

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANA
CAMPUS PATO BRANCO
CURSO DE QUÍMICA BACHARELADO**

ANGELA MARQUES DE MORAIS

**DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES DE GESTÃO PARA
LABORATÓRIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Pato Branco – PR
2011**

ANGELA MARQUES DE MORAIS

**DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES DE GESTÃO PARA
LABORATÓRIO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado à Comissão de Diplomação do Curso de Bacharelado em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Química.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Emilio Zorel Junior

TERMO DE APROVAÇÃO

O trabalho de diplomação intitulado **DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES DE GESTÃO PARA LABORATÓRIO** foi considerado APROVADO de acordo com a ata da banca examinadora N° 033B2 de 2011.

Fizeram parte da banca os professores.

Prof. Dr. Henrique Emilio Zorel Junior
Orientador

Profa. Dra. Raquel Dalla Costa da Rocha

Prof. Dr. Marcio Barreto Rodrigues

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao Prof. Dr. Henrique Emilio Zorel Junior, orientador deste trabalho de conclusão de curso, pelas experiências, conhecimentos, pela orientação e principalmente, pela compreensão, paciência, e por toda a ajuda que me deu durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao pessoal dos laboratórios de química da UTFPR – Campus Pato Branco, principalmente a estagiária Tamires Lando, que me deram inteira atenção e me ajudaram a conseguir os dados aos quais necessitava.

Agradeço a Profa. Dra. Raquel Dalla Costa da Rocha e ao Prof. Dr. Marcio Barreto Rodrigues, por terem aceitado ao convite e terem feito parte da banca examinadora deste trabalho, bem como as contribuições que a ele realizaram.

Agradeço aos meus pais, que foram à base de tudo pra mim, apoiando-me nos momentos difíceis com força, confiança, amor, ensinando-me a persistir nos meus objetivos e ajudando a alcançá-los.

Aos meus amigos, agradeço por me darem forças para não desistir na metade do caminho e conseguir chegar ao final deste trabalho, pela compreensão e carinho nas horas de descontrole e impaciência.

Enfim a todos que de alguma forma contribuíram com este trabalho, muito obrigada!

*I call my field "knowledge management" but you can't manage knowledge. Nobody can. What you do - what a company does - is manage the environment that optimizes knowledge.
(PRUSAK, Laurence, 1997).*

Eu denomino meu campo de Gestão do Conhecimento, mas você não pode gerenciar conhecimento. Ninguém pode. O que você pode fazer - o que a empresa pode fazer - é gerenciar o ambiente que otimize o conhecimento.
(PRUSAK, Laurence, 1997).

RESUMO

MORAIS, Angela Marques de. Desenvolvimento de indicadores de gestão para laboratórios. 2011. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco, 2011.

Este trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de indicadores de gestão para laboratório de ensino de química, com posterior aplicação e avaliação do processo de gestão dos laboratórios, para propor a aplicação de indicadores na gestão de laboratórios de ensino de química. Com base nas dificuldades encontradas pelos laboratoristas para se manter certa organização nos laboratórios de Química da UTFPR - campus Pato Branco, que este projeto foi criado, de forma a sugerirem-se possíveis indicadores de gestão de laboratório que virão a auxiliar a manter o laboratório melhor gerenciado. Alguns indicadores foram desenvolvidos e aplicados na medida do possível obtendo-se dados que viessem a comprovar a real necessidade de se ter indicadores de gestão nos laboratórios. O que se pode concluir é que o laboratório realmente necessita de sistema de gestão, mas para que este funcione, é necessário se ter uma pessoa responsável por trabalhar com os indicadores de forma a fazer valer os dados obtidos nestes, fazendo com que venham a representar mudanças na qualidade e produtividade no desenvolvimento das atividades do laboratório.

Palavras-chave: gestão de laboratório, laboratório químico, indicadores.

ABSTRACT

MORAIS, Angela Marques de. Development of indicators for laboratory management. 2011. 54 f. Completion of Course Work - Bachelor of Chemistry, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pato Branco, 2011.

This study aimed at the development of management indicators for teaching chemistry laboratory, with subsequent implementation and evaluation of the process of laboratory management, to propose the use of indicators in the management of chemistry teaching laboratories. Based on the difficulties encountered by laboratories to keep some organization in the laboratories of Chemistry UTFPR – Campus Pato Branco, this project was created in order to suggest to possible indicators of laboratory management which will help maintain the best laboratory managed. Some indicators were developed and applied as far as possible by obtaining data that were to prove the real necessity of having management indicators in the laboratory. What can be concluded is that the laboratory actually requires management system, but to make it work, it is necessary to have a person responsible for working with the indicators in order to enforce these data, making them come to represent changes in the quality and productivity in the development of laboratory activities.

Keywords: laboratory management, laboratory chemical, indicators.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Solicitação de Formulários de Práticas.....	39
Gráfico 2: Formulários de solicitação de práticas preenchidos incorretamente por disciplina.	40
Gráfico 3: Número de aulas práticas por curso nos meses de agosto, setembro e outubro.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Acidentes ocorridos durante a realização das práticas em setembro.	34
Tabela 2: Acidentes ocorridos durante a realização das práticas em outubro.	34
Tabela 3: Análise dos formulários de solicitação de práticas.	37
Tabela 4: Número de aulas práticas por curso nos meses de agosto, setembro e outubro.	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1	SISTEMA DE QUALIDADE DE LABORATÓRIOS	13
3.1.1	Manual de Qualidade	14
3.2	BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO – BPL	15
3.3	NORMA ISO 17025	16
3.4	NORMA ISO 9001	17
3.5	GESTÃO DA QUALIDADE	18
3.6	FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO	19
3.6.1	Brainstorming	20
3.6.2	Diagrama de causa e efeito	20
3.6.3	Estratificação	21
3.6.4	Folha de verificação	21
3.6.5	Matriz GUT	21
3.6.6	5W2H	21
3.6.7	Benchmarking	22
3.7	GESTÃO DA QUALIDADE COM BASE EM INDICADORES	22
3.7.1	Características essenciais de um indicador	24
3.7.3	Critérios para a geração dos indicadores	26
3.8	GESTÃO DE INDICADORES	27
4	DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO	30
4.1	DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES DE GESTÃO para LABORATÓRIO	30
4.2	APLICAÇÃO DO PROJETO	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
6	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	44
	ANEXOS	45

1 INTRODUÇÃO

É inegável o progresso da ciência nos últimos anos, as várias descobertas científicas são informadas diariamente através dos meios de comunicação. Houve todo um processo necessário para que a Ciência atingisse os níveis em que se encontra hoje, sendo a responsável pela descoberta da cura de algumas doenças e tecnologia para a melhoria de vida.

A Ciência exerce um importante papel para a sociedade, sendo que, o princípio e a descoberta partem de um ponto em comum: o laboratório, onde surgem às ideias e se colocam em prática as mesmas, este local é construído com a finalidade de se realizar experimentos, e para ser considerado ideal ele precisa contar com os instrumentos e condições adequadas para oferecer segurança ao profissional ou aos seus usuários.

Para que essas condições sejam respeitadas, estando de acordo com as normas exigidas, é necessário se gerenciar o laboratório, para isso, é necessária a existência de uma ferramenta que permita avaliar os resultados obtidos e identificar as razões das irregularidades ocorridas, de forma a se ter uma dimensão do desempenho da organização.

Portanto, este projeto pretende levantar possíveis indicadores de gestão de laboratórios, visando o melhoramento da qualidade dos trabalhos realizados nos laboratórios de química.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e aplicar indicadores de gestão em laboratórios.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver indicadores de gestão para os laboratórios de ensino de química.
- Aplicar os indicadores de gestão nos laboratórios de ensino de química.
- Avaliar o processo de gestão dos laboratórios de ensino de química com base nos resultados obtidos pela aplicação dos indicadores de gestão.
- Propor a incorporação dos indicadores na gestão dos laboratórios de ensino de química.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SISTEMA DE QUALIDADE DE LABORATÓRIOS

O mercado vem sofrendo mudanças em sua tecnologia, produtos e serviços, tornando-se cada vez mais competitivo e mais exigente. Da mesma forma, os laboratórios também sofreram com a pressão para garantir a qualidade dos serviços prestados, e a emissão de relatórios que apresentem valores cada vez mais corretos e precisos.

Sendo assim, se torna cada vez mais necessário a adoção de um Sistema de Gestão da Qualidade para Laboratórios, o que tornou necessário também a criação de normas específicas como a BPL e ISO/IEC 17025. Os computadores tornaram-se ferramentas praticamente obrigatórias no mundo globalizado, cada dia se desenvolve sistemas mais sofisticados, que realizam quase todo o serviço no lugar do homem. Nos laboratórios não é diferente, permitem aos cientistas gerar cálculos de dados de forma mais exata e eficiente, e também de forma mais apresentável que os métodos manuais utilizados no passado (OLIVARES, 2009).

