

PARAMÉTRICA

Revista do Programa de Iniciação Científica da FEAMIG – Faculdade de Engenharia de Minas Gerais

ISSN 2238-3220

Volume 3

Ano 4- Número 4 – Janeiro/Dezembro de 2011



FEAMIG
FACULDADE DE ENGENHARIA
DE MINAS GERAIS

REVISTA PARAMÉTRICA

REVISTA DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FEAMIG

ADMINISTRAÇÃO SUPERIOR
INSTITUTO EDUCACIONAL “CÂNDIDA DE SOUZA”

PRESIDENTE DO INSTITUTO EDUCACIONAL “CÂNDIDA DE SOUZA”
Professora Nadyr Conceição Costa

DIRETOR FINANCEIRO DO INSTITUTO EDUCACIONAL “CÂNDIDA DE SOUZA”
José Raimundo Martins

DIRETOR ACADÊMICO DA FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS
Professor Fabiano José dos Santos

COORDENADOR DO CURSO DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA
Professor Eduardo Barreto Ribas

COORDENADORA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Professor Cláudio Jorge Cançado

COORDENADORES DO PIC - PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TCC (PIC/TCC)
Professora Cláudia Constantina Saltarelli Saraiva (Engenharia de Agrimensura)
Professor Wilson José Vieira da Costa (Engenharia de Produção)

ASSESSORA DE COMUNICAÇÃO
Isabela Soares Hatem

EDITORA
Faculdade de Engenharia de Minas Gerais
Programa de Iniciação Científica e TCC (PIC/TCC)

EDITORAÇÃO
Professor Wilson José Vieira da Costa

REVISÃO ORTOGRÁFICA E GRAMATICAL
Professora Raquel Ferreira de Souza

CAPA E DIAGRAMAÇÃO
In Foco Brasil

DISTRIBUIÇÃO
Assessoria de Comunicação

Pede-se permuta • Exchange requested • Wir bitten um Austausch
On demande échange • Rogamos canje

CORRESPONDÊNCIA:

Faculdade de Engenharia de Minas Gerais – Programa de Iniciação Científica
Rua Gastão Bráulio dos Santos, 837 – Belo Horizonte – MG – 30510-120 – Brasil – Tel.: (31) 3372-3703
Website: www.feamig.br E-mail: pic.producao@feamig.br / pic.agrimensura@feamig.br

REVISTA PARAMÉTRICA

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FEAMIG

Volume 03

Ano 4, Número 04, Janeiro/Dezembro de 2011

Revista Paramétrica foi fundada em 2008. É publicada anualmente e é de responsabilidade do Programa de Iniciação Científica e TCC (PIC/TCC) da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais (FEAMIG). Publica artigos completos, resumos e resenhas dos trabalhos aprovados e publicados em Congressos, Simpósios, Seminários, Encontros Técnicos, Jornadas Científicas e eventos científicos congêneres resultantes da Iniciação Científica e dos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) desenvolvidos pelos estudantes e docentes da FEAMIG.

Os artigos, resumos e resenhas publicados são de inteira responsabilidade dos autores.
Copyright © Revista Paramétrica. É permitida a reprodução parcial desde que citada a fonte.
Disponível no link: www.feamig.br

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada por Márcia Rosa Portes Braga CRB 6/ 1997

P221 Paramétrica: Revista do Programa de Iniciação Científica da FEAMIG -
Faculdade de Engenharia de Minas Gerais – Ano 4, v.3, n.4 (2011) –
Belo Horizonte: FEAMIG, 2012.

121 p. 29,5cm.

Periodicidade: Anual

ISSN: 2238-3220

1.Engenharia de produção 2.Engenharia de agrimensura 3.Resumos.

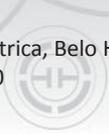
CDU (05): 62

SUMÁRIO

ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS E PREMIADOS EM EVENTOS CIENTÍFICOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, NO ANO DE 2011.....	85
1. ANÁLISE DO PROCESSO SUSTENTÁVEL DE REGENERAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE MINERAL USADO EM INDÚSTRIAS (Marcelo Juliano PINTO; Clébia Nunes Cardoso de OLIVEIRA; José Celso GONÇALVES; Lucas Soares de SOUZA; Wilson José Vieira da COSTA).....	85
2. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO NA NAVEGAÇÃO AÉREA: ESTUDO DE CASO EM UMA SALA DE INFORMAÇÕES AERONÁUTICAS (Tarcila Bezerra da CRUZ; Gilson Macedo SANTOS; Cecília de Sena SOUZA; Wilson Luigi SILVA).....	96
RESUMOS DOS ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM EVENTOS CIENTÍFICOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, NO ANO DE 2011.....	106
3. GESTÃO DE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE ORGANIZACIONAL: ANÁLISE DOS FATORES IMPACTANTES EM TURNOS DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS (Antonio Manoel VIEIRA; Rita Carvalho TOLEDO; Wilson Jose Vieira da COSTA).....	106
4. GERENCIAMENTO DE PROJETOS EM UMA INDÚSTRIA DE CALDEIRARIA LOCALIZADA NA REGIÃO DE IBIRITÉ/MINAS GERAIS (Carlos Henrique Amorim dos SANTOS; Thiago Vieira SILVA; Wilson José Vieira da COSTA).....	106
5. O IMPACTO AMBIENTAL PROVENIENTE DE RESÍDUOS GERADOS EM SALÕES DE BELEZA NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE/MG (Patrícia de Oliveira CARVALHO; Joéffisson Saldanha dos SANTOS).....	107
6. ANÁLISE DE TEMPO NO PRESET E LEAN PRODUCTION NO SETOR DE CORTE E USINAGEM DE UMA MONTADORA DE AUTOMÓVEIS (Moisés Alfredo de RESENDE; Rogério Silvério RODRIGUES; Wanderlei João PIMENTA; Wilson Luigi SILVA; Wilson José Vieira da COSTA).....	107
7. ANÁLISE DE TEMPO NO PRESET E LEAN PRODUCTION NO SETOR DE CORTE E USINAGEM DE UMA MONTADORA DE AUTOMÓVEIS (Wilson Luigi SILVA; Wilson Jose Vieira da COSTA; Moises Alfredo de RESENDE; Wanderlei João PIMENTA; Rogério Silvério RODRIGUES).....	108
8. PROPOSTA DE MELHORIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES LOGÍSTICAS DE UM ALMOXARIFADO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS, FERRAMENTAS E CONCEITOS ORIUNDOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (Diego de Andrade SILVA; Huesle Santos DIAS; Nesiane Fatima do CARMO; Pierre Junior de MORAES).....	108
9. ELEVAÇÃO DA CAPACIDADE DE GARGALOS: LOGÍSTICA REVERSA NA CADEIA DE RERREFINO DO ÓLEO LUBRIFICANTE USADO (Christianne Lacerda SOARES; José Antônio de OLIVEIRA; Mara Cristina TEMOTEO).....	108
10. FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADAS AO APRIMORAMENTO DO NÍVEL DE SERVIÇOS AO CLIENTE DE UMA INDÚSTRIA GRÁFICA (Flávia Dias COELHO; Vânia Lúcia Costa FAGUNDES; Andreza Renata da Silva FARIA; Juliana Romualdo LACERDA).....	109
11. ESTRATÉGIA E VIABILIDADE ECONÔMICA NO PROCESSO DE REGENERAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE MINERAL USADO EM EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS (José Celso GONÇALVES; Marcelo Juliano PINTO; Clébia Nunes Cardoso de OLIVEIRA; Wilson Jose Vieira da COSTA).....	109
12. ESTUDO PARA PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DE EFLUENTES LÍQUIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: OBRAS DE EDIFICAÇÕES DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS NA CIDADE DE BELO HORIZONTE (Adriana Camillo e Silva RODRIGUES; Ana Carolina Chagas MIRANDA; Edna Pollyana Soares da Silva MAIA; Joéffisson Saldanha dos SANTOS).....	110

13. UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA PARA VÁRIAS FINALIDADES EM SHOPPING CENTER, LOCALIZADO EM BELO HORIZONTE, MG (Ailton de ALMEIDA; José Devanir de MIRANDA; Marco Antônio dos SANTOS; Michele Geraldo da SILVA; Robson Brandião de OLIVEIRA).....	110
14. SISTEMAS DE SEGURANÇA EM PRENSAS E MÁQUINAS SIMILARES: UMA ANÁLISE SOBRE AS DIFICULDADES E OS BENEFÍCIOS DE SUA IMPLANTAÇÃO (Adson Eduardo de Souza ALMEIDA; Vinícius de Souza ALMEIDA; Sudário PEREIRA; Wagner Antônio GOMES; Joéffisson Saldanha dos SANTOS).....	111
15. AUTOMAÇÃO DO DESVIADOR DE FLUXO DA LINHA DE PRODUÇÃO DE PENEIRAMENTO A SECO (Nóbile Geraldo CARVALHO; Thiago Macedo do NASCIMENTO; Vinício Eulálio VITÓRIO; Joéffisson Saldanha dos SANTOS).....	111
16. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE NUMA EMPRESA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS (Alexandre Ribeiro SILVA; Bruno César Santos PEREIRA; Eduardo Henrique GONÇALVES; Elder Leite VIEIRA; Gabriel Lemos de SOUZA).....	112
17. PROPOSTA SUBSTITUIÇÃO DO ARRANJO FÍSICO LINEAR POR CELULAR EM EMPRESA DO SETOR ELETROELETRÔNICO (Caio César BARCELOS; Cleiton Magno de SOUZA; Gabriela Fonseca PARREIRA; Renato Costa LIAL; Vinícius Rodrigues FERREIRA).....	112
18. GESTÃO DE RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO EM EMPRESAS TERCEIRIZADAS NO SETOR DE MINERAÇÃO (Ana Lúcia Aparecida dos SANTOS; Daiane Nunes dos SANTOS; Wilson José Vieira da COSTA).....	112
19. ANÁLISE DA ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO APÓS CONCLUSÃO DO CURSO PELA FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS (Teodolina de Oliveira Peixoto PAULINO; Mariana Joice CARDOSO e Joéffisson Saldanha dos SANTOS).....	113
20. ESTUDO DE CASO DAS CONDIÇÕES DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA – MG (José Antônio Caetano de SOUZA; Leandro Rodrigues PEIXOTO; Marco Túlio CARVALHO).....	113
21. GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA DO SETOR ELETROELETRÔNICO: DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DE PROBLEMAS DIMENSIONAIS NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE DISJUNTORES (Wilson José Vieira da COSTA; Bismarck do Carmo OLIVEIRA; Claudinei Eladio VIEIRA; Jader Silva CORGOZINHO).....	114
22. REESTRUTURAÇÃO DO PADRÃO GERENCIAL DE UMA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ABORDAGEM POR PROCESSO (Fabiano Teixeira da ROCHA; Fernando Geraldo da SILVA; Joéffisson Saldanha dos SANTOS; Júnio Cristiano CUNHA; Vera Lúcia Geralda SILVA).....	114
23. GESTÃO DE RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO EM EMPRESAS TERCEIRIZADAS NO SETOR DE MINERAÇÃO (Ana Lúcia Aparecida dos SANTOS; Daiane Nunes dos SANTOS; Wilson José Vieira da COSTA).....	115
24. PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES PROVENIENTES DA ESTAMPARIA TEXTIL (Dhayannie Maria Rodrigues da SILVA; Jane Mara Rodrigues SIMÕES; Jorge José dos SANTOS).....	115
25. GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO MECÂNICA PARA A INDÚSTRIA SIDERÚRGICA (Dieice Queice Rodrigues SILVA; Giovanni Majella Neves da SILVA; Wilson José Vieira da COSTA).....	116
26. UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE INDÚSTRIA TÊXTIL PARA FABRICAÇÃO DE PAPEL (Charles Eládio Nazareth FARIA; Fabrícia Rejane dos SANTOS; Paulo Henrique Campos Prado TAVARES).....	116
27. CARACTERIZAÇÃO DO POTENCIAL ENERGÉTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE BELO HORIZONTE VISANDO A SUA UTILIZAÇÃO PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (Cintia Lessa SALVO; Giovanni Oliveira Souza CEZÁRIO; Cláudio Jorge CANÇADO).....	117

28. O DESENVOLVIMENTO DE SENTENCIADOS EM UM PROCESSO DE PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO NA PENITENCIÁRIA JOSÉ MARIA ALKMIM (Rogério BATISTONI; Aldo REZENDE; Geraldo EDLUZ; Selma CAMPELO, Paulo VILLANI).....	117
29. A LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS E O PRINCÍPIO DA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA (Inara de Pinho Nascimento VIDIGAL; Marcela Vitoriano e SILVA).....	117
RESENHAS DOS ALUNOS DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO ANO DE 2011.....	118
30. TEIXEIRA, Cícero Henrique Campo. Por trás do discurso ecologicamente correto dos biocombustíveis, FEAMIG, 2011. Resenha Acadêmica. (Orientadores: Prof. Ms. Paulo Henrique Campo Prado TAVARES e Profa. Ms. Raquel Ferreira de SOUZA).....	118
31. SILVA, Antônio Marcos. Resenha do artigo: Positividades da redução das emissões de gases do efeito estufa na Amazônia. FEAMIG, 2011. Resenha de artigo científico (Orientadores: Prof. Ms. Paulo Henrique Campo Prado TAVARES e Profa. Ms. Raquel Ferreira de SOUZA).....	119



EDITORIAL

A edição da revista científica britânica “Nature” destacou na edição de 18 de outubro de 2012 as mudanças que estão afetando a geografia da ciência. Para a conceituada publicação científica se nada for feito por EUA e Europa que dominam a pesquisa desde 1945, países como China, Índia e Brasil estarão entre os que terão maior impacto na ciência em 2020.

Citado na edição da Nature, Carlos Henrique de Brito Cruz, diretor científico da FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) apresenta números instigantes da produção científica no Brasil: 35 mil artigos científicos publicados em 2011, que coloca o país na 13ª posição mundial. No entanto, ainda temos um longo caminho de desenvolvimento para que o país avance da sua 35ª posição no ranking de impacto da pesquisa.

Maior fator de impacto de uma publicação científica é alcançado quando a revista/periódico está indexada a bases de dados importantes, com produção de artigos em inglês e critérios rigorosos de indexação. São inúmeros os desafios que os periódicos brasileiros enfrentam para aperfeiçoar as políticas e procedimentos editoriais para fortalecer e ampliar a visibilidade e o impacto nacional e internacional da sua produção científica.

No entanto, sabemos que parte desses desafios é advinda da falta da cultura da pesquisa científica em cursos de graduação no ensino superior. Quando se restringe às instituições de ensino superior privadas, tal desafio torna-se quase intransponível diante das diretrizes curriculares que privilegiam o ensino em detrimento da pesquisa e da extensão universitária.

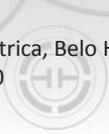
A Revista Paramétrica é uma iniciativa embrionária. Representa um grande esforço de docentes e discentes para que suas pesquisas não fiquem restritas aos muros da faculdade. Mesmo em nível inicial as pesquisas são produzidas, publicadas e discutidas com pares em eventos científicos Brasil afora.

Uma das novidades deste volume é que a Revista ganha seu código ISSN. A Rede ISSN (ISSN Network) é uma organização intergovernamental apoiada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e foi criada em 1971 para apoiar o controle bibliográfico mundial de publicações seriadas, por meio de um código único, o ISSN (*International Standard Serial Number*).

Logo, a cada volume busca-se aprimorar a qualidade desta publicação anual que reúne os esforços da comunidade acadêmica da FEAMIG, sempre com o intuito de estar contribuindo no compartilhamento de estudos iniciais de excelentes pesquisadores no futuro. Boa leitura a todos!

Prof. Fabiano José dos Santos
Diretor Acadêmico - FEAMIG

Prof. Wilson José Vieira da Costa
Coordenador do Programa de Iniciação Científica e TCC



ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS E PREMIADOS EM EVENTOS CIENTÍFICOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, NO ANO DE 2011

1. ANÁLISE DO PROCESSO SUSTENTÁVEL DE REGENERAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE MINERAL USADO EM INDÚSTRIAS (Marcelo Juliano PINTO; Clébia Nunes Cardoso de OLIVEIRA; José Celso GONÇALVES; Lucas Soares de SOUZA; Wilson José Vieira da COSTA)

Publicado e Premiado no Workshop de Iniciação Científica e Trabalhos Acadêmicos no SEPRONE 2011 – VII Simpósio de Engenharia de Produção da Região Nordeste; “Importância da Logística para a Engenharia de Produção: Perspectivas e sustentabilidade em arranjos produtivos”; Campina Grande – PB; período de 28 a 30 de junho de 2011

Orientador: Ms. Wilson José Vieira da COSTA

Resumo: A regeneração de óleos lubrificantes minerais usados em indústrias apresenta-se como uma alternativa econômica e ambientalmente viável, tanto para as usinas de regeneração quanto para as empresas clientes que reduzem o custo de aquisição de óleos lubrificantes novos. Ademais, a reutilização e reciclagem de resíduos industriais possibilitam a redução de passivos ambientais decorrentes do uso e descarte de óleos lubrificantes de forma inadequada. Diante deste contexto, o artigo investiga e analisa o processo de regeneração do óleo lubrificante mineral e sua viabilidade econômica e ambiental em uma usina de regeneração de óleos usados. A natureza da pesquisa é de caráter exploratório, adotando como estratégia o estudo de caso. Utilizou-se de variados instrumentos de coletas de dados, a saber: visitas in loco, entrevistas e análise de documentos. A pesquisa de campo foi realizada em uma empresa da cidade de Betim/ MG, que tem como foco de negócio o processo de regeneração de óleos lubrificantes minerais, bem como pela disponibilidade de dados operacionais, técnicos e financeiros que possibilitou a presente pesquisa. Os resultados apontam para a viabilidade da regeneração de óleos lubrificantes usados como atividade econômica rentável, além do caráter sustentável da correta destinação de resíduos industriais perigosos, minimizando os impactos ambientais de uma variedade de indústrias de diversos segmentos.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Meio Ambiente. Resíduos. Regeneração. Óleos Lubrificantes.

1.Introdução

Os óleos lubrificantes representam cerca de 2% do total do petróleo extraído e são empregados em sua maioria para fins industriais, em motores a diesel, turbinas, ferramentas de corte, dentre outros. Os óleos lubrificantes estão entre os poucos derivados de petróleo que não são totalmente consumidos durante o seu uso. Após o período pré-determinado pelos fabricantes, os mesmos sofrem alterações em suas estruturas, formando compostos oxigenados, poliaromáticos, resinas e lacas, que podem ser contaminados com metais. Por isso, precisam ser trocados devido à perda de componentes essenciais que garantem a eficiência de lubrificação.

O descarte de forma inadequada do óleo é considerado crime, pois o óleo é classificado como resíduo perigoso de classe I, segundo norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 10.004:2004) e apresenta grande potencial de risco ao meio ambiente e à saúde pública. De acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 9/93), é crime ambiental descartar na natureza, comercializar, fornecer, transportar, queimar ou dar qualquer outro destino, que não seja a recuperação, aos óleos usados. Sendo assim, a questão da reciclagem de óleos lubrificantes usados ganha cada vez mais espaço no contexto da conservação ambiental.

A partir desta realidade e frente à necessidade de cumprimento de legislações ambientais impostas pelos órgãos responsáveis, surge uma nova oportunidade de atuação em um setor que pode unir a necessidade de redução da degradação ambiental ocorrida pelo descarte irregular de óleos contaminados a uma prática de negócio autossustentável, através de processos de regeneração dos óleos usados.

A regeneração de óleos lubrificantes minerais usados vem destacando-se como uma alternativa econômica e ambientalmente viável, apresentando um custo médio aproximadamente 40% menor do que o valor para compra do mesmo volume de óleo novo, com as mesmas características. Este processo depende, no entanto, de um volume mínimo de óleo a ser regenerado, de modo a proporcionar lucros tanto para a empresa proprietária do óleo quanto para a empresa que realizará o tratamento.

