



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CAMPUS CAMPINA GRANDE
COORDENAÇÃO DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

AMANDA SANTOS RIBEIRO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA GESTÃO DE QUALIDADE NO
LABORATÓRIO DE FÍSICO QUÍMICA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA**

CAMPINA GRANDE
NOVEMBRO, 2019

AMANDA SANTOS RIBEIRO

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA GESTÃO DE QUALIDADE NO
LABORATÓRIO DE FÍSICO QUÍMICA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Química Industrial, da Universidade Estadual da Paraíba, campus Campina Grande, como parte da exigência para obtenção do título de Bacharel em Química Industrial.

Orientador. Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa

**CAMPINA GRANDE
NOVEMBRO, 2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

R484a Ribeiro, Amanda Santos.

Aplicação de ferramentas da Gestão de qualidade no Laboratório de físico-química de uma Universidade Pública [manuscrito] / Amanda Santos Ribeiro. - 2019.

34 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2019.

"Orientação : Prof. Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa , Coordenação do Curso de Química Industrial - CCT."

1. Segurança do Trabalho. 2. Gestão da qualidade. 3. Ciclo PDCA. 4. Ferramentas de qualidade. I. Título

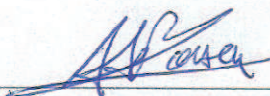
21. ed. CDD 660.280 4

AMANDA SANTOS RIBEIRO

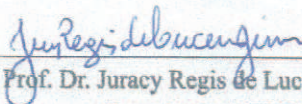
**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA GESTÃO DE QUALIDADE NO
LABORATÓRIO DE FÍSICO QUÍMICA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de Química
Industrial, da Universidade Estadual da
Paraíba, campus Campina Grande, como
parte da exigência para obtenção do título
de Bacharel em Química Industrial.

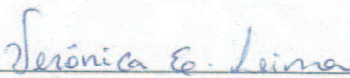
Aprovada em: 29/11/2019



Professor Dr. Antonio Augusto Pereira de Sousa
(Orientador/UEPB)



Prof. Dr. Juracy Regis de Lucena Junior
(Examinador/UEPB)



Prof. Dra. Verônica Evangelista de Lima
(Examinadora/UEPB)

Dedico a minhas raízes, meus avôs paternos e maternos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por ter me dado saúde e força para esse novo ciclo.

A João Luiz (pai), Marta Ribeiro (mãe) e Nay (irmã), onde confiaram e acreditaram em mim, me apoiaram ao sair de casa para enfrentar essa nova batalha.

A todos da minha família, minhas tias-mães (em especial Gilda e Telinha), a todos meus primos irmãos também a Micheli, Simone e Mãe Morena.

A meu orientador Antônio Augusto, por ter confiado no meu potencial para desenvolver esse trabalho.

A meu supervisor de estágio Juracy Regis, que me recebeu de braços abertos no Complexo, onde pude desenvolver o trabalho de conclusão.

A professora Tassila e Verônica (e sua orientanda Ana Sabrina), que estava sempre disponível para tirar minhas dúvidas, tanto pessoal/profissional quanto do TCC.

Aos professores: Arimatéia, Janaína, Marília, Morgana, Rejane, Társio, Vandeci, Vanusia e Wanda que fortaleceram minha base e fizeram parte da construção da profissional que sou hoje.

A meus amigos de Recife (Bruna, Bruno, Iago, Lailton, Paloma e aos Saritas) que contribuíram, mesmo que de longe, mas deram todo o suporte.

A os amigos que passaram no apartamento i402, que contribuíram para a mulher que sou hoje, Carla, Danielly, Laura e Pedro, que suportaram as crises de riso e choro, além de compartilhar um pouco de suas vidas, em especial Ivanice, minha coorientadora de coração.

Aos novos amigos que fiz em Campina Grande, os que estive comigo em todos os momentos, colegas de curso (em especial Angel, Lua e Paulinha), da faculdade (toda a Família Açaí e Família D'Copy), as meninas da QQuality. Os monstros e princesas do fitness, que além de arrancar suor, dor e músculo, arrancaram gargalhadas no meio da luta ao longo do curso.

Aos colaboradores do Complexo de Laboratórios, que me ajudaram ao desenvolver o trabalho.

As empresas que passei em Campina Grande, onde todos colaboradores e parceiros de profissão contribuíram para o crescimento profissional e pessoal.

*“E eles não acreditavam em mim precisamente porque sabiam
que o que eu dizia era verdade.”*

James Baldwin

RESUMO

A Gestão da Qualidade é atualmente uma das opções mais utilizadas para a melhoria da qualidade estrutural e funcional de ambientes operacionais, sendo então um diferencial encontrado no mercado e cada vez mais exigido de forma efetiva. Em laboratórios de ensino, embora não exigida de forma legal, pode se tornar uma opção organizacional de grande valia para o público alvo do laboratório. Sendo assim, discute-se nesse trabalho a integração das ferramentas de qualidade no Ciclo PDCA e a sua implantação no Laboratório de Físico-Química da Universidade Estadual da Paraíba, campus de Campina Grande. Para desenvolver essa pesquisa foi necessário um amplo estudo literário na área de Gestão da Qualidade, Normas Técnicas e Segurança do Trabalho, de forma a contribuir com a implementação das seguintes ferramentas de qualidade: Fluxograma, Brainstorming, 5W2H e Folha de Verificação, essas que por sua vez, foram utilizadas para melhor desenvolver o Ciclo PDCA. Foi possível dessa forma, observar que o uso das ferramentas facilitou o desenvolvimento do ciclo, deixando-o mais acessível a etapa inicial, que é a fase de planejamento, e contribuindo assim para a melhoria na gestão do Complexo de Laboratórios da universidade. Conclui-se então que a integração das ferramentas no ciclo foi muito útil, encontrando erros e riscos e possibilitando uma visualização fácil entendimento.

