

REVISTA



SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

VOLUME 6 - Nº 64 - Abril / 2011
ISSN - 1809-3957

ARTIGOS PUBLICADOS

PUBLICAÇÃO MENSAL
Nesta edição

GESTÃO DA QUALIDADE NO DESEMPENHO DE PEQUENAS EMPRESAS. DETERMINAÇÃO DE VARIÁVEIS DE SUCESSO - Glauca A. Prates, Juliana C. Barbosa, Cristiane I. Campos, Bruno S. Ferreira 2

ATENÇÃO A EDUCAÇÃO CONTINUADA NO PROCESSO DE LIMPEZA DE CENTROS CIRÚRGICOS: UM ASPECTO RELEVANTE NO CONTEXTO DA SAÚDE AMBIENTAL E DO TRABALHADOR - S.L Franklin, U.A.O Mattos, Jd Fortes 8

MÉTODO DE CAPTURA DE SINAIS PROVENIENTES DE ISOLADORES DANIFICADOS POR MEIO DO ATERRAMENTO DO TRANSFORMADOR DE CORRENTE - Jose Feliciano Adami, Renato M. Capelini, Manuel L. B. Martinez, Marcel F. C. Parentoni, Fernando Luiz Azevedo, Ithamar Sene 12

ANÁLISE DA INTRODUÇÃO DE UMA MICRO USINA DE ÁLCOOL NA PEQUENA PROPRIEDADE - Lucas Fachini Vane, Teófilo Miguel De Souza 18

Atendimento:
fale@sodebras.com.br

Acesso:
<http://www.sodebras.com.br>

Revista SODEBRAS - Volume 6 – Nº 64 – Abril/2011

Volume 6 – n. 64 – abril/2011

ISSN 1809-3957



GESTÃO DA QUALIDADE NO DESEMPENHO DE PEQUENAS EMPRESAS. DETERMINAÇÃO DE VARIÁVEIS DE SUCESSO

ISSN 1809-3957

G. A. PRATES¹, J. C. BARBOSA¹, C. I. CAMPOS¹, B. S. FERREIRA¹

glaucia@itapeva.unesp.br

¹Univ. Est. Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Professora do Campus Experimental de Itapeva

²Univ. Est. Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Aluno de graduação do Campus Experimental de Itapeva

RESUMO: Este artigo tem como objetivo investigar a relação entre práticas de gerenciamento da qualidade e desempenho em pequenas empresas da Região de Ribeirão Preto- SP. Foram estudadas as variáveis adotadas pela MBNQA: liderança, planejamento estratégico; desenvolvimento de recursos humanos, foco no cliente; informações e análise; gerenciamento de processos, resultados da qualidade e operacionais correlacionados com lucratividade, satisfação de clientes, crescimento de vendas, moral de funcionários e participação no mercado. A pesquisa coletou dados em 60 empresas de Ribeirão Preto, utilizando como instrumento de coleta de dados um questionário baseado na escala de Likert e analisado por SPSS, considerando confiabilidade, estatística descritiva, correlação e regressão. As hipóteses geradas foram todas aceitas, concluindo que gestão da qualidade influencia no desempenho das pequenas empresas.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão da Qualidade, Desempenho, Pequenas empresas, Medição de Desempenho.

ABSTRACT: This paper has as purpose to investigate the relationship between quality management practices and small business performance in Ribeirão Preto- São Paulo, Brazil. The variables adopted were based on MBNQA such as: leadership, strategic planning, human resources, costumers focus, information and analysis, process management, and quality and operational results. Seven hypotheses were postulated in order to examine the relationship of each of those MBNQA variables. A survey was administrated to 60 small companies using a questionnaire as data collect instrument. A Likert scale questionnaire was developed for the survey and the results was evident the relationship between those variables on firms performance. Statistical analyses were conducted using SPSS to calculate descriptive statistics, reliability analysis, correlation and regression.

KEY-WORDS: Quality management, Performance Measurement, Small Companies.

INTRODUÇÃO; A região é a maior produtora mundial de açúcar e álcool. As usinas representam uma das principais atividades econômicas da região. São 21 usinas que empregam em torno de 8.000 empregados. Isso acaba estimulando o

desenvolvimento de outros setores, como por exemplo, o de máquinas agrícolas e equipamentos para usinas. Além das usinas, fazem-se presente na região, várias indústrias de suco de laranja, beneficiadoras de café, soja, amendoim, etc.; indústrias alimentícias, indústrias de ração, fertilizantes, entre outras. Ou seja, existe um amplo complexo agro-industrial na região. Além da agroindústria percebe-se na região a presença de outros setores industriais relevantes: o de equipamentos médico-odontológicos e farmacêuticos em Ribeirão Preto, o setor calçadista em Franca, o setor metal-mecânico em Sertãozinho, Jaboticabal, Matão, Araraquara e São Carlos entre outros.

Mersch (2008) cita um estudo realizado pela empresa de consultoria de implantação de normas, IMSM em Chicago, Estados Unidos, com análise dos principais problemas encarados pelas empresas e revelaram que 80 % dos desafios estão em áreas que sistemas de gerenciamento certificados poderiam reduzi-los drasticamente, tais como: controle de qualidade fraco, problemas de pessoal, políticas de compras, gerenciamento de processo e controle de custos.

O foco do estudo é identificar variáveis das práticas modernas de gerenciamento da qualidade e investigar a relação destas entre Gerenciamento da qualidade e desempenho. Tendo assim ainda como objetivo secundário: fornecer informações para referência a políticas públicas voltadas a pequenas empresas com relação à prática de gerenciamento da qualidade.

REVISÃO DE LITERATURA: Uma investigação em 65 empresas na indústria de móveis descobriu que a qualidade levou à melhoria da conformidade à especificação e foi relacionado significativamente ao crescimento de vendas e o retorno do capital. Estes estudos indicam o impacto poderoso que uma melhor conformidade pode ser usada para reduzir custos e atraindo e retendo clientes.

Dick (2000) descreve ainda que encontrou evidência que empresas que buscaram o certificado

de qualidade somente por causa de necessidades comerciais obtiveram menor resultados em relação àquelas que implementaram com objetivo de melhorar seu desempenho e qualidade. As empresas que mais progrediram usaram o certificado de qualidade para melhorar os processos internos de suas empresas, ajudando a baixar os custos e aumentar seu foco nos clientes demonstrando que os motivos e orientações na implementação do sistema de gestão são variáveis importantes para se potencializar resultados. É importante frisar que a certificação ISO9001, no caso de empresas industriais, não garante a qualidade do produto ou serviço final, mas sim sinaliza aos clientes/consumidores que as mesmas:

- têm capacidade de entregar um produto ou serviço exatamente conforme suas especificações;
- seguem as melhores práticas em garantia da qualidade e documentação em todos os estágios relevantes da produção.
- adotam procedimentos bem definidos e documentados para lidar com problemas logo que detectados;
- possuem procedimentos para assegurar a rastreabilidade em todos os estágios do desenvolvimento de produtos e de produção, assegurando que as responsabilidades por falhas podem ser identificadas.
- estão engajadas de melhoria contínua e no desenvolvimento de ações preventivas para assegurar que falhas e defeitos sejam consistentemente minimizados.

Assim, a adoção de práticas de gestão da qualidade, conforme recomendado pelas normas ISO9000, como apontados em Nadvi e Kazmi (2001) produz impactos internos e externos à empresa.

Em termos de impactos internos, podem ser citados menores níveis de rejeição, melhor rastreabilidade, maior capacidade de planejar os processos, de identificar seus gargalos e de treinar a força de trabalho para a melhoria contínua da qualidade.

Em termos de impactos externos, a obtenção e manutenção de um certificado ISO9000 estão associados a suas implicações para a governança das cadeias de valor.