Dentre os resíduos perigosos, está o óleo lubrificante usado, que apresenta uma alta carga poluidora, onde uma vez descartado de forma inadequada, prejudica o meio ambiente, oferecendo assim, riscos à saúde de todas as formas de vida. A prática tecnicamente recomendada para evitar a contaminação química é o envio do resíduo para a regeneração ou rerrefino, para que o óleo lubrificante industrial seja devidamente tratado e recuperado de acordo com as características de cada um dos processos ao qual ele foi exposto.

A reciclagem é um método que possibilita minimizar a quantidade de resíduos descartados, reutilizando-os como matérias-primas e transformando-os em materiais próprios para uso, contribuindo com a conservação dos recursos naturais e energéticos. Outras técnicas de disposição final de resíduos, como a incineração ou compostagem em aterros industriais devem ser adotadas, conforme a classe de cada resíduo gerado.

2.3 Características físico-químicas do óleo lubrificante

A principal finalidade dos óleos lubrificantes é criar uma fina camada entre as partes móveis de um sistema mecânico, evitando-se o desgaste por atrito das partes metálicas. Além disso, o óleo também serve para proteger contra ferrugem, contra choques mecânicos e para refrigerar os sistemas onde estiver inserido.

Em geral, os óleos lubrificantes minerais são originados a partir da destilação do petróleo, onde são extraídos os óleos básicos, que posteriormente recebem os aditivos químicos específicos a cada tipo de óleo, considerados essenciais à sua formação. Inseridos aos óleos básicos, os aditivos determinam alta performance e novas características aos óleos básicos, indicando assim a formação dos óleos lubrificantes minerais específicos a cada necessidade.

Para a Chevron Brasil (2005, p.9):

Existem aditivos químicos caracterizados como antioxidantes que possuem a função de inibir o processo de oxidação do óleo mineral, aumentando a resistência física do óleo. Outro importante aditivo químico, que normalmente compõe o óleo lubrificante é o dispersante, que tem a função de impedir a formação de borra em superfícies metálicas, mantendo-as soltas na superfície do fluido e facilitando assim a remoção destes contaminantes.

2.3.1 Análises químicas necessárias ao processo de regeneração de óleos lubrificantes

Para a empresa objeto do presente estudo, para iniciar a atividade de regeneração de óleos, é necessário analisar a qualidade do óleo mineral lubrificante e identificar se o produto usado pode ser submetido ao serviço de regeneração. Para isso, realizam-se ensaios químicos que determinam as características específicas do fluido e o seu grau de degradação. Existem normas regulamentadoras nacionais e internacionais como NBR 10441 e ASTM D445, que determinam a viscosidade cinemática de produtos líquidos de petróleo e métodos de ensaio para a viscosidade de líquidos transparentes e opacos, respectivamente.

Ao analisar os aspectos de um óleo mineral usado, consegue-se determinar as condições físico-químicas do fluido e quais serão as medidas a serem tomadas para reconstituição de suas propriedades originais. Outros elementos que devem ser considerados para uma correta análise química dos óleos lubrificantes são:

- a) Viscosidade cinemática, que mede o tempo gasto para um óleo mineral fluir (sob ação da gravidade) entre dois pontos de um tubo de vidro marcado metricamente. (Chevron Brasil, 2005. p.13).
- b) Teor de água, importante para determinar o volume de água presente no óleo lubrificante mineral.
- c) Acidez total, que determina a quantidade de substâncias ácidas encontradas no óleo mineral usado, onde a acidez é decorrente da oxidação do óleo mineral e do percentual de água no fluido, segundo procedimento e normas da NBR14248 e ASTM D664.
- d) Ponto de fulgor, que é a propriedade que determina qual é o limite mínimo de temperatura no qual um óleo lubrificante começa a desprender vapores inflamáveis na presença do ar atmosférico.
- e) Teor de metais, determinando a concentração de metais como magnésio, zinco, cálcio e bário presentes no fluido e quais aditivos devem ser adicionados ao produto para devolver suas características físico-químicas, tornando-o pronto para ser utilizado na mesma aplicação anterior.

2.4 Alternativas de reciclagem de óleos lubrificantes em usinas

Segundo revista Meio Ambiente Industrial (2001, s.p.), estudos financiados pela ONU sobre a disposição de óleos usados demonstraram que a alternativa para uma disposição segura dos óleos lubrificantes é a reciclagem. No Brasil, existem algumas alternativas de reciclagem de óleos lubrificantes automotivos e industriais, dentre as quais destacam-se o rerrefino e a regeneração.

A maior parte do óleo coletado para rerrefino é proveniente do uso automotivo. Dentro desse uso estão os óleos de motores à gasolina (carros de passeio) e motores diesel (principalmente frotas). As fontes geradoras (postos de combustíveis, super trocas, transportadoras, etc.) são numerosas e dispersas, o que aliado ao fator das longas distâncias, acarreta grandes dificuldades para coleta dos óleos lubrificantes usados. (PÉCORA 2004, p.4).

Por outro lado, o óleo lubrificante mineral usado em meio industrial é passivo de regeneração, pois apesar de ser submetido a intempéries, sua estrutura mineral não é modificada, além de não sofrer alta oxidação devido a temperaturas menores em relação aos sistemas automotivos.

Os processos de regeneração do óleo mineral são aplicados em função do nível de degradação sofrido pelo óleo, onde este passa por processos de retirada de água do fluido, correção da viscosidade, filtragem e separação de materiais particulados, readitivação do fluido através de aditivos químicos especificados conforme padrões estabelecidos pelas normas NBR e ASTM.

3. Metodologia

3.1 Definição, objetivo e delineamento da pesquisa

Segundo Gil (2006, p.42), define-se pesquisa como: "...processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos".

GIL (2002) destaca três tipos de pesquisas quanto aos objetivos gerais, sendo classificadas como exploratórias, descritivas e explicativas. Pela natureza da presente pesquisa, pode-se classificá-la como exploratória.

Pesquisas exploratórias têm como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar os conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para os estudos posteriores. Portanto, as investigações desta natureza proporcionam a aproximação e familiarização do pesquisador com as características e peculiaridades do tema explorado, sendo necessárias pesquisas bibliográficas, entrevistas, análise de exemplos, entre outros.

Para esta investigação, foi selecionada uma empresa com facilidade de acesso e disponibilidade de acesso aos dados operacionais técnicos e financeiros, que dentre suas atividades empresariais, tinha como foco do negócio o processo de regeneração de óleos lubrificantes minerais.

A empresa tem sede administrativa e operacional na cidade de Betim, estado de Minas Gerais. Presente no mercado desde 1992, é uma empresa de médio porte, contendo cerca de 40 empregados diretos. Atua nos ramos de representação e distribuição de derivados de petróleo para o mercado industrial, no comércio de lubrificantes, fluidos de corte, abrasivos, mantas filtrantes e filtros em geral e na prestação dos serviços de filtragem e regeneração de óleos lubrificantes usados. A empresa opera em um galpão próprio e possui diversos tipos de equipamentos fixos e móveis que são usados nas atividades de prestação de serviço, além de veículos especiais para coleta e transporte de óleo.

Inicialmente, a coleta de dados sobre as etapas do processo e as condicionantes de viabilidade do processo foram obtidas através de entrevistas e visitas realizadas à sede da empresa. No entanto, as principais fontes de dados foram os documentos históricos e os controles gerenciais e contábeis existentes na organização.

Diante deste contexto, o presente estudo investiga e analisa o processo de regeneração do óleo lubrificante mineral e sua viabilidade econômica e ambiental em uma usina de regeneração de óleos usados.

A regeneração de óleo lubrificante mineral realizada pela empresa em estudo caracteriza-se como um processo de tratamento e readequação do óleo lubrificante mineral que perdeu suas propriedades iniciais e ficou impróprio para a tarefa para qual foi especificado. O óleo coletado é submetido aos processos de regeneração, onde todas as suas características físico-químicas são repostas, sendo devolvido ao cliente contratante do serviço após o processo de regeneração.

Logo, torna-se imprescindível conhecer a viabilidade econômica do processo de regeneração do óleo lubrificante mineral, sabendo qual deverá ser o volume mínimo a ser utilizado, para que a empresa realizadora do serviço de regeneração de óleo possa obter vantagem competitiva, garantindo o seu lucro e retornos sobre os investimentos realizados, colaborando ainda, com a preservação ambiental.

2 Revisão de Literatura

2.1 Sustentabilidade em atividades produtivas

Segundo Nunes (2008, s.p.) “sustentabilidade é a capacidade de uma ou mais pessoas estarem em um ambiente para produzir, sem impactar brutalmente esse meio, permitindo uma melhor qualidade de vida para a geração futura”. Logo, entende-se como a capacidade de usar os recursos naturais e, de alguma forma, devolvê-los ao planeta através de práticas ou técnicas desenvolvidas para este fim.

O mesmo autor ainda afirma que um empreendimento sustentável é aquele que assegura o sucesso da empresa sem impactar bruscamente o seu meio. Usa os recursos naturais de forma responsável, garantindo uma boa qualidade de vida às populações que nele atuam ou que vivam na área afetada pelo projeto ou em suas imediações, garantindo assim, uma longa vitalidade e um baixo impacto naquela região durante várias gerações.

2.2 Legislação concernente aos resíduos industriais perigosos: óleos lubrificantes

O Brasil conta com o conjunto de leis e normas federais, estaduais e municipais, as quais regulam todas as atividades que envolvem o óleo lubrificante, sendo as mesmas bastante claras e eficazes no estabelecimento das obrigações e deveres de todos os envolvidos em cada etapa, desde sua exploração até o descarte final ambientalmente correto. De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA 9/93), todo óleo lubrificante usado ou contaminado será, obrigatoriamente, recolhido e terá uma destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente. Portanto, é proibida a industrialização e comercialização de novos óleos lubrificantes não recicláveis, tanto nacionais como os importados.

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (Lei nº 12.305) trata de todos os resíduos sólidos, exceto os rejeitos radioativos, o qual é regulado por legislação específica para este assunto. Nesta lei, são considerados resíduos sólidos ou semi-sólidos e líquidos, aqueles cujas particularidades tornem inexecutável o seu lançamento na rede de esgoto público, em corpos d'água ou no solo.

Minas Gerais tem sua POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS que se configura através da Lei nº 18.031, de 12 de Janeiro de 2009 (MINAS GERAIS 2009), em que considera-se para efeito de classificação dos resíduos a avaliação do ciclo de vida do produto, assim como o estudo dos impactos causados à saúde humana e ao meio ambiente, o consumo sustentável de bens e serviços, além da coleta seletiva, compostagem, destinação e disposição final dos resíduos, prevenção da poluição, reciclagem, entre outros.

Existem várias fontes de geração de resíduos e, cada é uma responsável pela geração de um determinado tipo. Dentre os diversos tipos de resíduos existentes, encontram-se os industriais, que segundo a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT 10004:2004), estão inseridos na Classe 1, como resíduos perigosos, pois apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, necessitando tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

De acordo com Gil (2006, p.33), os métodos que indicam os meios técnicos da investigação têm por objetivo fornecer a instrução necessária à elaboração da pesquisa social, principalmente no que se refere à obtenção, processamento e validação dos dados pertinentes à problemática que está sendo investigada. Ele ainda aponta que os métodos identificados nos trabalhos mais adotados nas ciências sociais são: a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental, a pesquisa experimental, a pesquisa ex-post facto, o levantamento, o estudo de campo, a pesquisa-ação, a pesquisa participante e o estudo de caso.

Dentre esses métodos, pelas razões já apontadas, a pesquisa documental e o estudo de caso foram as estratégias utilizadas para este estudo.

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. (Gil, 2002, p.45)

A utilização do método de pesquisa documental justificar-se-á, neste trabalho, pela necessidade da coleta e análise de uma série de documentos de natureza administrativa e fiscal para melhor definir a condição de viabilidade que poderá favorecer ou impedir a realização de tal atividade por parte da empresa alvo do estudo.

Estudo de caso: consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados. (Gil, 2002, p.54)

A utilização do método de estudo de caso justifica-se pelo fato de a empresa já exercer esta atividade e, principalmente, pela escassez de literaturas técnicas específicas sobre o assunto estudado, possibilitando à comunidade acadêmica o estudo da real dimensão sobre os prós e contras relacionados à atividade de regeneração de óleos lubrificantes minerais.

A coleta e análise dos dados se restringiram aos anos de 2007, 2008 e 2009. Os dados foram organizados em tabelas e as análises realizadas a partir de gráficos elaborados com o auxílio do software "Excel" da Microsoft.

4 Apresentação e Análise dos Resultados

4.1 Categoria analítica 1: mapeamento do processo de regeneração do óleo lubrificante

4.1.1 Descrição das etapas do processo de regeneração do óleo lubrificante

A partir do contato das empresas interessadas em regenerar algum volume de óleo lubrificante usado junto à empresa objeto do estudo, realiza-se o levantamento das informações sobre qual o tipo de óleo que precisa ser tratado, seu volume e características de aplicação nos sistemas em que trabalha. Após este primeiro contato, um técnico da empresa é enviado ao potencial cliente para verificação das características do óleo e coleta de uma amostra para o laboratório de análises químicas da empresa. Essa amostra será utilizada para definir o orçamento com base nos tipos de aditivos que serão necessários e suas concentrações para a recuperação das características originais do óleo. A descrição de todas as etapas para o processo de regeneração é apresentada no fluxograma a seguir:

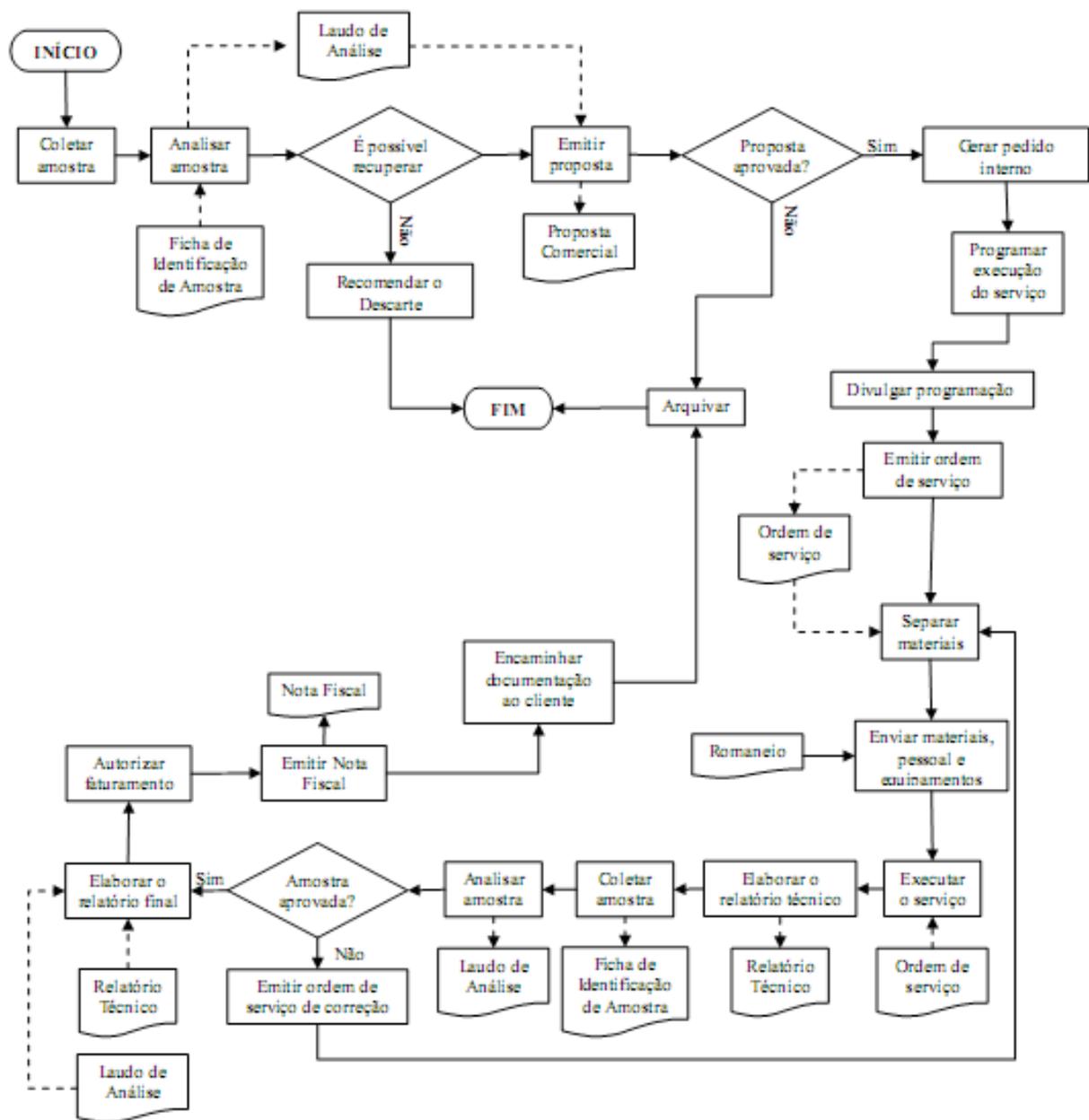


Figura 1: Fluxograma da atividade de regeneração de óleo lubrificante usado
 Fonte: Ficha de processo de prestação de serviço fornecida pela empresa estudada

O processo, conforme mostra a figura 1, é composto pelas seguintes etapas:

- 1 - Coletar amostra do óleo a ser recuperado e identificá-la de acordo com a ficha de identificação de amostra.
- 2 - Analisar a amostra do óleo a ser recuperado e emitir laudo de análise.
- 3 - Caso o óleo seja recuperável, emitir proposta de prestação de serviços de filtragem ou regeneração de óleo. Caso seja reprovado, recomendar ao cliente o descarte do óleo.
- 4 - Se aprovado, abre-se um pedido interno com o número de processo. Se reprovado, arquivar a proposta e finalizar o processo.
- 5 - Programar execução do serviço conforme necessidade do cliente e disponibilidade de equipamentos e pessoal.
- 6 - Divulgar, através de planilhas, o Cronograma do Serviço aos Vendedores.
- 7 - Emitir ordem de serviço a partir do número de processo, conforme proposta de serviços apresentada.
- 8 - Separar os materiais necessários à execução do serviço, conforme indicado na ordem de serviços.
- 9 - Conforme necessidade na ordem de serviço, enviar funcionários, materiais e equipamentos.
- 10 - Executar o serviço conforme orientado na ordem de serviço.
- 11 - Elaborar o relatório técnico descrevendo o serviço executado.
- 12 - Coletar amostra do óleo recuperado

e identificá-la de acordo com a ficha de identificação de amostra. 13 - Analisar a amostra e emitir laudo de análise. 14 - Se aprovado, elaborar o relatório final conforme o relatório técnico e laudo de análise do óleo. Se reprovado, retornar à etapa 8. 15 - Autorizar o faturamento. 16 - Emitir a nota fiscal de serviços. 17 - Encaminhar a documentação ao cliente (nota fiscal, relatório final e laudo de análise). 18 - Arquivar o processo.

4.1.2 Análise das etapas do processo de regeneração do óleo lubrificante

Desde o primeiro contato com seus clientes, a empresa alvo do estudo procura otimizar ao máximo seus processos de trabalho, uma vez que apresenta aos clientes as vantagens a serem obtidas com o processo de regeneração de óleos lubrificantes usados. Entre estas vantagens está a economia gerada pelo custo do processo, que é em média, 40% (quarenta por cento) mais barato em relação à compra de um mesmo volume de óleo novo e à redução no descarte de um resíduo perigoso (classe I, conforme define a legislação do CONAMA). Ainda no contato inicial, são informados os pré-requisitos para a realização do tratamento e as condições gerais legais, assim como as responsabilidades da empresa prestadora do serviço e da empresa contratante.