Palavras-Chave: Ciclo PDCA. Segurança do Trabalho. Funcionalidade.

ABSTRACT

Quality Management is currently one of the most widely used options for improving the structural and functional quality of operating environments, thus being a differential found in the market and increasingly demanded effectively. In educational labs, while not vehemently required, it can become a valuable organizational option for the lab's target audience. Therefore, we discuss in this work the integration of quality tools in the PDCA cycle and its implementation in Physical Chemistry Laboratory of the Universidade Estadual da Paraíba, campus Campina Grande. To develop this research it was necessary a broad literary study in the area of Quality Management, Technical Standards and Work Safety, in order to contribute to the implementation of the following quality tools: Flowchart, Brainstorming, 5W2H and Verification Sheet, which in turn were used to better develop the PDCA Cycle. Could that way, note that the use of tools facilitated the development cycle, making it more accessible to the initial stage, which is the planning phase, and thus contributing to the improvement in the management of the university's Laboratory Complex. It can be concluded that the integration of the tools in the cycle was very useful, finding errors and risks and enabling easy to understand visualization.

Keywords: PDCA cycle. Work Safety. Functionality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Evolução da área da Qualidade

Figura 2 - O Ciclo PDCA

Figura 3 - Modelo de Fluxograma

Figura 4 - Fluxograma do Laboratório

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro comparativo entre os métodos 5W2H

Quadro 2 - Quadro dos Colaboradores do Complexo

Quadro 3 - Reunião de Brainstorming

LISTA DE ABREVIações

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

POP – Procedimento Operacional Padrão

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

Lab-FQ – Laboratório de Físico-Química

ABNT NBR – Associação Brasileira de Normas Técnicas

APR – Análise Preliminar de Riscos

FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Ciclo PDCA	16
2.2 Brainstorming	17
2.3 Fluxograma	18
2.4 5W2H.....	18
2.5 Folha de Verificação.....	19
3. METODOLOGIA	21
3.1 Área de estudo	21
3.2 Corpo Técnico do laboratório	21
3.3 Etapas de Planejamento	22
3.4 Etapa da Execução	22
3.5 Etapa da Verificação.....	23
3.6 Etapa da Ação	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 Brainstorming	24
4.2 Fluxograma	25
4.3 Folha de Controle	26
4.4 5W2H.....	26
4.5 Pontos de melhorias da gestão da qualidade com a realização deste trabalho	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6. REFERÊNCIAS	29
APÊNDICES	32

1. INTRODUÇÃO

Os avanços no setor industrial têm ocorrido ao longo dos séculos através das revoluções industriais. Para que os profissionais acompanhem essa mudança, é necessário que tenham uma formação apropriada (FERNANDES, 2019). Um dos diferenciais que chama a atenção do mercado é o profissional que conheça e aplique o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). O SGQ é a parte de um sistema de gestão com relação à qualidade, e esta por sua vez, é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos (NBR ISO 9000:2015).

Com o aumento da competitividade dentre as organizações, a qualidade ganha destaque e passa a estar presente no processo produtivo. A importância da gestão da qualidade e suas ferramentas para melhoria do processo, evoluíram junto com o aperfeiçoamento dos processos produtivos, dessa forma, hoje é considerado ferramenta básica para se manter no mercado (COSTA NETO; CANUTO, 2010).

Tomando a formação superior como base, a instituição de ensino possui três importantes pilares, o ensino, pesquisa e a extensão; com isso os laboratórios universitários são campos de aprendizagem e treinamento técnico para o mercado. Além disso, existe um importante elo entre universidade e indústria, mas nesse vínculo o mercado busca por profissionais mais qualificados no SGQ. Considerando a possibilidade de um laboratório acadêmico, responsável por um ensino que acompanha a evolução do mercado, ter o SGQ implantado, resultará na formação de profissionais mais capacitados e preparados para exigências que irão enfrentar. (FELIPPES, AGUIAR e DINIZ, 2011)

De forma geral, este trabalho teve por objetivo, mostrar a integração das ferramentas de qualidade no Ciclo PDCA, aplicando-as no laboratório de Físico-Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), com o auxílio das seguintes ferramentas: Fluxograma, Folha de Verificação, 5W2H e Brainstorming.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Tomando como partida o interesse da qualidade, realizando alguns conceitos, Gestão da Qualidade que são atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização, no que diz respeito à qualidade (NBR 14501). Tem como o foco no cliente, liderança, engajamento das pessoas, abordagem de processo, melhoria, tomada de decisão baseada em evidências e gestão de relacionamento (ISO 9001:2015). Com as normas de qualidades focadas em laboratórios de processos e não havendo exigência que atenda os laboratórios de ensino. Existe uma necessidade de evolução das normas para que atendam os laboratórios de graduação, e assim acompanhando a evolução do mercado.