Fening, Pesakovic e Amaria (2008) investigaram a relação entre práticas de gerenciamento da qualidade e o desempenho de pequenas empresas em Gana. Neste estudo foram adotadas as variáveis de liderança, planejamento estratégico, recursos humanos, foco no cliente, informação e análise gerenciamento de processo, e qualidade e resultados operacionais devido a utilização de ferramentas de práticas de qualidade. Sete hipóteses foram postuladas para examinar a relação entre cada uma das variáveis com cinco indicadores de desempenho de rentabilidade, satisfação de clientes, crescimento de vendas, moral dos funcionários e

posição no mercado. Uma pesquisa que compreendeu 80 questões foi aplicada a uma amostra de 200 pequenas empresas com menos de 50 funcionários e em todos os setores de Gana. O questionário requisitava aos participantes indicar o valor na escala de *Likert* de cinco pontos no qual cada prática de gerenciamento da qualidade influenciava o desempenho de suas empresas. O estudo concluiu que o número de relações era significativa entre as variáveis de gerenciamento da qualidade e o desempenho da empresa. Também apontaram que as práticas de gerenciamento da qualidade melhoram o desempenho organizacional tanto em grande como pequenos negócios e em qualquer parte do mundo.

Gerenciamento da Qualidade em pequenas empresas:

Pequenas empresas são conhecidas como aquelas com recursos deficientes para implementar gestão da qualidade. Entretanto, a gestão da qualidade pode ser vista como uma ferramenta estratégica para melhorar o desempenho organizacional tanto em grandes como em pequenas em qualquer parte do mundo (Fening *et al.*, 2008).

Evans e Lindsay, 1993, citam que a gestão da qualidade não é somente um controle ou questão técnica deve ser encarada como parte de gerenciamento estratégico, também define gerenciamento da qualidade como uma abordagem integrada para alcançar resultados com alta sustentabilidade.

Sete categorias são identificadas sendo estas: liderança, análise e informação, planejamento estratégico da qualidade, gerenciamento e desenvolvimento de recursos humanos, gerenciamento da qualidade do processo, satisfação e foco no cliente, resultados operacionais e qualidade. Existem alguns estudos considerando a relação entre certas variáveis de gerenciamento da qualidade e desempenho. Entretanto a maioria tem sido realizados sobre o planejamento e desempenho de pequenas empresas, gerenciamento de recursos humanos e desempenho, liderança e desempenho. Existem ainda estudos sobre a relação entre gerenciamento da qualidade de desempenho da qualidade. A maioria dos estudos correlacionam medidas de desempenho a qualidade de produtos.

Segundo Fenning *et al* (2008), as variáveis adotadas pelo Prêmio Nacional de Qualidade Malcolm Baldrige consideram as variáveis:

- liderança: missão, visão, composição, educação, experiência;
- planejamento estratégico;
- recursos humanos (infra-estrutura, treinamento, desenvolvimento de carreiras)
- foco no cliente (pesquisa de satisfação, procedimento para tratamento de

reclamações, taxa de aceitação, qualificação dos fornecedores e índices de defeitos);

- informações e análise (nível de tecnologia da informação na organização, finanças, fornecedores e clientes);
- Gerenciamento de processos e
- Resultados de qualidade e operacionais (segurança, envolvimento da comunidade e meio ambiente).

As variáveis dependentes de desempenho foram medidas por vários indicadores. Sempre é difícil a identificação de indicadores a serem utilizados em um estudo. Este estudo considerou os indicadores de desempenho utilizados por Fenning *et al* (2008) . Sendo estas: lucratividade, satisfação de clientes, crescimento de vendas, moral de funcionários e participação no mercado.

Segundo Fenning *et al* 2008, a liderança é a variável implementadora . Esta fase em pequenas empresas é geralmente realizada por proprietários ou gerentes e deve iniciar as iniciativas de qualidade e de desenvolvimento de um plano estratégico baseado nas visões destes. O plano estratégico deve incluir a missão e objetivos da empresa. O plano fornece a estratégia de marketing e detalhes sobre os clientes, como a empresa espera lidar com sua análise da informação e qual informação utilizar, aspectos de recursos humanos em termos de seleção e recrutamento, treinamento e desenvolvimento, envolvimento do empregado, como criar equipes na organização e como motivar os funcionários, manter a fidelidade do funcionário e acima de tudo como correlacionar estas funções em termos de processos empregando a tecnologia da informação. A implementação correta e a execução do plano apóia o proprietário e/ou gerente e a alta gerencia a aumentar o desempenho como indicada no estudo.

Liderança:

O estudo considera a liderança no aspecto geral e como esta incrementa o desempenho organizacional em pequenas empresas. Sobre como o gerente sênior guia a organização no estabelecimento de valores organizacionais e expectativas de desempenho.

Evans (1996) enfatiza que a liderança de uma organização que promove qualidade e alto desempenho “ cria uma visão estratégica e valores claros os quais servem como uma base para todos as decisões de negócios em todos os níveis da organização e assim consideram as necessidades dos clientes. Desta maneira os estudo argumenta com a seguinte hipótese:

H1: A liderança da qualidade é positivamente correlacionada com o desempenho em pequenas empresas da Região de Ribeirão Preto.

Planejamento Estratégico:

Esta atividade envolve decisões. Leva em consideração das forças e fraquezas da organização como as oportunidades e ameaças. Assim, é gerada a segunda hipótese:

H2: Planejamento estratégico influencia positivamente o desempenho em pequenas empresas da Região de Ribeirão Preto.

Recursos humanos:

A organização tem uma força de trabalho bem treinada pode produzir melhores empregos, podem ser criativos e ter moral aumentada Treinamentos motivam empregados . Um aspecto de pratica de recursos humanos que podem ser também considerados incluem a satisfação do empregado, desenvolvimento da carreira, e motivação.

H3: A implementação de práticas de recursos humanos aumenta o desempenho em pequenas empresas da Região de Ribeirão Preto.

Foco no cliente H4: Foco em clientes e em mercados influenciam positivamente o desempenho em pequenas empresas da Região de Ribeirão Preto.

Informação e análise : Os benefícios com maior intensidade, por outro lado, estão relacionados à melhoria de compreensão das funções produtivas, principalmente ao aumento da satisfação do usuário, em melhoria de controles (redução de redundância de operações e aumento de continuidade), em face da maior velocidade de resposta.

H5: A implementação de informação e análise aumenta o desempenho em pequenas empresas da Região de Ribeirão Preto.

Gerenciamento de Processos:

A implementação destes podem levar desafios ao pequena empresa porque estes podem não ter recursos financeiros e humanos suficientes. Entretanto, em termos de competitividade é importante que as pequenas empresas levem a sério a habilidade para reestruturar seus processos, resultando em produtos com qualidade e competitivos.

H6: Existe uma relação positiva entre gerenciamento de processos e desempenho em pequenas empresas da Região de Ribeirão Preto.

Qualidade e resultados operacionais:

Este elemento examina o desempenho da empresa e melhoria em áreas chaves, como : satisfação de clientes, desempenho de mercado e financeiro, resultados em recursos humanos , qualificação dos

fornecedores e parceiros além do desempenho operacional. O resultado de cada um das áreas acima citadas apoiará a tomada de decisão pelos dirigentes.

H7: Existe uma relação positiva entre resultados operacionais e de negócios e desempenho em pequenas empresas da Região de Ribeirão Preto.

METODOLOGIA: Este estudo tem como abordagem a quantitativa e utilizou como método *survey* para coleta de dados. O questionário foi aplicado presencialmente, sendo projetado para perguntar sobre visões de proprietários e gerentes sobre ferramentas de gestão da qualidade, frequência destas variáveis e como sua implementação impactou o desempenho da empresa. A maioria das questões foram adotadas de Fenning, Pesakovic e Amaria (2008). Os respondentes foram questionados sobre sua posição atual em práticas de gerenciamento da qualidade considerando uma escala de *Likert* de 5 pontos, 1-discorda fortemente a 5 concorda fortemente. Estas questões cobrem 5 aspectos: lucratividade, satisfação de clientes, crescimento de vendas, moral de funcionários e fatia de mercado.