Porém o desenvolvimento de um sistema de gestão de laboratório não é tão simples assim, é necessário atender diversos critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Segundo a ABNT ISO/IEC guia 25 (atualmente substituído pela ISO/IEC 17025), (ASSOCIAÇÃO..., 2011), documento de referência para a maioria dos organismos de credenciamento de laboratórios de ensaios e de calibração no mundo inteiro, o princípio fundamental, consiste na decisão política de gerência máxima do laboratório de estabelecer um Sistema de Qualidade Interna, cujos critérios e procedimentos gerais e específicos devem ser documentados e/ou referenciados através da elaboração de um Manual de Qualidade, pois é através deste que será descrita a política da qualidade e o sistema da qualidade.

Entende-se por Sistema de Qualidade ao conjunto de políticas, objetivos, compromissos e procedimentos que garantem que o laboratório possa cumprir com as premissas das boas práticas laboratoriais nas ações analíticas e da qualidade em todos os serviços por ele prestados. Não existe um sistema de qualidade ideal, único

ou padronizado. Ele deve ser adequado ao tipo, abrangência e volume das atividades desempenhadas por cada laboratório (SILVA, 1999).

Deve-se lembrar de que o Sistema de Qualidade será utilizado pelo próprio pessoal do laboratório, em consequência, estes devem participar da sua implementação e receberem treinamento específico para a sua utilização, bem como terem pleno conhecimento dos conteúdos do manual de qualidade. Deve-se lembrar também, que o uso de um sistema informatizado pode gerar alguns níveis de erros, gerado pelo próprio sistema, devido a falhas ou a defeitos do programa, de algum vírus que o sistema possa adquirir, ou a digitação humana, leitura ou transcrição de dados incorreta.

3.1.1 Manual de Qualidade

Para a elaboração do manual de qualidade, a ABNT propõe uma organização e sequência de conteúdo. Dependendo do tipo de organização do manual, é conveniente se estabelecer os objetivos e campos de aplicação do mesmo, por exemplo, declarando que o manual “tem por objetivo definir e estabelecer a política da qualidade e descrever os componentes dos sistemas da qualidade do laboratório, aplicando-se a todos os ensaios laboratoriais nele realizados, sem incluir porém as atividades correspondentes à prestação de serviços externos de manutenção preventiva de equipamentos de uso laboratorial”.

Poderá se incluir uma seção introdutória que forneça informações gerais sobre o laboratório, incluindo todos os dados sobre sua localização, sua inserção numa organização maior, um breve relato histórico sobre sua criação, desenvolvimento, finalidade de serviços prestados, principalmente clientes, e demais informações que o laboratório considere importantes para o conhecimento dos usuários internos e/ou externos (SILVA, 1999).

É importante se saber exatamente como esta a organização do laboratório, o pessoal que trabalha neste, o ambiente, as condições de uso e que equipamentos possuem, os registros, etc., pois estes devem estar descritos detalhadamente no manual.

3.2 BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO – BPL

Boas Práticas de Laboratório é o sistema da qualidade que diz respeito à organização e às condições sob as quais os estudos em laboratório e campo são planejados, realizados, monitorados, registrados, relatados e arquivados. Estes princípios foram concebidos para estudos em geral e não focalizam, em particular, um determinado tipo de ensaio ou disciplina (INMETRO, 2000).

As BPLs constituem um conjunto de normas elaboradas para abordar as várias etapas de um serviço de laboratório, que abrangem desde a estrutura organizacional, equipamentos como todo seu histórico de utilização e manutenção, reagentes e soluções, equipe técnico - científica (capacitação, especialização, treinamento, etc.), natureza e estado das instalações dos locais de ensaios e de serviços, segurança, meio ambiente, procedimentos operacionais padrão (POPs), protocolo e condução dos estudos desde seu início no recebimento da amostra até o final, com a expedição dos resultados no laudo. As normas estabelecem a maneira de documentar e validar os conhecimentos, uma vez que em pesquisa científica, como de resto em qualquer trabalho de laboratório, tem importância indiscutível o registro detalhado de todas as operações executadas sobre os materiais submetidos à análise ou ensaio.

As BPLs compreendem um conjunto de princípios que asseguram a confiabilidade dos laudos emitidos por um laboratório. Trata-se de um importante instrumento de competitividade. No atual cenário mundial, o laboratório que não possuir credenciamento pelas BPL ficará automaticamente excluído dos programas de intercâmbio de dados, pelo simples fato de que seus resultados não terão como ser comparados, do ponto de vista de precisão e exatidão, com os resultados dos demais laboratórios. Os princípios das BPLs abrangem todos os ramos do conhecimento e tem particular importância nos laboratórios de análises clínicas e de toxicologia, cujos laudos refletem diretamente o nível de qualidade de vida (CEPED, 1996).

3.3 NORMA ISO 17025

Esta Norma foi produzida como resultado de ampla experiência na implementação do ABNT ISO / IEC Guia 25 e da EN 45001, que são agora substituídos. Ela contém todos os requisitos que os laboratórios de ensaio e calibração devem atender se desejam demonstrar que têm implementado um sistema da qualidade, são tecnicamente competentes e que são capazes de produzir resultados tecnicamente válidos. Recomenda-se que os organismos de credenciamento que reconhecem a competência de laboratórios de ensaio e calibração utilizem esta Norma como base para seus credenciamentos. (ASSOCIAÇÃO..., 2001)

Os principais objetivos da NBR 17.025 são (ASSOCIAÇÃO..., 2001):

- Estabelecer um padrão internacional e único para atestar a competência dos laboratórios para realização de ensaios e/ou calibrações, incluindo amostragem. Tal padrão facilita o estabelecimento de acordos de reconhecimento mútuo entre os organismos de credenciamento nacionais;
- Facilitar a interpretação e a aplicação dos requisitos, evitando ao máximo opiniões divergentes e conflitantes. Ao incluir muitas notas que apresentam esclarecimentos sobre o texto, exemplos e orientações, a NBR 17.025 reduz a necessidade de documentos explicativos adicionais;
- Estender o escopo em relação à ISO Guia 25, abrangendo também amostragem e desenvolvimento de novos métodos;
- Estabelecer uma relação mais estreita, clara e sem ambigüidade com a ISO 9.001 e 9.002 (a NBR 17.025 é de 1999, portanto antes da publicação da 9.001:2000).

As principais modificações introduzidas pela NBR 17.025 com relação à ISO Guia 25 podem ser divididas em dois grupos: mudanças estruturais e mudanças conjunturais. As estruturais dizem respeito à introdução de novos conceitos e enfoques, bem como ao ordenamento e à disposição dos requisitos listados na ISO/IEC 17.025, cuja apresentação difere completamente da estrutura existente na ISO Guia 25. São diferenças não apenas de forma, mas também de conteúdo, e que demonstram claramente a preocupação da nova norma em estabelecer orientações gerais e modernas para que os laboratórios desenvolvam um sólido gerenciamento

das suas atividades segundo padrões de qualidade reconhecidos internacionalmente. Além disso, o aprofundamento de alguns requisitos de caráter técnico, antes superficiais na ISO Guia 25, propiciará melhores condições para que os laboratórios demonstrem de forma mais consistente sua competência técnica (ASSOCIAÇÃO... 2001).

O segundo grupo de mudanças introduzidas pela NBR 17.025, em comparação à ISO Guia 25, são as diferenças de natureza conjuntural, ou seja, melhorias e modificações pontuais que se constituem em ponto de partida para a evolução de aspectos gerenciais e de competência técnica abordados anteriormente na ISO Guia 25, mas que, por estarem redigidos de forma pouco abrangente, davam margem a dúvidas, omissões e conflitos.

À primeira vista, as modificações introduzidas pela ISO/IEC 17.025:1999 dão a impressão de tê-la tornado uma norma mais rígida e “pesada” do que a ISO Guia 25. De fato, aquela é agora mais extensa e descritiva do que esta. Entretanto, uma leitura cuidadosa da NBR 17.025 nos permite afirmar que ela, por ser mais detalhada e explicativa, é de aplicação mais rápida e menos confusa do que a ISO Guia 25. As normas foram modernizadas, os requisitos ficaram mais claros, pontos confusos foram mais bem especificados e, por ação dos laboratórios e como consequência do uso de sistemas da qualidade, houve uma instalação completa dos requisitos das ISO 9.001 (ASSOCIAÇÃO... 2001).

3.4 NORMA ISO 9001

A série de normas ISO 9000 é um conjunto de normas e diretrizes internacionais para sistemas de gestão da qualidade. Desde sua primeira publicação, em 1987, ela tem obtido reputação mundial como a base para o estabelecimento de sistemas de gestão da qualidade.