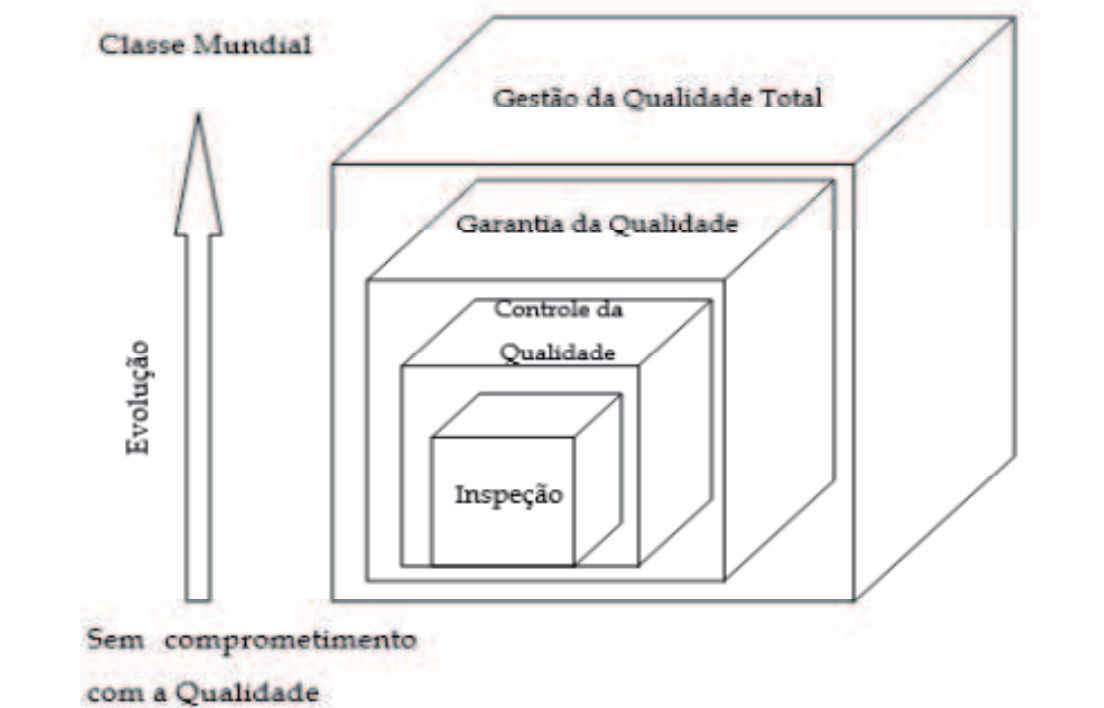
A experiência adquirida pelo profissional em formação com a SGQ implantada e seguindo as normas, faz com que o mesmo tenha mais confiança e vivência no sistema de qualidade, além de atender a demanda do mercado (SACRAMENTO, 2015). Para Amstalden (2008), ocorre também a “melhoria da capacitação técnica do pessoal”. Outro ponto importante a ser levantado é a credibilidade em trabalhos acadêmicos realizados em laboratórios com o SGQ e Certificado por normas (GROCHAU, 2011) garantindo assim a eficiência do ensaio realizado em um laboratório que assegura qualidade (ZAPATA-GARCÍA; LLAURADÓ; RAURET, 2007).

A qualidade passou por três estágios durante a sua evolução: inspeção, controle estatístico e a qualidade total. O estágio inicial, a inspeção, era a fase da verificação do produto, onde o foco era conferir defeitos aleatórios durante a fabricação sem nenhuma estrutura lógica para a execução. No estágio seguinte, a inspeção era apurada utilizando ferramentas de estatística. Com a demanda do mercado aumentando a melhor técnica a ser usada era a de amostragem para realização das inspeções. Baseado em estudo estatístico, era selecionado um representante de todo o grupo, eventualmente, para ser inspecionado, assim validava a qualidade de todo o lote. A Figura 1 mostra evolução dos conceitos e aplicação da qualidade no setor produtivo.

O foco inicial era o produto, porém com o passar do tempo o foco foi transferido para o controle do processo de produção. No estágio final, a qualidade total, é a fase que estamos vivendo. O foco passa a ser o cliente onde as empresas buscam satisfazê-los nas suas necessidades e expectativas. “Toda a empresa passa a ser responsável pela garantia da qualidade dos produtos e serviços” (OLIVEIRA et al., 2009).

Diante a evolução, empresas que querem perdurar no mercado devem ser eficazes quando o assunto é qualidade, assim sendo uma circunstância elementar e não mais um diferencial (MACHADO, 2012).

Figura 1: Evolução da área da Qualidade



Fonte: Batalha, 2008 *apud* Santos, 2018.

Os profissionais da qualidade conceituam da seguinte forma:

“É adequação ao uso através da percepção das necessidades dos clientes”; JURAN (1974)

“É perseguição às necessidades dos clientes e homogeneidade dos resultados do processo”; DEMING (1982)

“É conformidade do produto às suas especificações”; CROSBY (1984)

“É o conjunto de características incorporadas ao produto através do projeto e manufatura que determinam o grau de satisfação do cliente”; FEIGENBAUM (1986)

“É rápida percepção e satisfação das necessidades do mercado, adequação ao uso dos produtos e homogeneidade dos resultados do processo”. ISHIKAWA (1986)

Implantação de Sistema de Gestão da Qualidade é o processo de estabelecimento, documentação, implementação, manutenção e melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade (NBR ISO 9000:2015). “95% dos problemas relacionados à qualidade podem ser resolvidos com o uso de sete ferramentas quantitativas básicas” disse Kaoru Ishikawa (19__).

As ferramentas da qualidade têm o objetivo de definir, mensurar, analisar e propor soluções para problemas que casualmente são encontrados e atingem o desempenho do processo (MACHADO, 2012). Desenvolvidas a partir da década de 1950, o seu uso tem sido eficiente para o sistema de gestão, sendo um agrupamento técnico de estatística de uso benéfico para a melhoria de produtos, serviços e processos (SAMOHYL, 2005).

As sete ferramentas da qualidade, segundo Corrêa e Corrêa (2010), são: Diagrama de processo, Análise de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Correlação, Histogramas, Cartas de Controle de Processo e Folha de Verificação. É um método utilizado para melhoria contínua do processo e para solucionar problemas de qualidade, com o objetivo de ter clareza na realização do trabalho, e assim tomar decisão baseado em fatos e dados colhidos e não em opiniões (MAICZUK e JÚNIOR, 2013).

Segundo Falconi (2014 *apud* SOUZA, 2019), diante da qualidade no laboratório se dispõe disciplina e organização em todas as etapas do processo. O alvo principal é buscar as justificativas dos problemas e agir sob os mesmos para examina-los.