A partir daí, é definida uma data para a visita de um técnico até a empresa do cliente, onde será coletada uma amostra do óleo a ser regenerado para ser analisado no laboratório da empresa. No ato da coleta da amostra, é realizada uma agitação prévia do fluido, a fim de se colher uma amostra mais fiel do composto a ser tratado. Dependendo do ponto de coleta desta amostra e grau de agitação do óleo, o nível destes contaminantes pode se apresentar bem menor do que o real, por se tratar de um material não homogêneo. Esta análise é fundamental para se definir a viabilidade ou não do processo, uma vez que quanto maior for o nível de contaminantes, maior será o custo do processo de regeneração. Após a realização desta análise, é gerada uma proposta de prestação de serviço que, se aprovada, dará início ao serviço.

A figura 2 demonstra o processo de regeneração, com a apresentação dos equipamentos utilizados em cada etapa do processo

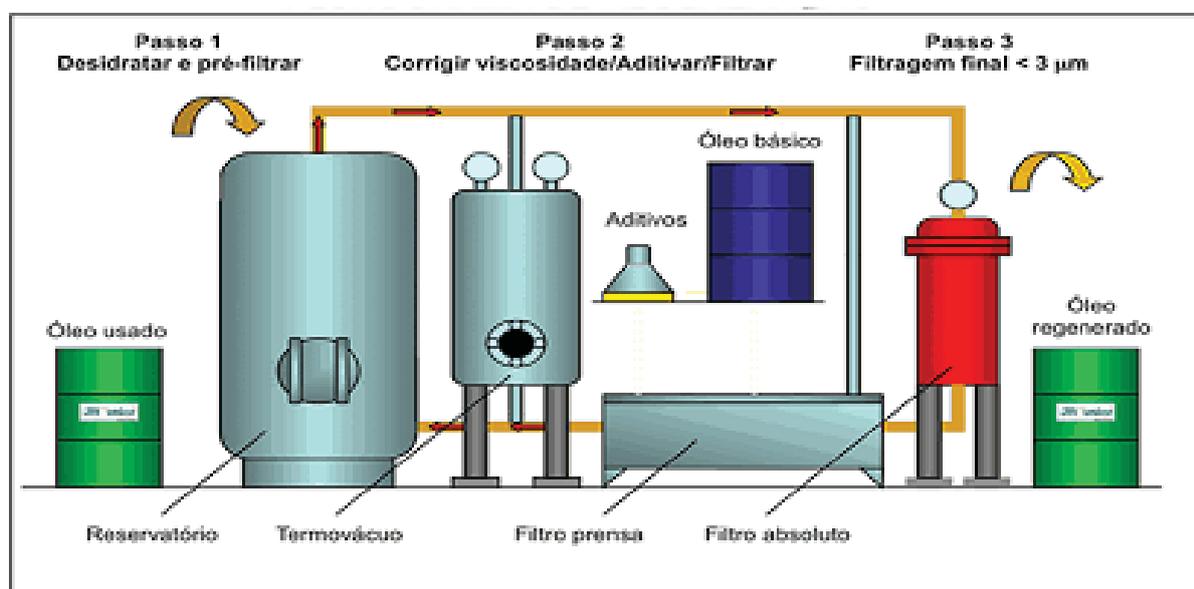


Figura 2: Esquema da atividade de regeneração de óleo lubrificante usado
Fonte: Catálogo técnico-comercial fornecido pela empresa JR Júnior Service Ltda

A primeira etapa consiste em fazer a desidratação e pré-filtragem do óleo usado. Nessa etapa, o óleo é depositado em um reservatório primário e bombeado até a câmara de termovácuo. No termovácuo sofre a desidratação para a eliminação de água que eventualmente possa estar presente no óleo usado, posteriormente, passando por um conjunto de filtros primários onde são retidos os contaminantes mais concentrados como, partículas metálicas, partículas de pintura, ferrugem, areia e outros particulados impróprios à sua constituição.

Para verificar a presença de água e particulados remanescentes no fluido tratado nesta etapa, amostras são coletadas e analisadas constantemente pelo módulo de monitoramento do sistema. Este módulo está conectado on line ao sensor AS 1000, que detecta a presença de água no óleo e ao sensor CS 1000, que detecta a presença de material particulado no óleo.

A próxima etapa consiste em fazer a correção de viscosidade e aditivação do óleo desidratado. É nessa etapa que as características físico-químicas do óleo lubrificante são recuperadas e adaptadas às necessidades de aplicação apresentadas pelos clientes, obedecendo assim, as normas técnicas vigentes. Os tipos e quantidades de aditivos utilizados nesta fase variam de acordo com o laudo de análise química, obtido após a coleta e análise preliminar realizada antes do início do tratamento.

Somente após a conclusão das correções de componentes e eliminação de água residual, o óleo passa pela última etapa do processo de regeneração, que é caracterizada por uma filtragem final bem apurada. Nesta etapa, o óleo passa por um filtro absoluto, que tem capacidade de filtragem menor que $3\mu\text{m}$ e por um filtro prensa. Estes dois equipamentos são responsáveis por garantir o mais alto padrão de pureza para os óleos regenerados, fazendo com que fiquem com os mesmos padrões de um óleo novo da mesma categoria.

Em todas as etapas do tratamento é realizado o monitoramento remoto do padrão de qualidade do óleo tratado. Este monitoramento representa economia e garantia do sucesso do processo, pois diminui as possibilidades de retrabalhos causados por falha operacional humana. Isto terá impacto direto no valor final do tratamento, pois evitará perdas no processo, melhorando a rentabilidade da empresa estudada.

Em todos os processos de regeneração, a empresa coleta amostras dos óleos antes e depois do tratamento, sendo estas amostras armazenadas na empresa por um período não inferior a 1 ano. Esta medida é adotada com a finalidade de garantir a qualidade do serviço prestado, assim como possibilitar o monitoramento dos produtos de seus clientes, caso ocorra algum problema em um sistema que esteja trabalhando com os óleos regenerados.

Finalmente, respeitadas todas as condições de tratamento do óleo usado e disposição final dos resíduos contaminantes, o processo de regeneração representa real economia para as indústrias, tendo em vista os custos do processo e a garantia oferecida pelo prestador do serviço de regeneração. Análises físico-químicas comprovam que as características do óleo regenerado são idênticas às do óleo novo da mesma especificação. Além disso, a redução dos custos para disposição final destes resíduos representa uma grande oportunidade de economia imediata para o setor industrial e um ganho expressivo ao meio ambiente, tanto na extração da matéria-prima, como na disposição final do resíduo.

4.2 Categoria analítica 2: critérios, condicionantes e limites de ciclos para regeneração de óleo lubrificante

A análise físico-química realizada no início do processo é um dos principais fatores determinantes da possibilidade ou impossibilidade de regeneração do óleo usado. Caso o percentual de contaminação presente no fluido seja superior ao limite de saturação do óleo, causará o aumento excessivo dos custos para tratamento e consequente inviabilidade da atividade. Não há um limite para o número de vezes que o mesmo volume de óleo possa ser regenerado, desde que este atenda aos padrões de limite de saturação.

Quando o óleo básico é considerado saturado, o cliente é comunicado que ele não poderá ser regenerado e o mesmo deverá ser destinado para uma empresa de rerrefino ou encaminhado para uma destinação final ambientalmente correta.

A empresa estudada define em contrato com o cliente se a regeneração será efetuada nas instalações da empresa contratada ou na contratante. Se for realizado na sede da empresa, o óleo será recolhido através de veículos apropriados que poderão ser um caminhão tanque ou caminhão de carroceria convencional, sendo que neste último caso, o óleo a ser tratado deverá ser acondicionado em tambores ou recipientes apropriados.

Caso o tratamento possa ser realizado na empresa contratante, esta decisão será baseada nos seguintes requisitos mínimos exigidos: (1) a contratante deverá possuir um volume mínimo de 2.000 litros de óleo usado a ser regenerado; (2) deverá ter espaço físico na empresa contratante para o posicionamento do caminhão portador da unidade

móvel de regeneração; (3) possuir um ponto energizado, conforme recomendações apresentadas no quadro 1.

Quadro 1: Especificações elétricas para ligação d a unidade móvel de regeneração

Tensão nominal	Corrente nominal	Especificações técnicas
220 VAC	140 A	Rede trifásica + terra (4 cabos de 50mm ²)
380 VAC	90 A	Rede trifásica + terra (4 cabos de 50mm ²)
440 VAC	70 A	Rede trifásica + terra (4 cabos de 50mm ²)

Fonte: Adaptado pelos autores a partir de informações obtidas no catálogo técnico-comercial fornecido pela empresa estudada

4.3 Categoria analítica 3: volume dos óleos processados em 2007, 2008 e 2009

O gráfico 01, apresenta o volume de óleos que passaram pelo processo de regeneração nas unidades da empresa estudada nos anos analisados pela pesquisa.

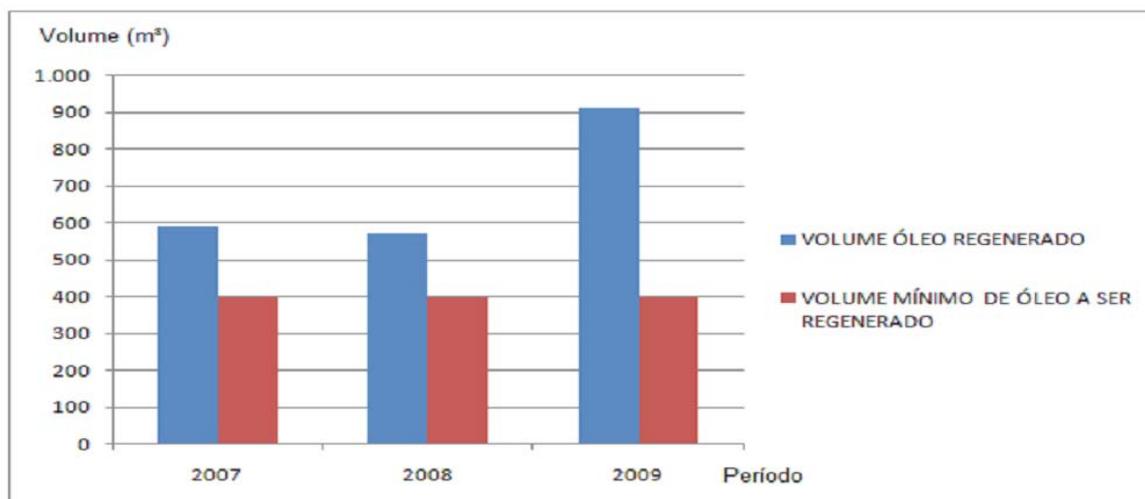


Gráfico 01: Demonstrativo do volume de óleo regenerado nos anos de 2007, 2008 e 2009.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de controles gerenciais da empresa pesquisada.

Analisando o gráfico 01, que se refere ao item de “volume óleo regenerado”, observa-se que no ano de 2007 em relação a 2008, o volume regenerado de óleo respectivamente foi de 590 m³ e 573 m³, portanto, houve uma queda de aproximadamente 2,88% no ano de 2007 em relação ao ano de 2008. O que explica tal fato, é o próprio processo unitário de regeneração.

Uma primeira regeneração feita pela Jr. Júnior Service, normalmente se dá pela existência de impurezas ou por vazamentos do fluido. No entanto, em uma segunda regeneração, o cliente já atuou no processo com ações de manutenções preventivas, possibilitando assim, a utilização do óleo por um período maior, devido à performance do óleo. Comparando o volume total regenerado no ano de 2009 de 911 m³ em relação a 2008 de 573 m³, temos um significativo aumento de aproximadamente 59%. A explicação desse aumento no volume de óleo regenerado é que no período de 2007 e 2008, o contrato vigente de prestação de serviço dava condição de atuação da organização em estudo apenas a empresas do segmento de mecânica industrial e a partir de 2009, o contrato de prestação de serviços foi retificado e a atuação da empresa passou a ser em todos os segmentos da indústria, como mineração, siderurgia, celulose, óleo, gás dentre outros. Ao diversificar a atuação, a empresa em 2009 obteve um aumento de aproximadamente 59% de óleo regenerado, a qual reflete o potencial de demanda dos novos clientes conquistados.

Com relação ao “Volume mínimo de óleo a ser regenerado”, o volume mínimo foi de 400.000 litros para os anos de 2007, 2008 e 2009. Este valor foi encontrado baseado na análise da DRE dos anos em questão. Portanto, se o volume for inferior de 400.000 litros ano, o processo se torna inviável financeiramente.

4.4 Categoria analítica 4: receita e custo de venda do óleo regenerado nos anos de 2007, 2008 e 2009.

O gráfico 2, apresenta os resultados da receita e custos inerentes ao processo de regeneração de óleo lubrificante usado no recorte temporal da pesquisa: anos 2007, 2008 e 2009.

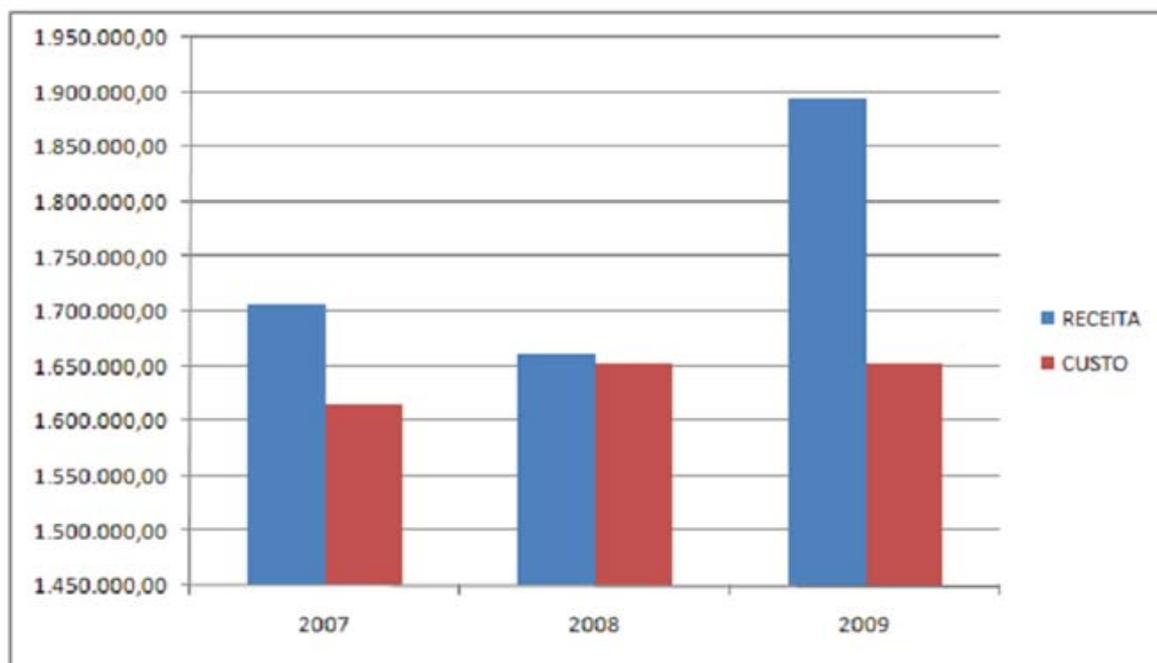


Gráfico 2: Receita e Custos dos anos de 2007 , 2008 e 2009

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da DRE fornecida pela empresa pesquisada

Analisando o gráfico 2, o comportamento da receita bruta na regeneração de óleos lubrificantes usados nos três anos analisados de 2007, 2008 e 2009, encontrado com base nas análises da DRE e balanços contábeis, respectivamente, foram os valores em reais de R\$1.706.586,56, 1.661.958,53 e R\$1.893.620,53. Observa-se, no ano de 2008, uma diminuição no faturamento de aproximadamente 2,65% em relação ao ano anterior. No ano de 2009, houve um aumento considerável de aproximadamente 13,95% na receita em relação ao ano anterior.

Com relação aos custos fixos de produção gerados na regeneração de óleos lubrificantes, foram baseados em análise da DRE e balanços contábeis dos referentes anos de 2007, 2008 e 2009, que apresentaram os valores em reais de R\$1.614.821,35; R\$1.653.350,58 e R\$1.653.276,86, respectivamente. Neste caso, o desempenho com os custos foram diferentes, pois, em 2008, teve um aumento aproximado de 2,3% com relação ao ano anterior e no ano seguinte se manteve praticamente instável com uma pequena variação aproximadamente de 0,5% para cima. Tais resultados demonstram que a crise financeira global teve impactos na empresa estudada.

A crise financeira afetou a produção industrial no Brasil ao final do ano de 2008 e se estendeu ao longo de 2009, o que explica a queda de aproximadamente 2,65% na receita de 2008 em relação ao ano anterior. A crise, fez com que as empresas diminuíssem suas atividades produtivas, mas em função das estratégias que a empresa havia colocado em prática em novos investimentos e o trabalho que estava desempenhando junto aos novos clientes de outros seguimentos, não fez grandes cortes nos custos fixos e nem reduções de pessoal, pois acreditava no forte crescimento no segundo semestre de 2009.

Portanto, a empresa foi assertiva com relação à estratégia, pois obteve um bom resultado e diferente de muitas em-

presas, a JR Junior obteve um crescimento em sua receita de aproximadamente 10,9% em relação ao resultado de 2007. Um dos fatores explicativos pode ser o nível de controle nos custos e aperfeiçoamento nos processos por parte da gestão da empresa, que esteve no controle da situação.

5. Considerações Finais

A alternativa de regeneração para óleos lubrificantes usados representa uma real solução para a minimização tanto de custos diretos das empresas quanto dos passivos ambientais gerados por suas atividades produtivas. Os resultados demonstram que os acessos das empresas de diversos segmentos neste tipo de processo podem aumentar o volume de negócios e chamar a atenção de outros empresários para investimentos e atividades sustentáveis, como a atividade objeto desta pesquisa. Há grande necessidade de estudos que aprofundem o conhecimento para o tratamento e reutilização de resíduos industriais perigosos, como de óleos lubrificantes, evitando que estes sejam lançados no meio ambiente.

Espera-se que esta pesquisa fomente entre as organizações o interesse em praticar a reciclagem em outros produtos que possam ser aproveitados e quebre o preconceito ainda notório no Brasil, de que produtos reaproveitados são de qualidade inferior se comparados aos produtos novos. Hoje, se percebe também, uma melhoria na conscientização ambiental por parte da sociedade em geral, devido às constantes propagandas, congressos e conferências ecossustentáveis espalhadas por todo o país.

Finalmente, espera-se que a realização deste trabalho possa contribuir de alguma forma para a evolução desta ideia.