A vasta maioria de normas ISO é altamente específica para um produto, material ou processo particular. A norma ISO 9001:2000 foi organizada em um formato amigável para o usuário, com termos que são facilmente reconhecidos por todas as áreas de negócios. A norma é usada para fins contratuais e de

certificação/registro por organizações que procuram reconhecimento de seu sistema de gestão da qualidade.

Quando uma organização adota a norma ISO 9001:2000, ela deve esforçar-se para satisfazer a seus clientes e melhorar continuamente seu sistema de gestão da qualidade. A melhoria continua é um processo de aumento da eficiência da organização para cumprir a política e os objetivos da qualidade. A norma ISO 9001:2000 requer que a organização planeje e gerencie os processos necessários para a melhoria continua de seus sistemas de gestão da qualidade (MELLO, 2007).

3.5 GESTÃO DA QUALIDADE

O termo qualidade é muito utilizado cotidianamente, mais dificilmente poderíamos chegar a um consenso sobre seu significado.

Garvin (1987), após pesquisar várias definições de qualidade coletadas no ambiente corporativo e na literatura, classificou cinco abordagens distintas da qualidade, quais sejam: transcendental; baseada no produto; baseada no usuário; baseada na produção; baseada no valor. Cada uma dessas abordagens apresenta aspectos diferentes deste complexo conceito – Qualidade (CARVALHO, 2005).

Transcendental: Qualidade é sinônimo de excelência inata. É absolutamente reconhecível.

Baseada no produto: Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda dos atributos do produto.

Baseada no usuário: Qualidade é uma variável subjetiva. Produtos de melhor qualidade atendem melhor aos desejos do consumidor.

Baseada na produção: Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda do grau de conformidade do planejado com o executado. Esta abordagem dá ênfase a ferramentas estatísticas (controle do processo).

Baseada no valor: Abordagem de difícil aplicação, pois mistura dois conceitos distintos: excelência e valor, destacando os trade - off qualidade x preço. Esta abordagem dá ênfase à Engenharia/Análise de Valor.

Os conceitos da qualidade sofreram mudanças consideráveis ao longo do tempo. De simples conjunto de ações operacionais, centradas e localizadas em pequenas melhorias do processo produtivo, a qualidade passou a ser vista como um

dos elementos fundamentais do gerenciamento das organizações, tornando-se fator crítica para a sobrevivência não só das empresas, mas, da qualidade decorrente, diretamente, da crescente concorrência que envolve os ambientes em que atuam pessoas e organizações. Como se percebe, a perspectiva estratégica da qualidade não apenas cria uma visão ampla da questão, mas, principalmente, atribui a ela um papel de extrema relevância no processo gerencial das organizações (CARVALHO, 2005).

O Gerenciamento de Qualidade é uma filosofia que tem por finalidade melhorar continuamente a produtividade em cada nível de operação e em cada área funcional de uma organização, utilizando todos os recursos financeiros e humanos disponíveis. A melhoria é direcionada para satisfazer objetivos amplos, tais como custo, qualidade, visão de mercado, planejamento e crescimento da empresa. O Gerenciamento da Qualidade combina técnicas fundamentais de administração, esforços de melhorias existentes e inovadoras, e técnicas especiais para aperfeiçoar continuamente todos os processos. Isto demanda comprometimento, disciplina e um esforço crescente.

3.6 FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO

As ferramentas utilizadas nos processos de gestão foram sendo estruturadas, principalmente a partir de 1950, com base em conceitos e práticas existentes.

Especialistas e usuários surgiram classificações sobre a forma de agrupar e utilizar algumas dessas ferramentas, como, por exemplo, ferramentas de controle ou de planejamento. Outras, utilizadas com menos frequência, ou mais aplicáveis a determinados contextos, fazem parte do acervo característico, mas não recebem classificações específicas.

3.6.1 Brainstorming

O brainstorming (tempestade de ideias) é um processo de grupo em que os indivíduos emitem ideias de forma livre, sem críticas, no menor espaço de tempo possível.

O propósito do brainstorming é lançar e detalhar ideias com certo enfoque, originais e em uma atmosfera sem inibições. Busca-se a diversidade de opiniões a partir de um processo de criatividade grupal.

Sucintamente, pode-se dizer que há três fases típicas no brainstorming:

- Clareza e objetividade na apresentação do assunto, problema ou situação;
- Geração e documentação das ideias;
- Análise e seleção.

3.6.2 Diagrama de causa e efeito

O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de Ishikawa ou diagrama espinha de peixe, é uma ferramenta de representação das possíveis causas que levam a um determinado efeito.

As causas são agrupadas por categorias e semelhanças previamente estabelecidas, ou percebidas durante o processo de classificação.

As etapas de elaboração do diagrama de causa e efeito são as seguintes:

- Discussão do assunto a ser analisado pelo grupo;
- Descrição do efeito (problema ou condição específica) no lado direito do diagrama;
- Levantamento das possíveis causas e seus agrupamentos por categorias no diagrama;
- Análise do diagrama elaborado e coleta de dados para determinar a frequência de ocorrência das diferentes causas.

3.6.3 Estratificação

A estratificação consiste no desdobramento de dados, a partir de um levantamento ocorrido, em categorias, grupos ou, melhor dizendo, estratos, para determinar sua composição.

O objetivo de seu uso é auxiliar na análise e na pesquisa para o desenvolvimento de oportunidades de melhoria, na medida em que possibilita a visualização da composição real dos dados por seus estratos.

3.6.4 Folha de verificação

A folha de verificação é uma ferramenta usada para quantificar a frequência com que certos eventos ocorrem num certo período de tempo. No entanto, a folha de verificação não considera pesos ou ainda níveis de importância relativa entre os eventos, o que pode ser fundamental para uma análise mais apurada.

3.6.5 Matriz GUT

Matriz GUT é a representação de problemas, ou riscos potenciais, através de quantificações que buscam estabelecer prioridades para abordá-los.

A matriz GUT é em geral utilizada na priorização de problemas e na análise de riscos. Os problemas são arrolados e analisados sob os aspectos de gravidade (G), urgência (U) e tendência (T). Usualmente, atribui-se um número inteiro entre 1 e 5 a cada uma das dimensões (G, U e T), e multiplicam-se os valores obtidos para G, U e T a fim de se obter um valor para cada problema ou fatos de risco analisado.

3.6.6 5W2H

Esta ferramenta é utilizada principalmente no mapeamento e padronização de processos, buscando o fácil entendimento através da definição de responsabilidade, métodos, prazos, objetivos e recursos associados.

O 5W2H representa as iniciais das palavras, em inglês, why (por que), what (o que), where (onde), when (quando), who (quem), how (como) e how much (quanto custa).

3.6.7 Benchmarking

O benchmarking é um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos, serviços e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional. É preciso identificar os referenciais de excelência (benchmark) e realizar as devidas comparações com esses referenciais (benchmarking). Assim, é possível saber como uma empresa se encontra em relação aos concorrentes diretos e aos de melhor desempenho em atividades similares.

Pode-se classificar o método benchmarking em três categorias – interna, competitiva e genérica – que utilizam a mesma estrutura de trabalho.

O benchmarking interno ocorre quando se comparam atividades semelhantes dentro da própria organização. Já o benchmarking competitivo, a comparação é realizada com empresas atuantes no mesmo segmento, concorrentes diretas ou não. O benchmarking genérico, por sua vez, envolve a comparação de processos de empresas que podem ou não ser concorrentes diretas, atuando em qualquer tipo de indústria ou setor. O objetivo é identificar as melhores práticas de gestão, em qualquer tipo de organização com reputação estabelecida na área alvo de estudo.

3.7 GESTÃO DA QUALIDADE COM BASE EM INDICADORES

De modo bastante amplo, pode-se definir um indicador da qualidade como uma informação bem-estruturada que avalia componentes importantes de produtos, serviços, métodos ou processos de produção. Isso quer dizer que os indicadores não são definidos de qualquer maneira, mas, sim, são montados conforme uma composição lógica bem definida. Na definição dos indicadores há dois conjuntos de

informações que devem ser observados: suas características básicas e os componentes que integram sua estrutura. (CARVALHO, 2005)

Indicadores são essenciais ao planejamento e controle dos processos das organizações. São essenciais ao planejamento, porque possibilitam o estabelecimento de metas quantificadas e o seu desdobramento na organização, e essenciais ao controle porque os resultados apresentados através dos indicadores são fundamentais para a análise crítica do desempenho da organização, para as tomadas de decisão e para o replanejamento.

Em função da crescente evolução da competição entre as indústrias no mercado mundial, pode-se ver o desenvolvimento de novos modelos de gestão empresarial, que atendam as expectativas tanto dos clientes quanto vise à melhoria dos processos produtivos.