Os respondentes indicaram o nível de desempenho em relação a prática de gerenciamento da qualidade. As questões também incluíram aspectos demográficos como idade da empresa, número de empregados, formação dos proprietário/gerente e sexo.

Seleção dos participantes:

A população-alvo deste estudo foram pequenas empresas na região de Ribeirão Preto SP, com menos de 99 empregados. Os respondentes foram proprietários e/ou gerentes.

O questionário foi estruturado em três partes. Parte 1 aspectos demográficos. Parte 2 baseado em elementos de gerenciamento da qualidade estruturados no estudo.

Os elementos de gerenciamento de qualidade adotados foram 7 como a seguir:

- liderança;
- planejamento estratégico;
- recursos humanos
- foco no cliente
- informações e análise
- Gerenciamento de processos e
- Resultados de qualidade e operacionais

Parte 3 do questionário baseou-se do desempenho no impacto das práticas de gerenciamento da qualidade em pequenas empresas da região de Ribeirão Preto- SP.

PROCESSAMENTO DE DADOS E ANÁLISE:

O Statistical Package for Social Sciences (SPSS) foi utilizado para análise dos dados. Tabulação cruzada foi utilizada para separar perfis

demográficos das empresas. A tabulação cruzada foi conduzida para agrupar as empresas por setor.

As variáveis de gerenciamento de qualidade foram medidas em uma escala de *Likert* com cinco pontos e os atributos demográficos em escala binária. Um teste *t* foi realizado para determinar a extensão dos itens das variáveis de gerenciamento da qualidade praticadas pelas empresa.

Uma tabulação cruzada foi realizada para ajudar a identificar empresas que são familiarizadas com práticas de gerenciamento da qualidade e as não. Uma média foi calculada nas medições de desempenho, as quais eram: lucratividade, satisfação de clientes, fatia de mercado, moral do empregado, crescimento das vendas.

Para o testar hipóteses da relação entre as práticas de gerenciamento da qualidade e desempenho, análise de regressão a 5 % de significância estatística foi conduzida em cada um das variáveis de gerenciamento da qualidade.

As variáveis aplicadas a cada um dos sete elementos são gerenciamento da qualidade e desempenho foram submetidas a análise para garantir que estas eram indicadores capazes. O teste de confiabilidade foi realizado para garantir que a os resultados da pesquisa tivesse capacidade consistente para realização de repetições.

DISCUSSÃO E RESULTADOS: Usando o SPSS a confiabilidade de análise de consistência interna foi realizada separadamente para os itens de cada fator de gerenciamento da qualidade que utilizou 60 de questionários em condições de análise de um total de 72 de questionários retornados. A análise de confiabilidade dos fatores de gerenciamento da qualidade indicaram que os seis fatores encontraram-se o nível recomendado de 0,70 com exceção do fator de gerenciamento da qualidade do processo, que obteve um alfa de 0,381.

Sete hipóteses foram testadas para cada variável de prática do gerenciamento da qualidade contra desempenho. Os resultados de correlação indicaram que estes eram altamente correlacionados um ao outro.

Variáveis	Hipótese	p-value	Decisão
Liderança	H1	0,000	Aceita H1
Planejamento estratégico	H2	0,003	Aceita H2
Desenvolvimento de recursos humanos	H3	0,025	Aceita H3
Informação e análise	H4	0,016	Aceita H4
Foco no cliente e no mercado	H5	0,001	Aceita H5
Gerenciamento da qualidade do processo	H6	0,003	Aceita H6
Resultados operacionais e de negócios.	H7	0,029	Aceita H7

Tabela 1 - Tabela de decisão sobre as hipóteses do estudo

A Tabela 1 mostra que a liderança, desenvolvimento de recursos humanos e foco no cliente e no mercado foram altamente significativos ($\alpha \leq 0,001$) relacionado ao desempenho de pequenas empresas e planejamento estratégico, gerenciamento da qualidade do processo foram altamente significativo ($\alpha \leq 0,01$) relacionado ao desempenho de pequenas empresas, e informação e análise e resultados operacionais e de negócios os resultados foram significativo ($\alpha \leq 0,05$) relacionado ao desempenho de pequenas empresas.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES: Todas as variáveis de gerenciamento da qualidade indicam uma positiva significância relacionada ao desempenho. Este estudo confirma os resultados encontrados por Fenning, Pesakovic e Amaria (2008) em um estudo em Gana na África.

O tamanho da amostra e a área definida constituíram fatores limitantes da pesquisa. As entrevistas tiveram respostas sem grandes motivações principalmente em relação a lucratividade. Outra limitação deu-se aos fatos dos respondentes estarem ocupados, além disto o nível técnico do questionários muitas vezes não levou a um pronto entendimento das questões, também foi

observado em algumas empresas que os respondentes tendiam a responder como se o gerenciamento da qualidade era propriamente praticado.

REFERÊNCIAS :

DICK, G. Electronic publishing: ISO 9000 certification benefits, reality or myth? (*Staffordshire University, Business School*) TQM Magazine, v 12, n 6, 2000p. 365371.

EVANS, J. M. Procurar por problemas. Revista Banas Qualidade. São Paulo, abr. 2007.

FENING, F. A.; PESAKOVIC, Gordana; AMARIA, Pesi. The relationship between quality management practices and the performance of small and medium size enterprizes (SMEs) in Ghana. *International Journal of Quality & Reliability Management*. v. 25 n.7, pp. 694-708, 2008.

LEE, P.K.C. ; TO, W.M.; YU, T.W. The implementation and performance outcomes of ISO9001 in services organizations. An empirical taxonomy. *International Journal of Quality & Reliability Management*. v. 26,n. 7, pp. 646-662, 2009.

NADVI,K.; KAZMI,S. Global standards and local responses. IN: WORKSHOP ON THE IMPACT OF GLOBAL AND LOCAL GOVERNANCE ON INDUSTRIAL UPGRADING, 13-17 feb. 2001, Brighton. Draft for....Brighton: University of Sussex. Institute of Development Studies, 2001, 50p..

Direitos Autorais:

Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.



ATENÇÃO A EDUCAÇÃO CONTINUADA NO PROCESSO DE LIMPEZA DE CENTROS CIRÚRGICOS: UM ASPECTO RELEVANTE NO CONTEXTO DA SAÚDE AMBIENTAL E DO TRABALHADOR

S.L FRANKLIN, U.A.O MATTOS, JD FORTES, PR SANTOS - UERJ
E-mail:sheilafranklin@uol.com.br

RESUMO: Foi estudado o perfil das equipes de limpeza dos centros cirúrgicos, que prestam serviços a 3 (três) hospitais públicos situados no município do Rio de Janeiro, com enfoque nos conhecimentos de biossegurança e riscos biológicos e sugeridas considerações para o aperfeiçoamento das atividades de higienização e limpeza em serviços de saúde. Aplicou-se um questionário semi-estruturado sobre aspectos relacionados à biossegurança entre equipe de limpeza. Foram entrevistados 21 trabalhadores. O estudo revelou treinamento insuficiente, e os acidentes e comportamentos observados apontam a necessidade de intervenção através de programas de educação continuada.

PALAVRAS CHAVE: saúde do trabalhador, centro cirúrgico, riscos biológicos, serviço de limpeza, educação continuada.