Referências Bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT); NBR 14248:2009. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=40170>>. Acesso em: 11 out. 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT); Nota Técnica : utilização de resíduos sólidos; NBR 10004:2004. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/m5.asp?cod_noticia=30&cod_pagina=965>. Acesso em: 01 set. 2010.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM); ASTM D664 09a (Norma regulamentadora internacional), Disponível em: <<http://www.astm.org/Standards/D664.htm>>. Acesso em: 11 out 2010.
- CHEVRON BRASIL LTDA 2005, Fundamentos da Lubrificação . Disponível em: < <http://www.joinville.ifsc.edu.br/~antoniobrito/Manutencao%20Mecanica/Fundamentos%20de%20Lubrifica%C3%A7%C3%A3o%20-%20Texaco.pdf>>. Acesso em 28 set. 2010.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE; Resolução CONAMA n. 9, 31.ago.1993 – dou 1º.10.1993. Disponível em: <http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/folder_resolucoes/resolucoes_conama/1993/rconama%209%20-%201993.xml>. Acesso em: 21 ago. 2010.
- CONTADOR, José Celso. et al. Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa . 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
- FIGUEIREDO, A.M. et al. Integração na criação de frangos de corte na microrregião de Viçosa – MG: viabilidade econômica e análise de risco . Revista Econômica da Sociedade Rural, Brasília, v.44 n.4, Oct./Dec. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032006000400005&script=sci_arttext&lng=em>. Acesso em: 03 out. 2010.
- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa . 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. 7. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2006.
- NUNES, Raquel. O que é Sustentabilidade? Artigo publicado pela Ecologia Urbana. 21 Out. 2008. Disponível em:<<http://www.ecologiaurbana.com.br/sustentabilidade/o-que-e-sustentabilidade/>>. Acesso em: 28 set. 2010.
- PÉCORA, Marcelo M.C. Degradação fotoquímica e eletroquímica da fração aromática do resíduo de óleo lubrificante. Relatório (Graduação em Química – Habilitação Bacharelado)- Universidade Estadual de Londrina 2004. Disponível em: < http://www2.uel.br/grupo-pesquisa/meioambiente/fotopetro/arquivos/tcc/marcelo_macedo_catuta_pecora.pdf>. Acesso em: 22 Set. 2010.

POLITICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS; Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos; Lei 18.031, 12 jan. 2009. Disponível em <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>. Acesso em: 19 out. 2010.

POLITICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS; Estabelece diretrizes sobre a gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos; Lei no 12.305, 03 ago. 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 19 out. 2010.

Reciclagem de Óleos Lubrificante. Revista Meio Ambiente Industrial, Ano VI, ed. 31, n°. 30, maio/junho de 2001, Disponível em: <http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&rlz=1R2ADBR_pt-BR&q=porque+o+%C3%B3leo+mineral+%C3%A9+aquecido+no+processo+de+regenera%C3%A7%C3%A3o&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=lubrificantes>. Acesso em: 18 out. 2010.

ZORTEA, Rafael Batista. Viabilidade econômica e tecnológica para a reciclagem das embalagens cartonadas longa vida pós-consumo de Porto Alegre. Dissertação de mestrado apresentado a UFRS. Porto Alegre, 2001. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2310>>. Acesso em: 28 ago. 2010.

2. SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO NA NAVEGAÇÃO AÉREA: ESTUDO DE CASO EM UMA SALA DE INFORMAÇÕES AERONÁUTICAS (Tarcila Bezerra da CRUZ; Gilson Macedo SANTOS; Cecília de Sena SOUZA; Wilson Luigi SILVA)

Publicado e Premiado como Melhor Apresentação Oral no SAEPRO 2011 – VII Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção; realizado em Viçosa - MG; período de 08 a 10 de setembro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Wilson Luigi SILVA

Resumo: O transporte Aéreo é essencial em um mercado competitivo e em constante evolução, além de ser considerado estratégico para o desenvolvimento do país. Nos últimos anos, um aumento expressivo das atividades aéreas foi registrado, por isso, deve-se pensar em como manter os níveis de segurança na navegação aérea. Dados do CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos indicam que o planejamento do voo é fator contribuinte em 47,7% dos acidentes aeronáuticos. A sala de informações aeronáuticas (AIS) é o órgão responsável pela disponibilização das informações associadas à navegação aérea e indispensáveis para o planejamento do voo. Desta forma, os três princípios básicos da informação: confidencialidade, integridade e disponibilidade devem ser garantidos neste órgão. O objetivo deste trabalho foi identificar as vulnerabilidades existentes na segurança da informação em uma sala AIS e propor recomendações para melhoria. O uso de diagramas de causa e efeito permitiu associar as vulnerabilidades detectadas, através de observação direta, pesquisa documental e questionário semiestruturado, aos princípios da informação violados. A ferramenta 5W2H foi utilizada para propor medidas de segurança com o objetivo de minimizar o risco de ameaças aos ativos da informação.

Palavras-chave: Segurança da Informação. Sala de informações aeronáuticas. Transporte Aéreo.

Introdução

O transporte aéreo constitui-se um dos meios de locomoção mais importantes de um mercado competitivo, dinâmico e em constante evolução. Segundo dados da IATA (Associação Internacional de Transporte Aéreo), o setor aéreo registrou em 2010, um lucro de cerca de US\$ 16 bilhões. Ainda conforme a entidade, a previsão para 2014 é que aproximadamente, 3,3 bilhões de pessoas viajarão de avião. No Brasil, este crescimento também é perceptível. A INFRAERO, empresa que administra 66 aeroportos do país, registrou um aumento de mais de 100% no número de passageiros entre 2003 e 2010.

Nos últimos dez anos, de acordo com dados do CENIPA (2010), foram registrados mais de setecentos acidentes e novecentas mortes, sendo o planejamento fator contribuinte em 47,7% das ocorrências. É necessário, portanto, preocupar-se com a segurança dos voos, principalmente no início de seu planejamento que começa dentro de uma sala de informações aeronáuticas (AIS), pois um dado incorreto transmitido a um piloto ou o desrespeito ao plano de voo elaborado, podem provocar graves acidentes como a colisão em voo de duas aeronaves ocorrida, no Brasil, em 2006. Este trabalho efetuou um estudo para a redução da vulnerabilidade da segurança da informação na navegação aérea, identificando e analisando as variáveis que afetam os princípios básicos da segurança da informação, que são: a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade, partindo da análise operacional de uma sala de informações aeronáuticas e possibilitando a proposta de melhorias.

Referencial Teórico

Segurança da informação

Para abordar este tema, procura-se, anteriormente, estabelecer uma relação entre dados, informação e ativo. Dados são simples observações sobre um estado, facilmente armazenados e obtidos de máquinas, enquanto informação é um dado acrescido de contexto, relevância e propósito (SIQUEIRA, 2005). Sêmola (2003) define ativo como todo elemento que compõe os sistemas que manipulam e processam a informação, a contar a própria informação em todo seu ciclo de vida, que inclui o armazenamento, manuseio, transporte e descarte. Dessa forma, o autor determina que segurança da informação é uma área do conhecimento que visa à proteção de ativos da informação.

Sobre o assunto, Campos (2007) sugere um sistema de segurança da informação baseado em três princípios básicos: a confidencialidade, que visa garantir que a informação seja acessada apenas por pessoas autorizadas; a integridade, que assegura a completude da informação e a disponibilidade, a qual permite acessibilidade à informação por pessoas autorizadas, sempre que necessário.

Para que os princípios anteriormente citados sejam respeitados, é necessário agir no sentido de descobrir quais são os pontos vulneráveis e a partir daí, avaliar os riscos e impactos.

Vulnerabilidades e Ameaças

Vulnerabilidades são as fragilidades nos ativos da informação que poderiam ser explorados, intencionalmente ou não, resultando na quebra de um ou mais princípios de segurança da informação (CAMPOS 2007). Segundo Sêmola (2003), as vulnerabilidades podem ser distribuídas conforme a seguir:

Vulnerabilidades	Exemplos
Físicas	Instalações fora do padrão, falta de recursos de combate a incêndio e falta de barreiras físicas para a segurança patrimonial.
Naturais	Incêndios, enchentes, terremotos, tempestades, falta de energia, acúmulo de poeira, aumento de umidade e de temperatura.
Hardware	Falha nos recursos tecnológicos (desgaste, obsolescência e má utilização) ou erros durante instalação.
Mídias	Perdas e danos em CDs, fitas, pen drives, relatórios e impressos.
Comunicação	Interferência ou perda de comunicação.
Humanas	Falta de treinamento, compartilhamento de informações confidenciais, não execução das rotinas de segurança, erros ou omissões.
Software	Erros na instalação ou na configuração de programas operacionais

Quadro 1- Classificação das vulnerabilidades. Fonte: Adaptado de Sêmola (2003).

As vulnerabilidades são potencialmente exploradas por ameaças que, quando bem sucedidas, interrompem o fluxo de informações e põe em risco todos os envolvidos. De acordo com Campos (2007), ameaça é um agente externo ao

ativo da informação que, se aproveitando de suas vulnerabilidades, poderá quebrar a confidencialidade, integridade ou a disponibilidade da informação.

Diante das vulnerabilidades e conseqüentes ameaças de um sistema de informação, medidas de segurança devem ser adotadas, a fim de evitar ou minimizar os impactos causados. Para Sêmola (2003), é importante criar barreiras para desencorajar, dificultar, discriminar, detectar, deter e/ou diagnosticar os riscos existentes nos sistemas de informação. Após identificar as vulnerabilidades, é necessário iniciar uma análise das causas potenciais das mesmas. Para isso, neste trabalho, foi utilizada a ferramenta da qualidade conhecida como diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa. Para Slack, Chambers e Johnston (2002), os procedimentos para se desenhar este diagrama são: colocar o problema na caixa de “efeito”, identificar e registrar as principais categorias para causas possíveis do problema e discutir em grupos cada item.

Encontradas as causas e seus efeitos, um plano de ação 5W2H foi executado. Aguiar (2002) afirma que esta ferramenta é eficiente no auxílio, na análise e no conhecimento de um determinado problema. O termo pode ser definido como: Why (por quê?), motivo pelo qual será realizada a tarefa; What (o quê?), o que deve ser feito; Who (quem?), identifica a pessoa que será responsável; When (quando?), prazo para a realização das tarefas; Where (onde?), indica o local no qual a tarefa será realizada; How (como?); define os métodos que serão utilizados em cada etapa e How much (quanto custa?), quanto será investido.

Segurança da Informação e a Navegação Aérea

Realizar o controle de tráfego aéreo, assim como prestar o serviço de informações aeronáuticas não são tarefas simples em um país de dimensões continentais. De acordo com o CENIPA (2010), nos últimos dez anos, a aviação civil totalizou 757 acidentes, com perda de 312 aeronaves e de 984 vidas em 245 acidentes com fatalidades. A incidência dos fatores contribuintes, pode ser visualizada no gráfico a seguir:

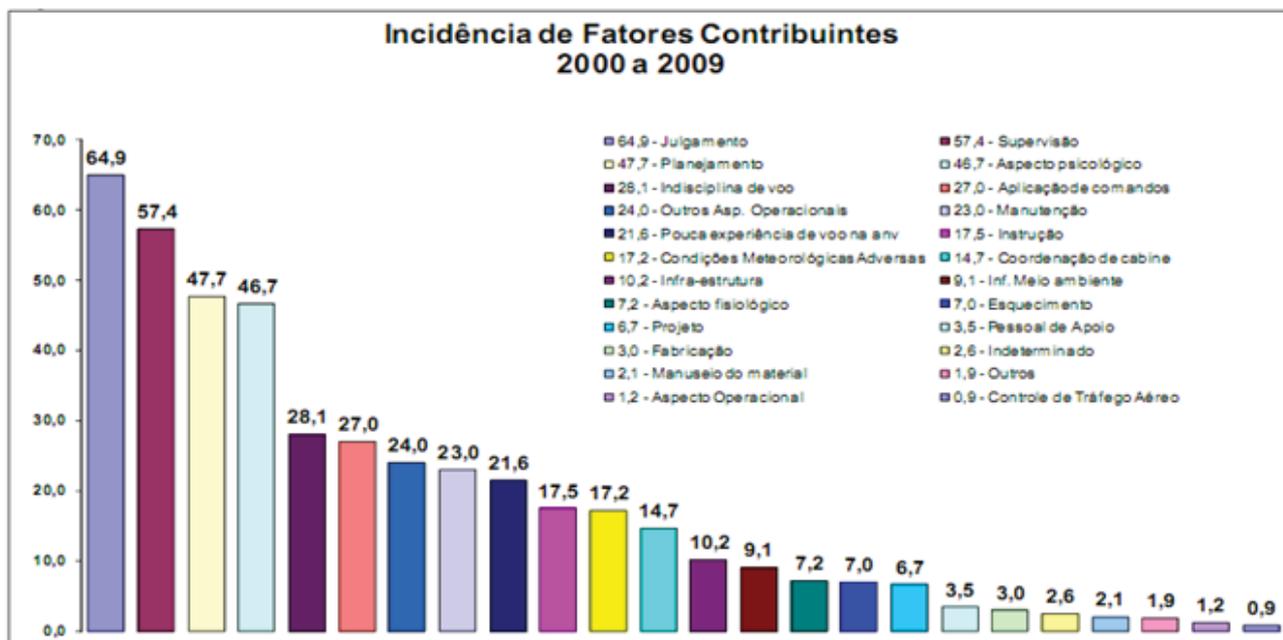


FIGURA 1- Incidência de Fatores Contribuintes Fonte: CENIPA (2010).

Conforme os dados acima, observa-se que planejamento é responsável por 47,7% da incidência de fatores contribuintes para ocorrências de acidentes aéreos. Este fato, de acordo com o CENIPA (MCA 3-6, 2008), está relacionado, principalmente, com a inadequação nos trabalhos de preparação para o voo. Por isso, para auxiliar a navegação aérea existe um órgão do SISCEAB (Sistema de Controle do Espaço Aéreo), denominado sala de informações aeronáuticas ou sala AIS (Aeronautical Information Service), que tem “o objetivo de prestar o serviço de informação prévia ao voo e receber os planos de voo que se apresentam antes da saída das aeronaves, bem como os informes referentes ao serviço de tráfego aéreo” (DECEA, ICA 53-2, 2009, p.12).

A disposição da informação dentro de uma sala AIS deve estar de acordo com as normas do DECEA (ICA 53-2, 2009) que, dentre outras determinações, estabelece: o material informativo será disposto em uma ordem lógica, de maneira a facilitar a auto-informação, de modo que o usuário tenha de se locomover o mínimo possível; as informações operacionais deverão ser expostas em painéis, exemplo: as horas do nascer e do pôr-do-sol no aeródromo, condições meteorológicas, frequências de rádio de comunicação disponíveis e outras informações que se façam necessárias; quanto aos sistemas automatizados, são obrigatórios o SAIS, para preenchimento do plano e o SISNOTAM para consulta de NOTAM (Notice to airmen, informação aeronáutica de interesse direto e imediato para a segurança e regularidade da navegação aérea).

É importante ressaltar que a sala AIS é o principal suporte ao serviço de controle de tráfego aéreo, pois recebe da mesma todos os dados dos voos que trafegam sob sua responsabilidade.

Estudo de caso

Descrição da organização

A organização estudada é uma sala de informações aeronáuticas, localizada em um aeroporto da cidade de Belo Horizonte, que atende aos voos não-regulares de empresas de táxi aéreo, de aviação geral e de escolas de aviação, além de dispor de empresas de manutenção, hangaragem e construção de ultraleves. Suas operações estão restritas entre os horários do nascer ao pôr-do-sol. Conforme dados divulgados pela INFRAERO, no ano de 2010, o órgão apresentou um movimento operacional superior a 25 mil pousos e decolagens.

O órgão em estudo possui dois tipos de profissionais: Operador de Estação Aeronáutica (OEA) e Operador AIS. Suas funções, assim como a rotina de trabalho do órgão, foram analisadas com o objetivo de detectar possíveis vulnerabilidades aplicadas ao sistema de informação. O responsável pelo órgão tratado neste estudo de caso é o coordenador de navegação aérea, que tem a formação de OEA e é assistido pelo supervisor AIS. Ambos têm a função de manter o funcionamento da sala AIS dentro das normas estabelecidas pelo DECEA.

Vulnerabilidades e Ameaças

A sala AIS estudada apresentou vulnerabilidades que afetam a segurança da informação. Quanto à estrutura física, constatou-se que o acesso ao órgão é irrestrito, pois há procedimentos para identificação de estranhos, assim como o uso de detector de metais apenas no setor de embarque.

A área da sala AIS (27m²), não atende o mínimo requerido pelo o DECEA (ICA 53-2, 2009), e não permite a auto-informação por parte do piloto, devido dificuldades para disposição das publicações técnicas, sendo necessário o envolvimento do operador AIS para consultar as cartas de rota. A localização da estação de telecomunicações também compromete a área da sala AIS, além de gerar bastante ruído no ambiente, o que interfere na comunicação oral entre os usuários, afetando diretamente a integridade da informação.

Outro problema é a falta de treinamento para os funcionários atuarem em caso da ameaça natural de um incêndio, apesar da disponibilidade de extintores. Esse fato põe em risco a integridade e a disponibilidade de equipamentos, sistemas e impressos que podem ser danificados pela fumaça e pelo fogo.

Os principais softwares utilizados na sala AIS no auxílio ao planejamento de um voo foram analisados e as vulnerabilidades e ameaças identificadas. Logo a seguir, estão as descrições de cada programa examinado:

O SAIS (Sistema Automatizado de Sala AIS) surgiu pela necessidade de adaptar-se à velocidade exigida para que o processo de gerenciamento de tráfego aéreo não fosse prejudicado no seu início, além de substituir os formulários manuais para preenchimento de plano de voo (DECEA, SAIS: Guia do usuário, 2007). Para utilizar o sistema, é necessário digitar uma senha que é comum a todos os operadores, o que dificulta a identificação do responsável pela aceitação e confecção do FPL para análises posteriores.

Os dados como matrícula da aeronave, número do registro do piloto, aeródromo de partida e destino, nível, rota e tempo estimado do voo são inseridos no programa. Nesta sala AIS analisada, o SAIS apenas tem a função de confeccionar planos de voo, ou seja, não transmite os mesmos para os órgãos pertinentes. Dessa forma, o programa envia o FPL para outro computador que está integrado em rede e este, o transmite a partir do sistema de transmissão de mensagens aeronáuticas. Por isso, o SAIS aceita caracteres que não são codificados por esse sistema, o que pode ocasionar erros na transcrição. Logo a seguir há um exemplo deste problema:

DESTINATÁRIO	OPRAIS				
SBBHZAZX SBBHZTZK SBCFZTZK	QNKD				
CADASTRO MATRÍCULA	NÚMERO	TIPO DE ANV	EQUIPAMENTO	AUTONOMIA	A BORDO
TESTE		C150	S/C	0400	2
PARTIDA	HORA	VELOCIDADE	NÍVEL	16:15:31	COR E MARCAS DA ANV
SBCF	1800	N0100	A045		BRANCA E AZUL
ROTA	ANAC	PILOTO			
DCT	999999	ADRIANO			
DESTINO	TOTAL	ALTN	REG	PREENCHIDO POR / ANAC	TELCIT
SBBH	0010	SBCF		0 MESMO	123456
FROM	OUTROS DADOS	FORMA DE RECEBIMENTO			
SBCF	OPR/JOÃO MÁRCIO	TELEFONE FAX BALCÃO			
IMPRIMIR CADASTRAR VERIFICAR ANAC ENVIAR					
SAIR					
NÃO GERAR MENSAGEM MOV SALVAR PARA O DIA					
IMPRIMIR AO ENVIAR NÃO ENVIAR VIA CCAM					

FIGURA 2 – SAIS. Fonte: Próprios autores.

Conforme a figura acima, uma aeronave de matrícula “TESTE” vai decolar do aeroporto Internacional Tancredo Neves/ Confins para o aeroporto Carlos Drummond de Andrade/Belo Horizonte. No campo “outros dados”, onde é preenchido o nome do responsável pela aeronave (operador), observa-se que o programa aceitou os caracteres “~” e “’”, porém, logo após a transmissão do FPL, a mensagem obtida é a seguinte:

```
FF SBBHZTZK SBBHZAZX SBCFZTZK
101550 SBCF YOYX
(FPL-TESTE
-C150-S/C
-SBCF1800
-N0100A045 DCT
-SBBH0010 SBCF
-OPR/JO?O M?R.CIO)
```

FIGURA 3 – FPL transcrito. Fonte: Próprios autores.

O nome “JOÃO MÁRCIO” não é transcrito corretamente pelo sistema, afetando a integridade da informação. Sendo assim, as torres de controle dos aeroportos de Belo Horizonte e de Confins/MG que irão receber a mensagem, não compreenderão quem é o operador da aeronave.