Nesse contexto, os indicadores desempenham papel fundamental, para o qual contribuem os seguintes aspectos (TAKASHIMA, 1996):

1. Indicadores estão intimamente ligados ao conceito da qualidade centrada no cliente. Eles devem ser gerados a partir das necessidades e expectativas dos clientes, traduzidas através das características da Qualidade do produto ou serviço, sejam elas tangíveis ou não.
2. Indicadores possibilitam o desdobramento das metas do negocio, na estrutura organizacional, assegurando que as melhorias obtidas em cada unidade contribuirão para os propósitos globais da organização.
3. Indicadores devem estar sempre associados às áreas do negocio cujos desempenhos causam maior impacto no sucesso da organização. Desta forma, eles dão suporte à análise crítica dos resultados do negocio, às tomadas de decisão e ao replanejamento.
4. Indicadores viabilizam a busca da melhoria continua da Qualidade dos produtos e serviços e da produtividade da organização, aumentando a satisfação dos seus clientes, sua competitividade e, conseqüentemente, sua participação no mercado. Neste sentido, o uso de indicadores encoraja tanto melhorias incrementais quanto revolucionarias. A comparação com referenciais de excelência, particularmente, pode dar uma grande contribuição para a identificação mais ampla de melhorias.

Aplicando uma metodologia adequada, os indicadores são gerados de forma consistente, possibilitando o estabelecimento de metas, seu desdobramento pela estrutura organizacional e a medição dos resultados.

3.7.1 Características essenciais de um indicador

- Todo indicador é definido em bases quantitativas. Essa característica é tão relevante que praticamente fornece outra definição de indicador? Indicador da qualidade é um mecanismo mensurável. Os indicadores, assim, são expressos por números, ou seja, em valores expressos em uma escala contínua. O percentual de defeitos de uma máquina ao longo de um período, por exemplo, é um indicador. Já o nível de concentração de um treinamento ao longo das aulas de um curso prático, não.
- Todo indicador avalia, de forma direta ou não, o impacto do produto final sobre o consumidor. Pode, por exemplo, avaliar a satisfação que o uso de um produto gera no consumidor; ou o nível de interesse que o produto desperta; ou, ainda, o atendimento a desejos, gostos ou preferências. E pode também avaliar o quanto as melhorias no processo produtivo são relevantes – sob o ponto de vista do consumidor – para a qualidade do produto final. É o caso de pequenas reduções de custo que implicam redução de preço final, ou de pequenos detalhes acrescentados na montagem do produto que facilitam seu uso.
- Há sempre a necessidade de definir formas de medir a qualidade. Não se atribuem indicadores a visões subjetivas, posturas intuitivas ou referenciais.
- Todo indicador mede a avaliação da qualidade feita por quem consome o produto e não por quem o produz. As melhorias no processo produtivo tornam-se relevantes pelo impacto que puderem determinar no produto acabado, segundo a percepção de quem for usá-lo (CARVALHO, 2005).

3.7.2 Características básicas de um indicador (CARVALHO, 2005)

- Os indicadores devem ser precisamente definidos.
- Os indicadores devem expressar a avaliação feita de forma simples.
- Os indicadores expressam uma avaliação direta.
- Os indicadores expressam uma avaliação atual.
- Os indicadores devem ser bem compreendidos por todos.
- Deve-se garantir a perfeita adequação do indicador à situação, ao contexto e à organização onde ele está sendo usado.
- A avaliação da qualidade com o uso de indicadores utiliza informações já disponíveis.
- Os indicadores devem ser representativos.
- Os indicadores devem ser representados por dispositivos de rápida visualização e compreensão quase instantânea, como imagens de histogramas ou outros gráficos de barras.
- Embora avaliem produtos ou partes deles, os indicadores priorizam o processo que o gerou.
- Os indicadores não comportam mais de uma interpretação, sendo compreendidos de uma mesma maneira por todos.
- Os indicadores devem expressar situações que são rapidamente entendidas.
- Ainda que abrangentes em seu conjunto, os diversos indicadores, individualmente, expressam realidades pontuais bem delimitadas.
- Os indicadores são avaliados em função do momento por que passa a organização.
- Evita-se, a qualquer custo, sofisticação desnecessária na estruturação de um indicador. A linguagem empregada para defini-los deve ser a mais “universal” possível.
- Os indicadores respeitam características específicas da situação sob estudo, não sendo possível aplicar à organização indicadores que não lhe são compatíveis.
- Os indicadores mostram o que se tem na organização e não o que se gostaria de ter, não são cartas de intenções, mas, sim, reflexos de uma situação real.

- Ainda que determinados por amostras ou partes de uma operação, os indicadores devem permitir que se entenda, exatamente, como se desenvolve o processo sob avaliação. Tanto as informações que servem de base para a determinação dos indicadores quanto seus resultados devem representar, de forma mais precisa possível, o contexto a que se refere o indicador.
- Para garantir rapidez, eficiência e facilidade de análise, os indicadores usam imagens e dispositivos gráficos que permitam imediata visualização do que está sendo avaliado.
- Os indicadores avaliam o processo produtivo pelos reflexos de suas ações no produto acabado.

3.7.3 Critérios para a geração dos indicadores

Um indicador deve ser gerado criteriosamente, de forma a assegurar a disponibilidade dos dados e resultados mais relevantes no menor tempo possível e ao menor custo. Os principais critérios para a geração de um indicador são (TAKASHIMA, 1996):

1. Seletividade ou importância: capta uma característica-chave do produto ou do processo.
2. Simplicidade e clareza: fácil compreensão e aplicação em diversos níveis da organização, numa linguagem acessível.
3. Abrangência: suficientemente representativo, inclusive em termos estatísticos, do produto ou do processo a que se refere: devem-se priorizar indicadores representativos de situação ou contexto global.
4. Rastreabilidade e acessibilidade: permite o registro e a adequada manutenção e disponibilidade dos dados, resultados e memórias de cálculo, incluindo os responsáveis envolvidos. É essencial à pesquisa dos fatores que afetam o indicador.
5. Comparabilidade: fácil de comparar com referenciais apropriados, tais como o melhor concorrente, a média do ramo e o referencial de excelência.

6. Estabilidade e rapidez de disponibilidade: perene e gerado com base em procedimentos padronizados, incorporando às atividades do processador. Permite fazer uma previsão do processador. Permite fazer uma previsão do resultado, quando o processo está sob controle.
7. Baixo custo de obtenção: gerado a baixo custo, utilizando unidades adimensionais ou dimensionais simples, tais como porcentagem, unidades de tempo etc.

Orientando os indicadores para os resultados do negócio, de forma a direcionar as ações da organização no sentido de entregar sempre um melhor valor ao cliente e aprimorar o seu desempenho (TAKASHIMA, 1996).

3.8 GESTÃO DE INDICADORES

A Gestão de Indicadores não é somente o gerenciamento de telas de computador, com gráficos e números. Essencialmente, é um processo de gestão que tem seu foco na capacitação, tanto de gestores como de sua equipe, para utilizarem metodologias apropriadas e uma abordagem crítica. O mapeamento dos processos do negócio da organização é a base. O desdobramento das metas do planejamento estratégico da organização está associado à identificação das variáveis dos processos mais adequadas, para serem monitoradas, buscando um balanço consistente que corresponda a um investimento em recursos para operá-la de forma compatível com o tamanho da organização e o retorno desejado (PATH, 2011).

Em essência, a gestão de indicadores contempla (TAKASHIMA, 1996):

- A definição das características do produto e do processo;
- O estabelecimento de indicadores e metas;
- A definição dos métodos para medir e interpretar o desempenho;
- A medição, a análise e o uso dos dados e resultados;
- A verificação da eficácia do processo de gestão dos indicadores e, quando necessário, o desenvolvimento da ação corretiva para aprimorá-lo.

Os principais benefícios da Gestão de Indicadores são os seguintes (TAKASHIMA, 1996):

- Entendimento do negócio buscando identificar e atuar em questões críticas;
- Maior confiabilidade nas informações que apóiam a tomada de decisão;
- Melhoria na compreensão dos objetivos organizacionais e na transparência dos resultados; maior foco na prevenção;
- Maturidade na busca da eficácia e eficiência dos processos, facilitando a aceitação de indicadores nos programas de priorização de projetos.

O processo de gestão de indicadores em grandes organizações é muito complexo, mais pode ser sintetizado em seis fases. A preparação, aonde se cria culturas e clima adequados para medições, desafios e melhorias; forma-se equipe de desenvolvimento, composta por conhecedores de indicadores e sistemas de informação, gerente e pessoal envolvidos nos processos; estabelecem-se os propósitos da organização com relação ao sistema de indicadores; planeja-se o contato com clientes, com base em diagnósticos e ações passadas.

A definição das características, indicadores e metas, realizando-se pesquisa orientada para conhecer o mercado e os clientes; traduzem-se as necessidades e expectativas dos clientes, desdobram-se as características do produto e do processo, desenvolvem-se os indicadores e estabelecem-se as metas de nível superior; observam-se os objetivos e estratégias da organização e os referenciais de comparação; desdobram-se os indicadores e as metas na estrutura organizacional; selecionam-se aqueles indicadores mais importantes para uso no dia-a-dia.