CONTINUING EDUCATION IN THE CLEANLINESS PROCESS OF SURGICAL CENTERS: A RELEVANT ASPECT IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL HEALTH AND WORKER'S HEALTH

ABSTRACT: Was traced the cleaning team profile that works in three Surgical Centers of Public Hospitals located in Rio de Janeiro City. The research had approach to the biosecurity and biological risks knowledgement. In addition, were traced considerations to improve the hygienic process and cleanliness in health service. Was applied a questionnaire to the cleaning team about biosecurity and biological risks aspects. Were interview 21 workers. The study reveals that THE training is insufficient and the accidents and behaviors observed indicate the intervention need though of the continuing education programs. **KEY WORDS:** worker's health, surgical Center, biological risks, cleaning service, continuing education.

KEY WORDS: worker's health, surgical Center, biological risks, cleaning service, continuing education.

INTRODUÇÃO: As equipes de limpeza são constituídas por profissionais que não possuem formação técnica, sendo esta mão de obra, na maioria das vezes desqualificada, ainda que requisitada e indispensável em ambientes variados. Embora estes profissionais não sejam da área de saúde, sua contribuição é fundamental para a limpeza e desinfecção do ambiente hospitalar, podendo seu trabalho, quando mal orientado ou executado, comprometer a qualidade ambiental. Os profissionais locados na área de limpeza são classificados como trabalhadores de serviços gerais, sendo na área de saúde, geralmente terceirizados.^[1] A questão do crescimento da terceirização na área

hospitalar considera duas motivações para a contratação dos serviços. A primeira delas baseia-se na redução dos gastos em folha de pagamento e estaria associado a áreas de atuação que requisitam profissionais com baixa especialização e que demandam de mão de obra em escala intensiva. Neste grupo estariam contidos os profissionais responsáveis pela limpeza. A outra motivação estaria associada a empresas terceirizadas, terem maior competência e recursos em algumas atividades específicas, que para o hospital são complexas e envolvem necessidade de atenção especializada.^{[2],[3]} A condição de terceirização da área de limpeza hospitalar contribui para uma maior

rotatividade entre a equipe e para o descaso com a qualificação profissional. Por não fazerem parte do grupo de profissionais da área de saúde, é comum que as equipes de limpeza sejam deixadas de lado, nas avaliações de exposição ocupacional. Martarello e Benatti^[4] afirmam que os trabalhadores de higiene e limpeza hospitalar seriam uma classe esquecida, mas que interage, todavia, de forma direta e indireta com pacientes, equipe de saúde e demais ocupantes no espaço hospitalar. Souza e Rodrigues⁵ enfatizam que o aumento de micro-organismos no ambiente hospitalar pode estar associado a técnicas inadequadas de limpeza. Cataneo et al.^[6] alertam que a infecção do sítio cirúrgico é multifatorial, o que sugere que todos os profissionais que atuam no ambiente cirúrgico, possam contribuir para a transmissão de contaminação biológica e de infecção, sendo indispensável a correta manutenção da assepsia ambiental. Este trabalho teve como objetivo caracterizar o perfil das equipes de limpeza dos centros cirúrgicos, que prestam serviços a hospitais públicos, com enfoque nos conhecimentos de biossegurança e riscos biológicos. Em adição foram traçadas considerações para o aperfeiçoamento das atividades de higienização e limpeza em serviços de saúde.

METODOLOGIA: Desenvolveu-se um questionário semi-estruturado que foi aplicado a 21 profissionais da área de limpeza de três hospitais públicos situados no município do Rio de Janeiro, sendo 7 (sete) entrevistados em cada estabelecimento. Estes funcionários trabalham em escala de plantão de 12 por 36 horas. Os questionários foram submetidos aos Comitês de Ética em Pesquisa desses hospitais. Após aprovação dos Comitês, os questionários foram aplicados mediante autorização documentada dos participantes, através do preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido. A pesquisa foi realizada entre o período de janeiro a agosto de 2010. Para o tratamento dos dados foi utilizado o programa EPI INFO, Versão 3.5.8 de 2008, que possibilitou a construção de um banco de dados e o cruzamento das respostas, utilizadas como referência para a análise dos resultados. Complementando os dados foram analisados os discursos dos trabalhadores

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nos hospitais públicos investigados, as equipes de limpeza são

constituídas essencialmente por profissionais terceirizados, 100%. Apenas 29% dos entrevistados, atuam na área a mais de 6 anos na área de limpeza. A grande maioria dos trabalhadores (90%) receberam treinamentos de apenas um dia, antes de passarem a atuar na função (Tabela 1). Estes treinamentos costumam ser rápidos, sendo transmitidas informações gerais sobre procedimento de limpeza. O curso é ministrado pela empresa contratante. A capacitação é realizada apenas por meio de palestras, que ocorrem esporadicamente.

Tabela 1 – Duração da capacitação para o trabalho

Duração	Frequência	%	% acumulada
Dois a três dias	1	4,8%	4,8%
Um dia	19	90,5%	95,2%
Uma semana	1	4,8%	100,0%
Total	21	100,0%	100,0%

Dos entrevistados, 90,5% afirmaram não ter recebido palestras fornecidas pelo departamento hospitalar onde trabalha atualmente. O que pode comprometer a qualidade dos serviços prestados.

“Quando eu vim trabalhar aqui, já tinha cinco anos de experiência na área de limpeza, fiz o treinamento pela outra firma, mas não atuava em centro cirúrgico, trabalhava em outro setor do hospital. A gente acaba aprendendo com o tempo.” (entrevistada 1)

Ao serem conduzidos a novas instalações ou unidades, os trabalhadores responsáveis pela limpeza precisam receber orientação sobre os protocolos de limpeza de cada ambiente, no caso específico, dos centros cirúrgicos, e treinamentos periódicos envolvendo uma educação continuada multidisciplinar. A qualificação dos trabalhadores traz melhorias contínuas à prestação de serviços e contribui para a redução dos riscos de contaminação ambiental e infecção hospitalar. Nenhum entrevistado indicou já ter realizado curso de biossegurança, o que é preocupante, pois os treinamentos de curta duração não contemplam uma qualificação adequada dos profissionais para a limpeza de centros cirúrgicos, que precisa ser específica para o setor. Dos entrevistados, 95%

afirmaram que aderem à comunicação de acidentes de trabalho por meio de preenchimento de protocolos, com objetivo de registrar de forma detalhada e formal os incidentes. Ainda que o protocolo seja padrão obrigatório entre os contratados da área de limpeza, 28,6 % dos entrevistados não informaram pequenos acidentes. Dentre os profissionais da área de limpeza, 57% afirmaram nunca ter se envolvido em acidentes com riscos de contaminação biológica.

“Nós não somos informados dos riscos, pra gente todos os pacientes estão bem, mas às vezes, acontece muito, a gente entra pra limpar a sala, tem sangue no chão, ninguém fala se o paciente tem doença perigosa, doença infecciosa. Se a gente soubesse podia ter mais cuidado”. (entrevistado2)

Dentre as causas mais comuns de acidentes destacaram-se aquelas que envolvem materiais perfuro cortantes no recolhimento do lixo hospitalar. Todos os entrevistados que afirmaram já ter se envolvido em acidentes, citaram como principal causa a exposição aos perfuro cortantes, sendo que um deles, afirmou também já ter se exposto a respingos de fluídos corpóreos. Ainda que, 95,2% dos entrevistados tenham considerado os EPIs em bom estado de conservação e de boa qualidade, 47% afirmaram ter resistência ao uso de algum equipamento de proteção. Dentre os EPIs foi observada uma maior resistência em relação ao uso de máscaras de proteção respiratória, que é diferente do modelo de máscara de procedimento padrão utilizado no centro cirúrgico. O modelo de máscara respiratória semifacial com filtro P2 ou P3, é disponibilizado pelas empresas de serviços de limpeza contratadas ao seu corpo de funcionários. Estas máscaras promovem segurança ao trabalhador contra riscos biológicos e químicos aos quais possa ser exposto.