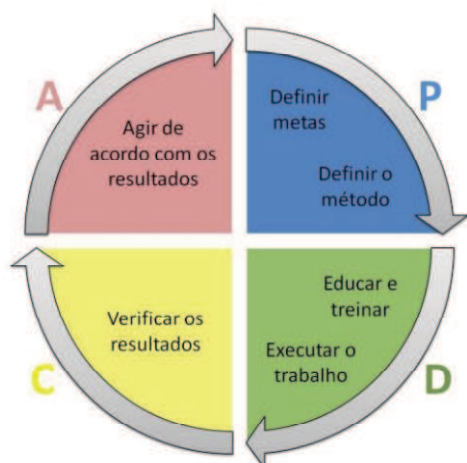
2.1 Ciclo PDCA

Criado por Walter A. Shewhart e difundido e aplicado por William Edwards Deming, o ciclo de Deming, também conhecido por PDCA (Plan, Do, Check and Action), tem por base tornar mais claro e eficiente os processos envolvidos na execução da gestão, como exemplo da qualidade, sendo fragmentado em quatro importantes passos (FREITAS, 2009).

O Ciclo PDCA tem grande importância no meio industrial, pois prover uma constante melhoria, além de ter um fácil manuseio e resolver os problemas que acontecem no processo. O Ciclo PDCA permite a realização de ações preventivas e corretivas (ALVES, 2018). Ação preventiva é a ação para eliminar a causa de uma potencial não conformidade ou outra situação potencialmente indesejável, e ação corretiva é a ação para eliminar a causa de uma não conformidade e para prevenir recorrência. As não conformidades é o não atendimento de um requisito, onde o mesmo está relacionado à qualidade (NBR ISO 9000:2015).

O Ciclo PDCA, segundo a NBR ISO 9001 (2015), se resume a: Plan (planejamento) onde traça-se os objetivos e os processos para atender os requisitos exigido pelo cliente e sua gestão; Do (fazer) onde é executado o que foi planejado; Check (checar) ponderar e verificar o processo atendendo a exigências do cliente, e remeter-se os resultados; Act (agir) efetuar as ações para melhoria contínua do processo. A Figura 2 mostra como ocorre o funcionamento do ciclo PDCA.

Figura 2: O Ciclo PDCA



Fonte: Trivellato (2010)

Segundo Fonseca e Miyake (2006), “o Ciclo PDCA quando usado para atingir metas padrão ou para manter os resultados num certo nível desejado (controle), é designado por SDCA”. As etapas são: S(stand) padrão, estabelecer metas padrão e Procedimentos Operacional Padrão (POP); D (fazer) realizar treinamentos, supervisão e avaliar; C (check) verificar a eficiência do POP, analisando se as metas foram ou não atingidas; A (act) aderir ação corretiva, caso tenha metas não atingidas, assim retirando os sintomas e atuando nas causas.

2.2 Brainstorming

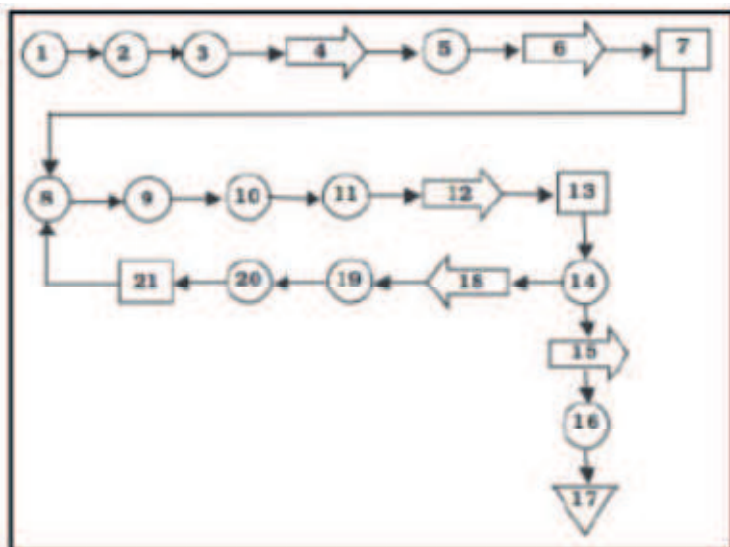
O brainstorming, traduzido como tempestade de ideias, é o procedimento em que os indivíduos enunciam ideias de forma livre, sem julgamento, em curto período de tempo. A sua fundamentação é emanar e detalhar ideias com foco. Com a partida de um processo de criatividade grupal, procurando a diversidade de opiniões, é uma ferramenta que auxilia no crescimento da equipe (GUINZELLI *et al*, 2017). O objetivo é obter o maior número de ideias possíveis sobre um problema específico e real (MACHADO, 2012 p. 50).

2.3 Fluxograma

Quando pretende-se estudar um processo, a primeira ferramenta da qualidade a ser utilizada é o fluxograma. Este representa, de forma simples, fácil e ordenada as fases do processo de fabricação ou de outro procedimento, funcionamento de equipamentos ou sistema. Essa ferramenta proporciona a identificação de uma possível causa e origem de problemas que venham a acontecer durante o processo ou sistema (MAICZUK e JÚNIOR, 2013).

Peinado e Graeml (2007) comentam que essa ferramenta melhora a compreensão do desenvolvimento do trabalho, elabora um procedimento padrão e aponta como o trabalho deve ser realizado. A Figura 3 mostra um modelo de fluxograma.

Figura 3: Modelo de Fluxograma



Fonte: Adaptado por Peinado e Graeml (2007)

2.4 5W2H

Com o objetivo de direcionar a questão em um único foco, o método 5W2H é uma ferramenta da qualidade útil para ser utilizada com duas ocorrências diferentes, sendo elas, verificar a eventualidade do problema e preparar o Plano de Ação. (9º SIEPE Salão internacional de ensino, pesquisa e extensão, 2017)

Essa ferramenta foi criada para auxiliar na utilização do PDCA, diretamente no “P” de planejamento, por profissionais da indústria automobilística do Japão. O objetivo inicial é possibilitar uma discussão em grupo, antes de configurar o cronograma de ação, relatando as atividades planejadas.