O SISNOTAM (Sistema Gerenciador de NOTAM) foi concebido e desenvolvido com a finalidade de controlar todos os processos referentes aos NOTAM, os quais são acessados a partir de uma base de dados on-line (DECEA, SISNOTAM: Manual do usuário, 2002). NOTAM é toda informação relacionada à segurança e regularidade da navegação aérea, sendo que os assuntos podem estar relacionados com a indisponibilidade de algum serviço, pista fechada para ma-

nutrição, mudança do horário de funcionamento da sala AIS, exercício de paraquedismo, entre outros. Para utilizar o programa, basta digitar uma senha que é comum a todos os operadores. Posteriormente, a consulta é realizada inserindo o indicativo do aeródromo a ser pesquisado ou o nome do município onde fica localizado o mesmo. Uma “janela” será aberta, se houver algum dado que interfira na navegação aérea, aparecerá no sistema, caso contrário, uma mensagem com a expressão “NIL” (nada tenho a transmitir-lhe) será visualizada. Contudo, ao abrir a janela com os NOTAM dos referidos aeródromos, as informações podem ser alteradas ou excluídas involuntariamente, violando o princípio da integridade da informação.

O Painel Informativo AIS facilita a consulta de informações relativas ao aeródromo e necessárias à preparação do plano de voo. O órgão em estudo utiliza um monitor de 42 polegadas. As informações do painel devem estar dispostas conforme figura a seguir:

SALA AIS					
COMUNICAÇÕES		AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO		DADOS DA PISTA	
CLRD		NDB		RWY	
GNDC		VOR		DIMENSÕES	
TWR		DME		PCN	
APP		ILS		COND MET	
ACC					
RECALADA		NAScer/PÔR-DO-SOL		CONDIÇÃO OPERACIONAL	
TEL/FAX FPL		DATA: _____		VFR DIURNA ()	NOTURNA ()
OPERAÇÕES		_____ / _____		IFR DIURNA ()	NOTURNA ()
RÁDIO					
ADVERTÊNCIAS À NAVEGAÇÃO AÉREA					
LOCAL	PERÍODO	ASSUNTO	LIMITE		NOTAM/ SUP AIP
			INFERIOR	SUPERIOR	

FIGURA 4 - Painel AIS. Fonte: DECEA (ICA 53-2, 2010, p. 58).

Apesar de facilitar a legibilidade dos dados fundamentais para o planejamento do voo e de não haver ocorrências de inoperância, o painel AIS apresenta falhas de configuração, como indisponibilidade das informações dos horários do nascer e pôr-do-sol nos dois últimos dias de cada mês, além de não ser possível editar os dados dos NOTAM, que é feito através de um terminal de computador, sem ter que apagar todas as informações e inseri-las novamente.

O Fluxo de informações dentro de uma sala AIS, por muitas vezes, não atende ao princípio da disponibilidade, o que pode ocasionar transtornos no ambiente de trabalho. As normas do DECEA e os acordos entre os órgãos locais são atualizados frequentemente, por isso briefings operacionais são repassados com frequência na organização. Essas informações são impressas pela supervisão e cada operador, depois de fazer a leitura do documento, assina-o para comprovar a ciência do seu conteúdo. Para facilitar a divulgação destas instruções, os briefings são colocados dentro do LRO (Livro de Registro de Ocorrências) da sala AIS. Porém, eles se misturam com outros impressos, como correspondências, escala de serviço e formulários para troca de turno. Essa significativa quantidade de papéis dificulta a visualização de um briefing com recomendações de extrema importância e com necessidade de um conhecimento imediato.

Na sala AIS, também existe o manual de operações, que fornece dados sobre equipamentos, atribuições aos funcionários, medidas a serem tomadas em caso de inoperância de sistemas e recomendações sobre situações de acidente ou incidente aeronáutico. Este manual é atualizado anualmente ou quando necessário pelo coordenador de navegação aérea, ficando indisponível para consulta por vários dias. Não existe um lugar fixo para guardá-lo e por isso, pode ser colocado em diferentes locais da sala. Esse fato dificulta o trabalho dos operadores, pois este manual contém, de forma clara e resumida, instruções básicas para situações de emergência.

Diagrama de causa e efeito e Plano de Ação

Nesta seção, foi utilizado o diagrama de Ishikawa para identificar as causas raízes das vulnerabilidades detectadas, associadas ao princípio da informação violado:

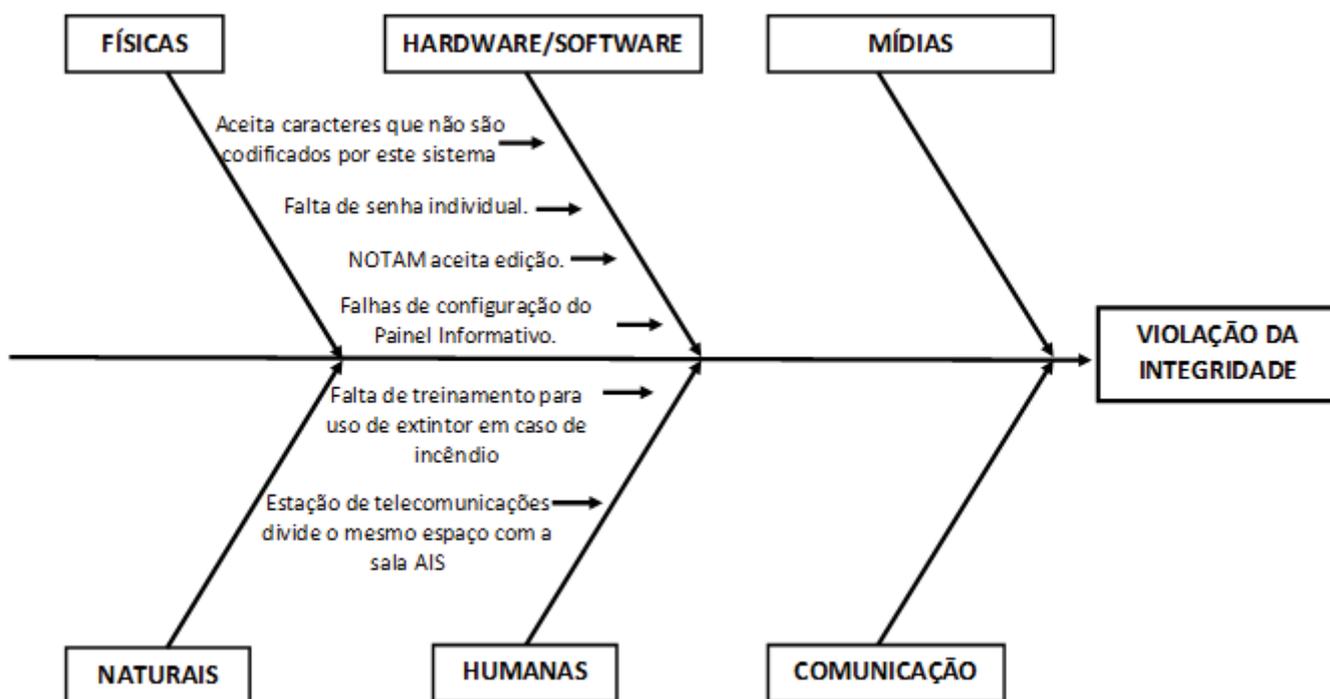


FIGURA 5 – Diagrama de causa e efeito. Fonte: Próprios autores

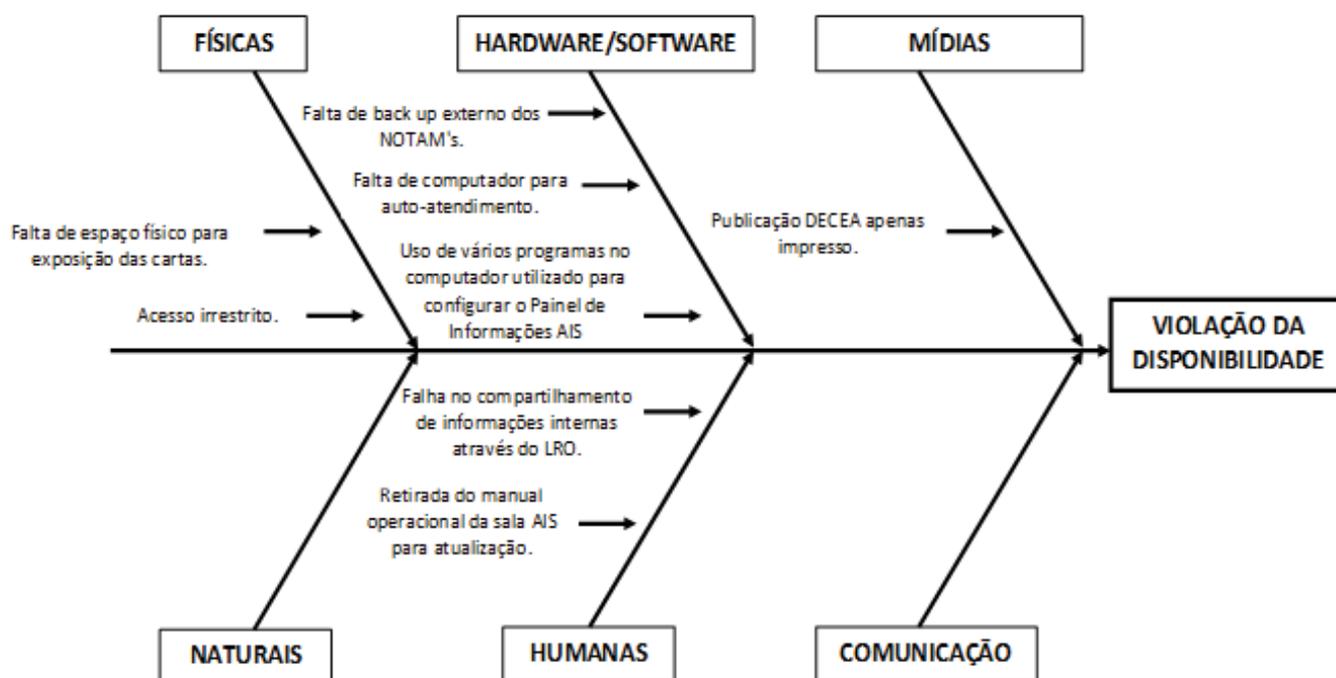


FIGURA 6 – Diagrama de causa e efeito. Fonte: Próprios autores.

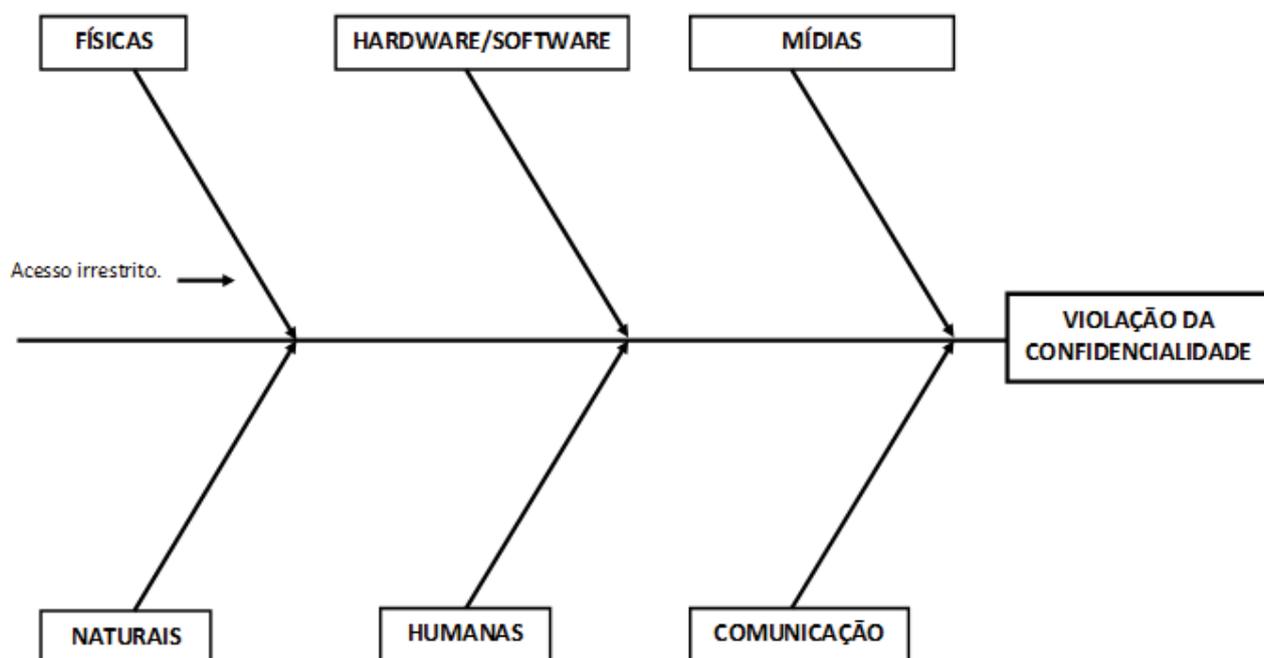


FIGURA 7 – Diagrama de causa e efeito. Fonte: Próprios autores.

Observa-se que as vulnerabilidades afetam principalmente os princípios da disponibilidade e integridade, que são essenciais para a confiabilidade da elaboração do plano de voo.

Após a associação das causas e efeitos, foi elaborado um plano de ação 5W2H (Tabela 1) para a proposta de medidas de segurança, visando à redução da vulnerabilidade e proteção dos ativos da informação contra ameaças.

TABELA 1 – Plano de Ação 5W2H.

What?	Why?	How?	Where?	Who?
O quê?	Por quê?	Como?	Onde?	Quem?
Controlar acesso de pessoas	Evitar que o princípio da disponibilidade e confidencialidade seja violado	Alterar posição da porta de acesso para área restrita do aeródromo	AIS	Superintendente
Ampliar sala AIS	Atender à norma do DECEA e evitar intempéries na comunicação. Melhorará exposição das cartas.	Fazer projeto de ampliação utilizando área disponível do Aeroporto.	AIS	Superintendente
Disponibilizar computadores para usuários da sala AIS	Permitir auto-atendimento (norma DECEA) e evitar sobrecarga sobre operadores no horário de pico	Solicitar a superintendência regional	AIS	Superintendente
Disponibilizar back up	Evitar violação da disponibilidade	Efetuar back up em drive externo	AIS	Operador AIS

Melhorar o desempenho do computador associado ao painel de informação	Falha na configuração do painel de informação AIS	Desinstalar os programas não utilizados	AIS	Técnico de Informática
Disponibilizar publicação DECEA no formato eletrônico	Para agilizar consulta às normas no caso de indisponibilidade do impresso	Efetuar download dos arquivos do DECEA e INFRAERO	AIS	Supervisor
Disponibilizar uma caixa transparente para armazenamento de briefings operacionais	Melhorar a visualização de briefings	Instalar a caixa em local de fácil visualização.	AIS	Coordenador de navegação aérea
Disponibilizar versão eletrônica do manual operacional	Permitir acesso ao manual no formato eletrônico no caso de indisponibilidade do formato impresso durante período de atualização	Digitalizar manual	AIS	Coordenador de navegação aérea
Treinamento de combate a incêndio para funcionários	Permitir ação dos funcionários no caso de princípio de incêndio	Coordenar Treinamento	AIS	Superintendente
Solicitar senha individual para acessar SAIS	Facilitar a identificação do operador AIS responsável pela aceitação de confecção de FPL	Propor ao DECEA a criação de senhas individuais para aprovadores	AIS	Superintendência de Navegação Aérea
Impedir que SAIS aceite a inserção de caracteres não conhecidos	Evitar a violação do princípio da integridade na preparação/transmissão do FPL	Propor ao DECEA a correção do programa	AIS	Superintendência de Navegação Aérea
Impedir a edição do NOTAM no SISNOTAM	Evitar a violação do princípio de integridade na consulta e disponibilidade do NOTAM ao usuário	Propor ao DECEA a correção do programa	AIS	Superintendência de Navegação Aérea

Fonte: Próprios autores.

Discussão dos Resultados

Os dados apresentados neste trabalho são baseados em instrumentos de coleta de dados realizados com os colaboradores da organização, tais como: entrevistas semi-estruturadas, observações diretas e análise de documentos cedidos pela empresa. Durante todo o estudo, foram considerados critérios como confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações.

A utilização do diagrama de causa e efeito permitiu identificar as principais vulnerabilidades associadas aos princípios básicos da informação violados em uma sala de informação aeronáutica. Desta forma, serviu como uma eficiente ferramenta na localização e reparo dos problemas.

O plano de ação 5W2H apontou as medidas de segurança que podem ser adotadas para cada vulnerabilidade detectada. Este diagnóstico permitirá uma adequação dos futuros investimentos em segurança, reduzindo de forma significativa as ameaças aos ativos da informação.

Considerações finais

Este estudo de caso se justifica pelo crescimento da atividade aérea e seu valor estratégico para o país. Considerando ainda, sua importância em um mercado competitivo, dinâmico e em constante evolução, faz-se necessário manter os níveis de segurança das operações. O planejamento é fator contribuinte na metade dos acidentes aeronáuticos ocorridos nos últimos dez anos, e a sala AIS é responsável pela disponibilização das informações relativas à navegação aérea para a preparação do plano de voo. Sendo assim, é importante identificar as principais vulnerabilidades e adotar medidas de segurança, minimizando a possibilidade de ameaças aos ativos da informação. Sem dúvidas, era extremamente necessário uma análise para identificação de falhas na segurança da informação que garantissem que os princípios da informação não fossem violados.

Todo o fluxo de informação foi mapeado e analisado. Foram utilizados diagramas de causa e efeito para associar as diferentes classificações de vulnerabilidades aos princípios da informação: confidencialidade, integridade e disponibilidade, e identificar as causas raízes que levam a violação desses princípios.

No plano de ação, foi possível propor medidas de segurança, a fim de reduzir os riscos existentes em função das vulnerabilidades detectadas.

As ferramentas utilizadas contribuíram para a elucidação do problema de pesquisa e alcance dos objetivos propostos. Conclui-se então, que medidas de segurança podem ser adotadas para minimizar as ameaças aos ativos de informação dentro de uma sala AIS, favorecendo a confiabilidade na preparação do plano de voo.

Referências

- AGUIAR, S. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.
- CAMPOS, André. Sistema de Segurança da Informação: Controlando os Riscos. 2 ed. Florianópolis: Visual Books, 2007.
- CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS – CENIPA. Manual de Investigação do SIPAER – MCA 3-6. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: < <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/normas/MCA3-6.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.
- CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS – CENIPA. Panorama Estatístico da Aviação Civil Brasileira para 2000 a 2009. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/Anexos/article/19/PANORAMA_2000_2009.pdf>. Acesso em: 23 mar 2011.
- DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO – DECEA. Manual do Especialista em Informação Aeronáutica –

MCA 53-1. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=2602>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO – DECEA. SAIS: Guia do Usuário. Rio de Janeiro, 2007.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO – DECEA. Sala de Informações Aeronáuticas de Aeródromos (Sala AIS) – ICA 53-2. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://publicacoes.decea.gov.br/?i=publicacao&id=2522>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

SÊMOLA, Marcos. Gestão da Segurança da Informação: Uma visão executiva. 9º ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.