“Não gosto de usar máscara porque parece um focinho e é preta, é feia demais”. (entrevistado 3)

“...tem o óculos de acrílico, a empresa fornece, mas incomoda e acho desnecessário, só limpo o chão, por isso eu não uso.” (entrevistado 4)

Os óculos aparecem como os menos utilizados entre a equipe. Apenas 23% dos entrevistados o utilizam. Dentre os EPIs disponibilizados para a

equipe, as máscaras respiratórias, óculos e gorros, protegem os trabalhadores dos bioaerossóis que possam ser gerados durante o processo de trabalho; sendo fundamental a utilização mútua de todos os equipamentos necessários para a prevenção dos riscos biológicos. Dos entrevistados 100% afirmaram que os panos de chão são reutilizados, sendo substituídos quinzenalmente (47,6%) e semanalmente (52,4%). Observou-se a torção manual de panos de chão pelos funcionários com a utilização de luvas. A proximidade com o pano contaminado pode contribuir para a geração de respingos e até mesmo contaminação com fluídos corpóreos. Esta prática, por exemplo, pode ser considerada ultrapassada, visto que já existem no mercado equipamentos modernos, tais como vassouras dotadas de fibras de algodão e sistema de coleta de líquidos e material particulado, com sistema simples de torção; que além de reduzirem os riscos de contaminação, contribuem para a redução de riscos ergonômicos e torna ágil o processo de limpeza.

CONCLUSÕES: Os motivos de rejeição podem ter fundamentos na falta de ergonomia nos EPIs, gerando não somente o desconforto, mas também dificultando a realização da atividade. Por exemplo, os óculos podem reduzir a visibilidade do trabalhador, devido a pouca transparência e/ou embaçamento da lente. O mesmo podemos dizer das máscaras do tipo “fucineira” que deve fazer pressão na pele do rosto, gerando mal estar. A etapa de treinamento deve ser realizada por equipe multidisciplinar. Estes treinamentos têm como objetivo capacitar a equipe e ampliar o conhecimento sobre riscos de contaminação, bem como apresentar os protocolos de limpeza e segurança que devem ser seguidos, visando assegurar a sua própria saúde e a da coletividade. A capacitação do profissional deve ser realizada no próprio ambiente de trabalho, orientando a equipe em treinamento sobre as especificidades do setor, não perdendo o foco da responsabilidade conjunta de todos os profissionais que atuam no ambiente hospitalar cirúrgico. Como produto da capacitação, a equipe multidisciplinar deve montar um manual com linguagem apropriada para os profissionais de limpeza, que poderia ser construído em parceria com a própria equipe de limpeza. Este manual seria aperfeiçoado, através de sucessivas revisões, sempre que houvesse um novo treinamento ou eventuais necessidades. A aferição da

internalização dos saberes compartilhados durante os treinamentos deve ser monitorada de forma contínua. O trabalho de treinamento, capacitação e monitoramento pode ser trabalhado em parceria com a empresa terceirizada, mas sempre com a supervisão dos responsáveis técnicos que constituem as Comissões de Controle de Infecções Hospitalares dos hospitais contratantes, visando contribuir para melhoria contínua do sistema. Devido à natureza das atividades desenvolvidas, é essencial que ocorra o treinamento contínuo dos profissionais de limpeza. O aperfeiçoamento deve considerar as especificidades do ambiente e do processo de trabalho, onde serão desenvolvidas as atividades laborais. Com especial atenção aos locais classificados como críticos, que envolvem maiores riscos de contaminação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MONTEIRO, M.I; CHILLIDA, M.S.P; BARGAS, E B. Educação continuada em um serviço terceirizado de limpeza de um hospital universitário. **Rev. Latino-Am. Enfermagem [online]**. 2004, vol.12, n.3, pp. 541-548. ISSN 0104-1169.

VECINA NG; MALIK, AM. Tendências na assistência hospitalar. **Ciênc. saúde coletiva**. 2007, vol.12, n.4, pp. 825-839. ISSN 1413-8123.

VELOSO, G; MALIK AM. Aplicação de modelos de decisão make or buy em hospitais: análise de terceirizações em serviços de apoio diagnóstico e terapêutico em hospitais privados do município de São Paulo. **Anais do Encontro Nacionais de Estudos Organizacionais**; 2005.

MARTARELLO, N.A, BENATTI, MCC, Qualidade de vida e sintomas osteomusculares em trabalhadores de higiene e limpeza hospitalar. **Ver Esc Enferm USP**, 2009; 43 (2): 422-8.

SOUZA, R.A, RODRIGUES, F P, Verificar o desenvolvimento das atividades realizadas por profissionais de limpeza hospitalar. 2010. **Anais do 7º ENIC**. Vol 1, n.1. Disponível em: <http://periodicos.uems.br/index.php/enic7/article/view/1847/0>

CATANEO, C, SILVEIRA, CA, SIMPIONATO, E; CAMARGO FC; QUEIROZ FA, CAGNIN MC. O preparo da equipe cirúrgica: aspecto relevante no controle da contaminação ambiental. **Rev. Latino-Am. Enfermagem [online]**. 2004, vol.12, n.2, pp. 283-286. ISSN 0104-1169.

Direitos Autorais:

Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.



MÉTODO DE CAPTURA DE SINAIS PROVENIENTES DE ISOLADORES DANIFICADOS POR MEIO DO ATERRAMENTO DO TRANSFORMADOR DE CORRENTE

*Universidade Estadual Paulista – UNESP- DEE, Guaratinguetá, São Paulo/Brasil

**Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, Minas Gerais / Brasil

*** Distribuidora Gaúcha de Energia Elétrica S.A - AES-Sul /Brasil

E-mails: E-mail: josefeliciano@feg.unesp.br , renato581@gmail.com, martinez@lat-efei.org.br, pagentoni@yahoo.com.br, ithamar.sene@aes.com

Resumo— Este artigo, parte de um projeto de pesquisa e desenvolvimento (P&D), realizado entre a AES-Sul Distribuidora Gaúcha S.A, UNIFEI e UNESP (Campus de Guaratinguetá - DEE), apresenta uma nova técnica de captura de sinais provenientes de isoladores de uma linha de transmissão, através do terra de um transformador de corrente (TC) para compor um sistema de detecção de defeito em cadeias de isoladores e falta em linha de transmissão, já destacando possíveis assinaturas do sinal que permitam classificar efeito corona. O sistema baseia-se na aquisição de dados por meio de placas de aquisição de dados e interação computador – placa de aquisição por meio de um software feito em linguagem C. O software, além de permitir a configuração dos parâmetros de ensaio, ainda permite o armazenamento dos dados capturados em um local conveniente e grava um número de ensaios configurável.

Palavras-chave— isoladores, efeito corona, transformadores de corrente, linhas de transmissão

1 Introdução

A detecção de defeitos em cadeias de isoladores de linhas de transmissão e faltas elétricas é uma tarefa difícil e, muitas vezes, muito demorada, uma vez que há a necessidade de percorrer toda linha de transmissão (LT). Isso, além de envolver um custo operacional considerável, pode levar a transmissão de energia elétrica a ser forçadamente interrompida por longos períodos de tempo, o que compromete diretamente a qualidade do fornecimento de energia elétrica por parte da concessionária.

O objetivo desta pesquisa de desenvolvimento (P&D) entre AES-Sul Distribuidora Gaúcha de Energia Elétrica S.A, a Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI e a Universidade Estadual Paulista - UNESP Campus Guaratinguetá é desenvolver um sistema de detecção de defeitos em cadeias de isoladores e faltas em linhas de transmissão de forma remota. A ênfase desta parte da pesquisa é a aquisição dos sinais obtidos quando são induzidos ruídos em diversos tipos de isoladores e em diversas situações. Observou-se através de ensaios possíveis assinaturas destes, o que

possibilita a identificação do problema ocorrido mediante análise e decomposição dos sinais capturados.