O propósito fundamental é planejar as atividades que serão realizadas, certificando a introdução de forma segura e organizada (GROSBELLI, 2014). De origem inglesa: What, When, Why, Where, Who, How, How much, sua respectiva tradução significa: O quê, Quando, Por quê, Onde, Quem, Como e Quanto custa. São perguntas que carecem de respostas de forma exata e clara, para maior compreensão. (ALVES *et al*, 201_), conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Quadro comparativo entre os métodos 5W2H

What?	O que?	Que ação será executada?
Who	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
Where	Onde?	Onde será executada a ação?
When	Quando?	Quando a ação será executada?
Why	Por que?	Porque a ação será executada?
How	Como?	Como será executada a ação
How much	Quanto Custa?	Quanto custa para executar a ação?

Fonte: Sebrae (2008).

2.5 Folha de Verificação

A Folha de Verificação é a ferramenta mais simples e apresenta uma forma de coletar, provar e demonstrar os dados de forma simples e ordenada, utilizando de quadros e tabelas, aplicada para levantar e verificar os dados de ocorrências (PEINADO; GRAEML, 2007).

De acordo com KUME (1993, p 13),

Quando for preciso coletar dados, é essencial esclarecer sua finalidade e ter valores que reflitam claramente os fatos. Além dessas premissas, em situações reais é importante que os dados

sejam coletados de maneira simples e num formulário fácil de usar. Uma folha de verificação é um formulário de papel no qual os itens a serem verificados já estão impressos, de modo que os dados possam ser coletados de forma fácil e concisa.

É necessário que no início da verificação, sejam definidos com exatidão quais os dados que serão colhidos. Para que não ocorra a perda de tempo são elaborados formulários ou fichas de verificação simples de serem aplicados e preenchidos, permitindo ao operador identificar mais rápido os itens exatos a serem registrados (MAICZUK e JÚNIOR, 2013).

Cada folha de verificação tem sua finalidade, podendo ser de conformidade, inspecionar habilidades, apontar onde está o defeito no produto final, elevar as causas dos defeitos, apresentar a disposição das variáveis e acompanhar um processo em geral. (VIEIRA 1999, apud PEREZ; DIACENCO e PAULISTA, 2016).

3. METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Laboratório de Físico-Química, localizado no Complexo de Laboratórios da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) situada em Campina Grande – Paraíba, no período de agosto a novembro de 2019.

3.2 Corpo Técnico do laboratório

O trabalho foi realizado de forma qualitativa, contemplando as conformidades e não conformidades identificadas no LAB-FQ, partindo das normas de segurança do laboratório e dos conceitos das ferramentas da qualidade (CRISTINO, 2016). No Quadro 2 estão informados os colaboradores que trabalham no Complexo de Laboratórios e seus respectivos cargos, os quais colaboraram com o desenvolvimento da pesquisa.

Quadro 2: Quadro dos Colaboradores do Complexo

Nome	Cargo
Ademir Moraes de Medeiros	Técnico de Laboratório de Química
Antônio Jefferson dos Passos Lima	Técnico de Laboratório de Química
Edvania Emannelle Pinheiro Santos	Auxiliar de Análises Físico-Químicas
Francisco de Assis Rodrigues Pereira	Químico Industrial
Gilson Camilo dos Santos	Técnico de Laboratório de Química
Juracy Regis Júnior	Coordenador do Complexo de Laboratórios
Maria de Fátima Pereira	Técnico de Laboratório de Química

Fonte: Própria (2019)

Iniciou-se com o estudo das leis que ressaltam a organização e segurança no laboratório. Após o estudo, foi feito um levantamento através da ferramenta Brainstorming, foram listados os problemas iniciais do LAB-FQ, assim como os do complexo de laboratórios,

recolheu-se informações com relação a estrutura, armazenamento dos reagentes, incompatibilidades, rotulagem, capelas, chuveiro de emergência, manuais e fichas de controle.

Com o estudo das ferramentas de qualidade, utilizou-se o Ciclo PDCA com o objetivo de solucionar possíveis problemas identificados no LAB-FQ através desse mecanismo. Segundo Alves (2018), o Ciclo PDCA pode ser utilizado em conjunto com outras ferramentas de qualidade.

3.3 Etapas de Planejamento

Tem como objetivo planejar e eliminar os problemas levantados no Brainstorming, estabelecendo um plano efetivo que poderá solucioná-los. Nessa fase existem quatro tópicos:

- Problema: distinguir o problema de maneira clara e objetiva, possibilitando a solução;
- Observação: estudar as características e dificuldades;
- Análise: averiguação das causas e julgar os pontos negativos;
- Plano de Ação: todos os planos possíveis são concretos e efetivos para a solução do problema. (ALVES, 2018)

Nesta etapa foram utilizadas algumas ferramentas propostas por Falconi (1992 *Apud* JUNIOR, 2010).

- Folha de Verificação: apresenta os elementos captado a partir de acompanhamento;
- Fluxograma: detalhando cada etapa do processo, desde a entrada até a saída;
- 5W2H: reconhece rapidamente as irregularidades, mas também possibilita a solução da proposta e ter a melhoria contínua.
- Brainstorming: tempestade de ideias, um grupo de indivíduos expõem ideias livremente sem julgamento em um curto tempo de reunião (GUINZELLI *et al*, 2017).

3.4 Etapa da Execução

Nessa fase foi colocado em prática o plano de ação traçado no tópico anterior. A execução foi realizada de forma organizada e ordenada, buscando os resultados pretendidos.

3.5 Etapa da Verificação

Na etapa de verificação, as ações executadas foram avaliadas. O resultado deve estar coerente e alinhado ao planejamento inicial.