SIQUEIRA, Marcelo Costa. Gestão Estratégica da Informação. 1º ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; Administração da Produção. 2º ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

RESUMOS DOS ARTIGOS COMPLETOS PUBLICADOS EM EVENTOS CIENTÍFICOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, NO ANO DE 2011

3. GESTÃO DE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE ORGANIZACIONAL: ANÁLISE DOS FATORES IMPACTANTES EM TURNOS DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS (Antonio Manoel VIEIRA; Rita Carvalho TOLEDO; Wilson Jose Vieira COSTA)

Resumo: Nenhuma empresa nos dias atuais está isenta de se preocupar em melhorar e desenvolver. Isto significa que sempre há lugar para quem apresenta produtos ou serviços que atendam às expectativas dos clientes e também que o faça de forma eficiente, com menores custos, o que hoje é essencial, haja vista, que muitas vezes quem fixa o preço de alguns produtos ou serviços é o próprio mercado. Assim, toda ineficiência nas operações implicará em redução da produtividade da empresa. O presente trabalho avalia alguns aspectos que consideramos relevantes para a saúde organizacional da corporação em questão, que se trata de uma empresa de logística, a qual opera suas atividades na estrutura de seu cliente, fornecendo-lhe soluções operacionais inteligentes de apoio na movimentação e expedição de sua produção. Direcionamos nossos estudos no sentido de alicerçar o entendimento de melhores práticas operacionais, principalmente no que tange à gestão de pessoas, elemento mais complexo dentre os recursos da cadeia da produção, devido, principalmente, à pouca previsibilidade que lhe é peculiar. Abordar-se-á pontos organizacionais que podem desencadear ações contrárias aos objetivos da empresa, como absenteísmo e rotatividade, buscando avaliá-los e correlacioná-los com a produtividade da empresa. Como fontes, foram utilizados dados estatísticos da empresa no período de um ano, trabalhados, por nós, através de gráficos e tabelas para melhor compreensão.

Palavras-chave: Produtividade. Absenteísmo. Rotatividade.

Publicado no SEPRONE 2011 – VII Simpósio de Engenharia de Produção da Região Nordeste; “Importância da Logística para a Engenharia de Produção: Perspectivas e sustentabilidade em arranjos produtivos”; Campina Grande – PB; período de 28 a 30 de junho de 2011

Orientador: Ms. Wilson José Vieira da Costa

4. GERENCIAMENTO DE PROJETOS EM UMA INDÚSTRIA DE CALDEIRARIA LOCALIZADA NA REGIÃO DE IBIRITÉ/MINAS GERAIS (Carlos Henrique Amorim dos SANTOS; Thiago Vieira SILVA; Wilson José Vieira da COSTA)

Resumo: O presente trabalho descreve a aplicação das melhores práticas do Gerenciamento de Projetos em uma Indústria do ramo Metalúrgico de Caldeiraria, Fabricação e Montagem Industrial, localizada no município de Ibirité, no estado de Minas Gerais. Por se tratar de ambiente totalmente desfavorável (falta de organização, comunicação e um regime centralizador de informações), pode-se, com apoio de ferramentas gerenciais bem aplicadas e, principalmente, a dedicação das pessoas envolvidas, gerar informações precisas, que facilitem as tomadas de decisão. Em um projeto com média de duração (aproximadamente 04 meses,) foram utilizadas várias ferramentas de acompanhamento, que tiveram o objetivo de melhorar a interface com todos os departamentos envolvidos, fazendo-os participar de forma efetiva em seu andamento. O Planejamento Estratégico, baseado nas melhores práticas do PMI (Project Management Institute), direcionou o caminho que se pretende alcançar para o sucesso da conclusão do projeto, procurando atender

aos quesitos Prazo, Custo e Qualidade. No entanto, é de suma importância ter disciplina para usar as ferramentas gerenciais e, principalmente, fazer com que os departamentos se integrem, pois a falta de comunicação no Planejamento é um passo direto para o fracasso.

Palavras-chave: Gerenciamento de projetos. PMI. PMBOK. Calderaria. EAP.

Publicado no SEPRONE 2011 – VII Simpósio de Engenharia de Produção da Região Nordeste; “Importância da Logística para a Engenharia de Produção: Perspectivas e sustentabilidade em arranjos produtivos”; Campina Grande – PB; período de 28 a 30 de junho de 2011

Orientador: Ms. Wilson José Vieira da Costa

5. O IMPACTO AMBIENTAL PROVENIENTE DE RESÍDUOS GERADOS EM SALÕES DE BELEZA NO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE/MG (Patrícia de Oliveira CARVALHO; Joéffisson Saldanha dos SANTOS)

Resumo: Impactos ambientais é, atualmente, um tema muito discutido, que se tornou preocupação mundial, tanto para o momento em que estamos vivendo como para os próximos anos. Um dos problemas para o meio ambiente é a geração de resíduos sólidos. Os salões de beleza são responsáveis pela geração de resíduos sólidos que não são dispostos corretamente, uma vez que são tratados como resíduos domésticos. A Engenharia de Produção estuda, em sua maioria, processos produtivos de grande extensão, não atentando para micro processos, e, no futuro, tais micro processos poderão surpreender pela evolução tecnológica e lucrativa. A utilização de questionários em salões de beleza é extremamente importante para a coleta e análise dos dados estatísticos, que comprovaram algumas suspeitas e descobertas de pontos antes não evidenciados. Pelos resultados obtidos, percebe-se claramente que, atualmente, nenhum salão de beleza da amostra separa seus resíduos em categorias e envia para tratamento adequado; percebe-se também, que cerca de 53% dos salões pesquisados estão no mercado há mais de 12 anos, mesmo após este tempo não há uma consciência ambiental atuante. Tal fato pode ser causado por falta de consciência de maneira global, visto que a educação e preservação ambiental tornaram-se presentes recentemente nos nossos dias.

Palavras-chave: Impacto Ambiental. Resíduos Sólidos. Salão de Beleza.

Publicado no EMEPRO 2011 – VII ENCONTRO MINEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO; “Engenharia de Produção: Expansão com qualidade e Interface com o mercado”; São João Del Rei – MG; no período de 26 a 28 de maio de 2011

Orientador: Prof. Ms. Joéffisson Saldanha dos Santos

6. ANÁLISE DE TEMPO NO PRESET E LEAN PRODUCTION NO SETOR DE CORTE E USINAGEM DE UMA MONTADORA DE AUTOMÓVEIS (Moisés Alfredo de RESENDE; Rogério Silvério RODRIGUES; Wanderlei João PIMENTA; Wilson Luigi SILVA; Wilson José Vieira da COSTA)

Resumo: O objetivo deste trabalho é propor e implementar um método de preparação e preset de ferramentas no setor de corte e usinagem de uma montadora de automóveis, capaz de reduzir o tempo de setup das atividades realizadas nessa troca de ferramentas. Poderá, desta forma, ser aplicado em diversos tipos ou áreas de indústrias, fornecendo uma forma de eliminar os tempos desnecessários para realização das trocas de ferramentas. Sua utilização evita movimentações desnecessárias, saída e deslocamento do colaborador do seu posto de trabalho, parada de equipamento e aumento do tempo de troca das ferramentas. Esses resultados geram benefícios ao processo, devido ao fato do preset ser realizado em um tempo relativamente baixo, eliminando perdas de tempo. Para solucionar o problema de tempo elevado no setup encontrado, ações como análise do processo e o uso de ferramentas da qualidade como: as 5 grandes perdas, diagrama de Ishikawa, GUT e 5W1H, foram realizadas, a fim de reduzir ao máximo o tempo de preparação e troca das ferramentas. A análise do processo como um todo, permitiu entender o funcionamento do mesmo e indicar quais seriam os pontos necessários para agir e reduzir o tempo. O uso das ferramentas da qualidade auxiliou no controle e na tomada de decisões precisas, para que o tempo de setup fosse reduzido. Dessa maneira, conclui-se que o novo método apresenta maior eficiência diante do funcionamento do processo anterior, pois além de eliminar perdas significativas, como: movimentos desnecessários, excesso de equipamentos, burocratização no sistema de estoque, parada de equipamento, tempo elevado na preparação e troca das ferramentas, trouxe uma maximização da produção e satisfação dos colaboradores presentes nas atividades do processo.

Palavras-chave: Produção. Setup. Preset. Usinagem. Montadora de Automóveis.

Publicado no SIMEA 2011 – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA; “Competitividade na Indústria Automotiva Brasileira: o futuro é agora”; São Paulo - SP; período de 21 a 22 de setembro de 2011

7. ANÁLISE DE TEMPO NO PRESET E LEAN PRODUCTION NO SETOR DE CORTE E USINAGEM DE UMA MONTADORA DE AUTOMÓVEIS (Wilson Luigi SILVA; Wilson Jose Vieira da COSTA; Moises Alfredo de RESENDE; Wanderlei João PIMENTA; Rogério Silvério RODRIGUES)

Resumo: As indústrias automobilísticas com seus variados e complexos processos necessitam de uma logística interna capaz de integrar todos os seus processos. Na busca de competitividade, grandes esforços têm sido realizados para que os desperdícios nos processos produtivos sejam eliminados. Este artigo pretende discutir o processo produtivo na indústria automobilística, propondo um método de PRESET e SETUP capazes de reduzir o tempo da troca de ferramentas, através do monitoramento e troca de informações entre as várias etapas do processo. A partir de indicadores de desempenho e análises sobre as práticas utilizadas é possível obter ganhos expressivos nas práticas gerenciais da produção. A empresa, objeto da investigação apresentava um alto tempo na preparação do PRESET das ferramentas utilizadas no processo. O novo método desenvolvido permitiu a análise minuciosa do processo bem como a redução de tempo e custos inerentes.

Publicado no ENEGEP 2011 – XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção; “Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial Belo Horizonte - MG; período de 04 a 07 de Outubro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Wilson Luigi SILVA

Co-orientador: Prof. Ms. Wilson José Vieira da COSTA

8. PROPOSTA DE MELHORIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES LOGÍSTICAS DE UM ALMOXARIFADO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS, FERRAMENTAS E CONCEITOS ORIUNDOS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (Diego de Andrade SILVA; Huesle Santos DIAS; Nesiane Fatima do CARMO; Pierre Junior de MORAES)

Resumo: O presente artigo visa analisar o emprego de alguns métodos e processos no âmbito da Logística, que são adotados pelo setor de almoxarifado de uma empresa que produz máquinas de solda e eletrodos, bem como demonstrar que suas devidas aplicações são capazes de minimizar os desperdícios ocorridos durante os processos efetuados pelo referido setor e assim atender, de forma eficaz, o cliente interno. Os desperdícios constatados foram: excesso de movimentação de equipamentos e pessoas, mau aproveitamento do espaço físico, má distribuição dos materiais no almoxarifado, layout inadequado e programação de pedido de determinado material ineficaz. Estes desperdícios aumentam consideravelmente o tempo de realização de algumas atividades, geram atraso no atendimento ao cliente interno e, conseqüentemente, impactam na eficácia dos processos. Visando um melhor atendimento ao cliente interno e racionalização dos processos de forma integrada, serão propostas modificações no layout atual, na redistribuição de materiais estocados e na movimentação de almoxarifados.

Palavras-chave: Logística, almoxarifado, desperdícios.

Publicado no ENEGEP 2011 – XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção; “Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial Belo Horizonte – MG”; período de 04 a 07 de Outubro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Eustáquio Rabelo de SOUZA

9. ELEVAÇÃO DA CAPACIDADE DE GARGALOS: LOGÍSTICA REVERSA NA CADEIA DE RERREFINO DO ÓLEO LUBRIFICANTE USADO (Christianne Lacerda SOARES; José Antônio de OLIVEIRA; Mara Cristina TEMOTEIO)

Resumo: O óleo lubrificante usado é um resíduo perigoso que, se descartado inadequadamente, mesmo em pequenas quantidades, é capaz de contaminar grandes volumes de água. Devido ao seu poder de degradação, ele requer

tratamento e disposição adequados. A única destinação permitida pela legislação ambiental brasileira é o processo de reciclagem denominado rerrefino, que dá ao óleo lubrificante usado características capazes de torná-lo novamente apto ao uso comercial. Entretanto, para que todo o volume deste resíduo seja levado às empresas que realizam este processo de reciclagem, é necessário incluir também os pequenos geradores nas rotas de coleta e não só as grandes indústrias, por meio da logística reversa. O objetivo deste estudo é identificar os gargalos, focando em pequenos geradores, que impedem a chegada de parte deste óleo ao local apropriado para ser reciclado e ainda, sugerir melhorias para elevar a capacidade deste gargalo. Para tal, foram utilizadas entrevistas, observações e análise documental, a fim de identificar as principais dificuldades e obstáculos que enfrentam os pequenos geradores do resíduo, as rerrefinadoras e os órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização deste processo. Dentre os gargalos encontrados, destacam-se: a dificuldade de coleta de pequenos volumes, a falta de conhecimentos da legislação específica dos proprietários de estabelecimentos geradores do resíduo e a fiscalização insuficiente, devido à falta de mão de obra nesse setor. Porém, mediante os processos específicos de tratamento e soluções para coleta integral do óleo lubrificante usado, é possível minimizar os danos ambientais causados por este resíduo, desestimulando seu despejo em locais inadequados e evitando sua destinação incorreta.

Palavras-chave: Logística reversa. Legislação ambiental. Resíduo perigoso. Gargalo. Óleo lubrificante usado.

Publicado no ENEGEP 2011 – XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção; “Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial Belo Horizonte - MG; período de 04 a 07 de Outubro de 2011

Orientadora: Profa. Ms. Gabriela Fonseca PARREIRA

10. FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADAS AO APRIMORAMENTO DO NÍVEL DE SERVIÇOS AO CLIENTE DE UMA INDÚSTRIA GRÁFICA (Flávia Dias COELHO; Vânia Lúcia Costa FAGUNDES; Andreza Renata da Silva FARIA; Juliana Romualdo LACERDA)

Resumo: As organizações, diante da obrigação imprescindível de reduzir custos e adequar seus produtos às necessidades do mercado, buscam atender aos seus clientes de forma precisa através da modernização dos seus sistemas de gestão, com intuito de proporcionarem maior qualidade nos produtos, melhorarem seu desempenho frente aos concorrentes e adquirir a fidelização. Deste modo, o presente artigo tem por objetivo investigar e analisar os problemas e as principais causas de produtos e serviços não conformes que contribuem para insatisfação dos clientes em uma indústria gráfica. Para tanto, utilizou-se as Ferramentas da Qualidade, com o intuito de identificar as possíveis causas raízes que geram a insatisfação dos clientes, estabelecendo relação com os prejuízos e subsidiando propostas para soluções dos problemas identificados.

Palavras-chave: Indústria gráfica. Ferramentas da qualidade. Insatisfação dos clientes

Publicado no ENEGEP 2011 – XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção; “Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial Belo Horizonte – MG”; período de 04 a 07 de Outubro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Wilson José Vieira da COSTA

11. ESTRATÉGIA E VIABILIDADE ECONÔMICA NO PROCESSO DE REGENERAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE MINERAL USADO EM EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS (José Celso GONÇALVES; Marcelo Juliano PINTO; Clébia Nunes Cardoso de OLIVEIRA; Wilson Jose Vieira da COSTA)

Resumo: A regeneração de óleos lubrificantes minerais apresenta-se como uma alternativa econômica e ambientalmente viável, pois se caracteriza como uma estratégia de baixo custo de aquisição em comparação à compra de um mesmo volume de óleo lubrificante novo com as mesmas características. Além desta vantagem, esta iniciativa representa a redução do passivo ambiental gerado pelo uso e descarte do óleo lubrificante mineral no meio ambiente. A pesquisa é realizada a partir do estudo de caso da empresa JR Júnior Service Ltda, sediada em Betim-MG, região metropolitana de Belo Horizonte, cujo negócio é o tratamento e regeneração de óleos lubrificantes minerais de indústrias interessadas na reutilização de óleos utilizados em seus processos produtivos. A regeneração do óleo é um processo

que objetiva a recuperação de todas as características físicas e químicas que foram perdidas ou modificadas durante o uso do óleo em equipamentos mecânicos diversos. O óleo usado possui uma carga poluidora muito elevada e seu descarte de forma inadequada representa grande risco à saúde humana e contaminação do ambiente, além de não-conformidades segundo à lei de resíduos sólidos vigente no Brasil, que o classifica como resíduo perigoso de classe I. Neste contexto, surge a importância da destinação correta deste produto, de maneira a cumprir a legislação e, ao mesmo tempo, criar uma oportunidade competitiva, a partir da exploração de um nicho de mercado em desenvolvimento no Brasil, o de atividades econômicas sustentáveis. As informações técnicas foram coletadas e elaboradas para uma sólida base teórica e o correto entendimento e aplicação da legislação vigente nos diversos níveis de hierarquia pública, bem como dados sobre as características físicas e químicas necessárias para melhor compreensão do processo de tratamento de regeneração do óleo. Foram realizados estudos para escolha dos melhores métodos que deverão ser utilizados para definição do real retorno financeiro e sucesso operacional da empresa, além de se estabelecer como um negócio ambientalmente sustentável. Ademais, ainda será realizada a análise da real viabilidade econômica e oportunidade competitiva no processo de regeneração de óleos da empresa JR Júnior Service, uma vez que a etapa de discussão e análise dos resultados desta pesquisa encontra-se em andamento, ficando para um momento futuro avaliar os resultados finalísticos para indicadores de viabilidade econômica desta atividade empresarial.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Meio Ambiente. Resíduos. Regeneração. Óleos Lubrificantes.

Publicado no ENEGEP 2011 – XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção; “Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial Belo Horizonte – MG”; período de 04 a 07 de Outubro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Wilson José Vieira da COSTA

12. ESTUDO PARA PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DE EFLUENTES LÍQUIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: OBRAS DE EDIFICAÇÕES DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS NA CIDADE DE BELO HORIZONTE (Adriana Camillo e Silva RODRIGUES; Ana Carolina Chagas MIRANDA; Edna Pollyana Soares da Silva MAIA; Joéffisson Saldanha dos SANTOS)

Resumo: O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é um tema contemporâneo e pertinente diante da tendência mundial de desenvolvimento sustentável. O Programa de Gestão Ambiental (PGA) é parte integrante deste sistema, e trata de maneira específica cada tipo de impacto gerado. A geração de resíduos é um dos mais importantes impactos, principalmente na construção civil, em que se destacam os efluentes líquidos, pela carência de estudos sobre seu gerenciamento e políticas que definam sua destinação. Na cidade de Belo Horizonte, o setor representa 7,5% em relação ao total de estabelecimentos existentes, sendo que a maioria não possui certificação ambiental. A utilização de um questionário específico aplicado as duas obras pesquisadas foi extremamente importante para a coleta e análise dos dados necessários à elaboração do PGA. Pelos resultados obtidos, percebe-se claramente que os efluentes líquidos gerados nas obras da amostra são comuns e provenientes de etapas semelhantes do processo, apenas com variações quantitativas, o que favorece a elaboração do PGA e sua aplicabilidade, a fim de viabilizar o uso consciente da água e o gerenciamento adequado destes efluentes, não somente para a diminuição dos custos, mas para a mitigação dos impactos causados ao meio ambiente.

Palavras-chave: Programa de Gestão Ambiental. Construção Civil. Efluentes Líquidos.

Publicado no SAEPRO 2011 – VII Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção; Viçosa - MG; período de 08 a 10 de setembro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Joéffisson Saldanha dos SANTOS

13. UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA PARA VÁRIAS FINALIDADES EM SHOPPING CENTER, LOCALIZADO EM BELO HORIZONTE, MG (Ailton de ALMEIDA; José Devanir de MIRANDA; Marco Antônio dos SANTOS; Michele Geraldo da SILVA; Robson Brandião de OLIVEIRA)

Resumo: A água é um recurso essencial para a sobrevivência da maioria dos seres vegetal e animal e que, infelizmente, a cada dia está se tornando um recurso limitado. Além disto, a distribuição é desigual em diversas regiões do planeta, sendo que em alguns países ocorre a escassez deste recurso. A viabilidade do uso de água da chuva, mesmo em locais

que possuam água em abundância, é objetivada pela oportunidade de diminuição dos custos com água tratada demandada pelas companhias de saneamento. Os Shoppings Centers consomem grande quantidade de água para sua manutenção e limpeza, sendo dispensado o uso de água tratada para algumas destas atividades. Preocupado com o quadro atual de distribuição e uso da água, optou-se por estudar o aproveitamento de água de chuva em um shopping Center, localizado na cidade de Belo Horizonte, com a finalidade de verificar ganhos com o uso da água da chuva ao invés da água demandada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), bem como avaliar a amortização de cheias na bacia hidrográfica, a qual o shopping em estudo está localizado.