A aquisição e análise destes sinais é realizada por um sistema constituído por uma linha de transmissão PI, transformador, reator, transformador de corrente (TC) de 69kV, bobina de bloqueio, cadeias de isoladores de vidro, porcelana e mista, mini TC, placa de aquisição de dados e computador. Os sinais são capturados através de um mini TC, o qual envolve o cabo de aterramento do transformador de corrente. Para gerar o ruído na linha de transmissão é utilizado um filamento que parte da base de um isolador e termina a cerca de 0,5cm da campânula do mesmo.

A partir dos sinais capturados pela placa de aquisição de dados (por meio de um programa desenvolvido em linguagem C) avaliam-se as características do sinal no programa MATLAB e, com base nas formas de onda do sinal e de suas análises matemáticas, traça-se um paralelo (características comuns) entre elas e define-se uma assinatura, bastante marcante entre os sinais.

2 Desenvolvimento do sistema de detecção, identificação e localização de defeitos em LTs

2.1 Como capturar estes Sinais de uma Linha de Transmissão?

Ao longo dos anos as equipes de manutenção das concessionárias constataram que, sempre antes de algum defeito em cadeias de isoladores e linha de transmissão acontecer / ser detectado, estranhos ruídos estavam presentes na mesma.

Constatado este fato, passou-se a analisar estes ruídos e, com base na análise matemática dos sinais obtidos, comprovou-se uma relação direta entre o defeito ocorrido e o ruído presente.

Os sinais vindos da LT podem ser capturados em dois meios diferentes – sistemas de ondas portadoras (PLC)

conforme Adami (2008) e sistemas com transformadores de corrente (foco deste artigo). Visando a utilização de equipamentos já presentes na linha para evitar grandes esforços técnicos e novos investimentos, o sistema de transformador de corrente foi escolhido.

2.2 O Sistema de Ensaios em Laboratório

Foi montado um sistema de ensaios no Laboratório de Alta Tensão na Universidade Federal de Itajubá - LAT-EFEI, conforme mencionado, formado por uma linha de transmissão artificial composta de 12 conjuntos de capacitores e indutores (representado uma linha de aproximadamente 48 km), dois transformadores de corrente (69 kV), um reator, bobina de bloqueio, cadeia de isoladores (porcelana, vidro e mista), mini TC, placa de aquisição de dados PicoScope 3205 e um laptop. A figura 1 mostra o diagrama geral do sistema de ensaios.

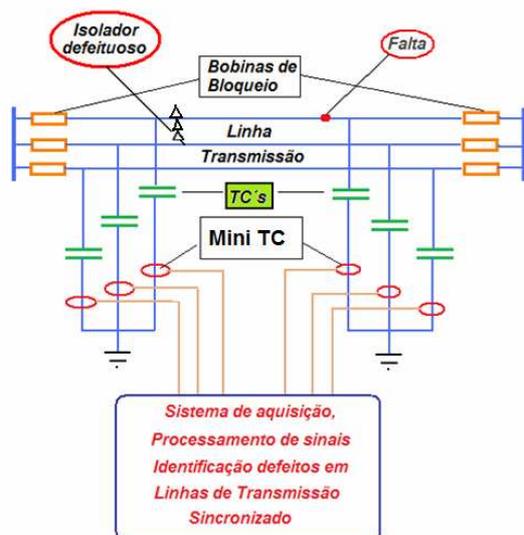


Figura 1: Esquema Geral do Sistema de Aquisição.

A figura 2 mostra detalhes da maneira como o sinal é adquirido do aterramento do transformador de corrente.

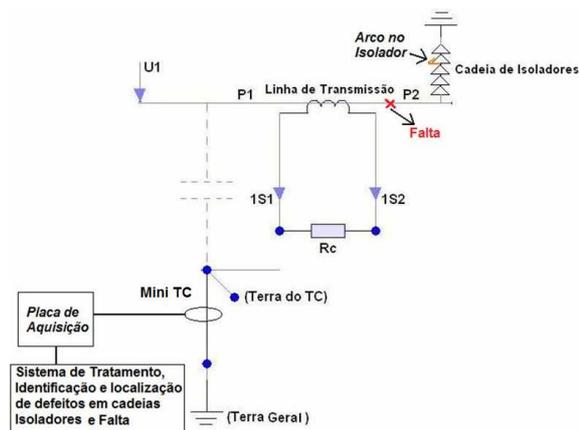


Figura 2: Sistema de aquisição utilizando bobinas de bloqueio e transformadores de corrente.

Uma vista geral do sistema montado no LAT-EFEI é mostrado nas figuras 3 e 4. Na figura 3 observa-se a linha de transmissão PI composta por capacitores e indutores. A figura 4 mostra os TCs, bobina de bloqueio, transformador e reator.

A figura 5 ilustra uma cadeia de isoladores de vidro onde é gerado o ruído que se propaga pela linha e é capturado pelo mini TC. Este mini TC é mostrado na figura 6



Figura 3: Sistema instalado no LAT-EFEI.



Figura 4: TC, bobina de bloqueio, transformador e reator.

Na figura 7 observa-se a placa de aquisição de dados com os dois canais de entrada casados com cargas de 50Ω .



Figura 7: Placa de aquisição de dados PicoScope 3205.

A figura 8 mostra na tela do computador o sinal capturado pela placa de aquisição de dados.



Figura 5: Cadeia de isoladores de vidro com condutor que simula o efeito corona.

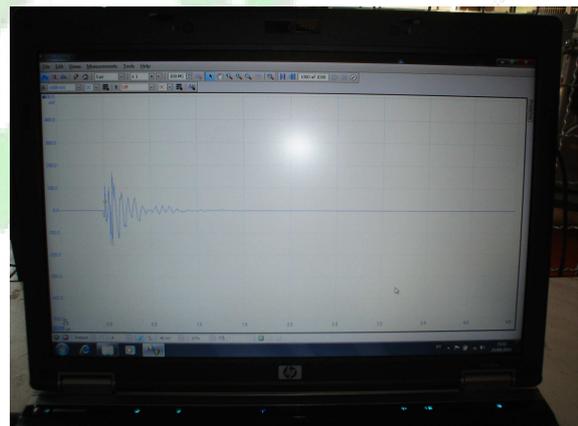


Figura 8: Forma de onda de uma descarga parcial gerada na cadeia de isoladores.



Figura 6: Mini TC.

2.2.1 Bobina de Bloqueio

A bobina de bloqueio trata-se de um circuito ressonante paralelo sintonizado, o qual tem como objetivo oferecer uma alta impedância à uma frequência específica ou à uma faixa de frequências. O circuito é inserido em série com um dos condutores (fase) da linha de transmissão. A função da bobina de bloqueio é impedir que sinais de determinadas frequências “voltem” à subestação, servindo assim como um acoplamento para sinais de uma certa faixa de frequência. Normalmente, a faixa utilizada é de 40kHz a 500kHz. A bobina instalada na linha PI possibilita ajustes em três faixas de frequência: 78 – 135kHz, 112-300kHz e 135-500kHz,

2.2.2 Transformador de Corrente

Um transformador de corrente (TC) é um equipamento que permite aos instrumentos de medição e proteção funcionarem adequadamente sem que seja necessário possuírem correntes nominais de acordo com a corrente de carga do circuito ao qual estão ligados, segundo Mamede Filho (2005).

Em sua forma mais simples de representação possuem poucas espiras no primário e muitas espiras no secundário.

No sistema proposto este se encaixa nas utilidades de proteção e medição.