3.6 Etapa da Ação

Esta etapa tem a finalidade de padronização, cujo o alvo é o cuidado contra o retorno dos problemas e propor ações à prova de erros.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico serão expostas as observações encontradas no Lab-FQ, que foram organizadas por estudo e cumprimento das legislações vigentes em relação a segurança do laboratório e abordando também os planos de ação.

Tem o objetivo da integração das ferramentas da qualidade no Ciclo PDCA, executando-as no laboratórios. Inicia com a formação do plano de ação, onde foram definidas metas a serem cumpridas. Teve o uso das seguintes ferramentas que serão detalhadas a seguir cada função e resposta.

4.1 Brainstorming

É a ferramenta de partida, onde foi captada as ideias e sugestões sobre o Lab-FQ e o Complexo em Geral, por meio de reuniões. No Quadro 3 verifica-se algumas ideias abordadas na reunião e fotos.

Quadro 3: Reunião de Brainstorming

Local: Complexo de Laboratórios	
Data: 31/10/2019	
Algumas das ideias Captadas na reunião	
Instalação de Destilador	Instalação do Gás
Chuveiro de Emergência	Sinalização
Extintores	Compatibilidade de Reagentes
Capela (exaustão e ventilação)	Manual dos Equipamentos
FISPQ	Treinamento de Incêndio
Ficha de Controle dos Equipamentos	

Fonte: Própria (2019)

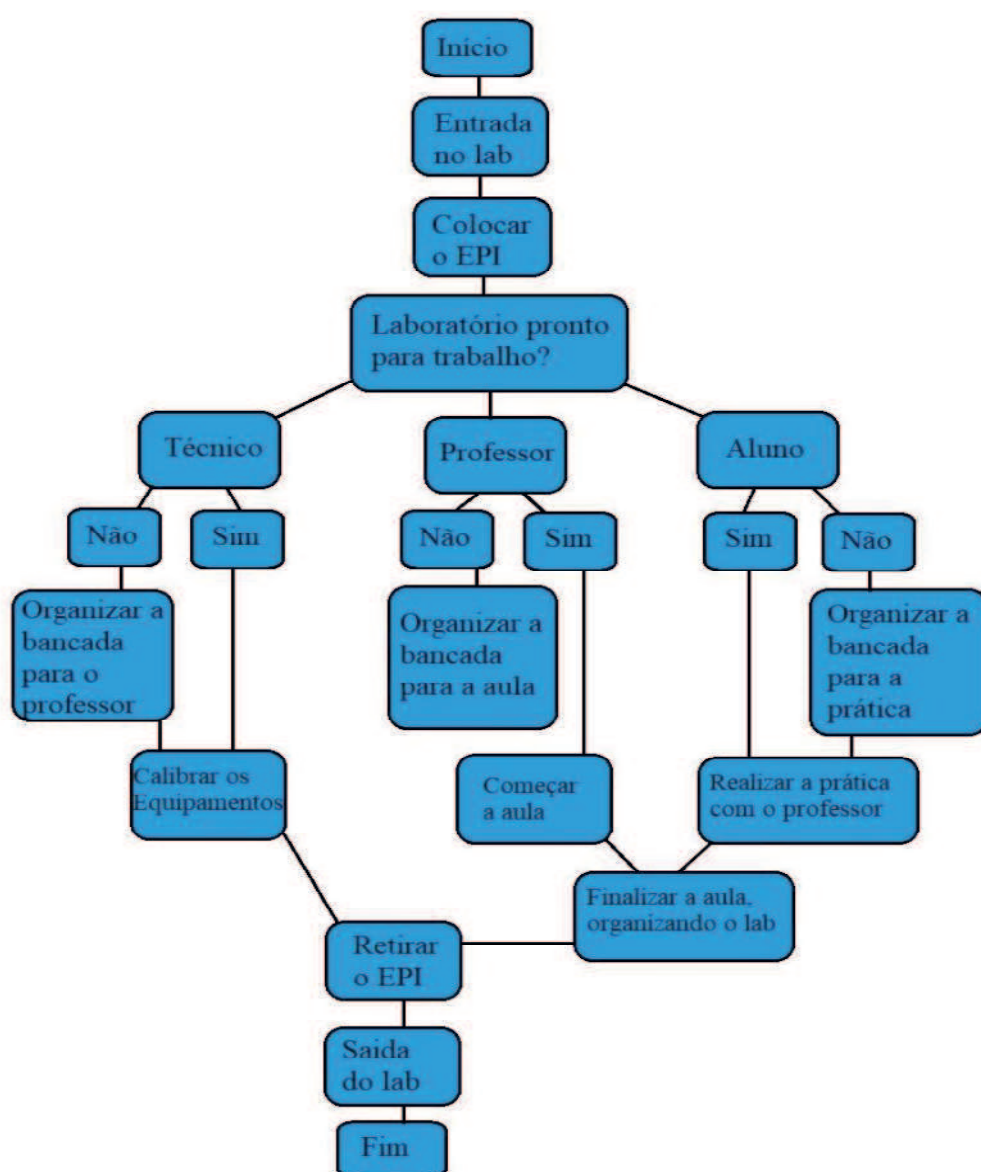
Após dada a partida com as idéias listadas na ferramenta acima, seguindo agora para próxima ferramenta, o fluxograma, onde mostrará a entrada e saída do laboratório.

4.2 Fluxograma

O fluxograma foi utilizado para esclarecer todo o processo de entrada e saída, no Lab-FQ (Figura 4), visando auxiliar a sequência operacional que identifica o trabalho que vai ser executado, com a finalidade de conhecer o processo como um todo, além disso é de fundamental importância para uma futura implementação do SGQ.

Com o detalhamento do processo e as ideias postas, pode ser iniciada a etapa da elaboração no plano de ação e suas propostas de melhorias, com a ferramenta de 5W2H.