Palavras-Chave: Águas pluviais. escoamento superficial. Reaproveitamento.

Publicado no SAEPRO 2011 – VII Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção; Viçosa - MG; período de 08 a 10 de setembro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Ailton de ALMEIDA

14. SISTEMAS DE SEGURANÇA EM PRENSAS E MÁQUINAS SIMILARES: UMA ANÁLISE SOBRE AS DIFICULDADES E OS BENEFÍCIOS DE SUA IMPLANTAÇÃO (Adson Eduardo de Souza ALMEIDA; Vinícius de Souza ALMEIDA; Sudário PEREIRA; Wagner Antônio GOMES; Joéffisson Saldanha dos SANTOS)

Resumo: Os sistemas de segurança para prensas e máquinas similares, além de obrigatórios pela legislação atual, são imprescindíveis para as indústrias que se utilizam destes equipamentos em seus processos, sejam eles produtivos ou não. Eles são um dos responsáveis diretos pela manutenção da integridade física dos trabalhadores envolvidos nos trabalhos com esses equipamentos. Baseado nisso, esta pesquisa procurou identificar de forma objetiva quais foram as dificuldades e os benefícios encontrados na implantação destes sistemas na empresa Kidde Brasil S.A., fornecedora de extintores de incêndio para montadoras de automóveis. A pesquisa foi realizada na unidade da empresa em Extrema-MG. Para que fossem obtidas respostas ao objetivo proposto, foram realizadas visitas técnicas, entrevistas e levantamento de dados. As maiores dificuldades citadas foram o alto valor financeiro que teve que ser disponibilizado para o projeto e a mudança de cultura que teve que ocorrer para o seu sucesso. Como maiores benefícios foram citados a drástica diminuição dos índices de acidentes, bem como a atualização tecnológica de máquinas e equipamentos. Analisando, portanto, os resultados, concluiu-se que os benefícios foram muito maiores do que as dificuldades encontradas, o que, segundo a própria empresa, numa análise mais atual, justificou o investimento realizado neste projeto.

Palavras-chave: Segurança. Prensas. Máquinas. Dificuldades. Benefícios.

Publicado no SAEPRO 2011 – VII Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção; Viçosa - MG; período de 08 a 10 de setembro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Joéffisson Saldanha dos SANTOS

15. AUTOMAÇÃO DO DESVIADOR DE FLUXO DA LINHA DE PRODUÇÃO DE PENEIRAMENTO A SECO (Nóbile Geraldo CARVALHO; Thiago Macedo do NASCIMENTO; Vinício Eulálio VITÓRIO; Joéffisson Saldanha dos SANTOS)

Resumo: Em um mundo cada vez mais globalizado, as empresas de extração e beneficiamento de minério se preocupam em reduzir seus desperdícios em recursos naturais, matéria-prima e tempo, aumentando o volume de produção e a lucratividade. Estas empresas caminham para produções mais enxutas, implantando tecnologias modernas que viabilizam o aumento da produção de forma sustentável, de forma a eliminar desperdícios e agregar valor ao produto. Este trabalho de pesquisa visa a redução do desperdício no consumo de recursos não renováveis, no caso minério de ferro, ampliando a sua produção no tratamento a seco, que consiste em um tipo de beneficiamento onde os únicos processos envolvidos para gerar o produto acabado são a britagem (processo de redução do tamanho do material em pequenos fragmentos) e o peneiramento, que separa as partículas maiores das menores e mais finas, evitando assim o consumo da água no processo e, reduzindo, com isso, os impactos ambientais que são gerados pela mineração. Na busca ainda a redução da exposição dos funcionários a riscos operacionais, aproveita-se a capacidade dos recursos físicos da empresa, através da automação do desviador de fluxo de minério, que é o responsável pela alimentação da planta de peneiramento a seco e pela instalação de Tratamento de Minério Úmido.

Palavras – Chave: Automação. Desviador de Fluxo. Tratamento de minério

Publicado no SAEPRO 2011 – VII Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção; Viçosa - MG; período de 08 a 10 de setembro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Wilson José Vieira da Costa

16. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE NUMA EMPRESA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS (Alexandre Ribeiro SILVA; Bruno César Santos PEREIRA; Eduardo Henrique GONÇALVES; Elder Leite VIEIRA; Gabriel Lemos de SOUZA)

Resumo: É possível perceber a grande preocupação das empresas em relacionarem-se de forma harmoniosa com o meio ambiente. Muitas buscam certificações ambientais para promoverem um processo produtivo sustentável. Observa-se que existem empresas, principalmente de pequeno porte que, apesar de estarem dentro dos ambientes legais, ainda não implantaram um sistema de gestão ambiental e não buscaram a certificação para a área ambiental. O objetivo deste estudo é comparar duas empresas que atuam na prestação de serviços de gerenciamento de resíduos ambientais e propor a implantação do Sistema de Gestão Ambiental, de forma a garantir uma melhor confiança de seus clientes, quanto à sua forma de atuação no mercado sustentável, além de demonstrar a importância das certificações para o setor de atuação. Portanto, concluiu-se que o objetivo e a resposta à pergunta inicial deste artigo foram prontamente atendidos, conforme discriminados nos itens 4.1 a 4.7.

Palavras-chave: Meio ambiente. Sistema de Gestão Ambiental. Sustentabilidade.

Publicado nos ANAIS DO VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA FÍSICA. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Curso de Engenharia Física realizado em Dourados – MS no período de 02 a 04 de novembro de 2011.

Orientador: Prof. Ms. Eduardo Henrique GONÇALVES

17. PROPOSTA SUBSTITUIÇÃO DO ARRANJO FÍSICO LINEAR POR CELULAR EM EMPRESA DO SETOR ELETROELETRÔNICO (Caio César BARCELOS; Cleiton Magno de SOUZA; Gabriela Fonseca PARREIRA; Renato Costa LIAL; Vinícius Rodrigues FERREIRA)

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo analisar como a alteração de um arranjo físico linear para arranjo físico celular pode trazer benefícios para o sistema de produção de uma organização do setor eletroeletrônico, em relação à redução/eliminação dos desperdícios considerados relevantes em um sistema de produção enxuto. Mais especificamente, objetiva-se: caracterizar o processo produtivo de remanufatura de cartuchos tonner, identificar os desperdícios e analisar como o arranjo físico celular pode contribuir para redução destes desperdícios. Para tanto, serão realizadas visitas no ambiente de trabalho da empresa, análise do fluxo de produção, levantamentos estatísticos, entrevistas, análise documental, dentre outros. Como resultado, identificou-se uma alternativa para o aumento da capacidade produtiva e para a qualidade dos produtos, redução de custos e polivalência de mão de obra.

Palavras-Chave: Arranjo físico linear. Arranjo físico celular. Desperdícios.

Publicado nos ANAIS DO VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA FÍSICA. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Curso de Engenharia Física realizado em Dourados – MS no período de 02 a 04 de novembro de 2011.

Orientador: Prof. Ms. Gabriela Fonseca PARREIRA

18. GESTÃO DE RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO EM EMPRESAS TERCEIRIZADAS NO SETOR DE MINERAÇÃO (Ana Lúcia Aparecida dos SANTOS; Daiane Nunes dos SANTOS; Wilson José Vieira da COSTA)

Resumo: Esta pesquisa consiste em investigar e analisar os acidentes de trabalho ocorridos com funcionários terceirizados de uma mineradora, durante o ano de 2010, através do levantamento do número de acidentes, tipo de processo, parte do corpo atingida e natureza das lesões. Os acidentes foram classificados pelo potencial de gravidade e tempo de experiência dos acidentados na empresa e na função exercida. Pode-se correlacionar os dados levantados com as perdas de produção e perdas financeiras ocorridas na mineradora durante este período. Os dados estatísticos

analisados apontaram como falhas, tanto o comportamento inseguro dos funcionários, como também falhas na gestão da segurança do trabalho da mineradora nas terceirizadas, o que gerou um total de custos para a mineradora de R\$ 675.483,00 mil reais, entre perdas de produção e gastos com os acidentes. Além das perdas financeiras e de produção, o acidente faz-se impactante na vida do trabalhador, pois altera diretamente sua qualidade de vida, seu convívio familiar e até mesmo sua inserção na sociedade.

Palavras-Chave: Terceirização. Segurança no Trabalho. Gestão de riscos. Acidentes. Mineradora

Publicado nos ANAIS DO VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA FÍSICA. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Curso de Engenharia Física realizado em Dourados – MS no período de 02 a 04 de novembro de 2011.

Orientador: Prof. Ms. Wilson José Vieira da COSTA

19. ANÁLISE DA ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO APÓS CONCLUSÃO DO CURSO PELA FACULDADE DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS (Teodolina de Oliveira Peixoto PAULINO; Mariana Joice CARDOSO e Joéffisson Saldanha dos SANTOS)

Resumo: Esta pesquisa identifica o perfil profissional e as áreas de atuação dos egressos da graduação em Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais (FEAMIG). Foram avaliados ainda, quais ramos da economia absorvem a mão de obra destes engenheiros. As competências profissionais foram avaliadas conforme as diretrizes publicadas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), que descreve o perfil desejado para o Engenheiro de Produção. Utilizou-se de avaliações quantitativas e qualitativas na metodologia para obtenção de maior veracidade nos resultados. A associação de ex-alunos da instituição de ensino forneceu a relação dos graduados em Engenharia de Produção e seus respectivos contatos (telefones e correios eletrônicos). Toda a população pesquisada recebeu, via correio eletrônico um link com questionário, esperava-se um retorno mínimo de 20%. Dos endereços eletrônicos recebidos, 39,47% estavam desatualizados, o que corresponde a 61 (sessenta e um) questionários. Os egressos demonstraram interesse em conhecer a realidade profissional dos colegas. Este estudo permitiu avaliar se o curso oferecido pela instituição de ensino está acompanhando a rápida evolução do mercado de trabalho, além de identificar as competências predominantes aos profissionais advindos desta faculdade.

Palavras-chave: Engenharia de Produção. Atuação profissional. Competências. Estudo de egressos.

Publicado no III Encontro Fluminense de Engenharia de Produção – ENFEPRO; “Projetos de alta complexidade no Rio de Janeiro: novos desafios para a Engenharia de produção”; realizada pela Sociedade Fluminense de Engenharia de Produção em parceria com CEFET/RJ e Universidade Veiga de Almeida; Rio de Janeiro - RJ; período de 10 a 11 de novembro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Joéffisson Saldanha dos SANTOS

20. ESTUDO DE CASO DAS CONDIÇÕES DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA – MG (José Antônio Caetano de SOUZA; Leandro Rodrigues PEIXOTO; Marco Túlio CARVALHO)

Resumo: Considerando o art. 9º, inciso I, da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos e demais normas aplicáveis à matéria, a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável baseado nos princípios da função ecológica da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador e da integração, bem como no reconhecimento de valor intrínseco à natureza. A saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados pela deterioração da qualidade das águas. As bacias hidrográficas das grandes capitais têm sofrido impactos ambientais e se deparado com problemas de grandes centros urbanos e industriais. A solução para despoluição hídrica envolve aspectos multidisciplinares, como mudança nos hábitos da população, postura das entidades relacionadas (municipais, estaduais e federais), envolvimento de empresários que compatibilizem e promovam o crescimento da região sem impactar o meio ambiente, a promoção da integração dos centros de pesquisa com a população, implantando educação ambiental. Diante disso, este estudo tem como objetivo identificar as principais causas da poluição hídrica da Lagoa da Pampulha através de pesquisa de campo, relatórios e laudos obtidos de laboratório. A motivação é contribuir para viabilização de uma solução ambiental que co-

labore com a preservação da bacia hidrográfica da Lagoa da Pampulha. Os resultados da pesquisa de campo apontam uma insatisfação das pessoas que frequentam o entorno da lagoa. Os dados obtidos em laboratório mostram que os níveis da qualidade da água da Lagoa da Pampulha são preocupantes, principalmente no córrego Sarandi, considerado o mais poluidor da Lagoa.

Palavras-chave: Meio Ambiente. Lagoa da Pampulha. Impactos Ambientais. Poluição Hídrica. Qualidade da água.

Publicado versão on-line da revista InfoGEO; produzida em outubro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Ailton de ALMEIDA

21. GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA DO SETOR ELETROELETRÔNICO: DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DE PROBLEMAS DIMENSIONAIS NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE DISJUNTORES (Wilson José Vieira da COSTA; Bismarck do Carmo OLIVEIRA; Claudinei Eladio VIEIRA; Jader Silva CORGOZINHO)

Resumo: Atualmente, as empresas dos mais diversos setores econômicos buscam implantar métodos para incrementar a qualidade nos processos produtivos sem, contudo, aumentar os custos. Neste contexto, o objetivo deste estudo é avaliar a qualidade do processo de fabricação de um dos componentes utilizados na montagem do disjuntor em uma fábrica de produtos eletroeletrônicos, bem como propor uma forma de produção com qualidade superior. Desta forma, para orientar e subsidiar a avaliação da qualidade, foram utilizadas ferramentas estatísticas da qualidade e desenvolvido um controle estatístico do processo, utilizando-se do Diagrama de Causa e Efeito, Carta de Controle e Diagrama de Dispersão. A aplicação de ferramentas estatísticas da qualidade de forma correta traz resultados positivos, no sentido de identificar e apontar fatores que podem ser alterados para um melhor desempenho do sistema de produção. Resultados parciais apontam para possíveis ajustes nas velocidades dos equipamentos de produção e métodos de controle de processo na fábrica estudada, como principais causas da falta de qualidade dos produtos. O diagnóstico e tratamento dessas causas permitiram alterações no processo produtivo, que culminaram em maior produtividade e qualidade dos produtos na empresa pesquisada.

Palavras-chave: Qualidade. Diagrama de Causa e Efeito. Carta de Controle. Diagrama de Dispersão. Indústria Eletroeletrônica.

Publicado no IV Simpósio sobre Redes e Cadeias de Fornecimento - SIDEPRO; "As Redes de Empresas e a Competição nos Mercados Globais"; realizado pela Universidade Paulista - UNIP; São Paulo – SP; período de 21 a 22 de novembro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Wilson José Vieira da COSTA

22. REESTRUTURAÇÃO DO PADRÃO GERENCIAL DE UMA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ABORDAGEM POR PROCESSO (Fabiano Teixeira da ROCHA; Fernando Geraldo da SILVA; Joéffisson Saldanha dos SANTOS; Júnio Cristiano CUNHA; Vera Lúcia Geralda SILVA)

Resumo: O segmento de construção civil tem apresentado grandes estímulos após a crise econômica mundial de 2009, devido a um conjunto de medidas governamentais com o intuito de maximizar a economia. Este estudo de caso foi realizado em uma empresa mineira do segmento de Construção Civil Pesada, com sede em Belo Horizonte/MG, fundada em 1981, focada na execução de serviços especiais de geologia e engenharia Geotécnica, atuando em todas as regiões do país, com relevante relação de obras executadas. A fim de atender ao objetivo geral da pesquisa: propor um método de gestão adequando o controle de processos, no intuito aumentar a qualidade dos processos e responder ao problema inicial de como minimizar os danos causados pela falta de padronização na empresa estudada, os pesquisadores percorrerão o caminho através dos objetivos específicos: a) realização de levantamento dos processos, descrevendo cada um através de mapeamento; b) identificação das falhas nos processos mapeados; e c) formalização de propostas de melhoria da qualidade. Como se vê no item 4.3 desta pesquisa, as soluções propostas foram aceitas com êxito, assim, pode-se concluir que o objetivo proposto foi prontamente atendido, apontando as melhorias no processo de qualidade.

Palavras-chave: Controle de processos. Gestão. Construção Civil. Qualificação.

Publicado no IV Simpósio sobre Redes e Cadeias de Fornecimento - SIDEPRO; “As Redes de Empresas e a Competição nos Mercados Globais”; realizado pela Universidade Paulista - UNIP; São Paulo – SP; período de 21 a 22 de novembro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Joéffisson Saldanha dos SANTOS

23. GESTÃO DE RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO EM EMPRESAS TERCEIRIZADAS NO SETOR DE MINERAÇÃO (Ana Lúcia Aparecida dos SANTOS; Daiane Nunes dos SANTOS; Wilson José Vieira da COSTA)

Resumo: A gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) não pode ser caracterizada como uma atividade organizacional independente, separada das atividades produtivas, pois estão simultaneamente integradas. Os acidentes e doenças ocupacionais afetam diretamente no processo produtivo, gerando parada de produção, quebra de equipamentos, ocasionando absenteísmo e, conseqüentemente, reposição de mão de obra, além de passivos trabalhistas e previdenciários. A preocupação com a segurança e saúde ocupacional precisa ser estendida para as empresas terceirizadas, que atualmente estão presentes em praticamente todos os ramos econômicos e predominantemente em mineradoras. As empresas que optam em utilizar os recursos da subcontratação, precisam estar cientes de que além de fazer a sua gestão de segurança do trabalho, são também co-responsáveis pelas suas terceirizadas, pois suas atividades de trabalho são realizadas dentro das unidades da contratante. Esta pesquisa realizou o levantamento dos números de acidentes que ocorreram em uma mineradora, incluindo aqueles ocorridos nas suas terceirizadas. Foram realizadas análises e classificações dos acidentes, mensurando e correlacionando os dados analisados com as perdas financeiras e perdas de produção. Os resultados permitiram apontar as medidas específicas de prevenção e melhorias, bem como de colaboração para o compartilhamento de informações e construção de conhecimentos essenciais para uma visão aprimorada da segurança do trabalho na empresa objeto da pesquisa.

Palavras-chave: Terceirização. Segurança no Trabalho. Gestão de riscos. Acidentes. Mineração

Publicado no IV Simpósio sobre Redes e Cadeias de Fornecimento - SIDEPRO; “As Redes de Empresas e a Competição nos Mercados Globais”; realizado pela Universidade Paulista - UNIP; São Paulo – SP; período de 21 a 22 de novembro de 2011

Orientador: Prof. Ms. Wilson José Vieira da COSTA

24. PROPOSTA DE UM PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES PROVENIENTES DA ESTAMPARIA TEXTIL (Dhayannie Maria Rodrigues da SILVA; Jane Mara Rodrigues SIMÕES; Jorge José dos SANTOS)

Resumo: O objetivo deste estudo é abordar o impacto causado no meio ambiente, devido aos métodos de produção utilizados nas Indústrias Têxteis, realizando uma breve análise da etapa do processo produtivo de estampagem do tecido e dos materiais utilizados. Devido à grande quantidade de resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados no processo de estampagem de tecido na indústria têxtil, assim como suas fontes geradoras, despertou-se o interesse em desenvolver um programa para gerenciar estes resíduos e efluentes. Por meio de uma análise e observação do processo e ainda realizando a quantificação dos resíduos gerados por ele, realizou-se uma análise tomando por base a NBR ABNT 10004. Foram identificados, após análise, pontos de geração de resíduos em quantidades e consideráveis, indicando a necessidade de se realizar um programa de redução, reuso ou descarte correto dos mesmos. Atualmente, a empresa, objeto de estudo, armazena estes resíduos em locais temporários até o recolhimento por empresas autorizadas para realização do descarte correto. A elaboração deste programa visou propor locais corretos de armazenagem temporária destes resíduos e efluentes, realizar o reuso destes no seu processo produtivo, bem como o reaproveitamento e a destinação correta, conforme legislação vigente. Desta forma, caso a implantação deste programa seja de interesse da empresa e outras mais que queiram aplicá-lo, terá grandes ganhos como redução dos custos e redução dos impactos ambientais.