O mini TC mostrado na figura 4 tem a função de capturar ruídos provenientes da linha de transmissão. Este é instalado no aterramento do TC e através de um cabo coaxial este ruído da linha é enviado para a placa de aquisição de dados.

2.2.3 Placa de Aquisição de Dados

A placa de aquisição de dados utilizada é uma PicoScope 3205, de 8 bits e 100MS/s, a qual possibilita ajuste de diversos parâmetros como escalas vertical e horizontal, tensão de disparo (trigger), quantidade de sinal gravados, funções de interpolação entre outros.

2.4 Software para Aquisição de Sinais da LT

Foi desenvolvido um software, conforme fluxograma mostrado na figura 9, para a aquisição dos sinais, visando a captura automática dos mesmos mediante a um disparo (trigger) por amplitude relevante. Uma vez configurados os parâmetros desejados da placa, tais como range de tensão, base de tempo e limiar de trigger, a placa entra em estado de espera por um novo trigger e, quando este ocorre, automaticamente um arquivo do ensaio é gerado e armazenado em um local conveniente no disco rígido. A fim de se criar um banco de dados para posterior utilização em técnicas de inteligência artificial, como Redes Neurais, o programa permite que seja escolhida previamente a quantidade de sinais desejada.

Os ensaios são realizados considerando uma cadeia com cinco isoladores de porcelana, vidro e mista podendo colocar-se um quebrado e, para cada situação possível varia-se a posição da geração do arco na cadeia de isoladores. Considerando todas as disposições possíveis de isoladores (danificados e em bom estado) e variando-se a posição da cadeia de isoladores na linha (trinta e seis posições)



Figura 9: Fluxograma do programa de aquisição de sinais.

2.5 Formas de Onda dos Sinais capturados da LT.

Na figura 10 é possível observar como o efeito corona é emulado em uma cadeia de isoladores. O condutor de alumínio é responsável por gerar descargas parciais na cadeia, as quais possuem uma forma de onda típica como a mostrada na figura 11.

A figura 12 mostra o sinal da figura 11 após aplicação da FFT (Transformada Rápida de Fourier).



Figura 10: Técnica de geração de ruído no isolador.

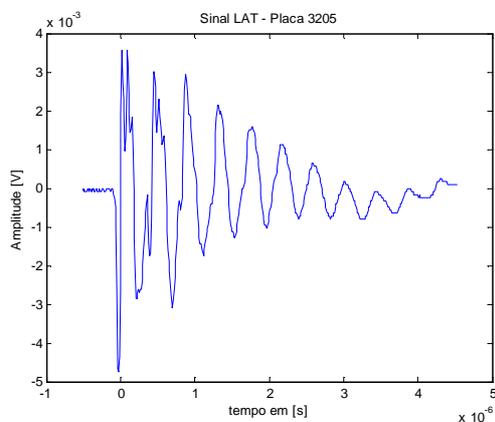


Figura 11: Descarga parcial gerada pelo sistema da figura 10.

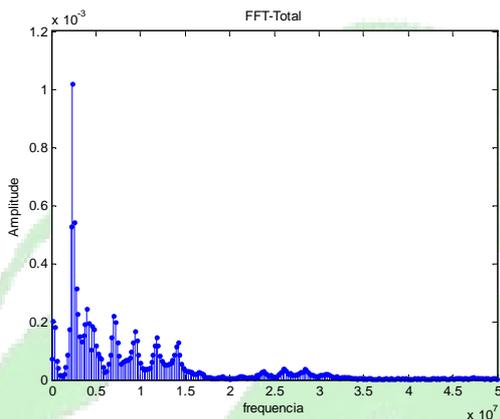


Figura 12: Espectro de frequências da descarga parcial mostrada na figura 11.

Observa-se que há fortes indícios de que há uma assinatura nesse tipo de defeito (efeito corona) quando se analisa o espectro de frequências de milhares de sinais adquiridos, podendo-se concluir que as altas frequências nos sinais obtidos podem ser associadas à presença de efeito corona em uma cadeia de isoladores.

Estas altas frequências aparecem no sinal devido ao método utilizado para simulação de efeito corona

(ilustrado na figura 10), método este comparável a um chaveamento, sendo assim justificável a presença de altas frequências com amplitudes consideráveis nos espectros de frequência. As descargas parciais devidas ao efeito corona nas linhas de transmissão provocam pulsos de tensão e corrente de curta duração que se propagam ao longo da mesma. Estas descargas são capazes de provocar interferência ou ruídos nas faixas de frequências AM, FM, e TV (FUCHS 1979).

3 Conclusões

Esta fase do projeto de pesquisa e desenvolvimento tem como objetivo mostrar um sistema de captura de sinais, através do aterramento de TCs, provenientes de cadeias com isoladores defeituosos, resultando em efeito corona. Além disso, com posterior análise matemática (com o auxílio do MATLAB®), é possível mostrar uma assinatura para o sinal característico de efeito corona. Para tal foi utilizado um sistema instalado no LAT-EFEI.

Com base nas formas de onda e respectivos tratamentos matemáticos dos sinais capturados pelo software, foi possível concluir que é perfeitamente possível verificar a existência do efeito corona em uma cadeia de isoladores uma vez que a assinatura do sinal é bastante evidente.

Com base na FFT, a presença de altas frequências entre 100 kHz a 20 MHz (com amplitudes majoritárias) caracteriza a presença do efeito corona em cadeia de isoladores.

Foi possível substituir os transformadores de potencial capacitivos (TPCs), inicialmente previstos na pesquisa, pelos transformadores de corrente (TCs), reduzindo-se assim os custos do projeto.

Com o sistema de detecção montado é possível criar um banco de dados para treinamento de redes neurais para identificação e localização de defeitos em cadeias de isoladores.

Este trabalho pretende também detectar faltas em linhas de transmissão.

Agradecimentos

A realização deste trabalho não seria possível sem o apoio da AES-Sul Distribuidora Gaucha de Energia Elétrica S.A, da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, da Universidade Estadual Paulista – UNESP campus de Guaratinguetá e das empresas Alstom e Adimarco/Omicron.

Referências Bibliográficas

Mamede Filho, J., 2005, Manual de Equipamentos Elétricos, 3ª edição, Editora LTC, Rio de Janeiro - Brasil.

Senne, E. L. F., 2006, Primeiro Curso de Programação em C, 2ª edição, Visual Books, Florianópolis - Brasil

Adami, J. F., 2008 New Approach to Improve High-Voltage Transmission Line Reliability, IEEE TRANSACTIONS ON POWER DELIVERY TPWRD-00325-2008

FUCHS, R. D. 1979, Transmissão de Energia Elétrica – Linhas Aéreas, 2ª Edição, Editora LTC Rio de Janeiro - Brasil.

Direitos Autorais:

Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.



Revista SODEBRAS - Volume 6 – Nº 64 – Abril/2011
**ANÁLISE DA INTRODUÇÃO DE UMA MICRO USINA DE
ÁLCOOL NA PEQUENA PROPRIEDADE**

ISSN 1809-3957

L. F. Vane, T. Miguel de Souza-FEG-UNESP

Abstract-- This work aims to make a simple analysis of the feasibility of using a micro-ethanol plant on a small property. Three plants with the following capacities are analyzed: 100 l/day, 450 l/day and 600 l/day. The study focuses on the first harvest, which is the most expensive for the farmer. The total revenue obtained from the sum of the revenue generated from ethanol production with the revenue generated by the sale of surplus sugarcane directly to the consumer market is compared with the revenue from the sale of all the sugarcane. Another factor that may favor the installation of micro-plants are companies that produce agricultural implements (such as tractors, generators and water pumps) are starting to produce these implements to work with ethanol.