O desenvolvimento do sistema de informação escolhe-se a técnica de medição; identificam-se as fontes de dados; eliminam-se os indicadores inviáveis ou difíceis de operacionalizar; desenvolve-se ou aprimoram-se as metodologias para coleta e processamento, análise e uso dos dados e resultados; verifica-se a consistência do sistema (TAKASHIMA, 1996).

A medição e análise dos dados e resultados, coleta-se e processam-se os dados; analisam-se os dados e resultados, envolvendo-se a gerencia e sua equipe; procura-se reduzir o ciclo de acesso a análise dos indicadores.

O uso dos dados e resultados disponibiliza-se tabelas, gráficos, relatórios, mapas etc.; analisam-se criticamente os dados e resultados; vinculam-se os resultados a decisões e ações; utilizam-se os resultados na revisão do planejamento; mede-se o uso dos dados e resultados.

O ciclo de avaliação e melhoria avalia-se a abrangência dos indicadores com relação aos propósitos da organização, e sua aplicação nas tomadas de decisão e no planejamento; aprimora-se o sistema de indicadores: o enfoque deve ser primeiro na melhoria e depois na medição, de forma que a medição esteja vinculada ao progresso; reconhecem-se os esforços das pessoas que contribuíram na melhoria no processo (TAKASHIMA, 1996).

Os indicadores devem ser cuidadosamente especificados, de forma a proporcionar dados e resultados confiáveis e assegurar a sua análise e o seu uso.

4 DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

4.1 DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES DE GESTÃO PARA LABORATÓRIO

Com base nos conhecimentos prévios sobre o ambiente e visualização dos laboratórios de Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Pato Branco/PR, pode-se ter noção de possíveis falhas e/ou dificuldades encontradas pelos laboratoristas para se manter certa organização do ambiente. Com base nisto, que este projeto foi criado, de forma a sugerirem-se possíveis indicadores de gestão de laboratório que virão a auxiliar a manter o laboratório melhor gerenciado.

Para dar andamento ao projeto, sugeriram-se possíveis temas que poderiam ser utilizados para a geração dos indicadores. Tais como: estagiários, reagentes, resíduos, equipamentos de proteção individual (EPI), acidentes, formulários, etc.

A partir dos temas foram-se criando os possíveis indicadores de gestão do laboratório de acordo com quatro aspectos básicos para sua utilização prática: (1) objetivo; (2) justificativa; (3) ambiente e (4) padrão.

O objetivo determina a finalidade do indicador, ou seja, o que o indicador está expressando em termos de avaliação da qualidade. Já a justificativa refere-se à relevância do indicador, ou seja, a razão pela qual o indicador deve ser considerado.

Quanto aos ambientes, os indicadores podem se referir ao processo produtivo em si, reportando-se à avaliação da qualidade on-line. Podem, ainda, referir-se às atividades de suporte ao processo, direcionando-se para a avaliação da qualidade off-line. Por fim, os indicadores podem enfatizar as relações da organização com o mercado, investindo na avaliação da qualidade on-line. Note-se que cada ambiente tem características próprias e ferramentas especificam. Cada modelo de avaliação gera resultados com aplicabilidade restrita a determinados contextos e requer informações bem caracterizadas. Isso enfatiza a importância de definir corretamente o tipo de ambiente ao qual o indicador será aplicado.

Por fim, o padrão determina o resultado da avaliação dos valores expressos pelos indicadores. Esse resultado informa, por exemplo, se houve avanços no processo de redução de custos; progressos na eliminação de erros e se foi obtida

melhoria efetiva no processo como um todo. O padrão reflete uma meta a ser alcançada; espera-se, assim, que os indicadores evidenciem se o processo sob avaliação está mais próximo da meta ou se a superou (CARVALHO, 2005).

Os possíveis indicadores de gestão de laboratório propostos foram:

1. Título: Indicador de acidentes

Objetivo: Observar que tipos de acidentes ocorrem e em que quantidade.

Justificativa: Verificar que tipos de acidentes ocorrem rotineiramente nos laboratórios, mesmo que insignificantes, verificando-se também o número de acidentes ocorridos no determinado período de tempo.

Ambiente: Laboratórios

Padrão: Que ocorra o mínimo de acidentes possíveis.

2. Título: Indicador de estagiários treinados

Objetivo: Observar o nível de conhecimento dos estagiários.

Justificativa: Verificar se os estagiários estão devidamente treinados para tal trabalho, que saibam detalhes sobre armazenamento de reagentes e vidrarias, conhecimento dos símbolos encontrados nos rótulos, regras gerais sobre segurança, uso de extintores de incêndios e técnicas de primeiros socorros.

Ambiente: Laboratório

Padrão: Que todos os estagiários tenham conhecimento em pelo menos dois a três itens questionados.

3. Título: Indicador de pessoas trabalhando sozinhas no laboratório

Objetivo: Observar se há pessoas trabalhando sozinhas nos laboratórios.

Justificativa: Verificar a frequência com que as pessoas ficam trabalhando sozinhas nos laboratórios, e possíveis acidentes que venham a ocorrer por ventura disto.

Ambiente: Laboratório

Padrão: Que não se deixe pessoas desacompanhadas trabalhando sozinhas, a menos que esta tenha qualificação para isto.

4. Título: Indicador de utilização de reagentes perigosos

Objetivo: Observar a quantidade de reagentes perigosos que esta sendo utilizada.

Justificativa: Verificar a quantidade de reagentes perigosos utilizados no laboratório e como esta sendo utilizada, tendendo a evitar possíveis desperdícios ou acidentes.

Ambiente: Laboratório

Padrão: Que os gastos e/ou acidentes sejam mínimos.

5. Título: Indicador de uso de EPI

Objetivo: Observar a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI).

Justificativa: Verificar se estão sendo utilizados os equipamentos de proteção individual (EPI) tanto pelo pessoal que trabalha no laboratório, quanto pelos alunos durante a realização das aulas práticas.

Ambiente: Laboratório

Padrão: Que todos estejam utilizando os EPIs durante sua estadia no ambiente das aulas ou trabalho.

6. Título: Indicador de equipamentos de segurança

Objetivo: Observar a existência e o estado de funcionamento dos equipamentos de segurança.

Justificativa: Verificar se existem equipamentos de segurança no laboratório e em que estado se encontram, se estão funcionando adequadamente.

Ambiente: Laboratório

Padrão: Que todos os equipamentos estejam em perfeito estado de funcionamento.

7. Título: Indicador de descarte de resíduos

Objetivo: Observar que resíduos são gerados e seu descarte.

Justificativa: Verificar que tipos de resíduos são gerados e se estes estão sendo descartados corretamente, em locais apropriados para tal finalidade.

Ambiente: Laboratório

Padrão: Que os resíduos gerados estejam sendo devidamente tratados ou descartados corretamente.

8. Título: Indicador de formulário de solicitação de prática

Objetivo: Observar se os formulários têm sido preenchidos corretamente.

Justificativa: Verificar se os formulários têm sido entregues nos prazos e se tem sido preenchidos corretamente, claros e sem dados faltando.

Ambiente: Laboratório

Padrão: Que a maior parte dos formulários esteja de acordo com o pré-determinado (com clareza de informações, sem dados faltando e no entregues no prazo).

Para que se pudesse ter uma noção de que os indicadores seriam uteis ao laboratório, e viáveis, montaram-se formulários (ANEXO 1) para que os dados pudessem ser coletados para um análise posterior.

4.2 APLICAÇÃO DO PROJETO

Para a aplicação do projeto e verificação de sua viabilidade, foi conversado com a responsável pelo laboratório de Química da UTFPR para saber de que forma o pessoal poderia nos ajudar. Depois de mostrar ao pessoal do laboratório os possíveis indicadores que se havia elaborado, foi informado que alguns dados o laboratório tinha anotações que poderiam nos ajudar. Para outros indicadores, foram levantados dados durante as aulas de Química Analítica I, realizadas pelo professor orientador deste projeto, Henrique Emilio Zorel Junior.

Com base nestes dados reais, foram-se fazendo suposições e subdividindo-se alguns indicadores para que se pudessem apresentar alguns dados concretos, para demonstrar que os indicadores são validos, e que em outro momento possam vir a fazer parte de um sistema de gestão para o laboratório.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do levantamento dos dados com o pessoal do laboratório e os observados pelo professor Henrique, foi possível avaliar os possíveis indicadores de gestão para laboratórios, subdividindo alguns e estabelecendo uma relação que justifique sua aplicação. Como demonstrado a seguir.

1. Título: Indicador de acidentes

Por acidente, entende-se que seja qualquer ocorrência em função de um resultado não desejado no desenvolvimento das atividades práticas, podendo ser divididos em com vítimas e sem vítimas. Todos devem ser registrados.