Palavras-Chave: Indústria Têxtil. Resíduo

Publicado no IV Simpósio sobre Redes e Cadeias de Fornecimento - SIDEPRO; "As Redes de Empresas e a Competição nos Mercados Globais"; realizado pela Universidade Paulista - UNIP; São Paulo – SP; período de 21 a 22 de novembro de 2011.

Orientadora: Profa. Ms. Jocilene Ferreira COSTA

Sob o título: PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA TÊXTIL – ESTUDO DE CASO: PROCESSO DE ESTAMPARIA TÊXTIL

Palavras-Chave: Indústria Têxtil. Resíduos. Efluentes Industriais. Gestão de Resíduos. Impacto Ambiental

Publicado no XV Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental– SILUBESA; realizado em Belo Horizonte - MG, de 18 A 21 de março de 2012

Orientador: Prof. Cláudio Jorge CANÇADO

25. GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO MECÂNICA PARA A INDÚSTRIA SIDERÚRGICA (Dieice Queice Rodrigues SILVA; Giovanni Majella Neves da SILVA; Wilson José Vieira da COSTA)

Resumo: Com os clientes cada vez mais exigentes, tornou-se necessário prestar serviços de melhor qualidade. Diante deste cenário, as organizações vêm adotando modelos inovadores de gestão, que garantem a satisfação dos clientes e aprimoramento da qualidade do produto final, bem como a melhoria contínua dos processos e serviços desenvolvidos. O presente artigo tem como objetivo apresentar uma proposta para minimizar os impactos provenientes da não qualidade nos processos de reparação de carretéis para enrolamento do fio máquina da indústria siderúrgica. O modelo proposto foi baseado na metodologia PDCA. Os resultados mostraram a minimização de peças não conforme, através da melhoria da qualidade do produto final, trazendo também como benefícios a redução de tempo, a redução de re-trabalho e a redução de custo. Conclui-se que a implantação do processo teve impacto considerável no dia a dia, em relação à eficácia organizacional e melhor nível na qualidade final.

Palavras-chave: Qualidade. Processo. Manutenção. Não-conformes. PDCA

Publicado no V Simpósio Maringaense de Engenharia de Produção – SIMEPRO; "Inovação, Sustentabilidade e Empreendedorismo"; realizado em Maringá - PR; período de 21 a 25 de novembro de 2011.

Orientador: Prof. Ms. Wilson José Vieira da COSTA

26. UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE INDÚSTRIA TÊXTIL PARA FABRICAÇÃO DE PAPEL (Charles Eládio Nazareth FARIA; Fabrícia Rejane dos SANTOS; Paulo Henrique Campos Prado TAVARES)

Resumo: Com o início da técnica da escrita, o homem começou a evoluir em se tratando dos meios utilizados para redigir. Primeiramente, principiou-se a escrever em pedras, barro, entre outros materiais, depois passou para o papiro, para o pergaminho e finalmente o papel. Este foi confeccionado inicialmente com trapos triturados e fibras, posteriormente, passou a ser produzido por fibras vegetais, conseguindo assim suprir a grande demanda por esse produto ocorrida no período da descoberta da imprensa. O papel atualmente possui vida útil muito curta e, muitas vezes, não serve como meio de armazenamento permanente para documentos de considerável relevância. Torna-se necessário, então, repensar outro método para produção de papel que possa garantir um produto de maior qualidade, mais resistente a fatores físico-químicos. Em contrapartida, indústrias do ramo têxtil apresentam como subprodutos de seu processo resíduos de algodão. Os resíduos são constituídos por fibras e essas são descartadas, pois são consideradas como um produto de baixo valor agregado. Diante desses problemas, surgiu a ideia de como reaproveitar o subproduto têxtil e ao mesmo tempo resgatar a técnica antiga de produção de papel.

Palavras-Chave: Resíduo. Fibra de algodão. Indústria têxtil. Papel

Publicado no V Simpósio Maringaense de Engenharia de Produção – SIMEPRO; "Inovação, Sustentabilidade e Em-

preendedorismo”; realizado em Maringá - PR; período de 21 a 25 de novembro de 2011.

Orientador: Prof. Ms. Paulo Henrique Campos Prado TAVARES

27. CARACTERIZAÇÃO DO POTENCIAL ENERGÉTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE BELO HORIZONTE VISANDO A SUA UTILIZAÇÃO PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (Cintia Lessa SALVO; Giovanni Oliveira Souza CEZÁRIO; Cláudio Jorge CANÇADO)

Resumo: Os resíduos sólidos têm se tornado um problema ambiental grave nos dias de hoje. Eles trazem diversos impactos como a contaminação do solo, da água, problemas sociais, devido aos catadores que ficam expostos em lixões, além da dificuldade de realizar uma disposição adequada dos mesmos. Várias alternativas vêm sendo estudadas para tentar solucionar o problema do lixo, porém a que mais vem chamando a atenção é a geração de energia elétrica através da utilização dos resíduos sólidos em tratamentos térmicos. Diante da realidade dos resíduos sólidos urbanos nas cidades brasileiras, teve-se o interesse de realizar a caracterização do potencial energético dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Belo Horizonte, com o intuito de verificar a viabilidade energética de aplicação desta solução.

Palavras-Chave: Resíduos sólidos urbanos. Energia elétrica. Potencial energético. Poder calorífico.

Publicado no V Simpósio Maringaense de Engenharia de Produção – SIMEPRO; “Inovação, Sustentabilidade e Empreendedorismo”; realizado em Maringá - PR; período de 21 a 25 de novembro de 2011

Orientador: Prof. Dr. Claudio Jorge CANÇADO

28. O DESENVOLVIMENTO DE SENTENCIADOS EM UM PROCESSO DE PRODUÇÃO: ESTUDO DE CASO NA PENITENCIÁRIA JOSÉ MARIA ALKMIM (Rogério BATISTONI; Aldo REZENDE; Geraldo EDLUZ; Selma CAMPELO, Paulo VILLANI)

Resumo: Os sentenciados que trabalham durante o cumprimento de suas penas podem ser capacitados e qualificados durante a realização de seus trabalhos, como forma de desenvolvimento profissional para a ressocialização dos mesmos. Na Penitenciária José Maria Alkmim, há convênios firmados entre a Secretaria de Estado de Defesa Social de Minas Gerais e empresas privadas, para possibilitar aos sentenciados trabalharem em um ambiente de produção. O objetivo da pesquisa é analisar o processo de qualificação e capacitação dos sentenciados para a ressocialização profissional no mercado de trabalho. A pesquisa teve a finalidade de ser prática em relação aos seus objetivos e foi exploratória na forma de estudo de caso. Foi utilizada uma amostragem não probabilística por acessibilidade. A população pesquisada compreendeu os sentenciados da Penitenciária José Maria Alkmim nos anos de 2009, 2010 e até o mês de julho de 2011 e as empresas parceiras da Secretaria de Estado de Defesa Social. Na pesquisa foram aplicados questionários a subgrupos da população. Os resultados da pesquisa demonstraram que no período analisado houve um aumento do índice de sentenciados trabalhando e que o processo adotado para o desenvolvimento profissional contribui positivamente para a capacitação profissional e ressocialização dos sentenciados envolvidos.

Palavras-Chave: Capacitação. Qualificação. Trabalho. Produção. Ressocialização

Publicado no III Encontro Fluminense de Engenharia de Produção – ENFEPRO; “Projetos de alta complexidade no Rio de Janeiro: novos desafios para a Engenharia de produção”; realizada pela Sociedade Fluminense de Engenharia de Produção em parceria com CEFET/RJ e Universidade Veiga de Almeida; Rio de Janeiro - RJ; período de 10 a 11 de novembro de 2011

Orientador: Prof. Paulo Marcelo VILLANI

29. A LOGÍSTICA REVERSA DAS EMBALAGENS E O PRINCÍPIO DA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA (Inara de Pinho Nascimento VIDIGAL; Marcela Vitoriano e SILVA)

Resumo: A logística reversa passou a ser exigida do setor produtivo a partir da Lei 12.305/10, que criou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecendo uma responsabilidade compartilhada pela gestão do lixo urbano que hoje, é composto, em sua maioria, por embalagens descartáveis. Este artigo apresenta os contornos jurídicos para a

implementação da logística reversa no Brasil, analisando, principalmente, a sua dimensão econômica. Apresenta-se a evolução histórica e antecedentes normativos; analisa-se os principais pontos da legislação e as bases jurídicas do Direito Ambiental que justificam a imposição deste novo instrumento de gestão - a logística reversa – em atendimento ao desenvolvimento sustentável e, ao final, busca demonstrar o perfil coercitivo da medida ao tratar das responsabilidades.

Palavras-chave: Logística reversa. Resíduos sólidos. Responsabilidade Compartilhada.

Publicado no XX Congresso Nacional do Conselho de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito – CONPEDI; realizado em Vitória - ES, de 16 a 19 de novembro de 2011.

RESENHAS DOS ALUNOS DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NO ANO DE 2011

30. TEIXEIRA, Cícero Henrique Campo. Por trás do discurso ecologicamente correto dos biocombustíveis, FEAMIG, 2011. Resenha Acadêmica. (Orientadores: Prof. Ms. Paulo Henrique Campo Prado TAVARES e Profa. Ms. Raquel Ferreira de SOUZA)

O artigo “Biocombustível, o Mito do Combustível Limpo”, dos doutores em química Arnaldo Alves Cardoso, Cristine de Melo Dias Machado e Elisabete Alves Pereira, apresenta uma discussão sobre os danos causados ao meio ambiente através da produção e utilização do biocombustível, em especial o álcool, que é tratado por muitos como um combustível limpo.

Através dos princípios básicos da química, os autores demonstram que a produção em larga escala do álcool e do biocombustível podem provocar uma mudança no clima e comprometer o futuro da população mundial, principalmente pela química do nitrogênio.

O artigo em questão abordou, de forma objetiva e sucinta, os processos químicos provenientes envolvidos na produção e utilização dos biocombustíveis, sendo que sua divisão em tópicos com respectivos títulos possibilita uma leitura facilitada para as pessoas que não são especialistas no assunto.

Nos últimos anos, a mídia em geral destaca o uso de biocombustíveis, principalmente, o álcool como um combustível limpo, ecologicamente correto e benéfico ao ambiente. Porém, especialistas consideram que esta afirmação se trata apenas de um grande mito, pois é de fundamental importância conhecer os benefícios e malefícios dos biocombustíveis para o planeta.

Uma das áreas de atuação da química é o estudo sobre a produção de novos combustíveis, estudo este que permite antever possíveis problemas ambientais decorrentes da produção, transporte e utilização destes combustíveis. Para os pesquisadores da área de química, o álcool e o biodiesel ainda estão longe de serem considerados combustíveis limpos e ecologicamente corretos, e afirmam ainda que eles podem causar sérios danos ao meio ambiente.

Para entender o papel ambiental do biocombustível, é preciso entender os ciclos dos elementos: ciclo da água, do carbono e o ciclo biogeoquímico dos elementos, os quais abordam a troca e circulação de matéria na biosfera. A partir do aprofundamento dos estudos dos ciclos, é possível afirmar que a ideia de combustível limpo se restringe somente ao elemento carbono.

Por outro lado, o ciclo biogeoquímico do nitrogênio já foi afetado pela ação do homem, que com o passar dos anos multiplica a quantidade de nitrogênio ativo no ambiente. Este nitrogênio com atividade química e biológica tem a capacidade de modificar as propriedades físicas do ambiente ou da biota, através da chuva ácida e contaminação das águas, afetando a biodiversidade de florestas naturais.

A cultura da cana de açúcar para a produção do álcool atua direta e indiretamente na formação e dispersão do nitrogênio ativo no ambiente, seja através da utilização de fertilizantes que, com as águas das chuvas, são arrastados para os rios; ou através da queima da palha, quando o nitrogênio é transportado pela atmosfera e se deposita no solo,

fazendo com que o país sofra com os prejuízos ambientais causados pela produção desse biocombustível.

Devido aos itens abordados, pelo aspecto da química ambiental, para considerar o álcool ou outro biocombustível como combustível limpo, é necessário esconder muita “sujeira debaixo do tapete”, pois não existe uma combustão totalmente limpa, sem prejuízos para o ambiente.

O estudo aqui discutido abordou de forma clara e objetiva, a utilização dos biocombustíveis, facilitando a compreensão dos leitores sobre esta temática que tem sido apresentada pelos meios de comunicação como uma das salvaçãoes do meio ambiente, que, em contrapartida, prova que na prática não é isto que vem acontecendo.

A leitura deste artigo é indicada para todo o tipo de público, uma vez que ele possibilita compreender o processo de produção do biocombustível e permite uma reflexão e conscientização sobre os danos ambientais causados pelo homem durante todo o processo. A temática aqui analisada é um exemplo de um artigo multidisciplinar, que aborda temas como: energia, transformações, ciclos biogeoquímicos e solos. Nesse sentido, esse tipo de estudo se mostra de extrema importância para estudantes de cursos de engenharia, sobretudo de Engenharia Ambiental.

O autor Arnaldo Alves Cardoso, que atua com pesquisas na área de química é Pós-Doutorado pela Texas Tech University, é docente do Instituto de Química – UNESP e possui três livros publicados. As autoras Cristine de Mello Dias Machado e Elisabete Alves Pereira possuem Pós-Doutorado em química, tendo textos publicados nas mais diversas áreas, como Química Analítica e Química Ambiental.

Referência-base:

CARDOSO, A. A.; MACHADO, C. M. D. & PEREIRA, E. A. Biocombustível, o mito do combustível limpo. In: Química Nova Escola, N° 20 maio 2008, p. 9-15.

31. SILVA, Antônio Marcos. Resenha do artigo: Positividades da redução das emissões de gases do efeito estufa na Amazônia. FEAMIG, 2011. Resenha de artigo científico (Orientadores: Prof. Ms. Paulo Henrique Campo Prado TAVARES e Profa. Ms. Raquel Ferreira de SOUZA)

Em 2001, foi publicado o artigo “As oportunidades para a Amazônia com a redução das emissões de gases do efeito estufa” (IPAM), de Paulo Moutinho, Daniel Nepstad, Marcio Santilli, Geórgia Carvalho e Yabanex Batista. Esse artigo mostra como a preservação da floresta amazônica pode trazer vários benefícios tanto para a região como para o planeta. Para a região, pois, com o apoio financeiro de países desenvolvidos aos projetos de redução de gases através da diminuição do desmatamento, é possível o desenvolvimento sustentável da Amazônia. Para o planeta, devido à redução de gases poder diminuir os mudanças climáticas provocadas pelo efeito estufa.

O artigo, nos primeiros parágrafos, mostra como o desmatamento das florestas na Amazônia contribui na emissão de gases do efeito estufa. Em seguida, os autores explicam como os países desenvolvidos podem contribuir com a preservação das florestas e conseguir atingir as metas de redução de gases estabelecidas no Protocolo de Quioto. Para que o leitor entenda o que está sendo proposto no artigo, os autores usam o exemplo de como a diminuição do desmatamento durante a pavimentação das estradas do projeto Avança Brasil pode reduzir a emissão de gases e qual é o retorno financeiro que isso proporcionaria para a Amazônia. Essa demonstração é feita com o auxílio de gráficos e dados retirados de diversas fontes que são descritas nas notas de rodapé. E terminam fazendo um comparativo do ganho desse projeto em relação ao de reflorestamento, foco das discussões do MDL até a publicação do artigo.

A Amazônia é um grande armazém de Carbono (C), quando há desmatamentos há grande liberação desse Carbono (cerca de 200 milhões de toneladas de C/ano, 3% das emissões globais) na forma de dióxido de carbono (CO₂) para a atmosfera, o que agrava ainda mais as mudanças climáticas provocadas pelo efeito estufa.

Como os países industrializados possuem metas de redução estipuladas no Protocolo de Quioto e, uma das formas de redução é financiar projetos de países em desenvolvimento, é possível que os mesmos financiem projetos de desenvolvimento sustentável na Amazônia, que reduzam a emissão de gases. O artigo mostra como conciliar a diminuição do desmatamento e as necessidades dos países industrializados, expondo o ganho e as vantagens que podem ser obtidos

com esse projeto, em conjunto, por ambas as partes.

Um exemplo apresentando no artigo é a diminuição do desmatamento para a pavimentação de estradas, em que seria possível reduzir até 11 milhões de toneladas de carbono por ano. O reflorestamento equivale a 1% das emissões anuais, sendo, pois, a melhor solução não derrubar as florestas, e não há resistências, principalmente do governo brasileiro.

O artigo é interessante, pois mostra como é possível conseguir recursos para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, apenas preservando as florestas, evitando o desmatamento e as queimadas. Os autores descrevem e demonstram que isso pode trazer benefícios a diversas frentes, aos países industrializados, que podem atingir as suas metas de redução na emissão de gases, à Amazônia, viabilizando seu desenvolvimento sustentável e ao planeta, diminuindo o impacto do efeito estufa. O artigo contém as referências de onde foram retirados os dados apresentados no mesmo, tornando-os confiáveis e possíveis de serem validados.

O texto é rico em detalhes e dados para que possa ser usado como base em futuras pesquisas do assunto, tanto por instituições acadêmicas como governamentais, que queiram analisar as oportunidades nele levantadas e, principalmente, os riscos e problemas ao tentar implantar esse tipo de projeto. O mesmo somente cita que há resistências, mas não aprofunda nesse aspecto. Esse artigo é, digamos, a semente para uma oportunidade ainda não explorada e que pode levar desenvolvimento a uma região, sem que as consequências sejam desastrosas para o meio-ambiente e para o planeta.

Os autores do artigo atuam principalmente na área de Mudanças Climáticas do IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia). Outro projeto, desenvolvido pelos autores é a Cartilha sobre o Aquecimento Global feita em Abril de 2009, em que são explicadas as Mudanças Climáticas, o Protocolo de Quioto, entre outras coisas relacionadas ao tema do artigo. Dentre os autores, podemos destacar Marcio Santilli, coordenador da Campanha Y 'Ikatu Xingu, uma das atividades de restauração florestal e conservação realizadas como parte do programa financiado pela USAID e consultor do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) para assuntos sobre Mudanças Climáticas. Paulo Moutinho, coordenador de Mudanças Climáticas do IPAM e Daniel Nepstad, coordenador do Programa Internacional do IPAM, que fazem diversas palestras sobre o assunto e defendem as teorias aqui levantadas.

Referência-base:

BATISTA, Y.; CARVALHO, G.; MOUTINHO, P.; NESPTAD, D. & SANTILLI, M. As oportunidades para a Amazônia com a redução das emissões dos gases de efeito estufa. IPAM-Belém, 2001, p. 1-8.

¹Disponível para download em <http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/Perguntas-e-respostas-sobre-Aquecimento-Global/572>.



A Revista Paramétrica é uma publicação anual dedicada à divulgação do conhecimento científico-acadêmico produzido pela instituição.

Coordenação do Programa de Iniciação Científica

Profa. Cláudia Constantina Saltarelli Saraiva – Engenharia de Agrimensura
Prof. Wilson José Vieira da Costa – Engenharia de Produção

Unidade Gameleira

Rua Gastão Bráulio dos Santos, 837 – Nova Gameleira
CEP:30.510 – 120 – Belo Horizonte – MG – Brasil

E-mail: pic.agrimensura@feamig.br / pic.producao@feamig.br
Site: www.feamig.br



FEAMIG
FACULDADE DE ENGENHARIA
DE MINAS GERAIS

Unidade Gameleira

Rua Gastão Bráulio dos Santos, 837
Nova Gameleira - CEP: 30510-120
Belo Horizonte - MG - Brasil
Tel (31) 3372-3703

Unidade Floresta

Rua Aquiles Lobo, 524
Bairro Floresta - CEP 30150-160
Belo Horizonte - MG - Brasil
Tel (31) 3274-1974

www.feamig.br