Figura 4: Fluxograma do Laboratório



4.3 Folha de Controle

A folha de controle foi utilizada para verificar o controle de calibração dos equipamentos, sendo eles o pHmetro e o Condutivímetro, assim minimizando erros, gastos com solução de calibração e tempo. (Apêndice 2).

4.4 5W2H

Partindo do resultado do Brainstorming e do Fluxograma, foi elaborado a tabela 5W2H. Onde são abordadas as ideias que foram levantadas na reunião do Brainstorming (Apêndice 1).

4.5 Pontos de melhorias da gestão da qualidade com a realização deste trabalho

A integração das ferramentas de qualidade no Ciclo PDCA contribuiu no desenvolvimento do laboratório, quanto no pessoal. Foi notado que cada ferramenta carregou pontos importantes como:

- Brainstorming: Interação do grupo buscando melhorias no ambiente de trabalho, para os usuários do Lab-FQ e o Complexo;
- Fluxograma: Evidenciou as etapas de entrada e saída do Lab-FQ, enfatizando os cuidados com a segurança, qualidade e organização do mesmo;
- Folha de Controle: Identificando se o equipamento foi calibrado ou não. A folha também traz a sensibilidade do equipamento, assim acompanhando a durabilidade do equipamento e controlando o gasto de solução de calibração;
- 5W2H: Registrou de maneira organizada e planejada como seria efetuada a atividade. Deixando claro que as operações que estavam concluídas, em andamento e solicitadas;
- Ciclo PDCA: Na parte de inicial do ciclo, foi notado um bom planejamento, especificando os pontos e a integração das ferramentas para poder girar o ciclo.

Para que o laboratório implante o Sistema de Gestão da Qualidade é preciso o comprometimento geral dos envolvidos, sendo fundamental um treinamento. Primeiro com os técnicos, colaboradores e professores, envolvendo-os no ambiente de qualidade e abordar questões de segurança do trabalho e segundo com os alunos, mostrando um ambiente que

exerce o SGQ e treinamentos de segurança no laboratório, que essa visão vai além, o graduando possuirá a facilidade ao chegar no mercado de trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desdobramento do trabalho de conclusão, proporcionou destacar o conceito da gestão da qualidade e sua evolução, a integração das ferramentas da qualidade no Ciclo PDCA e a segurança do trabalho. Quando a gestão da qualidade é aplicada e reproduzida com eficiência, a instituição produz mais e gasta menos. Hoje, a implantação do Sistema de Qualidade vai além de um certificado, alcança benefícios na melhoria do produto, reduz perdas, custo e a satisfação dos empregados com relação ao seu trabalho.

Por fim, com base no referencial bibliográfico destrinchado foi possível crescimento intelectual e profissional, além de ter alcançado os objetivos apontados. O tema também poderá ter a continuidade com novos objetivos visando a melhoria contínua do ambiente de trabalho, promovendo mais treinamentos, implantação de auditorias e que essas ferramentas da qualidade possam ser mais comuns no ambiente de ensino. Além de que o trabalho deixa uma contribuição para uma continuação em relação a implantação do SGQ ou, podendo ir mais além, a implantação do ISO 17025.

6. REFERÊNCIAS

_____. Utilização da Metodologia 5W2H na Elaboração de Planos de Ação do Grupo PET-Engenharias. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 9, 2017, **Anais...**

ALVES, F.C.P. **Ciclo PDCA Sua Importância da Gestão da Qualidade. Monografia. Graduação em Engenharia de Produção.** Faculdade Pitágoras, Belo Horizonte, BH, 2019, 33f

ALVES, S.F.V., *et al.* **Implantação da Metodologia MASP com auxílio de ferramentas da Qualidade: Um Estudo de Caso em uma Empresa Hospitalar.** Engenharia de Produção. Faculdade Calafiori, São Sebastião do Paraíso, MG, 20__

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma ISO 14501:2015

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma ISO 9000:2015

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma ISO 9001:2015

BATALHA, Mário Otávio (Org.). **Introdução à engenharia de produção.** 2ª. reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças. Monografia. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010., 72f

COIMBRA, E.K.S., MARQUES, B.C.D. **Utilização da Ferramenta FMEA e APR para Identificação e Avaliação dos Riscos em um Laboratório de Ensino de uma Instituição de Ensino Superior.** Monografia. Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia. Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, RN, 2018. 13f

CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

COSTA NETO, Pedro L. de O.; CANUTO, Simone **A. Administração com qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna.** São Paulo: Blucher, 2010.

CRISTINO, L.W.B. **Diagnóstico de Adequação da Legislação Ambiental no Laboratório de Ciências Ambientais da Universidade Estadual da Paraíba.** Monografia. Graduação em Química Industrial. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2016. 57f

FALCONI, V. **TQC Controle da Qualidade Total no estilo japonês.** Nova Lima: Editora Falconi – 9ª Ed., p. 286, 2014.

FELIPPES, B.A.; AGUIAR, J.G.; DINIZ, A.C.G.C. Sistema da Qualidade em Laboratórios Universitários: Incentivo ao Ensino, Pesquisa e Extensão. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 30, n. 2, p. 14-23, 2011

FERNANDES, S.A.S. **Ferramentas de Gestão e Desenvolvimento de Competências na Transição para a Indústria 4.0**. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, 2019.

FONSECA, A.V.M.; MIYAKE, D.I. Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. In: ENEGEP, XXVI, Fortaleza-CE, 2006, **Anais...**

FREITAS, F. V. M. **Estudo sobre a aplicação da metodologia MASP em uma empresa transformadora de termoplásticos**. Monografia. Graduação em Tecnologia de Produção ênfase Plástico. Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2009.

