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro

2004. Disponível em :<<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4600>>. Acesso em: 03 mar. 2020.

SILVA, V.L. SILVA, T.B. ALENCAR, B.M. SILVA, M. M. SOUSA, J. L. S. RIBEIRO, J. V.S. IBIAPINA, J.O.O. PEREIRA, R.T. FERREIRA, D.V. **Gestão da qualidade: conceitos e perspectivas em segurança nos serviços de saúde pública.** Revista Científica Semana Acadêmica.Fortaleza, anoMMXVIII,Nº.000128,06/08/2018.Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/gestao-da-qualidade-conceitos-e-perspectivas-em-seguranca-nos-servicos-de-saude-publica> Acesso em: 27 mar.2020.

TURUTA, T, B. **Aplicação de cartas de controle como ferramenta de melhoria frente às dificuldades operacionais de laboratórios acreditados na ABNT NBR ISO/IEC 17025.** 2015. Dissertação (Mestrado em Química Analítica e Inorgânica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015. doi: 10.11606/D.75.2015.tde-20052015- 094414. Acesso em: 27 mar.2020.