Palavras chave—micro usina, produção de álcool, pequena propriedade

• INTRODUÇÃO

Há mais de um século se utiliza álcool como combustível para motores de combustão interna. Pouca importância foi dada ao álcool até o início da década de 70, com a crise do petróleo. Nessa época o Brasil já produzia álcool, mas este ainda não era utilizado como combustível para automóveis. As indústrias automobilísticas então começaram a adaptar os motores de seus veículos para funcionar com álcool. Historicamente, o Brasil sempre foi considerado como um país propício para a produção de cana-de-açúcar, seu clima e terreno são propícios para a produção. Em geral, as plantações de cana-de-açúcar para a produção de açúcar e álcool são propriedades de grande porte e alta produção, mas este não é o cenário encontrado na agricultura do Brasil em muitas regiões, que são compostas por pequenas e médias propriedades, em geral administradas e operadas pela própria família dona das terras, denominado agricultura familiar. Devido a essa diferença de produção, o valor da tonelada de produto do pequeno produtor acaba sendo muito mais caro, não sendo viável a venda pelo preço de mercado. No caso da cana-de-açúcar, o valor pago pela tonelada de cana-de-açúcar não é suficiente para cobrir os custos de produção dos pequenos produtores na primeira safra. Um programa foi criado em 1975, o proálcool, que tinha a finalidade de incentivar a produção de álcool e consolidar o produto no mercado,

acabou por não compensar essa diferença de preço da produção da cana para o pequeno produtor.

• ESTUDO DE CASO

Este trabalho visa realizar uma simples análise da implantação de uma micro usina de álcool em uma pequena propriedade rural no primeiro ano de safra, que é o mais crítico para o pequeno produtor. Um estudo mais completo deve ser realizado antes de se tomar a decisão de instalar ou não uma micro usina. Para o estudo iremos considerar uma área de 28 ha, que na maior parte das cidades estado de São Paulo é caracterizada como uma pequena propriedade segundo a legislação vigente. É considerada uma pequena propriedade uma área que esteja entre 1 e 4 módulos fiscais. O módulo fiscal é uma medida em hectares, que varia para cada município.

As capacidades escolhidas para as micro usinas são de 100 l/dia, 450 l/dia e 600 l/dia, (cenários 1, 2 e 3 respectivamente) já que é possível encontrá-las no comércio nestas capacidades. O limite de 600l/dia foi estabelecido baseado na máxima produção possível de cana-de-açúcar. Também foi levado em conta neste trabalho que a safra da cana-de-açúcar dura, em média, 180 dias.

A produção de cana e a quantidade de safras obtida de um canavial em uma pequena propriedade não é a mesma obtida em uma grande propriedade. Portanto, foi considerado uma produção média de 65 toneladas de cana por hectare e uma durabilidade de 10 safras para o canavial [1].

O preço médio de venda da tonelada de cana no dia 09/11/2010 era de aproximadamente R\$36,00 e este valor será adotado para os cálculos. [2] Já o custo de produção da cana para o primeiro ano foi estipulado em aproximadamente R\$40,00 [3], o que mostra o quão crítica é a situação da primeira safra para o produtor.

Também foi considerado uma produção de 80l de álcool para cada tonelada de cana-de-açúcar [4] e um valor de venda do álcool em torno de R\$1,00 e um custo de produção de R\$0,65 o litro [1]. Este valor adotado para o custo de produção do litro de álcool é apenas uma base. Em um estudo mais aprofundado ele deve ser detalhado para cada caso, obtendo assim um valor mais próximo da realidade atual.

◦ *Cenário 1:*

Produção total de cana em toneladas	1820
Toneladas de cana necessárias para produzir 100l/dia de álcool	225
Excedente a ser vendido (em toneladas)	1595

Com estes dados, temos:

Receita obtida com a venda do álcool	R\$18000,00
Custo da produção do álcool	R\$11700,00
Receita obtida com a venda do excedente de cana	R\$57420,00
Custo de produção do excedente de cana	R\$63800,00
Receita total	R\$-80,00
Receita sem considerar a venda do álcool	R\$-7280,00

Considerando o custo de aquisição de uma micro usina de 100l/dia como sendo de aproximadamente R\$65000,00 e utilizando apenas a receita gerada pela venda do álcool para pagar a mesma, o retorno do investimento ocorrerá a partir do décimo primeiro ano.

◦ *Cenário 2:*

Produção total de cana em toneladas	1820
Toneladas de cana necessárias para produzir 450l/dia de álcool	1013
Excedente a ser vendido (em toneladas)	807

Com estes dados, temos:

Receita obtida com a venda do álcool	R\$81000,00
Custo da produção do álcool	R\$52650,00

Receita obtida com a venda do excedente de cana	R\$29052,00
Custo de produção do excedente de cana	R\$32280,00
Receita total	R\$25122,00
Receita sem considerar a venda do álcool	R\$-7280,00

Considerando o custo de uma micro usina de 450l/dia como sendo R\$90000,00 e utilizando apenas a receita gerada pela venda do álcool para pagar a mesma, o retorno do investimento ocorrerá a partir do quarto ano.

◦ *Cenário 3:*

Produção total de cana em toneladas	1820
Toneladas de cana necessárias para produzir 600l/dia de álcool	1350
Excedente a ser vendido (em toneladas)	470

Com estes dados, temos:

Receita obtida com a venda do álcool	R\$108000,00
Custo da produção do álcool	R\$70200,00
Receita obtida com a venda do excedente de cana	R\$16920,00
Custo de produção do excedente de cana	R\$18800,00
Receita total	R\$35920,00
Receita sem considerar a venda do álcool	R\$-7280,00

Considerando o custo de aquisição de uma micro usina de 600l/dia como sendo de aproximadamente R\$120000,00 e utilizando apenas a receita gerada pela venda do álcool para pagar a mesma, o retorno do investimento ocorrerá a partir do quarto ano.

• **CONCLUSÕES**

A introdução da micro usina em pequenas propriedades se mostra viável nos cenários aqui considerados. Como o payback da usina de 600 l/dia é

bem próximo da usina de 450 l/dia, a de 600 l/dia é uma opção mais interessante.

Outra barreira encontrada pelo pequeno produtor é a burocracia para se conseguir as devidas licenças para revender o álcool produzido por ele. Incentivos do governo e disponibilidade de implementos a álcool são fatores que podem favorecer ainda mais a instalação destas micro usinas, tais como tratores, geradores e bombas d'água a álcool. Outra opção a ser estudada é a utilização do bagaço da cana-de-açúcar como alimento para o gado, adubo, etc ou até mesmo considerar a sua venda.

• REFERÊNCIAS

- [1] *Leonardo Brumano Kalil, Sérgio Pataro - Produção de etanol e alimentos em pequenas propriedades rurais no modelo familiar* – Disponível em www.ufirj.br/.../apresentação%20modelo%20produção%20etanol.ppt 18/11/2010 – 18:20
- [2] *União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA* – Disponível em: <http://www.unica.com.br/downloads/estatisticas/conseca%20na.pdf> - 24/11/2010 – 22:42
- [3] *Faeg/GETEC* – Disponível em http://www.faeg.com.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=303:setembro-2010-cana-de-acar-pequena-produo&id=10:custo-de-cana 18/11/2010 – 18:41
- [4] TERRA, H. V. Como construir, montar e operar uma micro-destilaria de álcool combustível de capacidade de 100 litros/dia. Manual de Produção de Álcool. Campos Gerais. MG. 2006
- [5] *União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA* – Disponível em: <http://www.unica.com.br/downloads/estatisticas/PRE%20C3%87OS%20RECEBIDOS%20PELO%20PRODUTO%20R%20NO%20ESTADO%20DE%20S%20C3%83O%20P%20AULO.xls> - 24/11/2010 – 22:42

Direitos Autorais:

Os autores são os únicos responsáveis pelo material incluído neste artigo.