O professor Henrique observou suas aulas nos meses de setembro e outubro, de acordo com o Anexo 2, e levantou os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Acidentes ocorridos durante a realização das aulas práticas de Química Analítica I em setembro de 2011.

	Acidente	Quantidade	Motivo	Vítima	Disciplina	Data
1	Quebra de tubo de ensaio	3	Desgaste mecânico	Não	QA I	
2	Derrame de reagente	1	Descuido	Não	QA I	
3	Quebra de tubo de ensaio	2	Desgaste mecânico	Não	QA I	

Fonte: Dados levantados na aula de Química Analítica I.

Indicador = número de acidentes/número de práticas = 6/2 = 3 acidentes por prática

Tabela 2: Acidentes ocorridos durante a realização das aulas práticas de Química Analítica I em outubro de 2011

	Acidente	Quantidade	Motivo	Vítima	Disciplina	Data
1	Quebra de béquer	1	Descuido	Não	QA I	
2	Quebra de tubo de ensaio	2	Desgaste mecânico	Não	QA I	

Fonte: Dados levantados na aula de Química Analítica I.

Indicador = número de acidentes/número de práticas = $3/2 = 1,5$ acidentes por prática

Os acidentes podem ser subdivididos por disciplina, por curso, por mês, por semestre etc.

Pode-se perceber que mesmo um acidente insignificante como a quebra de um material pode vir a oferecer riscos a quem o está manipulando. Embora este não tenha sido o nosso caso, pois nenhum dos acidentes teve vítimas.

2. Título: Indicador de estagiários treinados

Após relato, não há treinamento formal definido. Os estagiários, além do conhecimento e experiência adquiridos durante o curso, aprendem e compreendem as atividades desenvolvidas nos laboratórios a partir da rotina. Treinamentos como normas e procedimentos de segurança, primeiros socorros, manuseio e descarte de resíduos, armazenamento de reagentes, utilização de equipamentos, preparo e manuseio de soluções e reagentes, entre outros, deveriam fazer parte de um sistema de gestão que garante o correto funcionamento dos laboratórios, alcançando os resultados desejados, minimizando impactos ambientais e riscos à saúde.

3. Título: Indicador de pessoas trabalhando sozinhas no laboratório

É um indicador subjetivo, em função da ausência de mecanismos que permitam seu controle de forma eficaz. Além disso, o manual de utilização dos laboratórios “aconselha” de forma clara o não desenvolvimento de atividades nos laboratórios por pessoas que estejam sós. Por outro lado, a ausência de técnicos e estagiários durante parte do período de trabalho faz com que seja necessário o desenvolvimento de atividades sem a presença de acompanhantes. Observou-se e constatou-se através de relatos, que a prática de usar o laboratório sozinho é algo corriqueiro, principalmente por parte do pessoal que faz iniciação científica ou desenvolve seus trabalhos de conclusão de curso, além, dos próprios estagiários do laboratório, que trabalham parte do seu tempo sem supervisão do responsável.

4. Título: Indicador de utilização de reagentes perigosos

Este indicador permite traçar uma percepção sobre os riscos das práticas atribuídos ao uso de reagentes perigosos no desenvolvimento das atividades experimentais. Permite ainda servir de alerta aos usuários bem como fomentar discussões sobre o uso desses reagentes e a adoção de métodos alternativos.

5. Título: Indicador de uso de EPI

Este indicador é passível de utilização quando da implementação de um sistema de gestão nos laboratórios. Pode estar subdividido em atividades de ensino e pesquisa. Quando relacionado com as atividades de ensino pode-se medir o número de vezes que o EPI não foi utilizado em aula, o que deveria ser zero. Poderia também ser utilizado para medir o número de vezes que alunos são convidados a se retirar do laboratório pela ausência de EPI. Quanto às atividades de pesquisa, pode-se medir o número de vezes que alunos de IC, TCC e/ou mestrado desenvolvem atividades sem o uso de EPI. Quanto aos estagiários e técnicos de laboratórios deveria ser dispensado o acompanhamento uma vez que é inconcebível a não utilização de EPI's por estes.

Indicador = número de práticas sem uso de EPI/número total de práticas.

Segundo observação do professor Henrique, na disciplina de Química Analítica I aconteceu três ocorrências em setembro e uma em outubro, em que os acadêmicos da disciplina de Química Analítica I se apresentaram sem EPI e foram convidados a se retirarem do laboratório.

6. Título: Indicador de equipamentos de segurança

Este indicador está associado com um sistema de gestão dos laboratórios que preveja procedimentos de acompanhamento dos equipamentos de segurança, como por exemplo, funcionamento do sistema chuveiro/lava-olhos, capacidade de exaustão das capelas, sistemas de indicação luminosa. Estes equipamentos deveriam, dentro de um sistema de gestão instalado, passar por medições periodicamente e os registros serem realizados.

Indicador = testes negativos/total de testes

Segundo registros do laboratório, todos os laboratórios receberam checagem quanto ao sistema de chuveiros e lava-olhos, no dia 15/02/2011, e todos se encontravam em perfeito estado de funcionamento. Porém, desde essa data que mais nenhuma checagem foi realizada, e as capelas de exaustão e os sistemas de iluminação não recebem nenhum acompanhamento.

7. Título: Indicador de descarte de resíduos

O que se pode observar, a partir do Anexo 3, é que o laboratório possui grande quantidade de resíduos armazenados esperando que alguém se pré disponha a tratá-los ou dar uma finalidade adequada a estes, uma vez que o laboratório não possui contrato ou convênio com alguma empresa para coletá-los. Também não se possui um controle de em que disciplina, mês, semestre ou ano o resíduo foi gerado, todo o resíduo gerado a um bom tempo (não souberam informar tempo exato) esta estocado no laboratório.

Este item pode ser subdividido em sólidos e líquidos, por resíduos perigosos e não perigosos, por mês, semestre ou ano (dependendo do resíduo), por disciplina.

Indicador resíduos = quantidade de resíduos gerados/mês

8. Título: Indicador de formulário de solicitação de prática

Os formulários de solicitação de práticas são a forma da pessoa que esta solicitando o ambiente do laboratório descrever ao laboratorista exatamente tudo que ela ira necessitar para que sua prática ocorra da melhor forma possível, uma informação errada ou a falta de informação podem comprometer o andamento da prática. Portanto, é de extrema necessidade que os formulários sejam preenchidos corretamente e com informações claras, e obviamente que sejam entregues dentro de um prazo mínimo para que possa ser verificado se os materiais e reagentes que virão a ser utilizados estarão disponíveis e para que a prática possa vir a ser montada corretamente.

Visando observar como os formulários são entregues no laboratório, foi tido o total acesso a estes por parte dos laboratoristas, e a partir da análise, de acordo com o Anexo 4, foi possível observar os dados registrados na Tabela 3.

Tabela 3: Análise dos formulários de solicitação de práticas entregues aos laboratórios de Química da UTFPR – Pato Branco.

(Continua)

	Data	Formulário fora do prazo	Formulário preenchido incorretamente	Falta de clareza nas informações	Disciplina
1	11/08/11	3 dias antes	-	-	Microbiologia
2	12/08/11	4 dias antes	Falta informação	Nada claro	Química - Engenharias
3	12/08/11	4 dias antes	Falta informação	Nada claro	Química - Engenharias
4	13/08/11	4 dias antes	-	-	Química - Engenharias
5	26/08/11	3 dias antes	-	Desorganizado, não da para entender o que está escrito em algumas partes	IC
6	01/09/11	2 dias antes	-	-	Química - Engenharias
7	01/09/11	2 dias antes	-	-	Análise Orgânica
8	08/09/11	-	Falta informação	-	Química Geral
9	09/09/11	4 dias antes	Falta informação	Desorganizado, não da para entender o que está escrito em algumas partes	TCC
10	14/09/11	1 dia antes	-	-	TCC
11	15/09/11	Mesmo dia	-	-	Química – Ensino Médio
12	16/09/11	4 dias antes	-	-	Química – Engenharias
13	19/09/11	4 dias antes	-	-	Química – Engenharias
14	23/09/11	1 dia antes	-	-	-
15	03/10/11	-	Informado errado local da prática	-	Tecnologia das Fermentações
16	04/10/11	-	Não informado quantidade de materiais	-	Análise Instrumental I

Tabela 4: Análise dos formulários de solicitação de práticas entregues aos laboratórios de Química da UTFPR – Pato Branco.

(Conclusão)

	Data	Formulário fora do prazo	Formulário preenchido incorretamente	Falta de clareza nas informações	Disciplina
17	27/10/11	Mesmo dia	Não informado quantidade de materiais	-	IC
18	-	-	Falta informação	A prática não esta clara	-
19	-	-	Falta informação	A prática não esta clara	Tecnologia das Fermentações
20	-	-	Falta informação	-	TCC

Fonte: Dados coletados a partir dos formulários de solicitação de práticas dos laboratórios de Química da UTFPR – Pato Branco.