GROCHAU, I.H. **Implantação de Sistema de Gestão da Qualidade em Laboratório de Ensino de Instituição de Ensino e Pesquisa**. Dissertação. Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011, 77f

GROSBELLI, A. C. **Proposta de Melhoria Contínua em um Almoarifado utilizando a Ferramenta 5W2H**. Monografia. Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, 2014, 53p

GUINZELLI, C.A. et al. Aplicação das Ferramentas da Qualidade. Engenharia Mecânica da UCEFF, v 1, n 1, p. 1-10, 2007. **Anais...**

KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. 11. ed. São Paulo: Editora Gente, 1993. 245 p.

MACHADO, S.S. **Gestão da qualidade**. Goiás, Instituto Federal de ciência e tecnologia Campus Inhumas, 2012.

MAICZUK, J.; ANDRADE JÚNIOR, P.P. Aplicação de Ferramentas de Melhoria de Qualidade e Produtividade nos Processos Produtivos: um estudo de caso. **Qualit@s Revista Eletrônica** ISSN 1677 4280 Vol.14. No 1. 2013.

OLIVEIRA, Otávio J. *et al.* **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

PEINADO, J.; GRAEML, A.R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. UnicenP, Curitiba, PR, 2007.

PEREZ, V.V.; DIACENCO, A.A., PAULISTA, P.H. Análise das Sete Ferramentas Estatísticas da Qualidade Utilizadas nos Sistemas Produtivos. In: Educação Ciência para Cidadania Global. 2016. **Anais...**

RIBEIRO, M. G.; PEDREIRA FILHO, W. R.; RIEDERER, E. E. **Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos: Orientações Básicas para o Controle da Exposição a Produtos Químicos em Gráficas**. São Paulo, SP: editora, 2007

SACRAMENTO, R.L. Gestão da Qualidade em laboratórios acadêmicos e sua contribuição na formação profissional. In: Congresso Brasileiro Metrologia, 8, Bento Gonçalves, RS, 2015. **Anais...**

SAMOHYL, R.W. **Controle estatístico de processo e ferramentas da qualidade.** *In:* CARVALHO, Marly M; PALADINI, Edson P. (Orgs.) *Gestão da Qualidade: Teoria e casos.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

SANTOS, N. C. **Utilização de Ferramentas da Qualidade no Setor de Fornos de uma Empresa Fabricante de Produtos Oftálmicos.** Monografia. Graduação em Engenharia de Produção Mecânica. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2018, 47f

SEBRAE. **Ferramenta 5W2H.** 2008. Disponível em:
<http://www.trema.gov.br/qualidade/cursos/5w_2h.pdf>. Acesso em 30 ago. 2019

SOUZA, M.F.C.S. **Aplicação de Ferramentas da Qualidade para Melhoria de Processo em um Laboratório de Análises Clínicas.** Monografia. Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, MG, 2019.27f

TRIVELLATO, A. A. **Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças.** Monografia. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010, 72f

VIEIRA, S. **Estatística para Qualidade.** Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 1999.

ZAPATA-GARCÍA, D.; LLAURADÓ, M.; RAURET, G. **Experience of implementing ISO 17025 for the accreditation of a university testing laboratory.** Accreditation Quality Assurance, Heidelberg, Germany, v12, n.6, p.317-322, 2007.

APÊNDICES

Apêndice 1: Informações do 5W2H colhidas a partir do Brainstorming aplicado no Lab - FQ

Apêndice 2: Ficha de avaliação para controle de calibração de equipamento laboratorial - pHmetro.

Apêndice 3: Ficha de avaliação para controle de calibração de equipamento laboratorial – condutivímetro

Apêndice 1: Informações do 5W2H colhidas a partir do Brainstorming aplicado no Lab -

Nº	Descrição inicial	What	Why	How	Where	Who	When	How Much	Laboratório Físico-Química
1	Estrutura Equipamentos	Instalação do Destilador	Ter água destilada para os laboratórios	Instalação do equipamento	Complexo de Laboratórios	Equipe Contratada	dezembro/2019	Não informado	Andamento
		Instalação do Gás	Para práticas com uso de calor	Instalação do equipamento	Laboratório de Físico - Química	Equipe Contratada	dezembro/2019	Não informado	Andamento
		Ajuste da Capela (exaustão/ventilação)	Práticas com material volátil	Ajuste do equipamento	Laboratório de Físico - Química	Equipe Contratada	dezembro/2019	Não informado	Andamento
2	Qualidade	Manual dos Equipamentos	Para ter o procedimento dos equipamentos	Elaborando POP	Laboratório de Físico - Química	Estagiária e Técnicos dos Laboratórios	novembro/2019	Não informado	Andamento
		Ficha de Controle dos Equipamentos	Para ter um controle de calibração	Elaborando Fichas de controle	Laboratório de Físico - Química	Estagiária e Técnicos dos Laboratórios	novembro/2019	Não informado	Concluído
		FISPQ	Ter informações sobre os produtos químicos do laboratório	Elaborando FISPQ personalizadas	Laboratório de Físico - Química	Estagiária e Técnicos dos Laboratórios	novembro/2019	Não informado	Andamento
3	Segurança	Sinalização em Geral	Minimizar risco de acidentes, nos laboratório e complexo em geral	Introdução de avisos de segurança e sinalização no chão (extintores e chuveiro de emergência)	Complexo de Laboratórios	Sector de Segurança do Trabalho da UEPP	dezembro/2019	Não informado	Andamento
		Extintores	Eliminar ou controlar focos menores de incêndio	Comprando extintores adequados para o setor	Complexo de Laboratórios	Sector de Segurança do Trabalho da UEPP	dezembro/2019	Não informado	Andamento
		Treinamento em Geral em Segurança	Treinar os coolaboradores para eventuais acidentes de trabalho	Elaborando treinamento para os técnicos e envolvidos no local	Complexo de Laboratórios	Técnicos de Segurança do Trabalho	dezembro/2019		Andamento