A partir destes dados, foi possível subdividi-los em por mês em relação aos erros encontrados e por disciplina. Conforme demonstrado nos gráficos 1 e 2.

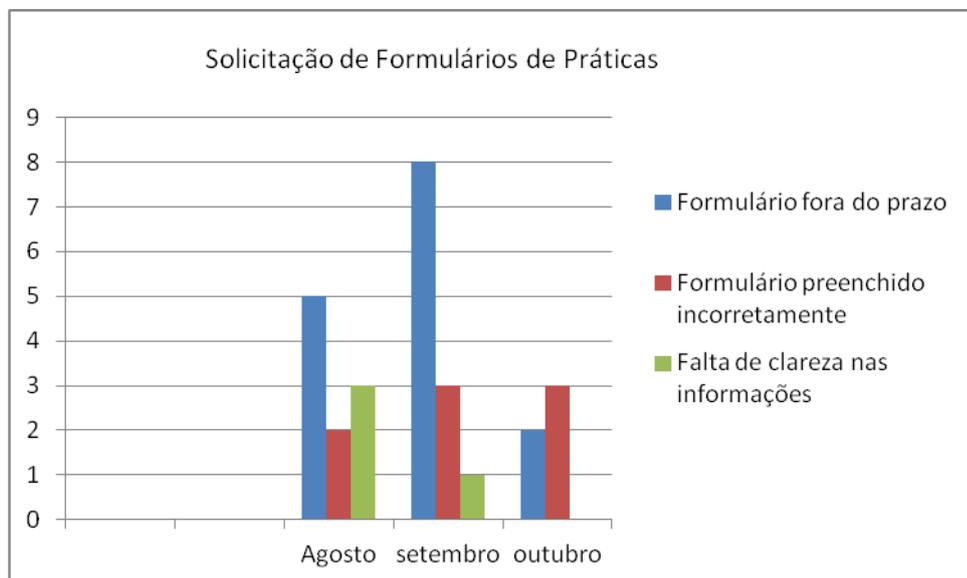


Gráfico 1: Solicitação de Formulários de Práticas

Foram analisados formulários dos meses de agosto, setembro e outubro. De acordo com o Gráfico 1, pode-se perceber que no mês de setembro obtive-se o maior número de formulários entregues fora do prazo, que é de no mínimo 5 dias úteis. Já para os formulários preenchidos incorretamente, os meses de setembro e outubro obtiveram a mesma quantidade, 1 formulário a mais do que no mês de agosto. Quanto a falta de clareza nas informações, o mês de agosto ficou com a

maior quantidade, devido provavelmente aos professores estarem voltando as aulas neste mês, e ainda estarem meio dispersos com o ambiente do laboratório, o que se pode perceber que vai melhorando com os meses, chegando a no mês de outubro não ter nenhum formulário entregue que não estivesse claras as informações.

Em relação às disciplinas que mais tem problemas com erros nos formulários ou entregues fora do prazo, Gráfico 2, destaca-se a disciplina de química para as turmas de engenharia com 7 pedidos contendo alguma falha, seguida pelos alunos que fazem IC e TCC com 5 pedidos incorretos, tecnologia das fermentações com 2 pedidos errados, e as disciplinas de química geral, análise orgânica, análise instrumental I e microbiologia com 1 pedido incorreto. Ocorreram ainda duas solicitações em que não havia a disciplina indicada.

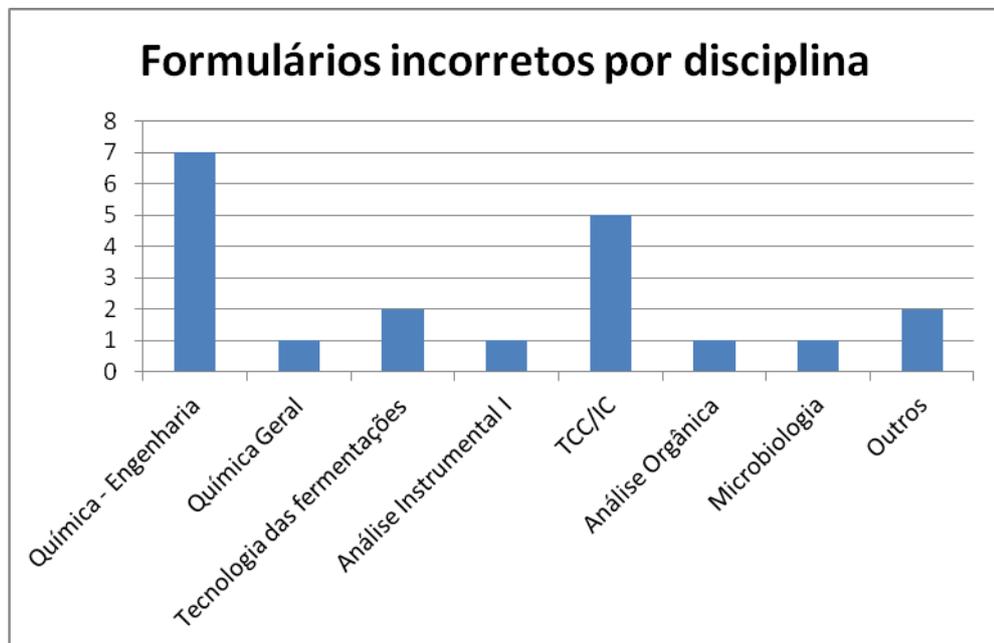


Gráfico 2: Formulários de solicitação de práticas preenchidos incorretamente por disciplina.

O que se pode perceber é que muitos professores e alunos também, apesar de saberem que o laboratório possui prazos para a entrega dos formulários de solicitação de práticas, acabam não os respeitando porque os estagiários acabam aceitando as solicitações e dando um jeito de preparar as práticas mesmo em cima da hora. E é exatamente essa flexibilidade que acaba fazendo com que tantos erros na hora do preenchimento das solicitações acabem ocorrendo, e principalmente a falta de clareza das informações, pois o pessoal do laboratório acaba relevando, e se falta algum material na hora da realização do experimento, acabam facilitando a obtenção do material faltante. O que não ocorreria se tivesse um sistema de gestão

aonde tudo o que ocorresse fora do solicitado no formulário fosse registrado e as medidas cabíveis para até mesmo punir os que trabalham foram das normas.

Também tiveram acesso a alguns registros sobre a quantidade de aulas práticas realizadas mensalmente nos laboratórios de química por cada curso, TCC ou projeto. Obtendo-se os dados dos últimos três meses, apresentados na Tabela 4.

Tabela 5: Número de aulas práticas por curso nos meses de agosto, setembro e outubro.

CURSO	Agosto	Setembro	Outubro
Agronomia	32	16	20
Engenharias	72	62	70
Ensino Médio	16	12	12
Química	148	148	112
TCC	130	157	114
Projeto	11	22	49
Mestrado		10	
TOTAL	409	427	377

Fonte: Dados obtidos nos laboratórios de Química da UTFPR – Pato Branco.

A partir das Tabelas pode-se montar um gráfico relacionando o número de aulas práticas realizadas por cursos. Como demonstra o Gráfico 3.

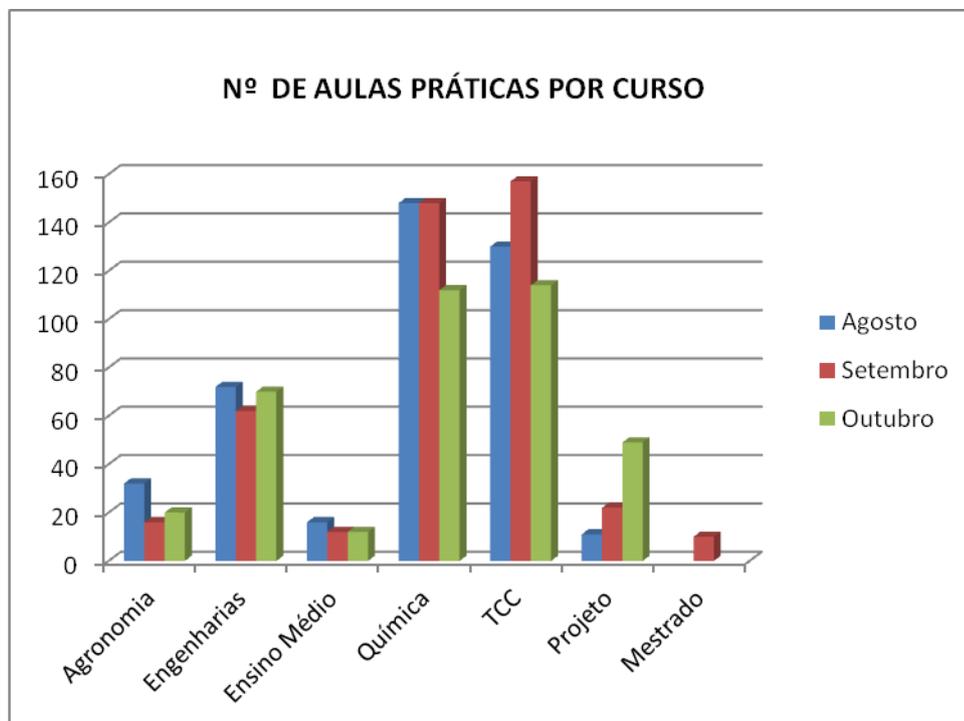


Gráfico 3: Número de aulas práticas por curso nos meses de agosto, setembro e outubro.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se perceber que quem mais utiliza os laboratórios de química da UTFPR – campus Pato Branco, é o pessoal que

faz seus projetos de TCC, seguidos dos cursos de Química, Engenharias, Agronomia, Projetos de Iniciação Científica, Ensino Médio e do Mestrado. Obviamente por ter grande quantidade de alunos realizando as análises de seus projetos de TCC, e serem práticas realizadas quase que diariamente, estes são os que mais se utilizam do ambiente dos laboratórios. E Química não poderia deixar de ser o curso com maior número de aulas práticas, uma vez que a maior parte de suas disciplinas possui desenvolvimento prático aos alunos. Já o mestrado que aparece em último lugar em número de aulas realizadas, por ser uma graduação nova ainda na universidade ainda não possui muitos alunos aplicando seus projetos.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que realmente o laboratório necessita de um sistema de gestão, para que pequenas falhas que estão ocorrendo venham a ser discutidas e as medidas necessárias sejam tomadas. Pois o desenvolvimento e a aplicação de indicadores de gestão para laboratórios é algo possível, porém necessita-se de um comprometimento por parte das pessoas envolvidas no processo de fazerem valer os resultados obtidos, de forma que estes não venham a ser somente valores levantados sem serventia alguma. Uma vez que, para que um indicador se torne realmente um indicador, é necessário que este seja discutido, que faça alguma diferença no desenvolvimento do laboratório, de forma que mudanças ocorram de maneira à sempre melhorar a qualidade dos serviços prestados.

A ausência de um sistema de gestão implantado para condução e acompanhamento das atividades desenvolvidas nos laboratórios de química não permitiu um melhor desenvolvimento e aplicação dos indicadores. Por outro lado, os indicadores apresentados podem servir de base para o estabelecimento do sistema de gestão a ser implantado, uma vez que as informações possíveis de serem coletadas com os referidos indicadores podem nos levar à definição das características e das necessidades do corpo funcional e dos usuários, estabelecendo parâmetros de acompanhamento e mecanismos de gestão.

O acompanhamento de determinados indicadores deve ser feito diariamente, e para isto seria interessante que se tivesse uma pessoa responsável somente por este trabalho, o que iria evitar transtornos quanto a dados anotados de maneiras diferentes por duas ou mais pessoas, o que viria a atrapalhar na hora de se calcular o indicador. Porém, se forem acompanhados de maneira coerente, os indicadores viriam a contribuir com a qualidade e quem sabe até mesmo com a produtividade das atividades desenvolvidas pelo laboratório.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Marly Monteiro de. **Gestão da qualidade**: teoria e casos / Marly Monteiro de Carvalho... [et al.] – Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. – 6. Reimp.

INMETRO. **Critérios para o credenciamento de laboratórios de ensaios segundo os princípios BPL** – Boas Práticas de Laboratório, NIT-DICLA-028, INMETRO, 2000.

MELLO, Carlos H. Pereira. **ISO 9001:2000** : Sistema de gestão de qualidade para operações de produção e serviços / Carlos Henrique Pereira Mello... [et al.]. – 1. ed. – 6. Reimp. – São Paulo: Atlas, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro: 2001.

CEPED – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento. **Normas das boas práticas de laboratório**: aplicações em estudos de campo e de laboratório / editado por Willa Y. Garner, Maureen S. Barge, James P. Ussary; / Tradução: Joseph Albert Barouchel / Camaçari, BA. 1996.

OLIVARES, Igor Renato Bertoni. **Gestão de qualidade em laboratórios** / Igor Renato Bertoni Olivares. – Campinas, SP: Editora Átomo, 2009. 2ª Edição.

PATH. **Gestão de Indicadores**: Busca o Equilíbrio entre Tamanho da Organização, Investimentos e Retornos Desejados. Disponível em: http://www.path.com.br/downloads/Gestao_de_Indicadores.pdf>. Acesso em: 4 de outubro de 2011.

SILVA, Ana Beatriz Moraes da. **Sistema de qualidade em laboratórios de ensaio**: guia prático para a interpretação e implementação da ABNT ISO/IEC Guia 25/Félix Julio Rosenberg & Ana Beatriz Moraes da Silva. – Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1999.

TAKASHIMA, Newton Tadachi. **Indicadores da qualidade e do alto desempenho**: como estabelecer metas e medir resultados / Newton Tadachi Takashima, Mário C. X. Flores – Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1996.

ANEXOS

ANEXO 1



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Campus Pato Branco
 COQUI – Coordenação de Química



 Responsável:

Descarte de resíduos

	Data	Disciplina	Resíduo gerado	Quantidade gerada	Descarte
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Campus Pato Branco
 COQUI – Coordenação de Química



Responsável:

Treinamento de Estagiários

	Nome	Armazenagem de reagentes	Armazenagem de vidrarias	Conhecimento de símbolos	Regras gerais sobre segurança	Uso de extintores de incêndio	Técnicas de primeiros socorros
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Campus Pato Branco
 COQUI – Coordenação de Química



Responsável:

Funcionamento dos equipamentos de segurança

	Data	Equipamento	Funcionamento	Etiquetado
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Pato Branco
COQUI – Coordenação de Química



Responsável:

Utilização de EPI

	Data	Quantidade	Disciplina	EPI
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Pato Branco
COQUI – Coordenação de Química



Responsável:

Controle de reagentes perigosos

	Data	Quantidade enviada	Quantidade recebida	Disciplina
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				

ANEXO 2



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Pato Branco
COQUI – Coordenação de Química



Responsável:

Acidentes

	Acidente	Quantidade	Motivo	Vítima	Disciplina
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					

ANEXO 3

RESÍDUO	QUANTIDADE
Cobre	35 litros
Ferro	1 litro
Níquel	10 litros
Cromo	3 litros
Mercúrio	2 litros
Zinco	4 litros
Permanganato de potássio	5,3 litros
Prata	6,5 litros
Chumbo	15 litros
Magnésio	1 litro
Alumínio	1,1 litro
Fenol	1 litro
CN ⁻	5 litros
Prata+chumbo+magnésio	3 litros
Chumbo+prata+mercúrio	5 litros
Reagente de nesler	1 litro
Fe+Co+Mn+Ca+Ni+Cu	200 mL
Cu+Ag+Mg+NH ₄ OH	500 mL
Ag+Hg	510 mL
Sais de metal pesado	1 litro
Na+Cu+Ag+Zn+K+Mg+NH ₄ ⁺ +HCl	1 litro
Reagentes inorgânicos	200 mL
Resíduos sólidos de metais	5 litros
Sólido de Hg	50 gramas
Sólido de Ag	50 gramas

Arsenito de sódio	500 mL
Óxido de cálcio	100 gramas
Dicromato de bário	50 mL
Dicromato de potássio	1,5 litros
Dicromato de potássio sólido	50 gramas
Molich	250 mL
Sulfato manganoso	1 L
Sulfeto de sódio	200 mL
Hidroquinona	15 mL
Azida para DBO	600 mL
o-fenantrolina	30 mL
Ácido sulfúrico	5 litros
Solução catalítica	100 mL
Padrão turbidez	600 mL
Glicerina	1 L
Nitrobenzeno	4 litros
Solução digestora para DBO	1 litro
Ácido nítrico	200 mL
Substrato peroxidase	300 mL
Cloreto de metileno	1 litro
Descarte ácido	6 litros
Descarte básico	100 mL
Descarte ácido não clorado	2 litros
Solução sulfocrômica	300 mL
Clorofórmio	1,4 litros
Sulfato cérico	200 mL
Metanol	2,2 litros

Hexano	1 litro
Acido fosfórico	100 mL
Hipoclorito	200 mL
Éter de petróleo	100 mL
Acido dinitrosalicílico	200 mL
Querosene	100 mL
Formol	200 mL
Acetato de etila	100 mL
Ácido acético + clorofórmio	5 mL
Xilol	3,2 L
Fenol	200 mL
Formazina	1 litro
Resíduo orgânico	800 mL
Toluol	1 litro
Tetracloroeto de carbono + NaBr	200 mL
Resíduos desconhecidos	11,4 litros

ANEXO 4



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Campus Pato Branco
 COQUI – Coordenação de Química



Responsável:

Formulários de solicitação de prática

	Data	Formulário fora do prazo	Formulário preenchido incorretamente	Falta de clareza nas informações	Disciplina
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					